



fhg – Zentrum für Gesundheitsberufe Tirol GmbH
Lehrgang zur Weiterbildung §14a FHStG Osteopathie

Neurophysiologische Effekte der spinalen High Velocity Low Amplitude Manipulation sowie deren osteopathische Relevanz. Eine Literaturstudie

Masterthesis

Verfasser: Frans H.M. Rompen, D.O. & Hanspeter Lüthi

Betreuer: Prof. Dr. med. Markus Müntener

Innsbruck, im Mai 2012

Verfasser:

Frans H.M. Rompen, D.O. BSc. Pt.

Bürgenstockstrasse 6

6362 Stansstad, Schweiz

Hanspeter Lüthi

Eichackerstrasse 16h

8132 Egg b. Zürich, Schweiz

Betreuer:

Prof. Dr. med. Markus Müntener

Departement Chemie und angewandte Biowissenschaften

ETH Zürich, Schweiz

Innsbruck (A), Stansstad, Egg, Zürich (CH): 22. Mai 2012

Danksagung

Meiner Familie tief verbunden, danke ich meiner herzenslieben Freundin und Ehefrau Josephine sowie meinen Söhnen Felix, Ingmar und Lorin für die jahrelange ehrliche, kritische und motivierende Unterstützung. Wer mich aus meinen Jugendjahren kennt weiss, dass ohne sie dieser für mich wunderbar befriedigende Werdegang nie hätte stattfinden können. Exemplarisch für alle Lehrerinnen und Lehrer, die mich in der Osteopathie gefördert und gefordert haben, danke ich Jeroen Put D.O.

Danke, dass ich Osteopath sein darf!

Frans Rompen

Ohne Wurzeln keine Flügel

Bert Hellinger

Viel Dank gehört meiner lieben Frau Daniela Lüthi-Gigon und meinen Töchtern Elise, Aline und Noemie die mich in unserem Projekt unterstützten und Verständnis für die vielen entgangenen gemeinsamen Stunden aufbrachten.

Hanspeter Lüthi

Grossen Dank geht an Prof. Dr. med. Markus Müntener der als Mentor zu allen Zeiten und Unzeiten für uns da war. Speziell danken wir Prof. Dr. Andreas Gigon für seine grossartige Unterstützung sowie Felix Rompen für seinen unermüdlichen Einsatz beim korrigieren der Manuskripte.

Über die Autoren

FR

Frans Rompen ist verheiratet und Vater dreier Söhne. Er wurde am 7. Februar 1960 in Nijmegen (NL) geboren, studierte an der *Hoogeschool Arnhem/Nijmegen HAN* wo er im Jahre 1985 das Diplom *Bachelor of Health in Physiotherapy* erlangte. Er arbeitete als Sportphysiotherapeut, dozierte als physiotherapeutischer Entwicklungshelfer und war klinisch tätig. Er lernte beim Dozenten in orthopädisch manipulativer Therapie (OMT) Herrn Thomas Wismer in CH-6110 Wolhusen und war Mitgründer zweier Gemeinschaftspraxen für Physiotherapie in CH6052 Hergiswil und CH6362 Stansstad. Über fünf Jahre führte er das Medical Team Swiss Rowing und war während den olympischen Spielen in Barcelona 1992 und Sydney 2000 Mitglied des *Medical Teams IOC* respektive des *Swiss Olympic Medical Teams*.

Frans Rompen ist Diplomosteopath DO der *International Academy of Osteopathy IAO*, *Bachelor of Health PT*, diplomierter Physiotherapeut für Rehabilitation und Training – Sportphysiotherapeut, und Bobaththerapeut. Er hat sich breitgefächert auf dem Gebiet der Manuellen Therapie & -Medizin weitergebildet und ist akkreditierter *PEDro-Reviewer*.

HL

Hanspeter Lüthi ist verheiratet und Vater dreier Töchter. Er wurde am 30.03.1971 in Uster, Schweiz geboren. Absolvierte als Zweitausbildung die Physiotherapie-Schule in Luzern, welche er 1996 abschloss. Ab 1997 arbeitete er 3 Jahre als Gruppenleiter in der Schulthess Klinik in Zürich im Bereich Orthopädie und Sportphysiotherapie. Anschließend gründete er eine Praxis für Physiotherapie.

Hanspeter Lüthi ist diplomierter Physiotherapeut FH mit diversen Fortbildungen in den Bereichen manuelle Therapie, Sportphysiotherapie und Neurologie und steht kurz vor dem Abschluss zum Diplomosteopathen DO der *International Academy of Osteopathy IAO*.

Inhaltsverzeichnis

Danksagung		
Über die Autoren		
Inhaltsverzeichnis		
Zusammenfassung		
Abstract		
Kapitel 1	Einleitung	16
Kapitel 2	Methode	23
Kapitel 3	Neurologische Leitungsbahnen der zu behandelnden Effekte	44
Kapitel 4	Spinale High Velocity Low Amplitude Manipulation	66
Kapitel 5	Theorien und Therapiemodelle der Osteopathie	111
Kapitel 6	Resultate	133
Kapitel 7	Diskussion	176
Literaturverzeichnis		195
Abkürzungsverzeichnis		210
Verzeichnis der Figuren		211
Tabellenverzeichnis		215
Appendix		219
Eidesstattliche Erklärungen		229

Inhalt Masterarbeit

Kapitel 1	Einleitung	16
Kapitel 2	Methode	23
2.1	Suchstrategie	23
2.2	Verwendete Informationsquellen im Internet	23
2.3	Die verwendeten Suchbegriffe	24
2.4	Ein- und Ausschlusskriterien	24
	2.4.1 Einschlusskriterien	24
	2.4.2 Ausschlusskriterien	24
2.5	Literaturbeschaffung	27
2.6	Qualitativ methodische Auswahlverfahren	27
	2.6.1 Die PEDro-Skala	27
	2.6.2 Anwendung der PEDro-Skala in dieser Arbeit	29
2.7	Resultate der Literatursuche	32
2.8	Resultate der PEDro-Bewertungen	35
2.9	Tendenzen	38
	2.9.1 Anzahl osteopathische Publikationen im Vergleich zur allgemeinen Entwicklung der Pubmed-Datenbank	38
	2.9.2 Vergleich osteopathy und manual therapy	38
	2.9.3 Vergleich Osteopathie und Chiropraktik	39
	2.9.4 Vergleich Osteopathie und Physiotherapie	39
	2.9.5 Quantitativer Vergleich der Anzahl osteopathischer Publikationen mit jener in der Orthopädie als medizinischer Referenzdisziplin	40
	2.9.6 Pubmed-Treffer betreffend neurophysiologischen Effekten der Wirbelsäulemanipulation	41
	2.9.7 Beschriebene Wirkung in den Publikationen, welche die Manipulation an der Wirbelsäule beobachten.	43

Kapitel 3	Neurologische Leitungsbahnen der zu behandelnden Effekte	44
3.1	Das autonome Nervensystem ANS	44
3.1.1	Neuroanatomie des ANS	45
3.1.2	Neurophysiologie des ANS	48
3.1.3	Funktion des ANS	48
3.2	Pars sympathicus des ANS	51
3.2.1	Gliederung des Sympathikus	51
3.2.2	Sympathische Somatoefferenz	54
	Myotom	54
3.2.3	Sympathische Somatoafferenz	55
	Dermatom	56
3.2.4	Spezielle Somatoafferenz	57
	Übertragener Schmerz oder <i>referred pain</i>	
3.2.5	Sympathische und parasympathische	58
	Viszerofferenz	
3.3	Pars parasympathicus des ANS	62
3.3.1	Parasympathische Viszeroafferenz	62
3.3.2	Spezielle parasympathische Viszeroafferenz	62
3.4	Enterisches Nervensystem	65
Kapitel 4.	Spinale High Velocity Low Amplitude Manipulation	66
4.1	Geschichte der spinalen HVLA-Manipulationen	66
4.2	Ziele der spinalen HVLA-Manipulation	76
4.2.1	Ziele der spinalen HVLA-Manipulation in den Lehrbüchern	76
4.2.2	Ziele der spinalen HVLA-Manipulation in den wissenschaftlichen Publikationen der Datenbank Medline	78
4.3	Vertebrale HVLA-Manipulationen und der Einfluss des Antibiotikums	80
4.4	Spinale HVLA-Manipulation (SHVLAM) in der Osteopathie	80

4.4.1	Definition Gelenk	80
4.4.2	Definitionen der Osteopathie und des Osteopathen/ der Osteopathin	81
	Osteopathic physician	81
	Osteopathic therapist	81
	Osteopathic practitioner	82
4.4.3	Definition der spinalen HVLA-Manipulation	82
4.4.4	Definition der osteopathischen spinalen HVLA-Manipulation	82
	Osteopathic manipulative therapy	83
	„High Velocity Low Amplitude technique	83
4.4.5	Spinale HVLA-Manipulation als Kompetenz der Osteopathie	85
	4.4.5.1 Politische Situation der Osteopathie in der Schweiz	86
4.5	Spinale HVLA-Manipulation in dieser Arbeit	89
4.5.1	Indikationen für Anwendung der spinale HVLA-Manipulation	90
4.5.2	Kontraindikationen für Anwendung der spinalen HVLA-Manipulation	90
	Absolute Kontraindikationen, <i>Red flags</i>	92
	Allgemeine Kontraindikationen	92
	Zervikale Wirbelsäule	93
	Thorakale Wirbelsäule	94
	Lumbale Wirbelsäule	95
	Relative Kontraindikationen, <i>Orange flags</i>	96
	Zervikale Wirbelsäule	96
	Thorakale Wirbelsäule	97
	Lumbale Wirbelsäule	97
	Allgemeine Alarmzeichen, <i>yellow flags</i>	98
4.6	Unterschied zwischen einem blockierten und einem	100

restriktiven Gelenk	
4.6.1 Seitneigungstest im Sitzen, Freyette-Regeln	102
4.7 Audiosensible Wahrnehmung bei HVLA Manipulation	107
4.7.1 Wirkung und Effekte der audiosensiblen Wahrnehmung	107
4.7.2 Ätiologie der audiosensiblen Wahrnehmung	109
4.7.3 Lokalisation der audiosensiblen Wahrnehmung	110
Kapitel 5. Theorien und Therapiemodelle der Osteopathie	111
5.1 Einleitung	111
5.1.1 Die Rolle der Osteopathie im Gesundheitswesen	111
5.1.2 Dynamische Stufen der Gesundheit und die Rolle der Osteopathie	112
5.1.3 Funktionelle Medizin	112
5.2 Theorien der Osteopathie	114
5.2.1 Der Körper ist eine funktionelle Einheit	114
5.2.2 Struktur und Funktion stehen in gegenseitiger Abhängigkeit	115
5.2.3 Der Körper reguliert sich selbst	115
5.2.4 Der Körper hat die Fähigkeit, sich gegen Krankheiten zu schützen und sich selbst zu heilen	115
5.2.5 Wenn die normale Anpassungsfähigkeit des Körpers gestört ist oder Veränderungen der Umwelt den Selbstschutz überwinden, entsteht Krankheit	115
5.2.6 Die Flüssigkeiten im Körper müssen ungehindert fließen können.	116
5.2.7 Das Nervensystem spielt eine entscheidende Rolle bei der Kontrolle der Körperflüssigkeiten	116
5.2.8 Es gibt somatische Faktoren der Krankheit, welche nicht nur Symptome der Krankheit sind, sondern den Zustand der Krankheit unterhalten.	117
5.3 Osteopathische Therapiemodelle	117

5.3.1	Das arterial rule –Modell	118
5.3.2	Biomechanisches-/postural-strukturelles Modell	119
5.3.3	Psychosoziales Modell	119
5.3.4	Bioenergetisches Modell	120
5.4	Neurophysiologisches Modell	121
5.4.1	Somatische Dysfunktion	121
5.4.2	Segmentale autonome Innervation	123
	Polysegmentale vegetative efferente Versorgung	124
	Angiotom	124
	Sklerotom	125
	Viszerotom	125
5.4.3	Rückenmarksegmente	126
5.4.4	Hyperaktives oder faszilitiertes Segment	127
5.4.5	Viszeroeffereente Innervation	129
5.4.6	Somatosympathische Reflexe	129
5.4.7	Somatischer und vegetativer Schmerz	130
5.4.8	Einfluss von höheren Zentren	131
5.4.9	Hypothalamus-Hypophyse-Nebenniere (Stressachse)	132
Kapitel 6	Resultate	133
6.1	Vorstellung der Studien	133
Studie 1	Bicalho E, Palma Setti JA, Macagnan J, Rivas Cano JL, Manffra EF. 2010	134
Studie 2	Bishop MD, Beneciuk JM, George SZ. 2011	136
Studie 3	Boline PD, Kassak K, Bronfort G, Nelson C, Anderson AV. 1995	138
Studie 4	Cleland JA, Childs MJD, McRae M, Palmer JA, Stowell T. 2005	140
Studie 5	De Camargo VM, Albuquerque-Sednin F,	141

	Bérzin F, Stefanelli VC, de Souza DP, Fernandez-de-las-Peñas C. 2011	
Studie 6	Fernandez-Carnero J, Fernandez-de-las-Penas C, Cleland J. 2008	143
Studie 7	Hondras MA, Long CR, Brennan PC. 1999	145
Studie 8	Kokjohn K, Schmid DM, Triano JJ, Brennan PC. 1992	147
Studie 9	Martinez-Segura R, Fernandez-de-las-Peñas C, Ruiz-Saez M, Lopez-Jimenez C, Rodriguez-Blanco C. 2006	148
Studie 10	Nielsen N, Bronfort G, Bendix T, Madsen F, Weeke B. 1995	149
Studie 11	Nilsson N. 1995	151
Studie 12	Nilsson N, Christensen HW, Hartvigsen J. 1997	153
Studie 13	Oliveira-Campelo NM, Rubes-Rebelatto J, Marti-Vallejo FJ, Alburque-Sendi NF, Fernandez-de-las-Peñas C. 2010	156
Studie 14	Peterson KP. 1997	157
Studie 15	Puentedura EJ, Landers MR, Hurt K, Meisner M, Mills J, Young D. 2011	159
Studie 16	Roy RA, Boucher JP, Comtois AS. 2010	
Studie 17	Ruiz-Sáez M, Fernández-de-las-Peñas C, Rodriguez Blanco C, Martinez-Segura R, Garcia-León R. 2007	161
Studie 18	Sillevis R, Cleland J, Hellman M, Beekhuizen K. 2010	162
Studie 19	Sillevis R, Cleland J. 2011	163
Studie 20	Teodorczyk-Injeyan JA, Injeyan HS, McGregor M, Harris GM, Ruegg R. 2008	165
Studie 21	Yates RG, Lamping DL, Abram NL, Wright C. 1988	167

6.2	Zusammenfassung der Resultate	168
	Studie 1 Bicalho und Mitarbeitenden, 2010	168
	Studie 2 Bishop und Mitarbeitenden, 2011	168
	Studie 3 Boline und Mitarbeitenden, 1995	169
	Studie 4 Cleland und Mitarbeitenden, 2005	169
	Studie 5 De Camargo und Mitarbeitenden, 2011	169
	Studie 6 Fernandez-Carnero und Mitarbeitenden, 2008	170
	Studie 7 Hondras und Mitarbeitenden, 1999	170
	Studie 8 Kokjohn und Mitarbeitenden, 1992	170
	Studie 9 Martinez-Segura und Mitarbeitenden, 2006	171
	Studie 10 Nielsen und Mitarbeitenden, 1995	171
	Studie 11 Nilsson und Mitarbeitenden, 1995	171
	Studie 12 Nilsson N, 1997	172
	Studie 13 Oliveira-Campelo und Mitarbeitenden, 2010	172
	Studie 14 Peterson KB, 1997	173
	Studie 15 Puentedura und Mitarbeitenden, 2011	173
	Studie 16 Roy und Mitarbeitenden, 2010	173
	Studie 17 Ruiz-Saez und Mitarbeitenden, 2007	174
	Studie 18 Sillevis und Mitarbeitenden, 2010	174
	Studie 19 Sillevis/Cleland, 2011	174
	Studie 20 Teodorczyk-Injyan und Mitarbeitenden, 2008	175
	Studie 21 Yates und Mitarbeitenden, 1988	175
Kapitel 7	Diskussion	177
7.1	Neurophysiologische Effekte der spinalen HVLA-Manipulation	
7.1.1	Neurophysiologische Effekte auf verschiedene Qualitäten von Schmerz	177
7.1.2	Neurophysiologische Effekte auf den Bewegungsapparat	178
7.1.3	Neurophysiologische Effekte auf Organ-Systeme	179
7.1.4	Neurophysiologische Effekte auf die Lebensqualität	182
7.2	Diskussion der Verzerrungspotentiale der verwendeten Studien	187

7.3	Resultate reflektiert an den osteopathischen Theorien und Therapiemodellen	188
7.4	Modulation des ANS durch spinale HVLA-Manipulation	192
7.5	Osteopathische Relevanz der spinalen HVLA-Manipulation	192
7.6	Osteopathie und klassische Medizin als Partner	195
 Literaturverzeichnis		 195
Abkürzungsverzeichnis		210
Verzeichnis der Figuren		215
Tabellenverzeichnis		219
Appendix		229
Appendix 1:	Formulare zu Kapitel 2 Methode	229
Appendix 1.1:	Formular systematische Onlinesuche	229
Appendix 1.2:	Übersichtsblatt systematische Onlinesuche	230
Appendix 1.3	PEDro-Skala Bewertungsbogen (Deutsch)	230
Appendix 1.4:	PEDro-rater	232
Appendix 2:	Rohdaten Kapitel 2	233
Appendix 2.1:	Mehrfach aufgelistete Artikel in PubMed	233
Appendix 2.2:	Rohdaten Kapitel 2.9	234
Appendix 2.3:	Rohdaten Figur 2.9	235
Appendix 2.4:	Deskriptive Statistik Figuren 2.6 bis 2.9	236
Appendix 2.5:	Rohdaten Figuren 2.6 bis 2.9	237
Appendix 3:	Rohdaten Kapitel 4	238
Appendix 3.1:	Rohdaten Resultate Tabelle 4.1	238
 Eidesstattliche Erklärung		
Frans H. M. Rompen		229
Hanspeter Lüthi		230

Neurophysiologische Effekte der spinalen High Velocity Low Amplitude Manipulation sowie deren osteopathische Relevanz: eine Literaturstudie

Frans H. M. Rompen und Hanspeter Lüthi

Zusammenfassung

Die spinale High Velocity Low Amplitude Manipulation (HVLA, hohe Geschwindigkeit, kleine Amplitude) ist ein wichtiger Bestandteil der osteopathischen Behandlung. Ziel der Arbeit ist, aufgrund von randomisiert kontrollierten Studien (RCTs) zu prüfen, inwieweit diese Manipulation statistisch gesicherte neurophysiologische Effekte hat und ob diese für die Osteopathie von Relevanz sind.

Mittels einer systematischen Suche in den Datenbanken Cochrane, Medline, CINAHL, PEDro, ORW und ICL sowie in Literaturverzeichnissen von relevanten Studien und Büchern wurden RCTs, die sich mit Effekten der spinalen HVLA Manipulationen an Erwachsenen befassten, ausgewählt. Diese Studien wurden mit der Physiotherapy Evidence Database, (PEDro-Skala) auf die interne Validität geprüft und tabellarisch dargestellt. Reine Literaturstudien und Metaanalysen sowie Studien mit kombinierten Interventionen wurden ausgeschlossen.

Insgesamt 18 der 21 ausgewählten Studien zeigten mindestens *einen* statistisch signifikanten Effekt auf Schmerzen (12 Studien), Bewegungsapparat (5), Organsysteme (3) oder Lebensqualität (3). Spinale HVLA-Manipulation zeigt also Wirkungen auf Schmerzen und verschiedene Organ-Funktionen wie Blutdruck, Pupillendurchmesser, Aktivität endokriner Drüsen sowie auf die Muskulatur. Für die osteopathische Praxis sind diese Resultate von grundlegender Relevanz. Sie belegen, dass spinale HVLA Manipulation Einfluss auf das autonome Nervensystem hat, was bei den osteopathischen Theorien und Behandlungsmodellen eine entscheidende Rolle spielt.

Die Geschichte von spinalen HVLA und ähnlichen Manipulationen sowie deren gesetzliche Rahmenbedingungen in D, A, CH und NL wurden zusammengestellt. Indikationen und Kontraindikationen dieser Manipulation wurden im Detail beschrieben. Weitere Arbeiten, die im Speziellen mögliche Langzeiteffekte einer HVLA-Manipulation untersuchen, sind wünschenswert.

Schlüsselwörter: Osteopathie, Manipulation, autonomes Nervensystem

Neurophysiological effects of the spinal High Velocity Low Amplitude manipulation and its osteopathic relevance: a review

Frans H. M. Rompen and Hanspeter Lüthi

Abstract

The spinal manipulation with High Velocity and Low Amplitude (HVLA) is an important component in osteopathic treatments.

The goal of this review, which is based on randomized controlled studies (RCTs), is to assess whether spinal HVLA manipulations yield statistically significant neurophysiological effects and if these are relevant for osteopathy.

With a systematic search in the data banks Cochrane, Medline, CINAHL, PEDro, ORW and ICL as well as in literature surveys in relevant publications and books, RCTs were chosen that dealt with the effects of spinal HVLA manipulations upon adults. With the Physiotherapy Evidence Database (PEDro-scale), these studies were examined regarding their internal validity and then compiled in a table. Literature surveys and meta-analyses and well as studies with combined interventions were discarded.

Overall 18 of the 21 selected studies showed at least *one* statistically significant effect upon pain (12 studies), the musculoskeletal system (5), organ systems (3) or the quality of life (3). Thus, the studies show that a spinal HVLA manipulation has effects upon pain and different organ functions like blood pressure, pupil diameter, activity of endocrine glands as well as the musculature. For the osteopathic practice these results are of fundamental relevance. They prove that spinal HVLA manipulation influences the autonomous nervous system, a fact that plays a decisive role in osteopathic theories and models for medical treatments.

The history of spinal HVLA and similar manipulations as well as the legal framework for spinal HVLA manipulations in A, D, CH, and NL are compiled. Indications and contraindications for these manipulations are described in detail. Further studies are needed that investigate particularly the long-term effects of HVLA manipulations.

Keywords: osteopathy, manipulation, autonomous nervous system.

1 Einleitung

Manipulation mit hoher Geschwindigkeit und kleinem Bewegungsausmaß, also High Velocity Low Amplitude (HVLA), appliziert auf Wirbelsäulesegmente – auch spinale HVLA-Manipulation oder SHVLAM genannt – werden häufig in der osteopathischen Behandlung angewendet. Die Effekte werden mechanisch, neurophysiologisch, biochemisch sowie psychologisch erklärt. Sie wirken direkt und indirekt auf zellulärem, lokalem, regionalem und segmentalem Niveau sowie systemisch. Das duale Ziel dieser Literaturstudie ist es, zu klären, inwiefern sich die neurophysiologischen Effekte der spinalen HVLA-Manipulation wissenschaftlich belegen lassen und inwieweit eine osteopathische Relevanz dieser klinisch häufig eingesetzten Behandlungstechnik gegeben ist.

In der Literatur wurden wissenschaftliche Belege der neurovegetativen Effekte durch SHVLAM gesucht mit dem Ziel, die osteopathische Bedeutung darzustellen und zu diskutieren. In dieser Arbeit werden die zu behandelnden Probleme erklärt, die Studienhypothesen formuliert und die verwendete Methode erläutert. Zudem sollen das Grundwissen über die neurovegetativen Wirkungswege dargestellt und die spinalen HVLA-Manipulation sowie die themenrelevanten osteopathischen Theorien und Therapiemodelle besprochen werden. Die verwendeten Artikel werden vorgestellt, die Resultate dargelegt und die Relevanz für die Osteopathie diskutiert.

Für die wissenschaftliche Glaubwürdigkeit der Osteopathie ist sie in erster Linie selbst verantwortlich. Um die Akzeptanz durch die wissenschaftliche (medizinische) Gemeinschaft zu erlangen, sind Arbeiten, welche die Wirksamkeit osteopathischer Behandlungsmethoden und -techniken auf wissenschaftlichem Niveau belegen, unentbehrlich. Diese Arbeit prüft mittels aktueller Literaturstudien die wissenschaftliche Belegbarkeit der neurovegetativen Effekte einer im osteopathischen Behandlungskonzept häufig integrierten und somit für die Osteopathie wichtigen Behandlungstechnik.

In diesem Kontext wurden zwei Arbeitshypothesen H1 und H2 sowie eine Null-Hypothese H0 definiert: H1: *Die neurovegetativen Effekte der spinalen HVLA-Manipulationen sind wissenschaftlich belegbar*; H2: *Diese neurovegetativen Effekte haben eine grosse Relevanz für die osteopathische Behandlung und sind somit berechtigterweise Bestandteil des*

osteopathischen Behandlungskonzeptes. Infolgedessen lautet die Nullhypothese H0: Die wissenschaftliche Belegbarkeit der neurovegetativen Effekte der spinalen HVLA-Manipulation ist nicht gegeben: die Bedeutung der spinalen HVLA-Manipulationen für die Osteopathie im Sinne der neurovegetativen Effekte ist somit als irrelevant zu werten.

Der Wunsch nach Belegbarkeit der theoretischen und praktischen osteopathischen Theorien und Konzepte ist keine neumodische Erscheinung oder sogar als Trend ab zu stempeln. Auch der *Discoverer of the Science of Osteopathy* – Andrew Taylor Still postulierte im vorletzten Jahrhundert in seinem Werk *Philosophy of Osteopathy* die Bedeutung der Wissenschaft für die Osteopathie unmissverständlich: „I want to offer you the facts, not advice, but pure and well substained facts, the only witnesses that ever entered the courts of truth.“ (Still 1899: 213f). Sein Statement „Osteopathy is knowledge, or it is nothing“ (Still 1899: 230) unterstreicht dies unmissverständlich.

Wenn die wissenschaftliche Belegbarkeit der neurovegetativen Effekte der SHVLAM gegeben ist und deren Relevanz für die Osteopathie beurteilt werden soll, ist es unumgänglich, die nicht immer falsifizierbaren Eigenschaften der osteopathischen Theorien zu belichten. Lässt man diese, für die Osteopathie so prägnanten Eigenschaften vollumfänglich weg, verkommt eine Intervention wie die spinale HVLA-Manipulation zu einem mechanischen Vorgang, welcher weder der Ganzheitlichkeit der Osteopathie noch der Emergenz des osteopathischen Therapiekonzeptes gerecht wird. Dies würde, unserer Meinung nach, einen wesentlichen Mangel der vorliegenden Studie darstellen, welche im Bereich der akademischen Osteopathie verfasst wurde. Auf Publikationen mit nicht belegbaren Theorien und dogmatischen Philosophien wurde in dieser Arbeit verzichtet. Wesentlich erscheint uns, die osteopathischen Theorien und Therapiemodelle sachlich zu diskutieren.

Klassische osteopathische Behandlungskonzepte basieren auf Resultaten und Befunden der Anamnese, physischen Tests und Untersuchungen, Differentialdiagnostik und unterstützenden Massnahmen. Die Synthese des Behandlungskonzeptes und die tatsächlichen Ausführungen der osteopathischen Behandlungen unterliegen aber letzten Endes der Intuition und der Fantasie des Osteopathen. Der wohl einflussreichste Wissenschaftler des letzten Jahrhunderts, Albert Einstein (1897-1955), soll gesagt haben:

„Phantasie ist wichtiger als Wissen, denn Wissen ist begrenzt“ (vgl. Einstein [http:03/12](http://03/12)). Dass Intuitionen durchaus Teil der wissenschaftlichen Realität darstellen, bekräftigt auch Karl R. Popper, der als einer der ersten den Begriff des *Falsifizierens* ausführlich definierte. Er meinte betreffend Wissenschaftlichkeit: „Ohne Intuition geht es nicht. Aber: Intuition - und das ist wichtig - sind Anschauungen, die uns keineswegs notwendigerweise die Wahrheit geben, sondern sie sind fehlbar.“ (Popper 1996: 48). Unter Wahrheit wird hier das verstanden, was prinzipiell widerlegbar ist aber immer und immer wieder zu demselben Resultat führt. Betreffend der Formulierung des osteopathischen Behandlungskonzeptes kann die Intuition somit durchaus als Teil des wissenschaftlichen Denkens betrachtet werden; man muss sich aber der hiermit verbundenen Fehlbarkeit bewusst sein und diese durch Belegbarkeit so weit wie nur möglich zu vermeiden versucht. „Wenn eine Falsifikationsmöglichkeit wirklich beobachtet wird, dann ist die Theorie *empirisch falsifiziert*“ (Popper 2008: 41). Um einzelne Funktionen wissenschaftlich zu bewerten und zu erklären, wird eine erfolgreiche Reduktion als erfolgreichste Form aller wissenschaftlichen Erklärungen, die man sich vorstellen kann, dargestellt (vgl. Popper 2008:47ff.). Problematisch wird dieses Verständnis der Wissenschaftlichkeit im Sinne jener Konzepte, welche den Menschen als funktionelle Einheit betrachten. Osteopathie ist ein solches Konzept. Das System der osteopathischen Theorien auf der *Emergenz*,; das ist das Phänomen, dass sich die Eigenschaften, Wirkungsweisen und somit die Wissenschaftlichkeit des Systems nicht bedingungslos auf die Eigenschaften der Elemente zurückführen lassen, welche diese Elemente isoliert aufweisen. Der zum Zweck der wissenschaftlichen Belegbarkeit anzuwendende Reduktionismus darf nicht dazu führen, dass die Ganzheitlichkeit verloren geht. Aus osteopathischer Sicht, ist es essentiell zu verstehen, dass infolge des Zusammenspiels der Elemente die Funktionen sich gegenseitig modulieren und Strukturen sich daraufhin adaptieren. Es werden sich spontan neue Eigenschaften herausbilden, wobei die Funktion die Struktur formt und die Struktur die Funktion beeinflusst (vgl. Kapitel 5). Emergenz bezeichnet somit das Auftreten neuer, nicht immer einfach voraussehbarer Qualitäten und Vorgänge. Dieses durch Emergenz geprägte Systemdenken formt die Grundlage der osteopathischen Theorien. In diesem Sinne ist es unserer Meinung nach sinnvoll, die Einzelheiten des osteopathischen Konzeptes unter Beweis zu stellen, ohne die osteopathische *Gesamtheitlichkeit* – die *Emergenz des Konzeptes* – zu verletzen. Realistisch betrachtet, sollte man mindestens so

lange, bis man die Subsysteme, Module und Elemente mit ihren dynamischen Kopplungen genauer beschreiben kann, diese Eigenschaften als Gegebenheiten betrachten. „Emergenz kann somit auch heißen, dass man die Bildung neuer Eigenschaften aus den Teilen noch nicht verstanden hat. Da wir (wissenschaftlich gesehen) noch kein Lebewesen in seiner Ganzheit erfassen können, behandeln wir (die Wissenschaft) sie als Black Box – jede Blume, jedes Tier, jeden Menschen.“ (Bützer 2011: 10).

Manchmal gibt es plausible Argumentationen für Ursache und Wirkung, die bei genauerer Betrachtung jedoch nicht korrekt sind. Man muss respektieren „Jeder Mensch hat das Recht auf seine eigene Meinung, aber kein Mensch hat das Recht, falsche Fakten zu präsentieren (Bernard Mannes Baruch 1870-1965 zitiert nach online). In diesem Sinn sollte, unserer Meinung nach, die Zusammensetzung der osteopathischen Behandlungskonzepte grundsätzlich auf wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhen. Erst wenn die Informationen vorliegen, kann deren Inhalt diskutiert werden (vgl. Bützer 2011: 10f.). Deswegen erachten wir Arbeiten wie die vorliegende Literaturstudie als bedeutsam für die Weiterentwicklung der Osteopathie als wissenschaftliche medizinische Disziplin. Die Effekte einer bestimmten osteopathischen Intervention werden somit unter Einbezug der Relevanz für die Osteopathie auf Grund wissenschaftlicher Grundlagen diskutiert.

Obwohl eine wissenschaftliche Betrachtung der Osteopathie noch nicht voll ausgeprägt ist (vgl. Kapitel 2.9), könnte die Osteopathie mit ihrer einzigartigen, ganzheitlichen Betrachtungsweise einen wichtigen Beitrag zur klassischen westlichen Medizin liefern. Provokation ist keine Hypothese, noch weniger Theorie, sondern bestenfalls ein Gedankenanstoss. So meinte der österreichisch-amerikanische Philosoph Paul Karl Feyerabend (1924-1994), dass der theoretische Anarchismus zum Fortschritt in jedem Sinne beiträgt, den man sich aussuchen mag (vgl. Feyerabend 1986: 31). Die Osteopathie könnte mittels ihren, für die westliche Schulmedizin manchmal provozierenden Theorien einen positiven Gedankenstoß liefern.

Die Osteopathie sollte ihrerseits bereit sein, das verbreitete Wissenschaftsverständnis zu akzeptieren und in ihre Grundlagen zu integrieren. Dieses Wissenschaftsverständnis formulierte der Biologe Richard Clinton Dawkins treffend: „Nicht ihre Fakten sollte jedermann von der Wissenschaft lernen, sondern ihre Art zu denken, ihre Methoden, ihre Fragestellung. Die Art und Weise, wie man vorwärts kommt, indem man Ideen nur dazu entwickelt, um sie dann entkräften zu lassen. Andere Denktraditionen kennen solche

Demut nicht.“ (Dawkins 1998: 62). Dass die medizinische Positionierung der Osteopathie in Europa in Gange ist, zeigt das Gutachten, welches Waldburger und Marcer für die schweizerische Konferenz der kantonalen Gesundheitsdirektorinnen und -direktoren (GDK) verfassten hat. Dieses Gutachten hat für die politische Statuierung der Osteopathie in der Schweiz große Bedeutung: „Die Osteopathie stellt einen interessanten medizinischen Ansatz für die Behandlung von Funktionsstörungen dar.“ (Waldburger/Marcer 2001: 20). In diesem Sinne hoffen wir, mit dieser Arbeit einen Beitrag zum Fortschritt der Medizin, im speziellen der osteopathischen Medizin liefern zu dürfen.

In dieser Literaturstudie wird angestrebt, die Qualität der verwendeten Publikationen durch Prüfen ihrer internen Validität zu ermitteln. Die Literatursuche wurde durch beide Autoren unabhängig voneinander in den bedeutendsten Datenbanken für medizinische Publikationen sowie in Datenbanken, die speziell der manuellen Therapie, der Chiropraktik und der Osteopathie gewidmet sind, zwischen November 2011 und März 2012 strukturiert vorgenommen. Diese Datenbanken sind: The Cochrane Central Register of Controlled Trials (the Cochrane Library), Medline (Pubmed), The Cumulative Index of Nursing and Allied Health (CINAHL), Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Osteopathic Research Web und Index to Chiropractic Literature (ICL). Kapitel 2 „Methode“ beschreibt die Vorgehensweise und zeigt die Strategie der Literatursuche und den Studienentwurf in einen Flussdiagramm auf. Nur randomisierte kontrollierte (klinische) Studien (RCT's) fanden in unserer Arbeit Aufnahme. Für die Suche nach geeigneter Literatur wurden die entsprechenden medizinischen Datenbanken durchforstet. Weiter wurden die Literaturlisten und Quellenangaben der in dieser Studie aufgenommenen Artikel auf weitere potentielle Artikel durchsucht. Autoren von bereits erfassten Artikeln wurden per E-Mail angefragt, weitere Ihnen bekannte Artikel zu melden. Die verwendeten Literaturquellen umfassen vorzugsweise aktuelle Studien. Wo es sinnvoll erschien, wurden auch ältere Werke konsultiert.

Als Einschlusskriterien für Artikel in unsere Studie galten RCTs, in welchen mindestens *ein* neurovegetativer Effekt der spinalen Manipulation mit hoher Geschwindigkeit und kleiner Amplitude (HVLA) untersucht wurde. Literaturstudien, Metaanalysen, Kohortenstudien und einfache Fallstudien wurden nicht berücksichtigt. RCTs, von welchen

nur die Zusammenfassung (Abstrakt) zur Verfügung stand und keine Volltext-Version aufgetrieben werden konnte, wurden nicht beurteilt und ausgewertet. Weiter wurden sämtliche Studien, welche andere Interventionen als die der spinalen HVLA-Manipulation abhandelten, aus unserer Literaturlarbeit ausgeschlossen. Weiter wurden keine RCTs mit Interventionsprobanden unter 18 Jahren verwendet. Da wir der englischen, deutschen (HL, FR) und der niederländischen (FR) Sprache mächtig sind, mussten Studien in einer anderen Sprache ausgeschlossen werden.

Die Studien wurden mit der Physiotherapy Evidence Database Scale (PEDro-Skala) hinsichtlich ihrer Qualität (interne Reliabilität) bewertet. Als statistisches Auswertungsprogramm wurde Microsoft Excel Stats® sowie das IBM SPSS Statistics 20® verwendet.

Die vorliegende Arbeit ist systematisch gegliedert. Sie versucht sämtlichen Themen, welche bei der Behandlung der neurophysiologischen Effekte der spinalen HVLA-Manipulationen von Bedeutung sind, gerecht zu werden. In den Kapiteln 3, 4 und 5 werden die Grundlagen der involvierten Themen beschrieben. Kapitel 3 beleuchtet die neurophysiologischen Grundlagen als Basis der neurophysiologischen Effekte. Kapitel 4 behandelt die Definition, Geschichte und Wirkungsprinzipien der HVLA-Manipulation. Hier werden zusätzlich die Disziplinen besprochen, welche die HVLA-Manipulationen in ihre Konzepte integrieren. Kapitel 5 bespricht die Eckdaten der für unsere Arbeit relevanten osteopathischen Theorien und Therapiemodelle. In Kapitel 6 werden die ausgewerteten Studien tabellarisch präsentiert, wobei die meist prägnanten Resultate betreffend segmentaler, kortikaler und neurophysiologischer Effekte auf Gefäße, Dermatome, myofasziale Ketten, viszerale Funktionen und Systemeffekte auf sowohl zellulärem, lokalem, regionalem und Systemniveau beleuchtet werden.

In Kapitel 7 werden diese Resultate einer kritischen Betrachtung unterzogen und die osteopathische Relevanz der Resultate diskutiert. Eine Liste mit Erklärungen und Übersetzungen der verwendeten Abkürzungen findet man im Abkürzungsverzeichnis.

Im Zeitalter der elektronischen Kommunikation verzichten wir auf die Erstellung eines Glossars. Für Erklärungen der fachspezifischen osteopathischen Begriffe verweisen wir

auf das *Glossary of Osteopathic Terminology, November 2011 Edition*, das gratis herunterladbar ist unter folgender Internetadresse:

<http://www.aacom.org/resources/bookstore/Pages/glossary.aspx>

Um diesem umfangreichen Thema gerecht zu werden und um eine aussagekräftige Abhandlung erstellen zu können, haben sich die Autoren zusammengetan. Sämtliche Kapitel wurden in Kooperation erarbeitet. FR hatte die Hauptverantwortung beim Verfassen des 3. und 4. Kapitels, HL beim Kapitel 5. Beide Autoren haben die Endfassung gelesen und genehmigt.

Unserer Studie wurde zum Erwerb des akademischen Titels „Master of Science in Osteopathie“ nach dem Bologna-Dekret an der Fachhochschule Gesundheit Tirol, A-6220 Innsbruck verfasst. Die Autoren bestätigen, dass sie keinerlei andere Interessen verfolgten als die der Erlangung dieses Titels. Es fanden nur Eigenleistungen der Autoren mit Unterstützung der direkten Familienangehörigen statt. Es wurden keinerlei finanzielles Sponsoring und keine Unterstützung auf andere Art und Weise von Dritten entgegengenommen.

Diese Arbeit könnte der Osteopathie im Bestreben nach wissenschaftlicher Evidenz Beistand leisten und somit zur Anerkennung der Osteopathie beitragen. Konsequenterweise kann dieser Wissensstand in osteopathischen Aus- und Fortbildungen gelehrt werden.

2 Methode

In diesem Kapitel wird zuerst die von uns angewendete Methode der Literatursuche beschrieben. Die benutzten Datenbanken und verwendeten Suchbegriffe und die daraus erfolgten Trefferquoten werden anschließend erläutert. Zudem werden die Ein- und Ausschlusskriterien und die qualitativen Auswahlverfahren beschrieben. In einem Flussdiagramm wird dies schematisch wiedergegeben.

2.1 Suchstrategie

Von beiden Autoren wurde unabhängig voneinander eine umfassende und systematische Onlinesuche in den bedeutendsten Datenbanken für medizinische Publikationen sowie in speziellen Datenbanken der manuellen Therapie, der Chiropraktik und der Osteopathie gemacht. Die Suche wurde zwischen 15. November 2011 und 15. März 2012 durchgeführt. Zur Optimierung der Verlässlichkeit wurde die Suche gemäß einem speziell dafür erstellten Protokoll systematisch ausgeführt. Das Protokoll liegt dieser Arbeit als Appendix 2 bei.

2.2 Verwendete Informationsquellen im Internet

Die benutzten Datenbanken sind:

- The Cochrane Central Register of Controlled Trials (the Cochrane Library)
<http://www.thecochranelibrary.com>
- Medline (Zugriff über Pubmed)
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
- The Cumulative Index of Nursing and Allied Health (CINAHL)
<http://www.ebscohost.com/academic/cinahl-plus-with-full-text>
- Physiotherapy Evidence Database (PEDro)
<http://www.pedro.org.au>
- Osteopathic Research Web
<http://www.osteopathic-research.com>
- Index to Chiropractic Literature (ICL)

<http://www.chiroindex.org>

2.3 Die verwendeten Suchbegriffe

Die Suchbegriffe wurden in englischer, deutscher und niederländischer Sprache angewendet.

Die Suchbegriffe lauten:

- spinal manipulation (D: spinale Manipulation / NL: spinale manipulatie)
- vertebral manipulation (D: vertebrale Manipulation / NL: vertebrale manipulatie)
- high velocity low amplitude manipulation (D: hohe Geschwindigkeit geringe Amplitude / NL: hoge snelheid kleine amplitude)
- thrust manipulation (D: Thrust Manipulation / impuls Manipulation / NL: impuls manipulatie)

Die Suchbegriffe wurden kombiniert mit den Begriffen:

- effect (D: Effekt / NL: effect)
- reflex (D: Reflex / NL: reflex)

2.4 Ein- und Ausschlusskriterien

Von sämtlichen Treffern wurden die Zusammenfassungen auf die für die vorliegende Studie definierten Ein- und Ausschlusskriterien ausgewertet.

2.4.1 Einschlusskriterien

Als Einschlusskriterien gelten:

- Randomisierte kontrollierte (klinische) Studie (RCT)
- spinale Manipulation mit hoher Geschwindigkeit und kleiner Amplitude (high velocity, low amplitude HVLA, auch Manipulationen mit Impuls oder in der englischen Sprache Thrustmanipulations genannt)
- Studien, die sich mit nachweisbaren neurovegetativen Effekten befassen

2.4.2 Ausschlusskriterien

Als Ausschlusskriterien gelten:

- Reine Literaturstudien und Metaanalysen
- Einfache Fallstudien
- Studien, von denen nur die Zusammenfassung (Abstrakt) zur Verfügung stand und mit realistischem Aufwand keine Vollversion aufgetrieben werden konnte
- Studien, welche die HVLA-Manipulationen mit anderen Interventionen kombinierten (z.B.: Mobilisationen)
- Studien mit Interventionsprobanden unter dem 18. Lebensjahr
- Studien, die in einer anderen Sprache als der englischen, der deutschen oder der niederländischen.

Begründung der Ausschlusskriterien

Retrospektive Arbeiten wie reine Literaturstudien und Metaanalysen sind durch ihr Design dafür geeignet, den wissenschaftlichen Status quo eines Themas zu eruieren. Sie präsentieren zudem Meinungen und Schlussfolgerungen der betreffenden Autoren. Die für uns relevanten Schlussfolgerungen solcher Arbeiten bzw. Autoren wurden jedoch in die Diskussion der vorliegenden Arbeit miteinbezogen.

Spezielle klinische Studien wie einfache Fallstudien (CS/CCS) beschreiben einzelne Behandlungen oder Behandlungsverläufe. Sie haben zum Ziel, empirisch klinische Phänomene zu beschreiben und allenfalls wissenschaftlich zu erklären. Da es sich bei solchen Studien meistens um retrospektive Literaturstudien handelt, die bestimmte Effekte einer definierten Intervention abhandeln, sind solche Fallstudien für die vorliegende Studie nicht zielführend und wurden deshalb nicht berücksichtigt.

Gemäß der Absicht dieser Arbeit, Studien mittels standardisierten Beurteilungsinstrumenten wie der PEDro-Skala auf ihre Qualität zu beurteilen, wurden Artikel, von welchen nur das Abstrakt verfügbar war, nicht in die vorliegende Arbeit aufgenommen.

Die Autoren sind nur der deutschen, der englischen (HL, FR) und der niederländischen Sprache (FR) mächtig. In folge dessen konnten Studien, welche nicht in einer dieser Sprachen zur Verfügung stehen, nicht beurteilt und somit nicht in diese Arbeit integriert werden.

Vertebrale HVLA-Manipulationen an nicht erwachsenen Personen wurden unterschiedlich betrachtet. Obwohl einige Autoren die spinalen HVLA-Manipulationen an Kindern und Adoleszenten befürworten (vgl. Hawk et al. 2009: 639ff) und die Effektivität der spinalen Manipulationstherapie an Kindern als wissenschaftlich bewiesen erachten (vgl. Alcantara et al. 2010: 621ff, vgl. Alcantara/Davis 2011: 28ff.), plädieren andere Autorenteam für mehr wissenschaftlich belegte Untersuchungen (Hartvigsen/Hestbeck 2009: 603ff). Hestbeck und Jensen kamen in ihrer Studie im Jahre 2010 zur Schlussfolgerung, dass „Although the major reason for pediatric patients to attend a chiropractor is spinal pain, no adequate studies have been performed in this area“ (Hestbeck/Jensen 2010: 15). Andere Autoren schätzen die spinale Manipulation an Kindern – sogar unter dem dritten Lebensjahr – als sicher und ungefährlich ein (vgl. Miller/Benfield 2008: 419ff). Wissenschaftlich belegt aber keine einzige Studie bezüglich den Erfolge der spinalen manipulativen Therapie bei nicht vollständig ausgewachsenen Personen. Sogar die American Chiropractic Association ACA sieht die Notwendigkeit von weiteren Untersuchungen auf dem Gebiet der pädiatrischen Manipulationsanwendung (Brassard 2007: 66). Vohra und Koautoren kamen 2007 zur Schlussfolgerung, dass spinale Manipulationen bei Kindern zwar nur selten, wenn durchgeführt aber zu meist schwerwiegenden ungewollten Nebenwirkungen führen können. Dabei ist nicht klar ersichtlich, ob diese therapeutische Maßnahme als sinnvoll einzuschätzen ist. „Pediatric spinal manipulations, although well intended, leave concerned parents and pediatricians with more questions than answers“ (Vohra et al. 2007: 281).

Peeters und Lason meinen, dass *Echte Blockaden* bei Kindern und Personen unter dem 20. Lebensjahr nicht vorkommen und Manipulation somit nicht notwendig sind (vgl. Peeters/Lason 2009: 248). „Bei einer echten Blockade ist nicht nur die Gelenkfacetten fixiert, sondern auch die Bandscheibe beschädigt, so dass eine Verlagerung des Nucleus pulposus möglich ist. Bei Kindern kommt es allerdings nur sehr selten vor, dass die Bandscheibe geschädigt ist. Eine Ausnahme ist die OAA (occipitoatlantale Artikulation). Da es hier keine Bandscheibe gibt, kann eine Subluxation vorkommen.“ (Peeters/Lason 2009: 249). Bis die Wirkung der spinalen high velocity, low amplitude Manipulationen bei Kindern und Adoleszenten wissenschaftlich belegt worden ist, halten wir es für nicht seriös, Arbeiten, welche spinale HVLA-Manipulationen an dieser Interventionsgruppe beschreiben, in diese Arbeit zu integrieren.

2.5 Literaturbeschaffung

Artikel, welche online nicht frei verfügbar waren, wurden über die Bibliothek der Eidgenössische Technische Hochschule ETH und die Zentralbibliothek ZB Zürich angefordert. Quellen, die auf diese Weise nicht beschafft werden konnten, wurden beim Autor oder über den Hauptautor bei einem Autorenteam angefragt oder käuflich erworben. So konnten alle gewünschten Artikel beschafft werden.

2.6 Qualitativ methodische Auswahlverfahren

Als Instrument zur Beurteilung der ausgewählten randomisiert klinischen Studien auf ihre inhaltliche Qualität wurde die *Physiotherapy Evidence Database Scale*, die sogenannte PEDro-Skala herangezogen (PEDro-Scale 2012: online).

2.6.1 Die PEDro-Skala

Die PEDro Skala des *George Institute for Global Health, University of Sydney*, Australien stellt eine der meist verwendeten methodischen Qualitätskontrollen für RCTs in der physikalischen Therapie dar. Mit dem Ziel, die Interpretationseignung von Studien einzustufen, wird geprüft, ob die Auswahl und Gruppeneinteilung der untersuchten Versuchspersonen statistischen Anforderungen genügt. Der Weiteren wurden Punktschätzungen und Streuungsmasse beurteilt.

Die Pedro-Skala beinhaltet eine validierte Checkliste, mit welcher die Studien mittels elf Kriterien auf ihre methodische Qualität bewertet werden können. Das erste Kriterium bezieht sich auf die externe Validität (Verallgemeinerungsfähigkeit der Studie). Die Kriterien zwei bis und mit elf beziehen sich auf die interne Validität, also ob andere Erklärungen als die dargelegten für die festgestellten Effekte weitgehend ausgeschlossen werden können. Kriterien zehn und elf bewerten speziell die statistische Interpretationseignung der Studie. Jedes Kriterium der Checkliste wird mit ja oder nein beantwortet. Für jedes Ja wird ein Punkt, für jedes Nein wird Null Punkt geschrieben. Die Punkte werden für die Gesamtbeurteilung addiert. Das erste Kriterium, welches die externe

Validität beurteilt, erscheint nicht im Resultat. Somit liegt die maximale Punktzahl für die interne Validität einer Studie bei 10 (weitere Erklärungen hierzu siehe unten).

Die PEDro-Skala sollte nicht als Maß für die Validität in den Schlussfolgerungen einer Studie verwendet werden. Insbesondere warnen die Entwickler der PEDro-Skala davor, Studien so auf ihre klinische Relevanz zu beurteilen. Studien, die einen signifikanten Behandlungseffekt aufzeigen, und hohe Punktzahlen auf der PEDro-Skala erreichen, erbringen also nicht notwendigerweise den Nachweis dafür, dass die entsprechenden Behandlungen klinisch auch sinnvoll sind. Unabhängig von der quantitativen Wertung auf der PEDro-Skala muss überlegt werden, ob der Behandlungseffekt groß genug gewesen ist, um eine Aussage machen zu können. Weiter ist zu beurteilen, ob die positiven Effekte der Behandlung über die negativen überwiegen und schliesslich, wie das Kosten-Nutzen-Verhältnis der Behandlung ist. Die PEDro-Skala sollte nicht dazu verwendet werden, die *Qualität* von Studien aus unterschiedlichen therapeutischen Bereichen zu vergleichen, weil es in manchen Bereichen der therapeutischen Praxis nicht möglich ist, allen Kriterien der Skala gerecht zu werden.

Als Grundlage der PEDro-Skala dient die Delphi-Liste, welche von Verhagen und Mitarbeitenden in 1998 an der Universität von Maastricht (NL) entwickelt worden ist (vgl. Verhagen et al. 1998: 1235ff). Die Delphi-Liste bezieht sich in einem Punkt, worin die Einschlusskriterien eruiert werden, auf die externe Validität. Da dies kein Qualitätsmerkmal darstellt, fließt dieses Kriterium nicht in die Berechnung der Punktesumme der PEDro-Skala ein. Damit aber sämtliche Punkte der Delphi-Liste erhalten bleiben, wurde dieses Kriterium in der PEDro-Skala belassen. Somit ergeben die elf Kriterien der PEDro-Skala als Summe – der sogenannte *PEDro-Score* – maximal zehn Punkte.

Die PEDro-Scale ist in Juni 1999 an der University Sydney, Australien, entwickelt und erstmals von Sherrington und Mitarbeitern im Jahre 2000 im Journal of Manual Therapy veröffentlicht worden (vgl. Sherrington et al. 2000: 223ff). Eine Publikation von Maher und Mitarbeitern im 2003 belegt, dass die Zuverlässigkeit der PEDro-Skala für Qualitätsbewertungen von klinischen Studien (RCTs) gegeben ist (vgl. Maher et al. 2003: 719f). Bhogal und Koautoren konnten 2005 zeigen, dass die PEDro-Skala der ebenfalls zur

Qualitätsbewertung von RCT's eingesetzten JADAD-Skala überlegen ist (vgl. Bhogal et al. 2005: 671f). De Morton veröffentlichte 2009 eine Untersuchung, welche die Validität der PEDro-Skala untermauert (vgl. De Morton 2009: 129ff). Blobaum empfahl 2006, die PEDro-Skala als Qualitätsangabe in Präsentationen und Programmen der evidence based medicine sowie bei der Verwaltung von Bibliotheksammlungen der Ausbildungsstätten in Gesundheitsberufen einzusetzen (vgl. Blobaum 2006: 48).

Der in dieser Arbeit verwendete Bewertungsbogen der PEDro-Skala ist dieser Arbeit als Appendix 1.3 angefügt.

2.6.2 Anwendung der PEDro-Skala in dieser Arbeit

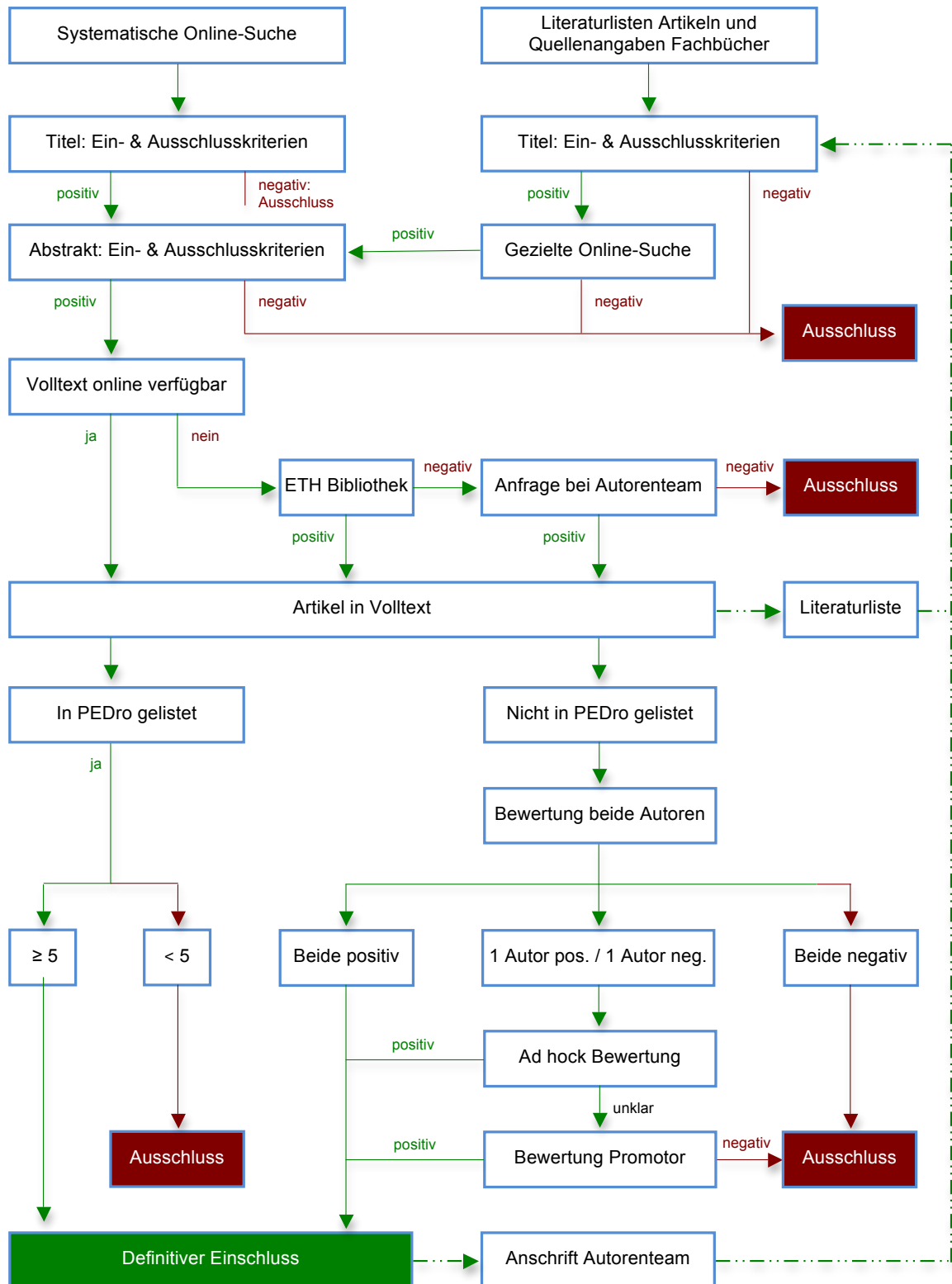
Beide Autoren haben sich gleichermaßen an der Bewertung der Artikel beteiligt. Um die Zuverlässigkeit der Äquivalenz der Ergebnisse der beiden Tester für die Bewertungen zu optimieren, absolvierten beide Autoren das PEDro-Skala-Trainingsprogramm. Dieses Programm wird vom George Institute for Global Health der University of Sydney, Australien als Organisation der Physiotherapy Evidence Database angeboten und beinhaltet Definitionen, detaillierte Beschreibungen, relevante Literaturquellen, häufig gestellte Fragen, Beispiele und Artikel zum Üben für jedes Kriterium der PEDro-Skala.

Eine offizielle Stellungnahme, wann ein Artikel nach der PEDro-Skala als genügend bewertet werden darf, wird von den Herausgebern nicht angegeben. Wir haben uns für die im akademischen Bildungssystem mehrheitlich angewendete 50%-Grenze des Maximalskores entschieden, um eine Leistung als befriedigend zu taxieren (vgl. Universität Zürich 2005: online). Somit genügten Artikel mit einem gerundeten Wert von ≥ 5 Punkten auf der offiziellen PEDro-Skala, um Aufnahme in diese Arbeit zu finden. Eine tiefere Benotung führte zum Ausschluss.

Wurde ein Artikel in der PEDro Datenbank aufgeführt und gewertet, so ist diese offizielle Wertung als Ein- oder Ausschlusskriterium übernommen worden. Wurde der Artikel in der Datenbank nicht aufgelistet, wurde er entsprechend der offiziellen Beurteilung der Physiotherapy Evidence Database PEDro von den beiden Autoren beurteilt. Beurteilte einer der Autoren eine Studie als ungenügend (< 5), der andere Autor die gleiche Publikation aber als genügend (≥ 5), wurde der betreffende Artikel von beiden Autoren

erneut bewertet. Konnten die Autoren sich nicht über die definitive Bewertung der Arbeit einigen, wurde sie dem Mentor als drittem Gutachter zur Bewertung vorgelegt. In Kapitel 6 werden die Resultate all dieser Bewertungen dargelegt.

Figur 1.1 zeichnet als Flussdiagramm die Methodik der Artikelbeschaffung sowie das Selektionsverfahren schematisch auf.



Figur 2.1 Flussdiagramm der Literatursuche und der Bewertung der Artikel.

2.7 Resultate der Literatursuche

Im folgenden Kapitel werden die Resultate der Literatursuche sowie die Qualitätsbewertung durch die PEDro-Skala präsentiert. Tabellen 2.1 bis 2.5 vermitteln die Daten dieser Suche. In Figur 2.2 und 2.3 zeigen die grafische Darstellung der berücksichtigten Artikel nach Datenbank.

Verzeichnis der Abkürzungen in den Tabellen 2.1 bis 2.5:

Cochrane :	The Cochrane Central Register of Controlled Trials
Pubmed:	Medline
CINAHL:	The Cumulative Index of Nursing and Allied Health
PEDro:	Physiotherapy Evidence Database
ORW:	Osteopathic Research Web
ICL:	Index to Chiropractic Literature

Tabelle 2.1: Suchresultate am 07.02.2012 nach Datenbank und Suchbegriff „spinal manipulation“.

<i>Datum:</i> 07.02.2012	<i>Treffer für spinal manipulation AND</i>		<i>Abstract begutachtet</i>	<i>Verwendete Artikel</i>
	<i>effect</i>	<i>reflex</i>		
Cochrane	257	14	98	12
PubMed	454	103	112	9
CINAHL	139	22	14	3
PEDro	160	15	48	9
ORW	6	11	7	0
ICL	261	57	140	6

Tabelle 2.2: Suchresultate am 07.02.2012 nach Datenbank und Suchbegriff „vertebral manipulation“.

<i>Datum:</i> 07.02.2012	<i>Treffer für vertebral manipulation AND</i>		<i>Abstract begutachtet</i>	<i>Verwendete Artikel</i>
	<i>effect</i>	<i>reflex</i>		
Cochrane	32	1	17	1
PubMed	293	61	57	8
CINAHL	18	6	5	1
PEDro	15	0	2	0
ORW	0	0	0	0
ICL	243	55	41	9

Tabelle 2.3: Suchresultate am 07.02.2012 nach Datenbank und Suchbegriff „high velocity low amplitude“.

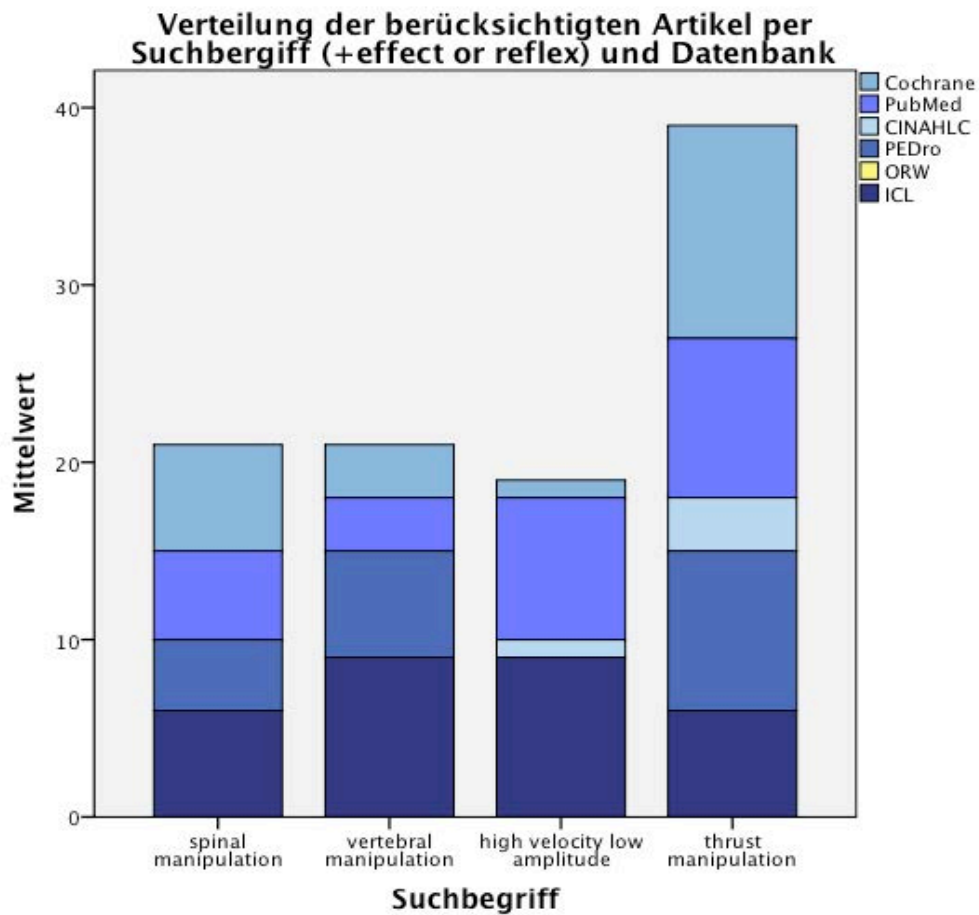
<i>Datum:</i> 07.02.2012	<i>Treffer für high velocity low amplitude AND</i>		<i>Abstract begutachtet</i>	<i>Verwendete Artikel</i>
	<i>effect</i>	<i>reflex</i>		
Cochrane	71	6	26	3
PubMed	127	56	42	3
CINAHL	23	5	7	0
PEDro	31	1	26	6
ORW	5	2	4	0
ICL	181	36	14	3

Tabelle 2.4: Suchresultate am 07.02.2012 nach Datenbank und Suchbegriff „trust manipulation“.

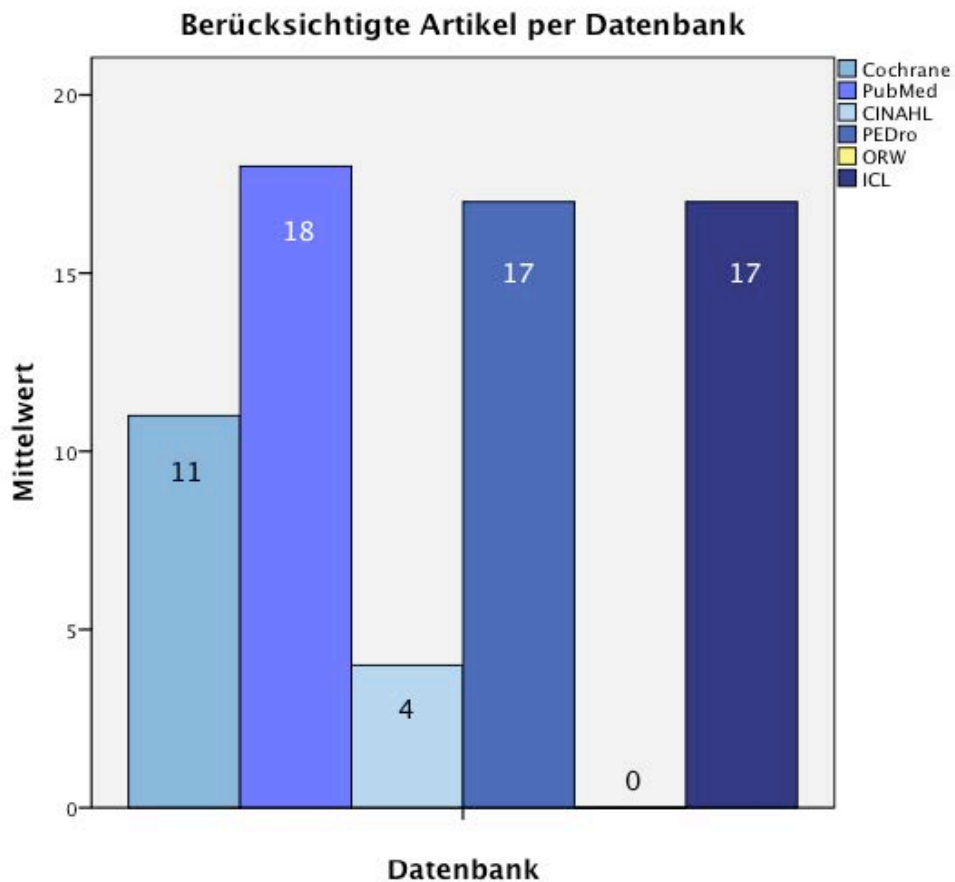
<i>Datum:</i> 07.02.2012	<i>Treffer für thrust manipulation AND</i>		<i>Abstract begutachtet</i>	<i>Verwendete Artikel</i>
	<i>effect</i>	<i>reflex</i>		
Cochrane	42	3	14	6
PubMed	43	9	19	5
CINAHL	14	2	6	0
PEDro	25	0	19	4
ORW	2	2	0	0
ICL	218	48	23	6

Tabelle 2.5: Sortierungsergebnisse per Datenbank.

Datenbank	Treffer Grundsuche	Artikel nach Sortierung auf Ein- und Ausschlusskriterien	Artikel nach Sortierung mittels PEDro-Skala
Cochrane	426	155	11
PubMed	1146	227	18
CINAHL	229	32	4
PEDro	247	95	17
ORW	28	11	0
ICL	1099	218	17



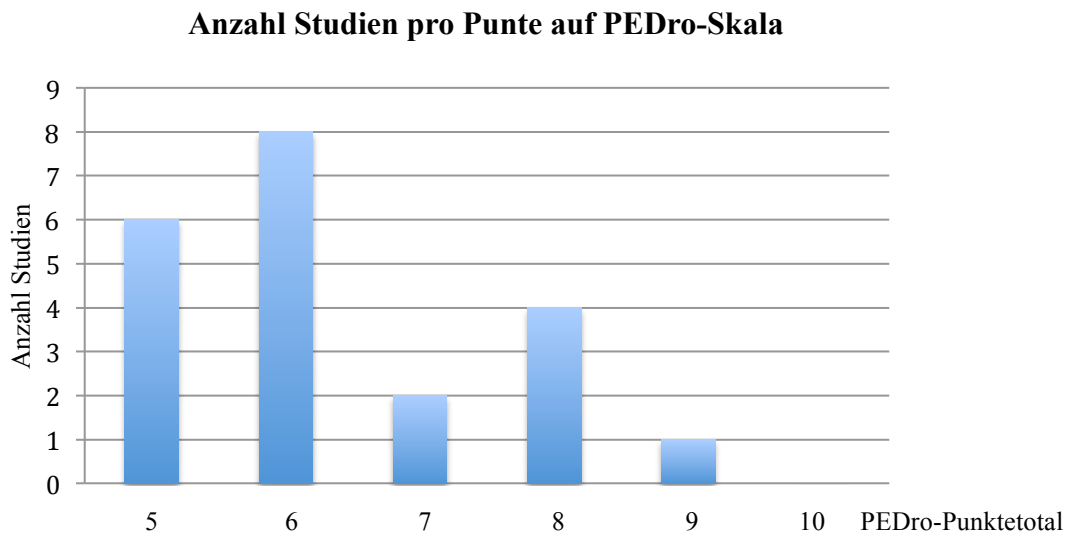
Figur 2.2: Grafische Darstellung der berücksichtigten Artikel nach Datenbank.



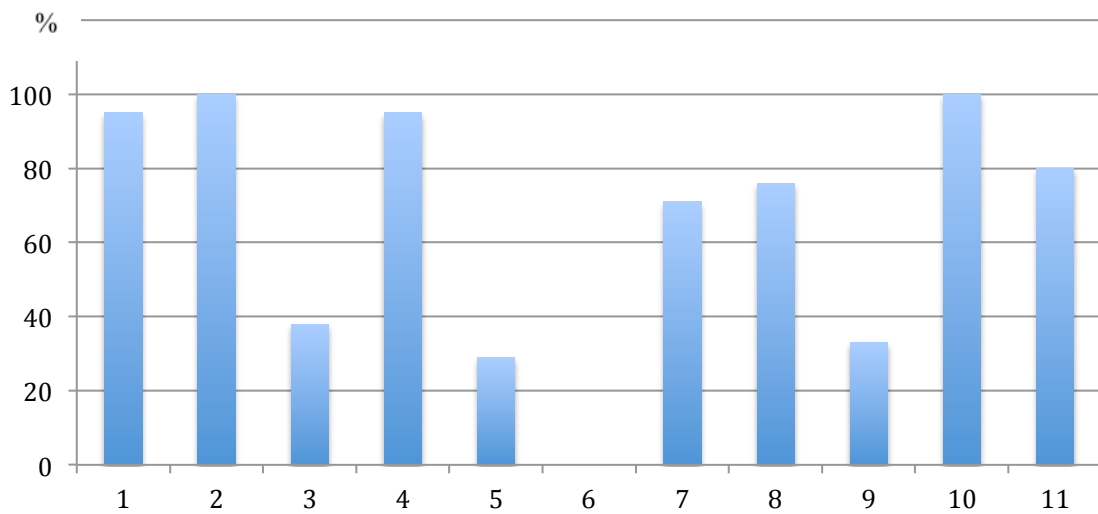
Figur 2.3: Grafische Darstellung der berücksichtigte Artikel nach Datenbank.

2.8 Resultate der PEDro-Bewertungen

In der Figur 2.4 wird die Anzahl Artikel pro positivem PEDro-Score (5-10) aufgelistet. Die Tabelle 2.8 zeigt die Wertung der einzelnen Studien pro Kriterium der PEDro-Skala. Figur 2.5 bildet die grafische Darstellung der prozentualen Verteilung der Resultate aus Tabelle 2.8.



Figur 2.4: Grafische Darstellung der Anzahl für diese Arbeit bewerteten Artikel pro Benotung gemäss PEDro-Skala.



Figur 2.5: Erfüllte Kriterien der PEDro-Skala aller verwendeten Artikel in Prozent.

Tabelle 2.6: PEDro-Score der 21 Studien, welche in die Arbeit aufgenommen worden sind. Y = yes; Kriterium erfüllt, 1 Punkt N = no; Kriterium nicht erfüllt, 0 Punkte. *: von Autorenteam bewertet und benotet

Studie	Autor	Item der PEDro-Skala											Punkte PEDro Skala
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Bicalho et al., 2010	N	Y	N	Y	N	N	N	Y	N	Y	Y	5
2	Bishop et al., 2011	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	6*
3	Boline et al., 1995	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	Y	Y	5
4	Cleland et al., 2004	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	Y	8
5	De Camargo et al., 2011	Y	Y	N	Y	N	N	Y	N	N	Y	Y	5
6	Fernandez et al., 2008	Y	Y	N	Y	N	N	Y	N	N	Y	Y	5
7	Hondras et al., 1999	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	8
8	Kokjohn et al., 1992	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	Y	7
9	Martinez et al., 2006	Y	Y	N	Y	N	N	Y	N	N	Y	Y	5
10	Nielsen et al., 1995	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	8
11	Nilsson N, 1995	Y	Y	N	Y	N	N	Y	Y	N	Y	Y	6
12	Nilsson et al., 1997	Y	Y	N	Y	N	N	Y	Y	N	Y	Y	6
13	Oliveira et al., 2010	Y	Y	N	Y	N	N	Y	Y	N	Y	Y	6
14	Peterson, 1997	Y	Y	Y	N	Y	N	Y	Y	Y	Y	N	7*
15	Puentedura et al., 2011	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	9*
16	Roy et al., 2010	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	8*
17	Ruiz-Saez et al., 2007	Y	Y	N	Y	N	N	Y	N	Y	Y	Y	6*
18	Sillevis et al., 2010	Y	Y	Y	Y	N	N	N	Y	N	Y	N	6*
19	Sillevis et al., 2011	Y	Y	Y	Y	N	N	N	Y	N	Y	N	5
20	Teodorczyk et al., 2008	Y	Y	N	Y	N	N	Y	Y	N	Y	Y	6*
21	Yates et al., 1988	Y	Y	Y	Y	N	N	N	Y	N	Y	Y	6

2.9 Tendenzen

Mit dem Ziel, Indizien für die Entwicklung der Osteopathie als wissenschaftliche medizinische Disziplin zu erhalten, haben wir die Entwicklung der Publikationen in der grössten medizinischen Onlinedatenbank PubMed erfasst und ausgewertet. Diese quantitativen Resultate beziehen sich auf die systematische Suche mittels der in Kapitel 2.3 definierten Suchbegriffe jeweils im Titel oder in der Zusammenfassung und per Fünfjahresperiode. In den folgenden Liniendiagrammen werden diese Resultate grafisch dargestellt. Die Schlussfolgerungen werden in Kapitel 7 *Diskussion* formuliert. Die diesbezüglichen deskriptiven statistischen Berechnungen sind dieser Arbeit in Appendix 2.1 bis 2.5 angefügt.

2.9.1 Anzahl osteopathische Publikationen im Vergleich zur allgemeinen Entwicklung der Pubmed-Datenbank

Die Entwicklung der Anzahl Publikationen, welche in PubMed unter dem Suchbegriff „osteopathy“ aufgelistet sind, hält bis zum Zeitfenster 1976 bis 1980 Schritt mit der allgemeinen Entwicklung der Anzahl Publikationen in PubMed. Von der erwähnten Zeitspanne an beginnt sich die Schere für die Osteopathie im negativen Sinne zu öffnen. Die Anzahl der neuen Publikationen bleibt über eine Fünfjahresperiode nahezu gleich, und steigt dann von 2006 an mit 11 Prozent leicht an (vgl. Figur 2.6). Betrachtet man die Entwicklung der PubMed-Datenbank von 1976 bis 2010, so ist eine Steigerung von 330% feststellbar. Die Osteopathie konnte dagegen nur ein Wachstum von 170% verzeichnen.

2.9.2 Vergleich osteopathy und manual therapy

Betrachtet man die Entwicklung der osteopathischen Publikationen im Vergleich zu jenen, die Bezug auf die *manual therapy* nehmen, so ist von 1985 eine starke Steigerung der Anzahl manualtherapeutischen Publikationen festzustellen. Dieses Wachstum intensiviert sich von der Fünfjahresperiode 1996-2000 an und übertrifft seither die Quantität der osteopathischen Publikationen. In der Periode 2006-2010 sind mit 359

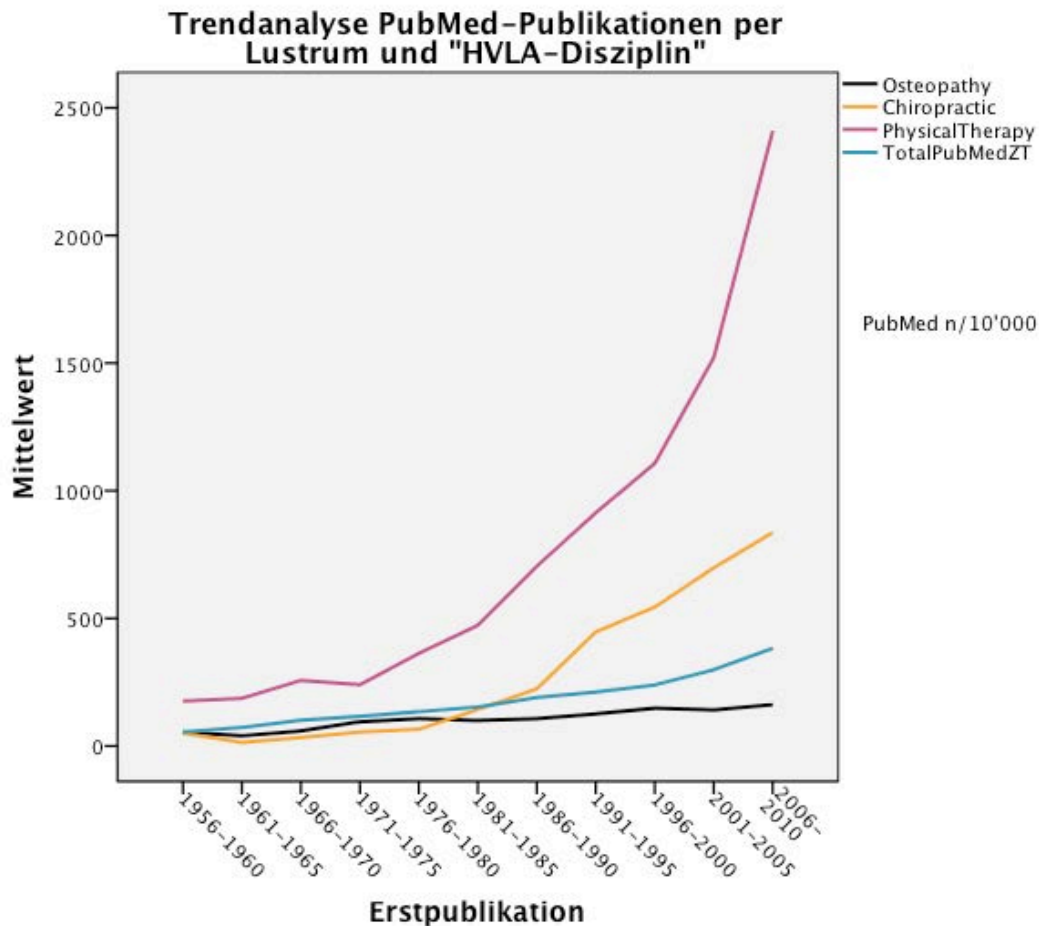
manuelltherapeutischen Treffern mehr als doppelt so viele Publikationen (+222%) aufgelistet als die 162 osteopathischen (vgl. Figur 2.6).

2.9.3 Vergleich Osteopathie und Chiropraktik

Der Verlauf der Anzahl Publikationen in Chiropraktik verläuft bis 1976 ähnlich wie jener der Osteopathie. Im Fünfjahresintervall 1976-1980 verzeichnet die Anzahl Publikationen in Chiropraktik ein Wachstum von 217% im Vergleich zur vorhergehenden Fünfjahresperiode; die Wachstumsrate stabilisiert sich dann in der darauffolgenden Periode bei 157%. Nach 1996 steigt die Anzahl Publikationen alle fünf Jahre kontinuierlich um gerundet 160% nahezu linear an (vgl. Figur 2.6). In der letzten erfassten Fünfjahresperiode 2006-2010 ergibt die Suche nach chiropraktischen Publikationen in PubMed 863 Treffer, ein Wert, welcher die Anzahl osteopathischer Publikationen um 533% übertrifft.

2.9.4 Vergleich Osteopathie und Physiotherapie

Ein zum soeben Gesagten analoger Vergleich mit Publikationen, welche die Physiotherapie betreffen, zeigt einen noch dramatischeren Unterschied zu jenen in Osteopathie. Von 1971 an steigt die Anzahl *physical therapy* Publikationen drastisch an. Von 1981-1985 an nimmt die Anzahl per Fünfjahresperiode sogar kontinuierlich um 150% zu (vgl. Figur 2.6). Die 2410 in PubMed aufgelisteten Publikationen zwischen 2006 und 2010 belaufen sich auf rund 15 Mal so viele wie die Anzahl Treffer in Osteopathie. Die Entwicklung der Quantität der physiotherapeutischen Publikationen ist nahezu kongruent zu jener der gesamten PubMed-Datenbank (vgl. Figur 2.7).

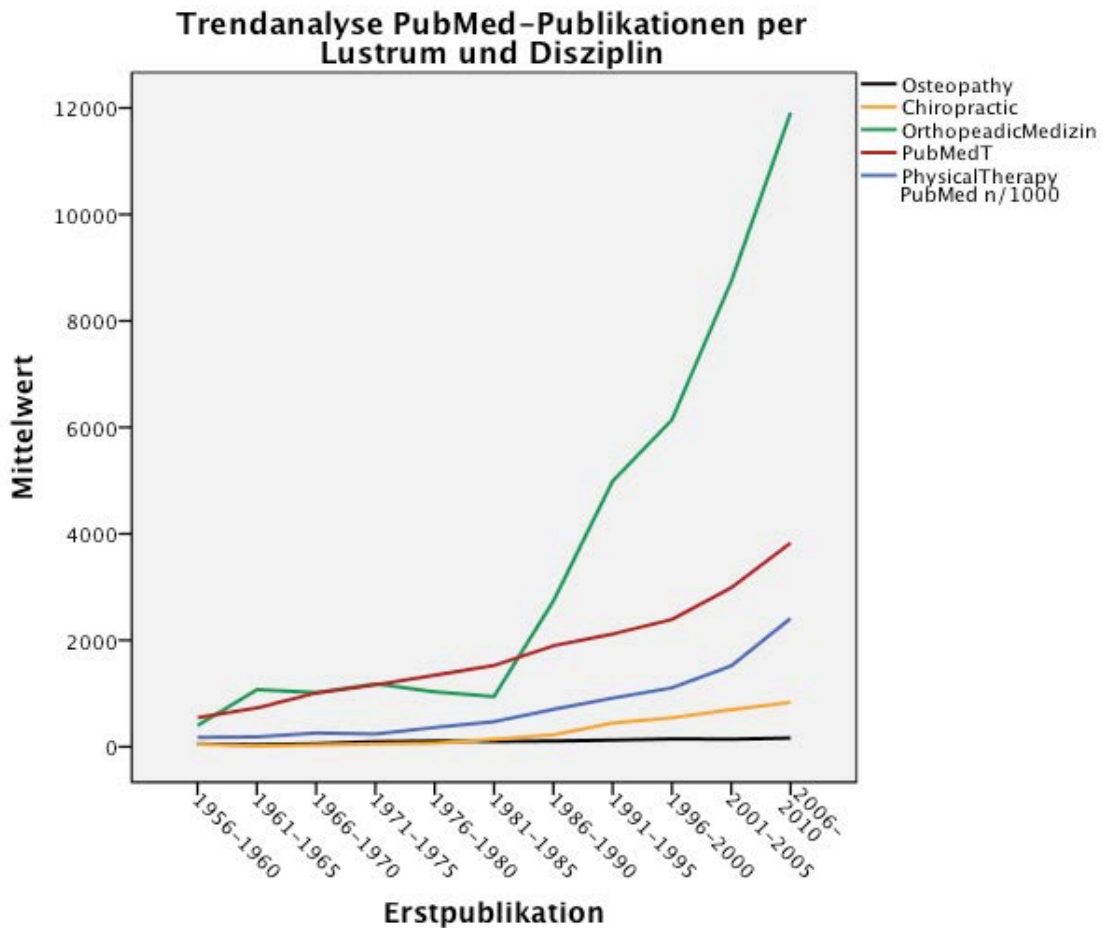


Figur 2.6 Trendanalyse der Publikationen betreffend Osteopathie, Chiropraktik, Physiotherapie und PubMed-Total pro Fünfjahresperiode (Lustrum).

2.9.5 Quantitativer Vergleich der Anzahl osteopathischer Publikationen mit jener in der Orthopädie als medizinischer Referenzdisziplin

Vergleicht man die Entwicklung der Anzahl osteopathischer Publikationen mit der Anzahl in einer klassisch medizinischen Disziplin wie der *ortopedic medicin*, so nimmt die Stagnation osteopathischer Publikationen in PubMed immense Dimensionen an. Verhält sich die Anzahl Publikationen in Orthopädie pro Fünfjahresperiode bis 1980 relativ konstant, so ist von 1981 an eine förmliche Explosion zu erkennen. Dieser lineare drastische Anstieg hält seit über 25 Jahren bis zum heutigen Tag unvermindert an (vgl. Figur 2.7). in der Fünfjahresperiode 2006-2010 betrug die Anzahl der Treffer mit Bezug auf die Orthopädie 11913 Treffer. Dies sind sage und schreibe 7'354 Mal so viel wie die

Anzahl in der Osteopathie mit 162 aufgelisteten PubMed-Publikationen. Figur 2.7 zeigt die Stagnation des Anstiegs der Anzahl osteopathischer Publikationen über den gesamten Zeitraum zwischen 1956 und 2010 deutlich.

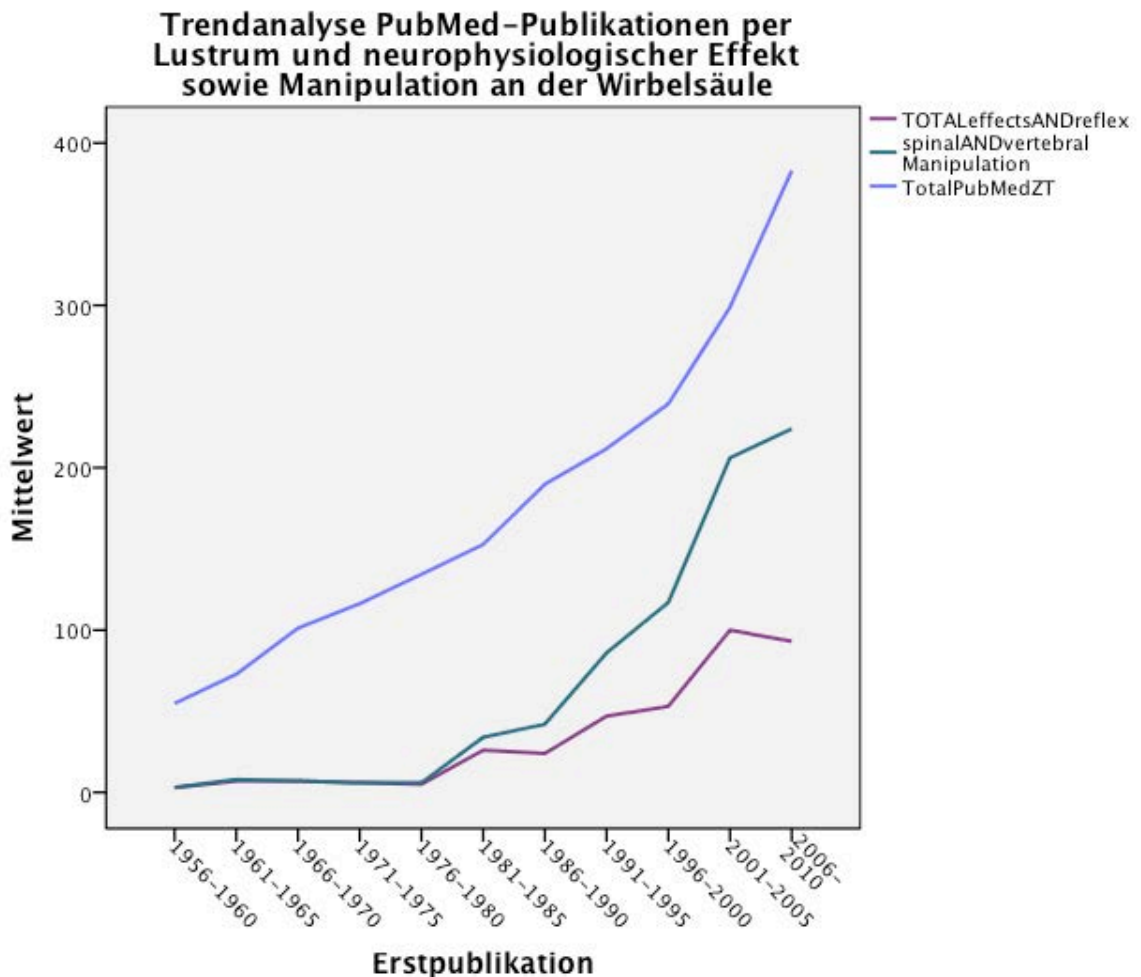


Figur 2.7: Trendanalyse der „HVLA-Disziplinen“ in Vergleich mit der *orthoepadic medicine* als Referenz, pro Fünfjahresperiode (Lustrum).

2.9.6 Pubmed-Treffer betreffend neurophysiologischen Effekten der Wirbelsäulemanipulation

Die Zunahme der Anzahl Publikationen, welche die neurophysiologische Effekte nach dem von uns verwendete Suchbegriffe *effect* und *reflex* beschreiben, ist von 1976 an relativ viel geringer als jene der Anzahl Publikationen, welche den Manipulation an der Wirbelsäule –

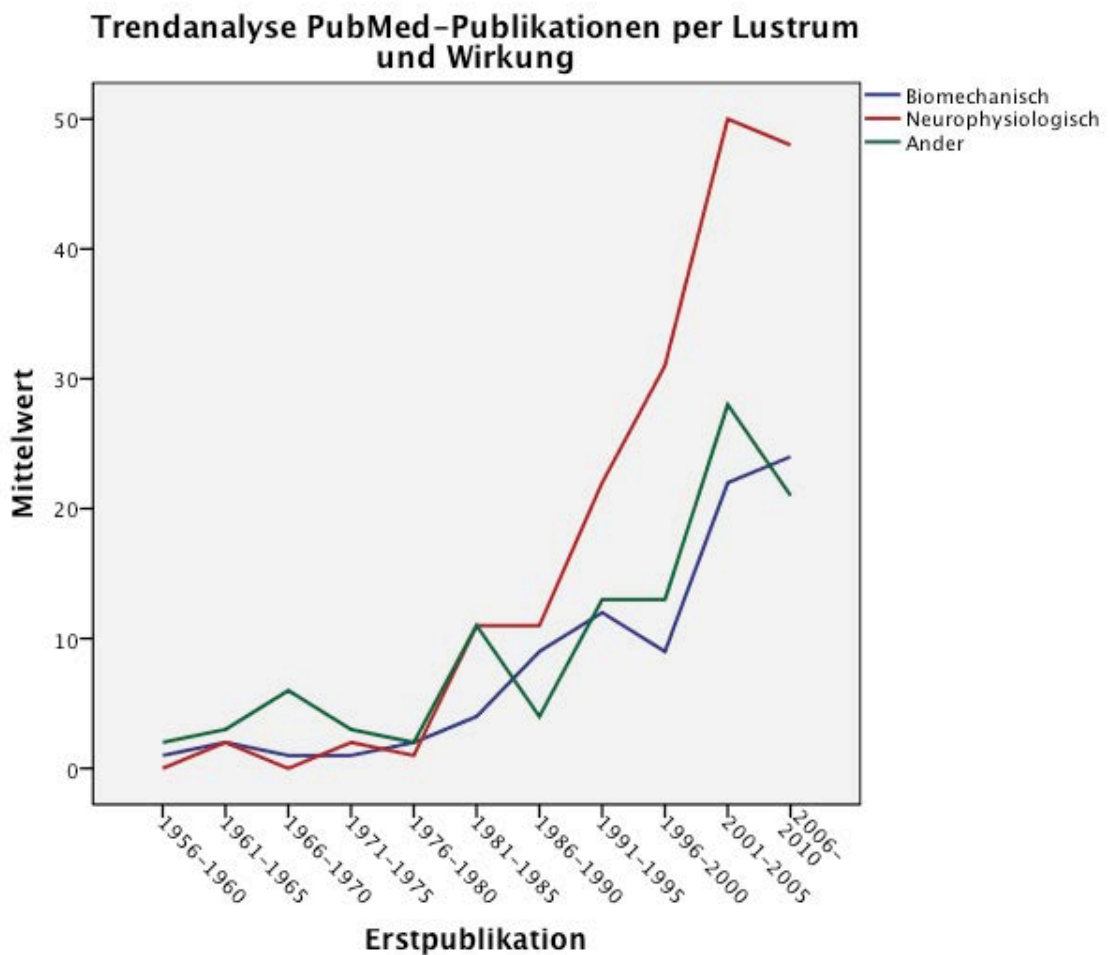
spinal und *vertebral manipulation* – betreffen. Sie hält nicht Schritt mit dem Verlauf sämtlicher in PubMed aufgelisteten Arbeiten (vgl. Figur 2.8).



Figur 2.8: Quantitative Trendanalyse der Publikationen betreffend neurophysiologischen Effekten der HVLA-Manipulation betreffend jenen der Manipulation an der Wirbelsäule in PubMed sowie, als Referenz jenen der gesamten PubMed-Datenbank, pro Fünfjahresperiode (Lustrum).

2.9.7 Beschriebene Wirkung in den Publikationen, welche die Manipulation an der Wirbelsäule beobachten.

Die PubMed-Publikationen über spinale und spinale Manipulation wurden anhand der Titel und wenn nötig anhand des Abstraktes hinsichtlich der beobachteten Wirkungsmechanismen ausgewertet. Dabei wurde sie kategorisiert in: 1) biomechanische Wirkung, 2) neurophysiologische Wirkung und 3) andere oder nicht deutlich zu erkennende Wirkung. Die dritte Kategorie umfasst hauptsächlich Artikel, welche die Komplikationen der Manipulationen (*reversed effect*) beschreiben, die wirtschaftliche Aspekte dieser Behandlung belichten oder die Technik an sich beschreiben.



Figur 2.9: Trendanalyse der Wirkungen der spinalen oder spinalen Manipulation, pro Fünfjahresperiode (Lustrum).

3 Neurologische Leitungsbahnen der zu behandelnden Effekte

Um die neurophysiologischen Effekte (NPE) der spinalen HVLA-Manipulation (SHVLAM) behandeln zu können, müssen die Qualitäten der möglicherweise entstehenden Effekte, beschrieben werden und deren nervöse Leitungsbahnen klar definiert sein.

Das autonome vegetative Nervensystem ANS stellt die Leitungsbahnen der in unserer Arbeit zu behandelnden neurophysiologischen Effekte der SHVLAM dar. Da der efferente Teil des ANS den direkten Weg der Leitung bildet, wird ihm hier spezielle Aufmerksamkeit geschenkt. Um die Wirkungswege dieser NPE erklären zu können, werden in diesem Kapitel die Neuroanatomie sowie deren Funktion kurz besprochen. Die Neurophysiologie und die Pathophysiologie werden – dem Thema der Arbeit gerecht werdend – nur ansatzweise behandelt. In Kapitel 5 wird die Integration dieser Grundlagenkenntnisse in die osteopathischen Theorien und Behandlungskonzepte besprochen.

Betrachtet man die nervösen Strukturen anhand ihrer Funktionen, unterteilt man sie in 1) das animalische (zerebrospinale) Nervensystem, bei welchem die kontrollierte Beziehung des Organismus mit der Aussenwelt im Vordergrund steht (Aussenaspekt), 2) das autonome (vegetative) Nervensystem, bei welchem die Steuerung und Koordination der Organe und deren Funktionen im Vordergrund stehen (Innenaspekt) (vgl. Lippert 2003: 93) und 3) das enterische Nervensystem, welches in der Wand der Organe des Gastrointestinaltraktes eingliedert ist und die Peristaltik, die Sekretionsaktivität und den Gefässtonus dieser Organe reguliert (vgl. Drake et al. 2007: 89).

3.1 Das autonome Nervensystem ANS

Das ANS besteht aus zwei sich gegenseitig modulierenden Teilsystemen 1) der Pars sympathica, auch *Sympathikus* genannt und 2) der Pars parasympathica, oder *Parasympathikus*. Diese Begriffe wurden aus dem Griechischen *sympathéin*: Mitleiden oder *sympathesis*: Mitempfindung abgeleitet und vom Dänischen Anatomen J.B. Winslow

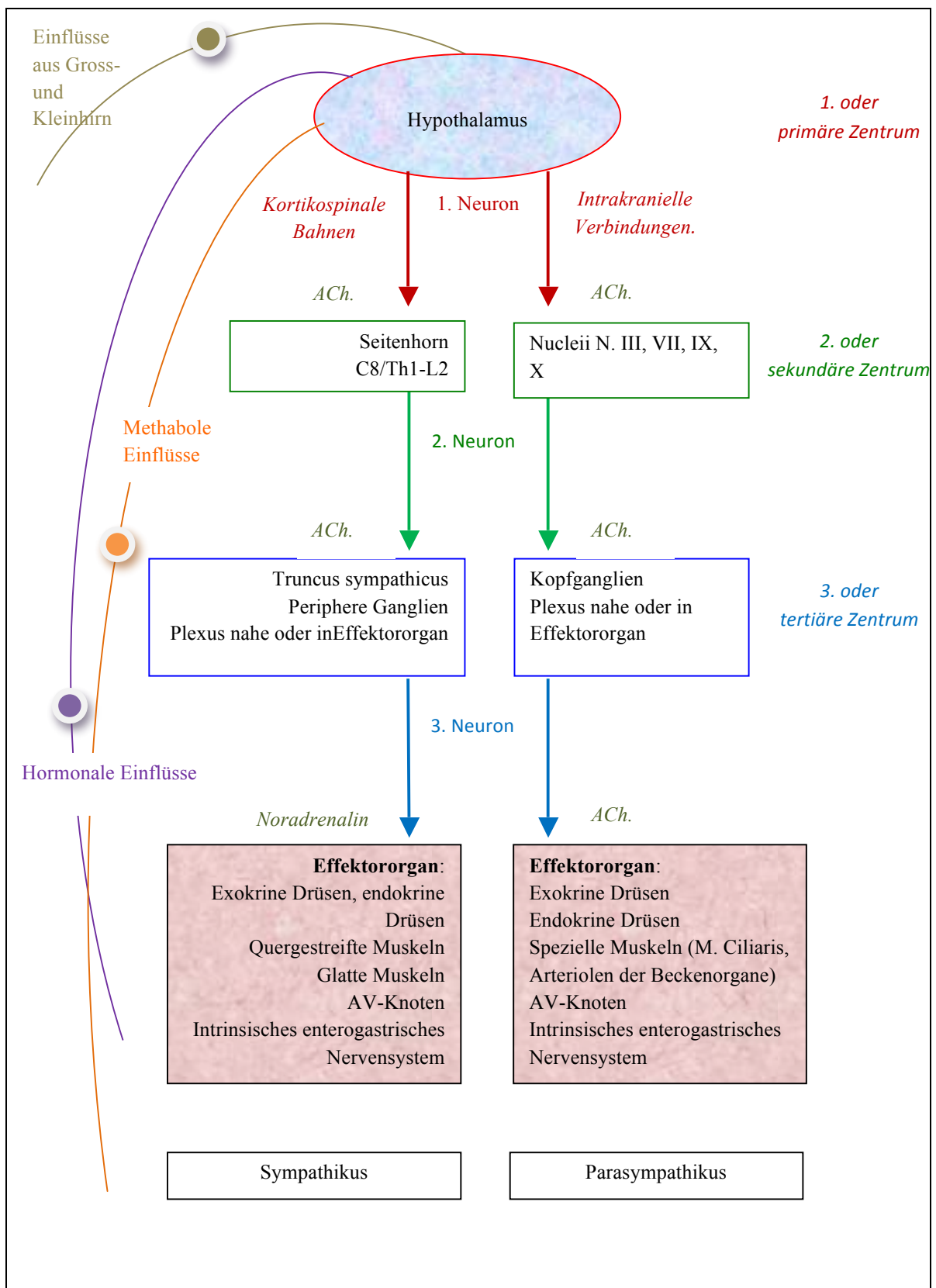
in seinem anno 1732 erschienenen Lehrbuch *Exposition anatomique de la structure du corps humain* eingeführt (vgl. Lippert 2003: 100). Beide Teile bestehen aus efferenten und afferenten Leitungswegen, wobei somatische sowie viszerale Komponenten zu unterscheiden sind. Somit bezeichnet man die nervöse Information, welche das ANS leitet als Somatoafferenz, Viszeroafferenz, Somatoefferenz und Viszeroefferenz. Die in dieser Arbeit besprochenen direkten Effekte der SHVLAM werden über den efferenten Leitungsweg gesteuert. Indirekte Effekte sind über den afferenten Weg zu erwarten, weil das betreffende Rückenmarkssegment direkt moduliert wird und aufsteigende Sensibilitäten Einfluss auf das erste Zentrum des ANS, den Hypothalamus, ausüben und so das ANS als System indirekt modulieren. Da die SHVLAM direkt auf die Rezeptoren der Gelenkkapseln einwirken, wird in dieser Arbeit der Somatoafferenz spezielle Bedeutung zugeteilt. Wie in Kapitel 5 festgehalten, wird die SHVLAM in die osteopathische Behandlung integriert, um über eine Modulation des ANS die Funktion von Strukturen wie viszerale Organe, arterielle Blutgefäße oder Muskeln auf dem direkten Weg zu beeinflussen. Deswegen werden die Viszeroefferenz sowie die Somatoefferenz ausführlich besprochen.

3.1.1 Neuroanatomie des ANS

Der neuroanatomische Aufbau des ANS wird in einen Pars sympathicus oder *Sympathikus* und einen Pars parasympathicus *Parasympathikus* aufgeteilt. Diese zwei Teile sind anatomisch völlig eigenständig. Die Nervenfasern sowohl der sympathische Afferenz als auch der Efferenz verlaufen in drei Teilabschnitten, wobei sie in den gleichen drei Integrationszentren ihre Aktionspotentiale verschaltet oder unverschaltet weiterleiten (vgl. van Cranenburgh 1989: 113). Das erste oder primäre Zentrum wird vom Hypothalamus gebildet. Dieser Hirnkern ist das Regulationszentrum aller vegetativen und der meisten endokrinen Prozesse und somit wohl das wichtigste Integrationsorgan für die Regulierung des inneren Milieus. Letztere dient vier Zielen: 1) Abwehrverhalten 2) Ernährung und Verdauung förderndes Verhalten 3) thermoregulatorisches Verhalten und 4) reproduktives oder Fortpflanzungsverhalten (vgl. Schmidt et al. 2000: 340ff.). So werden das hormonale und das vegetative sowie das somatische Nervensystem auf einander abgestimmt zur

Modulation der peripheren Organe eingesetzt (vgl. Silbernagl/Despopoulos 1981: 270). Der Hypothalamus wird von Impulsen aus dem Gross- und dem Kleinhirn sowie aus dem Hirnstamm moduliert. Als wichtigste Verbindung gilt hierbei wohl das limbische System, in welchem unter anderen die Bewertung von Emotionen reguliert wird. Da HVLA-Manipulationen starke emotionale Wirkungen haben können, ist diese Verbindung hier von Interesse. In Figur 3.1 ist die sympathische Neuroanatomie schematisch aufgezeichnet.

Der sensible oder afferente Teil des ANS ist zweiteilig organisiert. Die Somatoafferenz leitet sensible Informationen aus parietalen Strukturen wie Kapseln, Bändern, Ligamenten, Faszien, Periost, Sehnen usw. an den zentralen Teil des ANS. Der viszerosensible Teil hat als Funktion, sämtliche Veränderungen der peripheren Viszera sowie der viszeralen Organe an das ZNS zurück zu koppeln. Die allgemeinen viszeralen Afferenzen leiten hauptsächlich Informationen aus Chemorezeptoren, Mechanorezeptoren und Dehnungsrezeptoren an das ZNS. Da diese Afferenzen nicht direkt auf Basis SHVLAM entstehen und die Auslösung ihrer Aktionspotentiale nur indirekt eine Folge der Manipulation sein können, wird die Anatomie hier nur cursorisch besprochen. Dagegen sind Kenntnisse der Somatoafferenzen von essentieller Bedeutung, um die neurophysiologischen Effekte der SHVLAM über das sogenannte vegetative Segment zu erklären, was in Kapitel 5 dargestellt wird.



Figur 3.1: Schematische Darstellung der Viszeroeffferenz des autonomen Nervensystem.

3.1.2 Neurophysiologie des ANS

Die wohl wesentlichste Kenntnis der Physiologie des autonomen Nervensystems für die Abhandlung unserer Thesis ist, dass die Neurotransmitter in beiden Teilen des ANS Acetylcholin betreffen. Nur bei der Innervation des Effektororgans durch den Sympathikus kommt Noradrenalin zur Anwendung, wobei die Steuerung der Schweißdrüsen eine Ausnahme bildet. Hier kommt Acetylcholin zum Einsatz (vgl. Silbernagl/Despopoulos 1991: 54f.). Die Bereitstellung und Resorption dieser Neurotransmitters sollte gewährleistet sein, wofür eine adäquate Zirkulation unentbehrlich ist. In Kapitel 5 wird aus osteopathischer Sicht weiter darauf eingegangen. Weitere neurophysiologische Funktionen des ANS spielen für diese Arbeit keine wesentliche Rolle und werden deswegen nicht weiter besprochen.

3.1.3 Funktion des ANS

Funktionell betrachtet, lassen sich der Pars sympathicus und der Pars parasympathicus als Gegenspieler definieren (siehe Tabelle 3.1).

Tabelle 3.1: vereinfachte antagonistische Wirkung des autonomen Nervensystems

Sympathikus	ergotrop (leistungssteigerend) katabol (Energie verbrauchend) auf Aktivität gerichtet
Parasympathikus	trophotrop (aufbauend) anabol (Energie speichernd) auf Erholung gerichtet (Regeneration)

Die genaue Wirkung des ANS auf die Peripherie betrachten wir in der vorliegenden Thesis als Grundlagewissen. In Tabelle 3.2 und 3.3 wird eine Auflistung der neurophysiologischen Effekte gemacht, welche über den Sympathikus beziehungsweise den Parasympathikus reguliert werden.

Tabelle 3.2: Viszeroefferente Wirkung und Effekte bei erhöhter Aktivität des Sympathikus. (In Anlehnung an Chila 2010: 134ff ; Drake et al. 2007: 114ff.; Lippert 2003: 203ff.; Putz/Pabst 2006: 67 & 128ff.; Schmidt et al. 2000: 343; Schünke et al. 2005: 58ff.; Silbernagl/Despopoulos 1991: 53f.)

<i>Einfluss erhöhter Aktivität des Pars sympathicus</i>			
<i>Organ</i>	<i>Gewebe</i>	<i>Wirkung</i>	<i>Effekt</i>
Blutgefäße	Tunica media (kleinere und mittlere arterielle Gefäße)	Kontraktion	Vasokonstriktion
	Arteriovenöse Anastomosen der Skelettmuskulatur	Entspannung	Vasodilatation
Auge	M. dilatator pupillae	Entspannung	Dilatation der Pupille
	M. ciliaris (Brückscher Musk.)	Kontraktion	Erhöhung Spannung der Linse Fernakkomodation
Tränendrüsen		Hemmend	Verminderte Tränenproduktion
Speicheldrüsen		Hemmend	Steigerung der Viskosität des Speichels (Dickflüssiger)
Herz	A.V. Knoten	Faszilitierend	Steigerung der Überleitungsgeschwindigkeit Herzfrequenz, Kontraktionskraft und Erregbarkeit
Koronararterien	α -Rezeptor (bei starke \uparrow der Symp.)	Konstriktion	Senkung der Herzvaskularisation
	β -Rezeptor (bei leichte \uparrow der Symp.)	Dilatation	Verbesserter Durchfluss
Bronchien	Bronchialmuskulatur	Entspannung	Dilatation der Bronchien
Magen und Darm	Intrinsisches System	Inhibierung	Senkung des Tonus und Peristaltik
	Sphinktern	Kontraktion	Schliessung
Gallenblase und -gänge	Tunica muscularis	Entspannung	Speicherung der Galle Steigerung Transport Galle
Pancreas	Gl. V. Langerhans β -zellen	Hemmung	Verminderte Produktion Insulin (= \Rightarrow \uparrow des Blutzuckerspiegels)
	Gl. V. Langerhans α -Zellen	Aktivierung	Steigerung Produktion Glucagon (Erhöhung Blutzuckerspiegel)
Colon sygmoideum & Rektum	Intrinsisches System Tunica muscularis	Hemmend	Senkung des Tonus und der Prestaltik
Leber		Aktivierung	Aktivierung der Glykogenolyse
Nebenniere	Nebennierenmark	Aktivierung	Sekretion Adrenalin und Cortison
Blase	M. spincter urinalis	Kontraktion	Zurückhalten des Harns (Kontinenz)
	M. detrusor	Entspannung	
Genitalien	Ductus deferens	Kontraktion	Ejakulation
Fettzellen	Vakuolen	Entleerung	Abgabe Lipiden in Blutbahn
Schweissdrüsen		Aktivierend	Schwitzen

Tabelle 3.3: Viszeroefferente Wirkung und Effekte bei Dominanz des Parasympathikus. (In Anlehnung an Chila 2010: 134ff.; Drake et al. 2007: 114ff.; Lippert 2003: 203ff.; Putz/Pabst2006: 67 & 128ff.; Schmidt et al. 2000: 343; Schünke et al. 2005: 58ff.; Silbernagl/Despopoulos 1991: 52)

<i>Einfluss dominirender Pars parasympathicus</i>			
<i>Organ</i>	<i>Gewebe</i>	<i>Wirkung</i>	<i>Effekt</i>
Auge	M. constrictor pupillae	Kontraktion	Verengung der Pupille
	M. ciliaris (Müllerscher Muskel)	Kontraktion	Reduzierung Spannung der Linse Nahakkomodation
Tränendrüsen		Aktivierung	Produktion Tränen
Speicheldrüsen		Aktivierung	Senkung der Produktion der Viskosität des Speichels
Herz	A.V. Knoten	Hemmung	Senkung der Überleitungsgeschwindigkeit, Herzfrequenz, Kontraktionskraft und Erregbarkeit
Bronchien	Mukosa	Aktivierung	Gesteigerte Sekretion
	Bronchial- muskulatur	Kontraktion	Verengung der Bronchien
Magen und Darm bis Colon sygmoideum	Intrinsisches System Tunica muscularis	Faszilitierung	Steigerung des Tonus und der Peristaltik
	Sphinktern	Entspannung	Öffnung
	Mukosa	Aktivierung	Gesteigerte Sekretion
Gallenblase Ductus Choledochus	Tunica muscularis	Kontraktion	Austreibung Galle
	Tunica muscularis	Kontraktion	Steigerung Transport Galle
Pancreas	Exokrine Drüsen	Aktivierung	Produktion Pancreasamylase und – Lipase sowie Vorstufen der Proteasen Trypsinogen und Chymotrypsinogen
	Endokrine Drüsen	Aktivierung	Insulin (Senkung Blutzuckerspiegel) Somatostatin (Hemmung Produktion Wachstumshormon Somatotropin in Hypophyse) Pancreaspolipeptide (Gegenspieler Gastrin)
		Hemmung	Glucagon (=> ↓ der Blutzuckerspiegel)
Ureter	Tunica muskularis	Kontraktion	Transport Urin zur Blase
Colon sygmoideum & Rektum	Intrinsisches System	Aktivierung	Erhöhung des Tonus und der Pristaltik
	Tela submucosa	Aktivierung	Steigerung der Mukosasekretion
	M. spyncter ani	Entspannung	Austreibung Stuhl
Blase	M. detrusor	Kontraktion	Austreibung Urin
Genitalien	Schwellkörper	Vasodilatation	Erektion

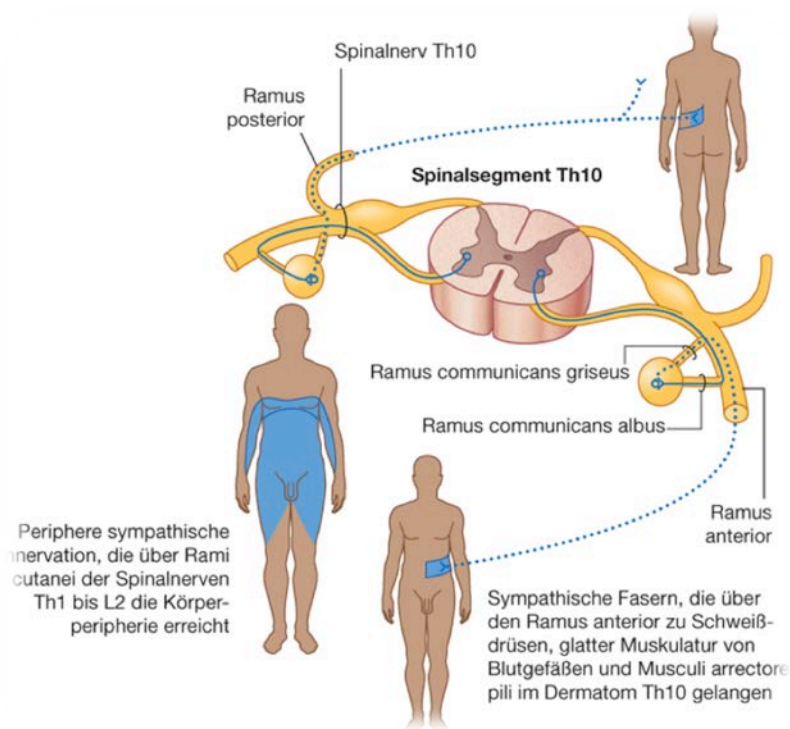
3.2 Pars sympathicus des ANS

Der Sympathikus hat sowohl motorische als auch sensorische Qualitäten. Da beide für das Verstehen der Effekte der spinalen HVLA-Manipulationen wichtig sind, werden die Grundlagen beider Qualitäten hier kurz beschrieben. In Kapitel 5 wird weiter auf dieses Grundlagenwissen eingegangen und die Integration dieser Fakten in die osteopathischen Theorien werden besprochen. Die Definition der nervösen Fasern ist nicht einheitlich und kann zu Missverständnissen führen. Einige Autoren erachten es als Verfehlung, von afferenten sympathischen Fasern zu sprechen, da sie dem Sympathikus nur efferente Qualitäten zuweisen (vgl. van Craneburgh 1989: 113). In dieser Arbeit benutzen wir die gängige Terminologie und nennen die afferenten vegetativen Nervenfasern, welche den efferenten sympathischen Leitungsweg als Leitstruktur benutzen, *viszeroafferente Nervenfasern*, deren Qualität als *Viszeroafferenz*.

3.2.1 Gliederung des Sympathikus

Die sympathischen Nerven entspringen bilateral aus den Seitenhörnern des thorakalen und oberen lumbalen Rückenmarks und verlassen dieses zusammen mit den somatischen Anteilen der Spinalnerven Th1 bis L2 (vgl. Schmidt et al. 2000: 340f.). Da sich die kranialsten sympathischen Intergrationszentren in den Seitenhörnern zwischen der Austrittsstelle des siebten zervikalen und des ersten thorakalen Spinalnervs befinden, spricht man hier auch vom neurvegetativen Segment C8. Die aus dem Vorderhorn austretenden und mit dem Ramus anterior mitlaufenden postganglionären Fasern vereinigen sich in den Ganglien des bilateralen Truncus sympathicus. Diese Grenzstränge sind jeweils bilateral und paravertebral lokalisiert und reichen vom Schädel bis zum distalen Teil des Os coxigeus. Die Trunci sympathici sind mit den Rami dorsales der peripheren Nerven fixiert (vgl. Drake et al. 2007: 81). Die oberen drei Ganglien, welche den Kopf sympathisch innervieren, bezeichnet man als Ganglion cervicale superius, G. cervicale medius und G. cervicale inferius. Das letztere formt zusammen mit dem Ganglion Th1 das Ganglion stellatum. Das einzeln angelegte und ventral des Apex os coxigeus gelegene Ganglion impar ist Teil beider Grenzsträngen und formt so deren caudalen Abschluss.

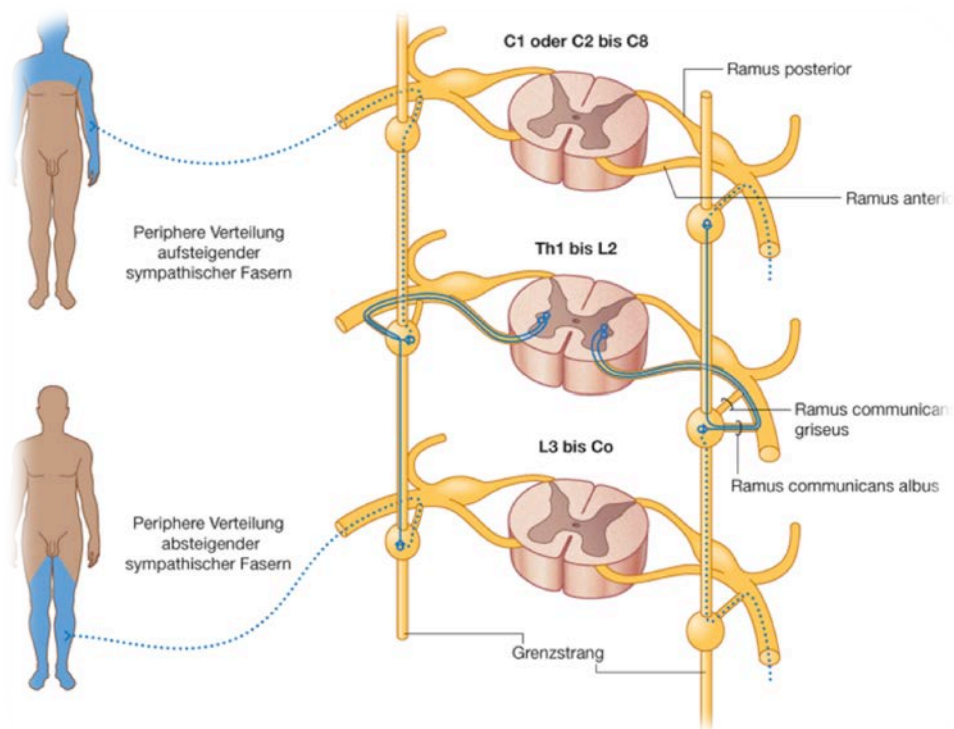
Der Sympathikus besitzt viszeromotorische Nerven, welche über die Vorderhorne des Wirbelsegmentniveaus C8/Th1 bis L2 des Rückenmarks eine kurze Strecke mit dem Ramus anterior verlaufen, um als stark myelinisierter Ramus communicans albus zum Truncus sympathicus oder *Grenzstrang* zu gelangen. In den Ganglien des Grenzstranges treten die Rami communicans albus mit Zellkernen der postganglionären Fasern in Kontakt. Diese haben eine sympathische somatoeffere Funktion. Da sie als unmyelinisierter Ramus communicans griseus in den gleichen Ramus anterior des Spinalnervs eintreten und sich diesen Spinalnerv als Leitstruktur nehmen, innervieren sie Strukturen der gleichen Körperperipherie, welche vom Spinalnerv erreicht wird. So entsteht die segmentale Innervation des ANS in den Segmenten C8/Th1 bis L2; Figur 3.2. zeigt diese segmentale Innervation schematisch auf.



Figur 3.2: Segmentale somatoeffere sympathische Innervation am Beispiel des Dermatoms des Wirbelniveaus Th10. (aus: Drake et al. 2007: 84)

Da präganglionäre Nervenfasern in den Truncus sympathicus 1 bis 2 Niveaus ascendieren und descendieren, verschalten sie sich mit höher- und tiefergelegenen Zellkernen postganglionärer Fasern. Hierdurch entsteht eine generelle Streuung des vorerst

segmentalen Aktionspotentials, wodurch die klinische Präsentation eine eher polysegmentale Natur mit Ausprägung im betreffenden Segment bekommt. Sämtliche Niveaus oberhalb C8/Th1 und unterhalb L2, welche also keinen direkten viszeromotorischen Eingang aus dem Rückenmark haben, werden über eine Aszendierung beziehungsweise Dezendierung innerhalb des Truncus sympathicus somatoefferent innerviert. Deren polysegmentale Innervation wird in Figur 3.3 schematisch dargestellt.



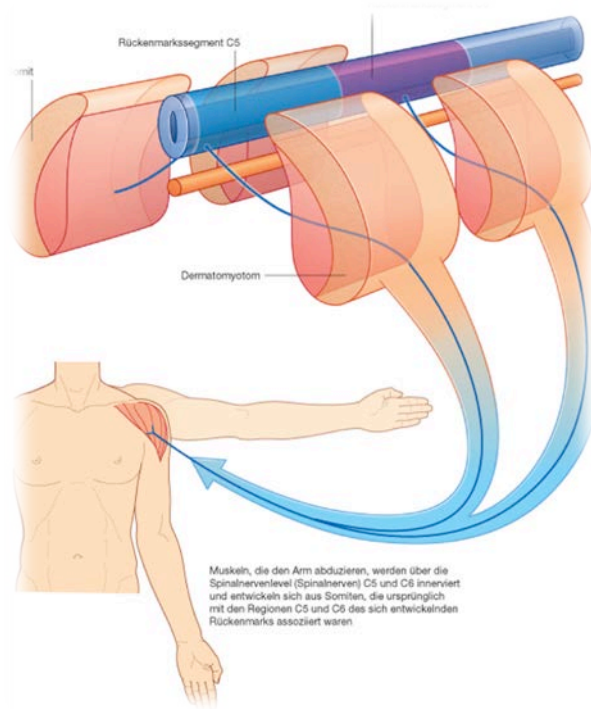
Figur 3.3: Inter-Segmentale somatoefferente sympathische Innervation oberhalb C8 sowie unterhalb L2. (aus: Drake et al. 2007: 85)

3.2.2 Sympathische Somatoefferenz

Die Somatoefferenz des ANS betrifft die motorischen Qualitäten der quergestreiften und der glatten Muskulatur. Über die so genannte Gamma-Schleife wird der Basis- oder Ruhetonus der Muskulatur moduliert. Wird ein Muskel aus einem Rückenmarksegment angesteuert, spricht man von einem Myotom. Dies ist nur der Fall bei den intrinsischen Rückenmuskeln und den Mm. intercostaliae. Die Modulation der enterogastrischen intrinsischen Muskeln sowie die Innervation der glattgestreiften Organmuskulatur oder der Tunica muscularis der Gefäßwand der kleinen und mittleren arteriellen Blutgefäße werden in Kapitel 5 besprochen.

Myotom

Vom Ende der dritten embryonalen Woche an werden die paraaxialen mesodermalen Säulen ab der Mitte der Chorda dorsalis kaudalwärts in segmentale Abschnitte, die Somiten unterteilt. Von der vierten Woche an differenzieren sich diese Somiten in zwei Abschnitten. Ventromedial bildet sich das Sklerotom, woraus sich die Wirbel und die Rippen formen, und dorsolateral das Dermomyotom, woraus sich einerseits die Myoblasten und andererseits viele Anteile der Dermis bilden werden (vgl. Moore et al. 2007: 421ff). Die Dermatomyotome unterteilen sich in zwei Teile. So entstehen die Dermatome und die Myotome (vgl. Bogduk 1997: 231). In gleicher Weise teilt sich der Spinalnerv in zwei Teile, wobei eine Differenzierung in den Ramus dorsalis für die epaxiale paraspinale intrinsische Muskulatur und in den Ramus ventralis für die hypaxiale Muskulatur der Extremitäten und des Körperstammes stattfindet (vgl. Drake et al. 2007: 75). Nur die Interkostalmuskulatur sowie einige Teile der monosegmentalen, tiefen Rückenmuskeln bleiben segmental angeordnet. Die restlichen Muskeln verbinden sich zu segmentübergreifenden Muskeleinheiten.



Figur 3.4: Schematische Darstellung eines bisegmentalen Myotoms (aus: Drake et al. 2007: 80).

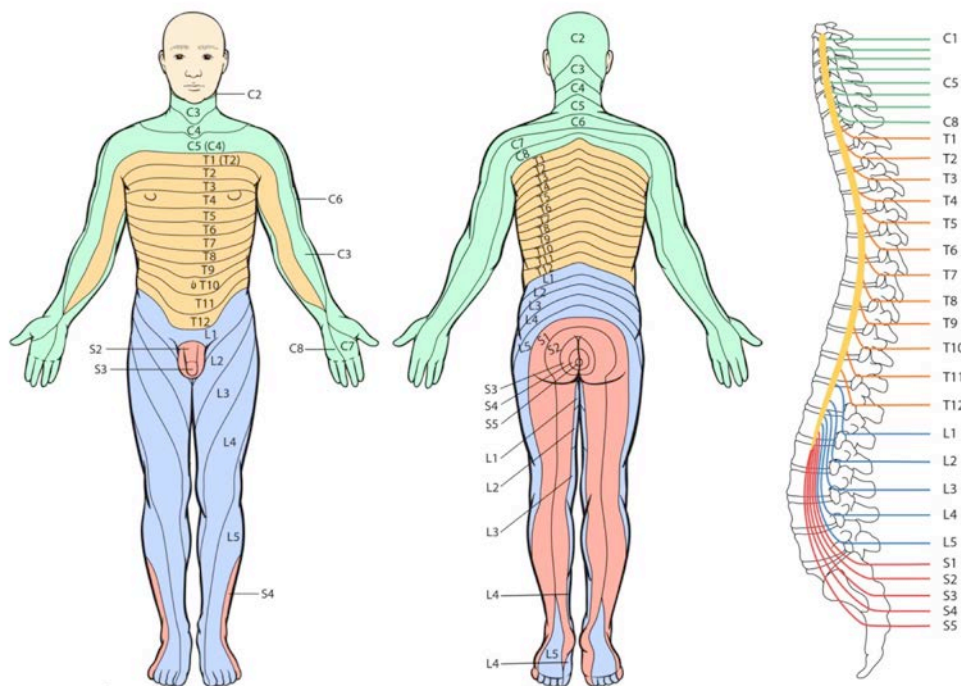
3.2.3 Sympathische Somatoafferenz

Jedes einzelne Rückenmarksegment innerviert jeweils ein Teilstück der Haut, verschiedenste parietale Strukturen und Organe. Die Rückkoppelung von Informationen sensibler Qualität aus diesen Strukturen findet über afferenten Nervenfasern statt, welche die efferenten sympathischen Leitungswege als Leitstruktur nehmen und somit segmental geschaltet werden. Da die Embryogenese durch präzise Muster aus Zellteilung, Migration, Aggregation, reziproker Induktion und Differenzierung die verschiedenen Organsysteme entstehen lässt (vgl. Moore et al. 2007: 85 & 325), werden sämtliche Organsysteme polysegmental innerviert. Nur die Hautgebiete und einige Muskeln wie der intrinsische Rückenstrecker und die Interkostalmuskulatur sind rein segmental innerviert. Sämtliche Strukturen, welche von einem Rückensegment innerviert werden, werden als Tome bezeichnet (vgl. Drake et al. 2007: 78, Lippert 2003: 140, Schünke et al. 2006: 345). Deswegen ist in der beschreibenden Anatomie sowie Embryologie nur von Dermatomen und für bestimmte Muskeln von Myotomen die Rede. Das Dermatome wird offensichtlich

unter der Somatoafferenz beschrieben. Das Myotom wird seiner primären motorischen Qualität wegen, unter Kapitel 3.4.2 *Somatoefferenz* beschrieben. Man sollte sich aber dessen bewusst sein, dass die Afferenzen eines Myotoms von essentieller Bedeutung für das Funktionieren der Efferenz sind und das Dermatome auch viszeroefferent angesteuert wird. Die in der Osteopathie verwendeten Begriffe wie Angiotom, Sklerotom, Viszerotom und Enterotom sowie die allgemeine Bezeichnung Myotom haben eine rein klinische Bedeutung und Berechtigung. Sie werden in Kapitel 5, *osteopathische Theorien und Behandlungsprinzipien* besprochen.

Dermatom

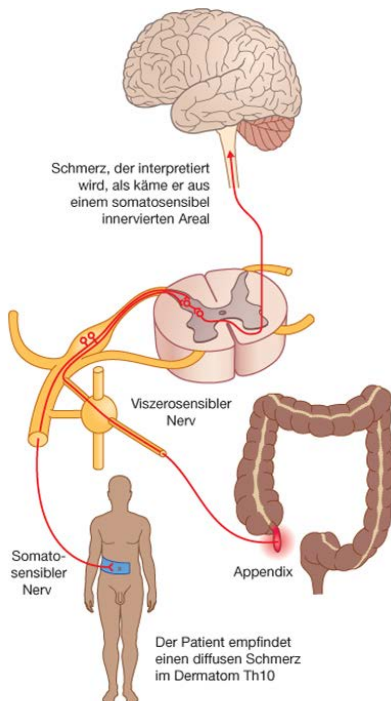
Unter Dermatome versteht man in der beschreibenden Anatomie ein Hautgebiet, das von einem einzigen Spinalnerv versorgt wird (vgl. Drake et al. 2007: 22). Es kommt bei dieser Versorgung zu beträchtlichen Überlappungen zwischen den Dermatomen. Der zentrale Teil eines Dermatoms, der ausschliesslich von einem Spinalnerv versorgt wird, wird *autonomes Gebiet* genannt, das gesamte von einem Spinalnerv innervierte Gebiet, das aus dem autonomen Gebiet und dem Überlappungsbereich besteht, wird *maximales Versorgungsgebiet* genannt.



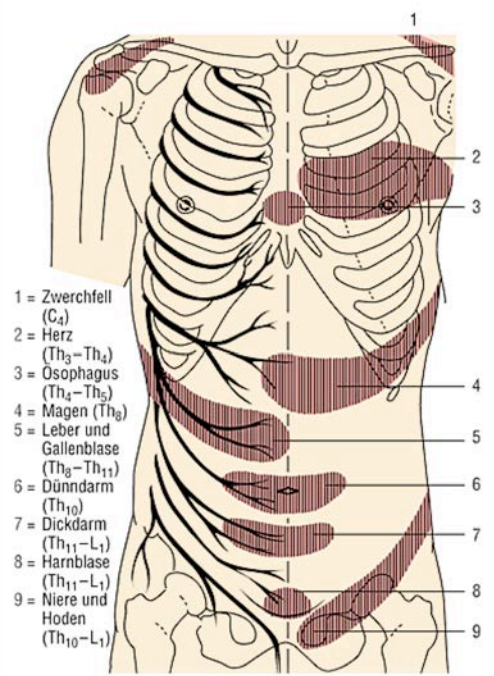
Figur 3.5: Dermatome (aus: Fong 2012: /dermatoms. online).

3.2.4 Spezielle Somatoafferenz: Übertragener Schmerz oder *referred pain*

Werden über periphere Nerven viszeroafferente Informationen an die betreffenden Segmente weitergeleitet, spricht man von einem *übertragenen Schmerz* oder *referred pain*. So können zum Beispiel über die Nn. Phrenici viszeroafferente Impulse an die Segmente C2 bis C4 geleitet werden. Die Nn. Phrenici innervieren das Diaphragma thoracoabdominale somatoafferent. Bei Irritationen der subdiaphragmalen Organe sowie kaudalen Teile der Pleura parietalis kann das Zwerchfell indirekt in Mitleidenschaft gezogen werden. So kann so genannter *referred pain*, hier ausstrahlend in Schulter und Nacken, entstehen. Betreffen sie die Haut, so werden sie, nach dem englischen Neurologen Sir Henry Head (1861-1940) *Head'sche Zone* genannt. Da die Hautareale bestimmten Segmenten zugeordnet sind, welche nervös mit bestimmten Organen korrespondieren, sind den Head'schen Zonen bestimmten Organen zugeordnet. Head'sche Zonen können sich über mehrere Dermatome erstrecken und weisen einen Maximalpunkt oder Maximalzone auf, wo die viszerosomatische Kopplung und somit der *viszerokutane Reflex* am meisten ausgeprägt ist. So kann ein irritiertes inneres Organ eine meist homolaterale, manchmal die Mittellinie des Körpers übergreifende hyperalgetische Hautzone zur Folge haben.



Figur 3.6: Beispiel übertragener Schmerz (aus: Drake et al. StudentConsult.de: 2.82)



Figur 3.7: Head'sche Zonen. (aus: Roche.de 2003)

3.2.5 Sympathische und parasympathische Viszeroeffferenz

Die vegetative efferente Innervation der peripheren Viszera inklusive der viszeralen Organe wird sowohl vom Sympathikus als auch vom Parasympathikus versorgt. Parasympathische Nervenfasern assoziieren sich mit den Hirnnerven III *Nervus oculomotorius*, VII *Nervus facialis*, IX *Nervus glossopharyngeus* und X *Nervus vagus*. Versorgen die ersten drei kraniale Nerven Effektororgane im Kopf- und Halsbereich, innerviert der N. vagus (lat. vagari: umherschweifend) zusätzlich die supramesenterischen Organe, d.h. die Organe, welche kranial zur Linie durch den Umbilicus und den Cannon-Böhm-Punkt liegen. Der sakrale Teil des Parasympathikus entspringt den Ganglien in Höhe der Segmente S2 bis S4 und versorgt die inframesenterischen Organe sowie die Arterien der Schwellkörpergewebe im Bereich des Perineums (vgl. Drake et al. 2007: 85). In der Wand der gastrointestinalen Organe formen die präganglionären Fasern direkte Synapsen mit den Neuronen des enterischen intrinsischen Nervensystems (vgl. Kapitel 3.6).

In Tabelle 3.4 werden die segmentalen Einteilungen gemäss verschiedenen Autoren aufgelistet. Nicht alle ordnen die sympathische Organinnervation den gleichen Rückenmarksniveaus zu und in vielen Fällen wurden die Quellen nicht klar zitiert. Nur Hansen und Schliack geben an, dass sie einige Resultate bekamen durch Anästhesierung des Ramus Ventralis des Spinalnervs (vgl. Hansen/Schliack 1962: 28). Diese Resultate sind in Tabelle 3.4 durch das Symbol * gekennzeichnet. Somit ist der wissenschaftliche Beleg der Richtigkeit der publizierten Angaben zur Viszeroeffferenzen nicht gegeben und die Resultate in Tabelle 3.4 sind dementsprechend mit Vorbehalt zu betrachten. Weiter ist anzumerken, dass Autoren von physiologischen Lehrbücher wie Schmidt und Mitarbeitenden (Physiologie des Menschen 2000), Silbernagel und Despopoulos (Taschenatlas der Physiologie 2007) oder anatomischen Standardwerken wie Gray's Anatomie (Drake et al. 2007) oder Sobotta (Putz/Pabst et al. 2006) keine eindeutigen Angaben betreffend den Rückenmarksniveaus der viszeralen Innervation machen. Lippert gibt eine globale Einteilung der autonomen Innervation der Bauchorgane, welche wir als Tabelle 3.5 wiedergeben (vgl. Lippert 2003:101). In den Prometheus Anatomiebänden werden nur die genauen autonomen Versorgungsniveaus der Genitalorgane angegeben (vgl. Schünke et al. 2005: ff., Schünke et al. 2006: ff.). Die Innervation der viszeralen

Organe wird über die Ganglien und den Plexus beschrieben. Auch Autoren von Embryologielehrbüchern wie Moore und Mitarbeiter sowie Autoren klinischer Referenzwerke wie zum Beispiel *Gastroenterologie* des Autorenteam um Professor Riemann geben, ausser der Information, dass das betreffende Organ sympathisch innerviert wird, keinerlei nähere Angaben über die genauen Niveaus der Viszeroeffferenz (vgl. Moore et al. 2007, Riemann et al. 2007). Wancura-Kampic listet in *Segment-Anatomie: Der Schlüssel zu Akupunktur, Neuraltherapie und Manualtherapie*. die Organe und deren segmentale nervöse Innervation. Die Belege stammen aus „aller erreichbaren Literatur jener europäischen Anatomen und Neurologen, die zwischen 1850 und 1960 die Segment-Anatomie begründet haben.“ (Wancura-Kampik 2010: Vorwort).

Tabelle 3.4: Rückenmarksegment der sympathischen Innervation (In Anlehnung an Ward et al. 2002: 111, Chila et al. 2011: 154, Richter/Hebgen 2007:34, Schünke et al. 2005: ff. und 2006;ff., Muntinga 2002: /Viszerotome, online; van Cranenburgh 1989: 42, Hansen/Schliack 1962: 28)

Organ	Lokalisation des sekundären sympathischen Zentrums im Seitenhorn nach:					
	Ward u. Chila	Richter/Hebgen	Schünke et al.	Muntinga	Cranenburgh	Hansen/Schliack
Auge (Oculus)		Th1-4				
Tränen- und Speicheldrüse (Glandula lacrimales & Gl salivaria)		Th1-4				
Nebenhöhle (Sinus paranasalis)		Th1-4				
Sinus & Globus caroticus		Th1-4				
Schilddrüse (Gl thyrodea)		Th1-4		Th1-2	C8-Th2	
Milchdrüse (Gl. Mammae)		Th1-6		Th4-6	Th4-6	
Hauptschlagader (Aorta)		Th1-6				
Herz allgemein (Cor)	Th1-5	Th1-6		Th1-4	Th1-4	C8-Th8
Lungen allgemein (Pulmo)		Th1-6		Th2-8		

Luftröhre (Trachea)		Th1-6				
Bronchien		Th1-6				C8-Th8
Speiseröhre (Oesophagus)		Th1-6		Th2-7	Th2-8	Th5-6
Kardia (Cardia oesophagialis)		Th5-6				
Magen allgemein (Gaster)	Th6-9	Th6-9		Th5-9	Th5-9	Th5-9
Pförtner (Pylorus)		Th9				Th5-9
Leber (Hepar)	Th6-9	Th5-9		Th6-9	Th6-9	Th6-11*
Gallenblase (Vesica biliaris) und Gallengang (ductus Choledochus)	Th6-9	Th6-9		Th6-9		Th6-11*
Milz (Lien)		Th6-9		Th7-10	Th7-10	Th7-9
Bauchspeicheldrüse (Pancreas)	Th5-11	Th6-10		Th7-9	Th7-9	Th7-9
Zwölffingerdarm (Duodenum I & II)		Th6-9		Th6-8	Th6-10	Th6-10
Zwölffingerdarm (Duodenum III & IV)		Th10-11		Th6-8	Th6-10	Th6-10
Dünndarmkonvult (Jejunum & Ileum)	Th9-11	Th9-11		Th9-10	Th9-11	Th8-11
Blinddarm (Caecum)		Th11-12			Th10-12	Th6-L1*
Grimmdarm (Colon ascendens)	Th8-L1	Th11- L1		Th10-12		
Grimmdarm (Colon transversus)						Th10- L1*
Grimmdarm (Colon descendens)	Th8-L1	L1-2		Th10-12		Th10-L1
Grimmdarm (Colon sigmoideum)	Th8-L1	L1-2		Th10-12	L1	Th11-11
Mastdarm (Rectum)	Th8-L1	L1-2		L2	L2	Th11-L1
Nebenniere (Glandula suprarenalis)		Th10-11			Th6-L2	
Niere (Ren)	Th10- L1	Th10-11		Th11-L1	Th11-11	Th9-L3*
Harnleiter (Ureter)		Th11- L1		Th12-L1		Th9-L2*

Blase (Vesica urinaria)	Th10-11	Th12-L2			Th12-L1	
Vorsteherdrüse (Prostata)	L1-2	Th12-L2	L1-2	Th10-L2	Th10-L1	Th10-11
Gebärmutter (Uterus)	Th10-L1	Th12-L2	L1-2	Th10-12	Th10-Th12	Th10-L1
Eierstock (Ovarium)	Th9-10	Th10-11	Th10-12	Th12-L2	Th12-L2	Th10-L1
Hoden (Testes)	Th9-10	Th10-11	Th10-12	Th10-L2	Th10-L1	Th10-11
Nebenhoden (Epididymis)	L1-2		Th10-12			Th10-11
Periphere Viszerae in der:						
Oberen Extremität		T2-8				
Unteren Extremität		T9-L2				

Andere Autoren teilen die nervöse Versorgung der viszerale Organe schematisch ein. Die Tabelle 3.5 zeigt eine solche Einteilung nach der beschreibenden Anatomie von Lippert (2003).

Tabelle 3.5: Globale Einteilung der neurovegetativen Versorgung der viszerale Organe (in Anlehnung an Lippert 2003: 101).

Organ	Afferenter Zugang	Segment
Herz	Nn. Splanchnici thoracici	Th1 – Th9
Supramesenterische Organe (werden über den Truncus coeliacus arteriell versorgt)	Nn. splanchnici majores	Th5 – Th9
Mitteldarm (Organe des Versorgungsgebiets der A. mesenterica superior)	Nn. splanchnici minores	Th9 – Th 11
Nieren und proximale Ureter	Nn. splanchnici minimi	Th 12
Hinterdarm (Organe des Versorgungsgebiets der A. mesenterica inferior)	Nn. splanchnici lumbales	L1 – L2

3.3 Pars parasympathicus des ANS

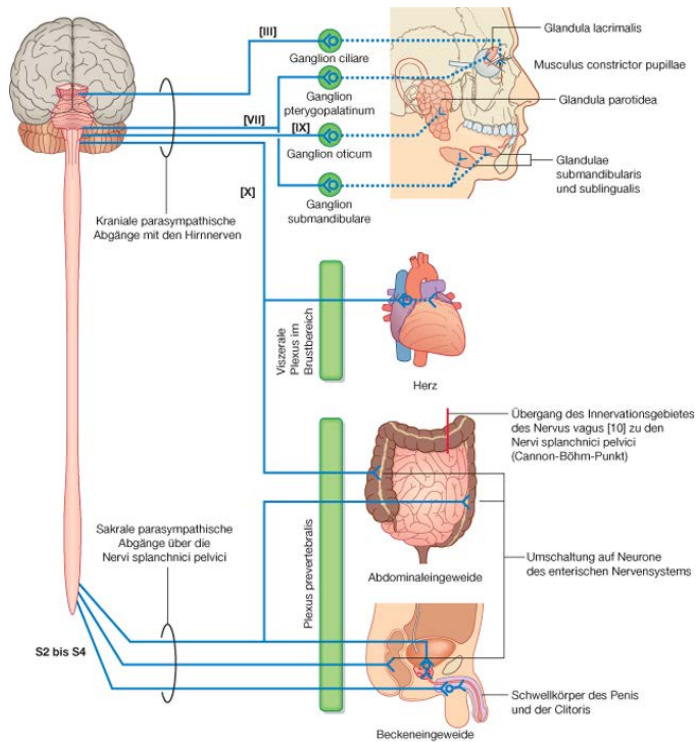
Da die parasympathischen Nervenfasern den gleichen Verlauf wie die sympathischen Leitungsbahnen haben, wurden sie bereits gemeinsam besprochen. Die für diese Arbeit wichtige parasympathische Viszeroeffferenz und Viszeroafferenz werden im Folgenden aber noch separat dargestellt.

3.3.1 Parasympathische Viszeroafferenz

Über die Nn Pelvici erreichen die parasympathischen Nervenfasern der inframesenterischen Organe und der Beckenorgane die Segmente S2 bis S4. Über die Nn. Vagi werden Aktionspotentiale aus den supramesenterischen Bauchorganen sowie den Brustorganen zum Hirnstamm geleitet. Der afferente Kern des N. Vagus – der Tractus soletarius – erstreckt sich in der Medulla oblongata und im Rückenmark bis auf Höhe des Segments C2. Diese Erkenntnisse könnten eine Rolle spielen bei Kopf- und Nackenschmerzen, bei Problemen in den oberen Bauchorganen sowie in den Brustorganen (vgl. van Cranenburgh 1987: 112f.). Da die Viszeroafferenz nur einen indirekten Einfluss auf die Effekte der HVLA-Manipulationen ausübt, wird hier nicht weiter darauf eingegangen.

3.3.2 Spezielle parasympathische Viszeroafferenz

Die kranialen Nerven III und VII leiten keine Qualitäten der Viszerosensibilität weiter. Der Nervus glossopharyngeus IX misst im Glomus caroticum barosensorisch den Blutdruck und im Corpus caroticum chemosensorisch den O₂/CO₂ Spiegel. Der Nervus Vagus leitet die Viszerosensibilität der supramesenterischen Organen weiter. Bei den inframesenterischen Organen geschieht dies über die sakralen parasympathischen Segmente S2-S4. Die Umschaltung der Viszerosensibilität der N.IX und N.X findet im Ncl. Tractus soletarius statt. Dieser allgemeine und spezielle viszeroafferente Hirnnervkern ist zwischen dem kaudalen Pons und der Medulla oblongata lokalisiert und wird durch die Mobilität der oberen Halswirbelsäule beeinflusst.



Figur 3.8: Gliederung der efferenten Leitungsbahnen der Parasympathikus (aus. Drake et al. 2007: 88).

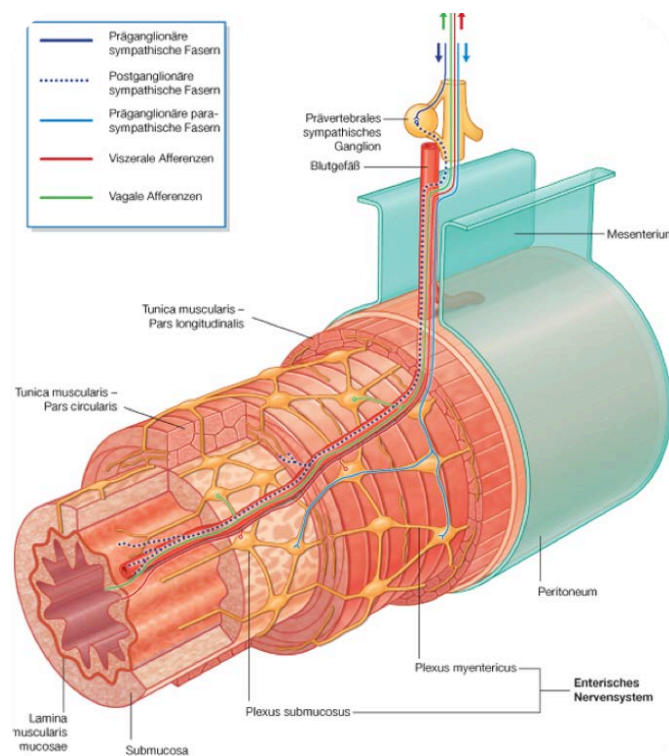
Tabelle 3.6: Gliederung der Leitungsbahnen des Parasympathikus.

Kopfnerv III <i>N. Oculo motorius</i>	Kopfnerv VII <i>N. facialis</i>		Kopfnerv IX <i>N. Glosso pharyngeus</i>	Kopfnerv X <i>N. vagus</i>	S2-S4	
Ncl. Accesorius Nn. oculo motorii (Ncl von Edinger-Westphal)	Nc. Salivatorius superius		Ncl. Salivatorius inferius	Nc. Dorsalis nervus vagus		Viszeroeffferenz
<i>N. oculo motorius</i>	<i>N. petrosus major</i>	<i>N. Petrosus minor</i>	<i>N. Glosso pharyngeus</i>	<i>N. vagus</i>	<i>Nn. sacralia</i>	
Ganglion ciliare	Ganglion pterigo palatinum (spheno palatinum)	Ganglion submandibulare	Ganglion oticum	Gangliae viszeralia	Gangliae pelvica	
<i>N. oculo motorius</i>	<i>N. Lacrimales</i>	<i>N. auriculo-temporalis (V3)</i>	<i>N. chorda thympani</i>	<i>N. vagus</i>	<i>Nn. splancini pelvici</i>	
M. ciliaris M. constrictor pupillae	Glandula lacrimalis	Glandulae submandibularis und sublingualis	Glandula parotidea Mukosa Mund	Subdiaphragmale Organe Enterogastrische Organe bis Mitte Colon transversus (CannBöhm-Punkt)	Inframesenterische Organe Enterogastrische Organe caudal des Connon-Böhm-Punktes Glatte Muskulatur der Arterien in den Schwellkörpern des Perineums	
Keine Viszerosensibilität	Keine Viszerosensibilität		Sinus & Corpus caroticum	Viszerosensibilität in den supramesenterische Organen		Viszeroafferenz
			Nucleus solitarius tractus	Nucleus solitarius tractus		

3.4 Enterisches Nervensystem

Die Anatomie und Physiologie des enterischen Nervensystems spielen in unserer Arbeit keine wesentliche Rolle und werden deswegen nicht ausführlich erläutert.

Wichtig zu wissen ist, dass die Aktivitäten des enterischen Nervensystems im Prinzip autonom, ohne übergeordnete Kontrolle ablaufen aber über präganglionäre parasympathische und postganglionäre sympathische Fasern modifiziert werden. Diese greifen direkt in die Plexi von Auerbach, *Plexus myentericus* und Meissner *Plexus submucosa* ein und modulieren so die motorische gastrointestinale Aktivität (vgl. Drake et al. 2007: 89). Sensible Informationen aus dem enterischen Nervensystem werden über viszerale afferente sympathische Nervenfasern an das ZNS geleitet.



Figur 3.9: Schematische Darstellung des Modulationsweges des ANS auf das enterische Nervensystem. (aus: Drake et al. 2007: 90).

4. Spinale High Velocity Low Amplitude Manipulation

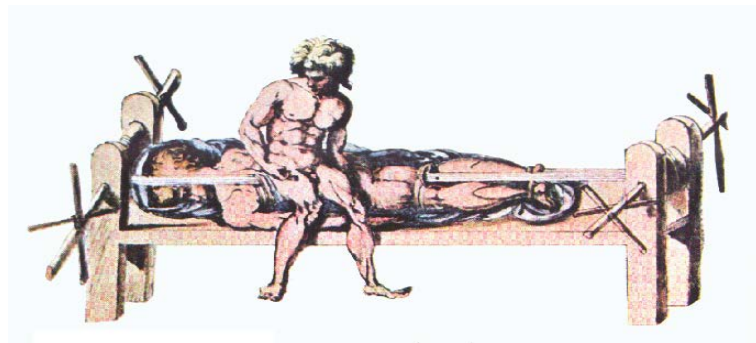
In diesem Kapitel wird die spinale Manipulation mit hoher Geschwindigkeit und geringem Bewegungsausmass (SHVLAM) besprochen. Das beleuchtet der Geschichte der SHVLAM ist von Belang, um den Status dieser Technik innerhalb der Osteopathie klären zu können. Anschliessend werden die primären Ziele besprochen, welche die Lehrbuchautoren sowie die Studien aufgelistet in der Medline-Datenbank den Eingang PubMed den SMI zuschreiben. Sämtliche Definitionen der Begriffe mit Bezug auf die osteopathische SMI werden definiert und wichtige Erkenntnissen der SHVLA für die osteopathische Praxis inklusive die Indikationen und Kontraindikationen werden erklärt. Abschliessend werden Eigenschaften der audiosensiblen Wahrnehmung bei SHVLAM besprochen.

4.1 Geschichte der spinalen HVLA-Manipulationen

Historisch gesehen, werden SHVLAM als manualtherapeutische Interventionen schon lange angewendet. Weltweit sind interdependente sowie parallel verlaufende Entwicklungen innerhalb verschiedensten kulturellen Gemeinschaften wahrnehmbar. Mehr als 2000 Jahre alte Statuen in buddhistischen Tempelanlagen in Thailand zeigen Abbildungen von manuell angewendete Manipulationstechniken an der lumbalen Wirbelsäule (vgl. Cyriax 1954: 149). Obwohl in den antiken mediterranen Kulturkreisen wie dem Babylonischen, dem Mesopotamischen, dem Assyrischen oder dem Ägyptischen gefunden worden sind, und somit kein schriftlicher Beweis für die Anwendung der SHVLAM geliefert werden kann, muss angenommen werden, dass spinale Manipulationen ihren Ursprung in diesen Kulturkreisen haben (vgl. Pettman 2007: 165). Den ersten direkten Beweis für die Anwendung spinaler Manipulationen lieferte der Vater der Medizin, Hippokrates (460-370 BC) (vgl. Adams 1849: 606ff). In seinem Werk über die Gelenke beschrieb er Behandlungen spinaler Deformitäten, bei denen der Patient an einer Leiter hängend hin und her geschüttelt wurde. Später entwickelte Hippokrates zur Behandlung von *Gibus* oder *prominenten Wirbeln* eine spezielle Behandlungsliege mit verschiedenen Gurten und Rädern, welche die Wirbelsäule unter Traktion setzen (vgl. Adams 2006: 369). Der Therapeut applizierte dann mit seiner Hand, seinem Fuss oder einem hölzernen Stab einen Druck auf die Wirbelsäule, welche auch mit einem kurzen

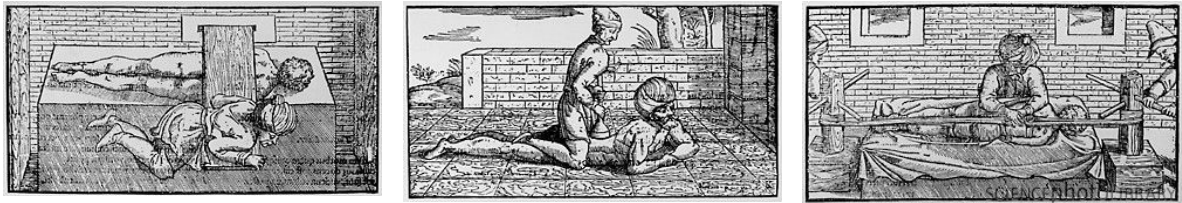
Stoss – ein Thrust – ausgeführt wurde. Manchmal setzte sich der Therapeut kurzerhand auf den Patient drauf. Hippokrates berichtete, dass Bewegungsübungen auf diese Behandlungen folgen sollten (vgl. Adams 2006: 221ff).

In 18 der 97 erhaltenen Abhandlungen greift der Römische Chirurg Claudius Galen (131-202) auf die manipulative Behandlungsmethode des Hippokrates zurück (vgl. Pettman 2007: 165). Figur 4.1 zeigt ein Bild seiner sogenannten Hippokrates-Liege. Bemerkenswert ist, dass die Grundentwürfe der Manipulationsliege sowie die Prinzipien der Manipulationstechnik über eine Zeitspanne von 1600 Jahren in der Medizin angewendet wurden.



Figur 4.1: Hippokrates-Liege. Modifikation nach Galen (aus: Hippocratic bench Wikipedia.de 2012).

Der Persische Gelehrte Abu Ali Ibn Sina (980-1037), auch unter dem lateinischen Namen Avicenna bekannt, zählt zu den größten muslimischen Denkern des Orients. Um 1030 verfasste er sein Hauptwerk *Kanon der Medizin Al-Qanun fi-t-Tibb* in fünf Bänden (vgl. Gruner 1929), in welchem er die SHVLAM als Behandlung beschreibt, um lokale Schmerzen in der Wirbelsäule zu behandeln (vgl. Schullian et al. 2012: online). Diese umfassende Enzyklopädie der Medizin zählt zu den größten medizinischen Lehrbüchern der Welt und war über Jahrhunderte hinweg das zentrale medizinische Referenzwerk an vielen medizinischen Fakultäten europäischer Universitäten. Die lateinische Übersetzung seiner Werke inspirierte Leonardo Da Vinci und beeinflusste so das Aufkommen der westlichen Medizin am Ende des Mittelalters (vgl. Haldemann 1993: 165f).



Figur 4.2 bis 4.4: Spinale Manipulation nach Avicenna (aus: Canon of medicine. SciencePhotoLibrary 2012: N800/0001)

Der Militärarzt Ambroise Paré (1510-1590), der als Vater der französischen Chirurgie betrachtet wird, beschreibt im Jahre 1582 in seinem Werk die SHVLAM, welche als mechanische Korrektur bei spinalen Verkrümmungen eingesetzt wurde (vgl. Paré 1582: 440ff).

Spinale Manipulationen mit Impuls wurden auch von Naturvölkern angewendet. Kulturen wie die Balinesische (vgl. Pettman 2007: 165), die Lomi-Lomi auf Hawaii (vgl. Craighill/Pukui 1985: 26), die Schamanen Zentralasiens (vgl. Anderson 1989: 9), die Sabodors in Mexico (vgl. Anderson 1987: 43ff) sowie Bonesetters in Norwegen (vgl. Anderson 1992: 13ff), in Russland oder in Nepal (vgl. Anderson 1984: 45ff) sowie fernöstliche Kulturen wie die der Chinesen und Japaner sowie jene der Inder, wandten die SHVLAM an. Kapitän James Cook zum Beispiel beschrieb anno 1777 in sein Tagebuch, wie seine *Ischias* durch Tahitische Frauen effektiv behandelt worden waren. Er wurde zusammengequetscht und „they made my bones crack“ (Wharton 2010: 4 online). Der Gründungsvater der Osteopathie, Andrew Taylor Still wurde durch das so genannte *Knochensetzen* der Shawenee Indianer inspiriert.

In Europa wurden manipulative Behandlungsmethoden in bestimmten Familien über Generationen weitergegeben. Diese *Bonesetters* gaben die Kenntnisse ihren Söhnen und manchmal ihren Töchtern weiter, ohne speziell ausgebildet zu sein und diese Kenntnisse zu dokumentieren. Definitionen in den verschiedene Sprachen wie *Knochenbrecher*, *les Rebouteux*, *Bottenbrekers* oder *Bone-Setters* beruhen darauf, dass das Ziel der Manipulationen darin bestand, den Knochen mechanisch auf seinen Platz zurück zu bringen und somit eine Körperfunktion mechanisch gesehen wieder herzustellen.



Figur 4.5: *les Rebouteux*. Frankreich um 1880 (bonhommes. aus: Billcasselman.com)

Friar Moulton (Bruder Thomas), ein Mönch des Ordens der Augustiner, beschreibt um das Jahr 1590 in *The complete bone-setter* eine Behandlungsmethode für frakturierte Knochen, mechanische Überbelastungen, sogenannte *strains* sowie dislozierte Gelenke (vgl. Moulton 2012: online, Homola 1963: online). Diese manuell und mit Impulsen auf der Wirbelsäule ausgeführten Manipulationen hatten einen positiven Einfluss auf verschiedenste Erkrankungen und deren klinische Symptome - sogar die Pest konnte positiv beeinflusst werden. Johannes Scultetus publizierte 1674 in *The Surgions Storehouse* weiterführende Versionen der spinalen Manipulationen des Hippokrates (vgl. Anderson 1983^A: 11f).

Um 1830 beschrieb ein Arzt aus London – Dr Riadore – seine Vermutungen, dass für viele Erkrankungen die Ursache in den spinalen Nerven zu suchen sei (vgl. Livingston 1981: 301). Dr. John Eberle vom Ohio Medical College (USA) beschrieb 1831 die spinale Irritation durch Dislozierungen von Wirbeln als Ursache peripherer Symptome (vgl. Eberle 1831: 382).

Dr. Hugh Owen Thomas (1834-1891), der als Vater der britischen orthopädischen Chirurgie gilt, stammte aus einer *Bonesetter-Familie*. Er kritisierte diese *Bonesetters* vehement, nachdem diese viel Schaden an Knochen und Gelenken, welche von Tuberkulose angegriffen worden waren, angerichtet hatten. Daraufhin verurteilte die westliche Medizin die SHVLAM der *Bonesetters* (vgl. Anderson 1983b: 5ff). Als einige Dekaden später die Osteopathie sowie die Chiropraktik aufkamen, hatten sie, weil sie die

Manipulation an Knochen als wesentlichen Bestandteil ihres Behandlungskonzeptes sahen, einen schweren Stand, in medizinischen Kreisen Anerkennung zu gewinnen. SHVLAM, ausgeführt durch *Bonesetters*, wurden aber auch von einigen tonangebenden Medizinern des 19. Jahrhunderts befürwortet. So publizierte Sir Dr. James Paget anno 1867 in *The British Medical Journal* den Artikel *Cases that bonestetters cure*, in welchem er für die *Bonesetters* und die von ihnen angewandten Manipulationen eine Lanze brach. Sein Plädoyer sollte Mediziner lehren und auffordern das zu erkennen, was an Manipulationen positiv ist. Sie sollten Lehren ziehen aus den Misserfolgen der *Bonesetters*. “Few of you are likely to practice without a bonesetter for a rival; and if he can cure a case which you have failed to cure, his fortune may be made and yours marred. Learn then to imitate what is good and avoid what is bad in the practice of bonesetters” (Paget 1867: 1). Weitere Schützenhilfe bekam die manipulative Therapie durch Dr. Wharton Hood, welcher sich von *Bonesetters* ausbilden lies und 1871 im renommierten Medizinjournal *The Lancet* eine technische Anleitung für Manipulationen der Extremitäten publizierte (vgl. Anderson/Wharton-Hood 1981: 59ff). Um 1880 bekam die HVLA-Manipulation immer mehr medizinische Anerkennung und war Thema an vielen Tagungen, wie dem jährlichen Meeting der British Medical Association von 1882. Der Gründungspräsident von British Orthopaedics, Robert Jones, schrieb: „We should mend our ways rather than abuse the unqualified. Dramatic success in their hands should cause us to enquire as to the reason. It is not wise or dignified to waste time denouncing their mistakes, for we cannot hide that the fact that their successes are our failures“ (Pettman 2007: 166). Diese Aussage muss im Kontext einer Zeit betrachtet werden, in welcher die Antibiotika noch nicht erfunden worden waren und die Medizin auf viele Leiden und Erkrankungen keine passenden und effektiven Behandlungskonzepte vorweisen konnte. Die Medizin in ihrer Gesamtheit wurde zu jener Zeit nicht als allwissend und allheilend wahrgenommen. Im 19. Jahrhundert wird die Medizin sogar als *withered arm of science* – der verdurstete Ast der Wissenschaft – bezeichnet. Man spricht hier von den *dark ages of medicine* (vgl. Pettman 2007: 167)

Im Jahre 1874 verkündigte A.T. Still in Kirksville (Missouri, USA) seine Diagnose- und Heilmethode, welche er *Osteopathy* nannte. Diese Benennung wird zusammengesetzt aus den Griechischen Wörtern *στέον* oder *ostéon* was *Knochen* bedeutet und *πάθος* oder

páthos, was mit *Leiden* gleichzusetzen ist – und sollte nicht wortwörtlich interpretiert werden. Osteopathie ist ihrer vielseitigen Theorien und Therapiekonzepte wegen deutlich mehr als nur eine Behandlungsmethode für Knochenleiden. SHVLAM sind seit Beginn ein wesentlicher Bestandteil der von A.T. Still initiierten klassischen Osteopathie (vgl. Still 1889: 230). SHVLM werden in den klassischen osteopathischen Theorien beschrieben und in die Behandlungen integriert. Als Still sich seinen neuen anatomisch und biomechanisch basierten Theorien widmete nannte er sich Schüler des *medical practitioners* und *Bonesetters* Jim Atkinson, ja sogar *the lightning bonesetter* (vgl. Pettman 2007: 167)

1885 praktiziert der Kanadier Daniel David Palmer (1845-1913) als *magnetic healer* eine für diese Zeitepoche populäre Behandlungsmethode in seiner Praxis in Burlington (Iowa, USA) (vgl. Keating 1998: online). Dieser Ort liegt nur 200 Km von Kirksville. Palmer hat in Gegensatz zu Still keinen familiären Bezug zur Medizin. Der ehemalige Fabrikarbeiter, Barkeeper, Gärtner, Bauer, Schullehrer und Lebensmittelverkäufer ist inspiriert von den Theorien des A. T. Still und bildete sich autodidaktisch im Sinne des *Bonesettings*. Er nannte seine Heilmethode *Chiropractic* (Altgriechisch: *cheir* = *Hand* und *praxis* = *Tätigkeit*). Am 18. September 1895 heilte er anscheinend mittels einer manipulativen Justierung eines zervikalen Wirbels die Taubheit von Harvey Lillard. Dieses Ereignis brachte der Chiropraktik positive Publizität. Die Therapiemodelle der Chiropraktik basieren darauf, dass ein subluxierter Wirbel die normale nervöse Versorgung eines Organs und so dessen Funktion stört, was pathologische Erkrankungen hervorbringen kann. Der Begriff *Subluxation* stammt von Mediziner Johannes Henricus Hieronymi, der in seiner Dissertation von 1746 *De luxationibus et subluxationibus* diese Benennung im Zusammenhang mit spinale Dysfunktionen beschreibt (vgl. Terret 1987: 29ff). Palmer beschreibt in seinem Werk *Chiropractic Adjustor* aus dem Jahre 1910, er sei von Jim Atkinson in den manipulativen Techniken geschult worden. Atkinsons Arbeiten, welche 50 Jahre zuvor entstanden waren, beschreiben die gleichen Prinzipien wie Palmers *New healing art of chiropractic*.

Vom Ende des Zweiten Weltkrieges an ermöglichte der sogenannte *G.I.-Bill* Tausenden zurückkehrenden US-Soldaten, Chiropraktik zu studieren. Dieser Zustrom lieferte den Impuls, welcher in den USA Chiropraktikern den gleichen Status wie Mediziner verschaffte. In vielen Ländern wurde die Chiropraktik in der Folge gleich eingestuft.

Im 20. Jahrhundert entstanden neue *paramedizinische* Disziplinen, welche gleich wie verschiedene andere medizinische Disziplinen die spinale Manipulation in ihr Behandlungskonzept integrieren. Martin Littlejohn, ein Student von Still und Gründer des *Britisch College of Osteopathy* (BCO) in London (1917) unterrichtete Mediziner und Physiotherapeuten in den manuellen SHVLAM. James Beaver Mennell M.D. (1880-1957) und der Physiotherapeut (später M.D.) Edgar Ferdinand Cyriax (1874-1955), beide Absolventen der BCO, lehrten und verbreitete die Theorien der Osteopathie und trugen so wesentlich zu deren Entwicklung in Grossbritannien bei. In letzten Werk, das Mennell im Jahre 1952 publizierte, beschrieb er, wie Probleme der thorakalen Wirbelsäule viszerale Symptome hervorrufen können (vgl. Mennell 1952: 24ff). Wie sein Vater unterrichtete John McMillan Mennell viele Ärzte und Physiotherapeuten in den Theorien und wissenschaftlichen Betrachtungen der osteopathischen und den orthopädisch basierten *spinal Thrustmanipulations*. Sein Ziel war, nicht nur Mediziner in den SHVLAM zu schulen. Hierdurch wurden für viele Physiotherapeuten die effektive und sichere Schulung und das Training der Impulsmanipulation an der Wirbelsäule zugänglich. 1921 verfasste die Präsidentin der American Physical Therapie Association APTA und Direktorin der Physiotherapieabteilung der renommierten *Harvard Medical School*, Mary McMillan *The Four Branches of Physical Therapy*. Ein Band dieses Werkes ist den Manipulationen und Mobilisationen der Muskulatur sowie der peripheren und vertebrealen Gelenke gewidmet.

Der Londoner Orthopäde und Sohn von Edgar Ferdinand Cyriax, James Henry Cyriax (1904-1975) entwickelte 1929 die *Orthopedic medicine*, welche ab 1941 als Therapiemethode dermaßen ausgereift war, dass sie öffentlich angewendet und gelehrt werden konnte. Wirkungsmechanismen der SHVLAM wurden von Cyriax biomechanisch erklärt und für holistische Denkweisen, wie jene der Osteopathie, hatte er keinerlei Verständnis. Cyriax war der Meinung, dass wegen ihrer Ausbildung und praktischen Fähigkeiten und Fertigkeiten speziell die Physiotherapeuten geeignet sind, die Manipulationstechniken zu erlernen und anzuwenden. Er war öffentlich kritisch gegenüber Personen außerhalb der *medical umbrella*, welche die Manipulations-Techniken ausübten. Er nannte sie *lay manipulators* (vgl. Löber 2006: 3).

In den 1950er Jahren entstand aus der Physiotherapie die Manuelle Therapie, welche die sogenannten *Trust Joint Manipulationen* (von welchen die spinalen HVLA-Manipulationen einen Teil sind) als wesentlichen Bestandteil ihrer Behandlungsmethoden ansehen. Der Sportlehrer, Physiotherapeut, Chiropraktiker und Osteopath Freddy Kalteborn begründete zusammen mit Olav Evjenth, Sportlehrer, Physiotherapeut und Manualtherapeut den sogenannten *Nordic Approach* (vgl. Kalteborn et al. 2003: 1ff.). Beide wurden inspiriert von den biomechanischen Theorien McConaill's, welche spezifisch die physiologischen Bewegungen der Gelenkoberflächen beschreiben (vgl. McConaill 1951: 251ff., McConaill 1953: 290ff.). Obwohl die Mobilisationen den Löwenanteil des *Nordic Approach* ausmachen, beschreiben Kalteborn und Mitarbeiter die Thrusmanipulationen, *hier low force quick mobilisations* genannt, mit dem rein biomechanisch geprägtem Ziel, die *Arthrokinematik* und die *Osteokinematik* zu verbessern.

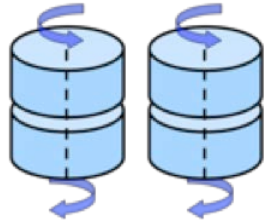
Geoffry D. Maitland (1924-2010), ein Australischer Physiotherapeut, verfasste im Jahre 1964 das Lehrbuch *Vertebral Manipulation*. Er studierte und arbeitete mit den Ärzten der manuelle Medizin, Osteopathen, Chiropraktikern und *Bonesetters*. Sowohl John Mennell, James Cyriax als auch Alan Stoddard hatten grossen Einfluss auf ihm. 1965 wurde Maitland in England eingeladen, seine manipulativen Techniken zu demonstrieren, was sein Renommee positiv beeinflusste. Maitlands Methoden, um bewegungseingeschränkte Gelenke zu therapieren, sind weltweit integrierender Bestandteil der Ausbildungen in orthopaedischer manueller Therapie sowie in Osteopathie. Gregory Grieve, ein Weggefährte von James Cyriax hatte grosses Interesse, die meist empirisch erworbenen Theorien wissenschaftlich zu belegen (vgl. Grieve 1989: 2ff.). Er war Mitgründer der *Manipulative Association of Chartered Physiotherapists*.

Ein besseres Verständnis der Biomechanik, wie dies Adalbert I. Kapandji (geb:1928), ein weltbekannter chirurgischer Handorthopäde und Autor des 3-bändigen Lehrbuchs *Physiologie des articulations* (vgl. Kapandji 1974) vorantrieb, hatte wesentlichen Einfluss auf die Optimierung der Ausführung sämtliche Manipulationstechniken.

Mitte der 1950er und anfangs der 1960er Jahre verstärkt sich das Interesse, die SHVLAM über deren neurale Wirkungsmechanismen zu erklären (vgl. Tabelle 4.1). Korr und

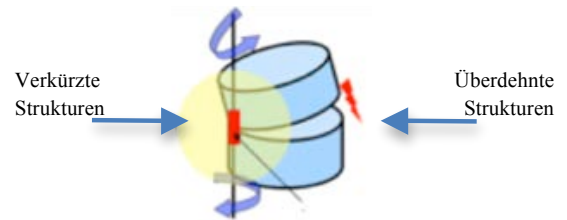
Mitarbeiter schrieben 1955, dass solche Manipulationen sowohl direkte afferente Effekte als auch Veränderungen in der Leitungsfähigkeit der nervösen Elemente, also der Funktion der peripheren Nerven, zur Folge haben (vgl. Korr et al. 1955: 265ff.). Dadurch entstehen Modulationen im zentralen Nervensystem und in der Peripherie, welche sich in abweichenden sensorischen, motorischen sowie autonomen Funktionen äußern. Homewood greift dieses Thema 1963 auf, um so die Korrektur von abnormalen somatoviszeralen Reflexen zu erklären (vgl. Homewood 1963: 28ff.). Als Ronald Melzack und Patrick Wall im Jahre 1965 ihre sogenannte *Gate Control Theory of Pain* in *Science* publizierten, verlieh dies neue Impulse, die Wirkungsmechanismen der SHVLAM auf neurologischer Grundlage zu erklären (vgl. Melzack/Wall 1965: 971ff.). Kunert erklärte 1965 an einem pharmazeutischen Symposium, wie die Inhibition der sympathischen Grenzstrangaktivität durch verminderte Faszilitation des betreffenden Segments auf Basis einer optimierten Beweglichkeit in den intervertebralen Gelenken stattfindet. Auf Basis einer effektiveren somatisch-afferenten Inhibition kann die Funktion der viszerale Organe positiv beeinflusst werden (vgl. Kunert 1965: 85f.). In Kapitel 5 dieser Arbeit wird auf dieses Phänomen näher eingegangen. Peeters und Lason unterstreichen, dass hauptsächlich die qualitativen Aspekte der Bewegung für die Osteopathie Relevanz haben. 2009 postulierten sie ihr Prinzip der *falschen Achse*, deren charakteristische Eigenschaften sich auf dem Prinzip der gegenseitigen Beeinflussung von Struktur und Funktion basiert (vgl. Peeters/Lason 2009: 57). Werden Körperstrukturen einer nicht adäquaten Funktion ausgesetzt, finden auf Basis der nichtphysiologischen Belastungen trophische Gewebsänderungen innerhalb der involvierten Strukturen statt. Ist zum Beispiel ein blockiertes Gelenk in seinem Mobilitätsgrad eingeschränkt, so werden bestimmte Bereiche der in dieser Bewegungseinheit involvierten Gelenkkapseln, Ligamente und Muskeln, welche an der Seite des blockierten Gelenks liegen, weniger belastet werden. Sie werden trophische Gewebeveränderungen zeigen, bei denen die Strukturen ihre typischen Merkmale verlieren. Ligamente und Kapseln verkürzen sich und verlieren ihre Elastizität, Muskeln atrophieren und büßen kontraktile Fähigkeiten ein. Die Strukturen auf der bewegungsarmen Seite des Bewegungssegments bilden so die *falsche Achse*. Auch die Qualitäten der auf der gegenüberliegenden Seite liegenden Strukturen werden infolge Überdehnung tangiert und erleiden Funktionseinbußen, wodurch über den Faktor Zeit strukturelle Gewebeveränderungen auftreten werden. Dieses Prinzip lässt sich auf alle

Körperstrukturen einschliesslich viszeralen und kraniosakralen Strukturen übertragen. (vgl. Peeters/Lason 2009: 616).



Normale Bewegungsachse

- Physiologische Bewegungsmechanik
- Physiologisches Bewegungsausmass
- Physiologische, gleichmässige Belastung aller periartikulären Strukturen



Falsche Bewegungsachse

- Periartikuläre Strukturen sind verkürzt oder überdehnt
- Nicht physiologische Biomechanik
- Nicht physiologisches Bewegungsausmass
- Abnorme und ungleichmässige Belastung der periartikulären Strukturen
- Suboptimale Zirkulation

Figur 4.6: Prinzip der falschen Achse nach Peeters und Lason (2009).

4.2 Ziele der spinalen HVLA-Manipulation (SHVLAM)

Wie beschrieben, Die verschiedensten medizinischen und paramedizinische Disziplinen verfolgen eine grosse Vielfalt an therapeutischen Zielen mit SHVLAM (vgl. Kapitel 4.1). Obwohl wir uns in dieser Arbeit ausdrücklich nur den neurovegetativen Effekten der spinalen Manipulation mit hoher Geschwindigkeit und kleinem Bewegungsausmass widmen, werden ergänzend in Tabelle 4.1 auch andere prägnante Ziele der SHVLAM und deren Protagonisten chronologisch und schematisch wiedergeben. In Appendix 3.1 werden die statistischen Daten aufgelistet, von welchen Figur 4.1 die grafische Darstellung ist..

4.2.1 Ziele der spinalen HVLA-Manipulation in den Lehrbüchern

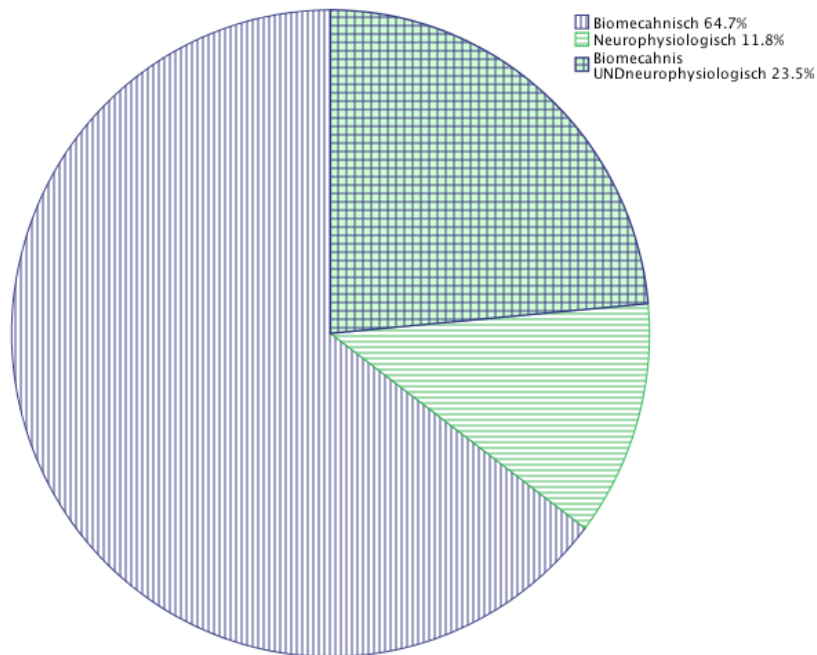
Die Ziele der heute als spinale HVLA-Manipulation genannten Technik in den Lehrbüchern sowie in Berichten aus dem Altertum und dem Mittelalter sind in Tabelle 4.1 zusammengestellt. Sie zeigen, wie bereits gesagt, dass diese Manipulation schon seit langem und für die verschiedensten therapeutischen Ziele Anwendung fand. Die Anteile der in den Lehrbüchern genannten Wirkmechanismen spinaler Manipulationen sind in Figur 4.7 dargestellt.

Tabelle 4.1: Chronologische Auflistung der Protagonisten der SHVLAM mit therapeutischen Zielen und Erstpublikation. WW: Wirkungsweg, BM: Biomechanisch, NP: Neurophysiologisch, *: in Anlehnung an Korr 1978: 53, **: im Text unserer Arbeit besprochen.

<i>Hauptziel der SHVLAM</i>	<i>WW</i>	<i>Autor</i>	<i>Erstpubl.</i>
Formkorrektur der Wirbelsäule	BM	Hippokrates**	460-370BC
Unspezifische Korrektur von Wirbeln, die ihre Lokalisation verlassen hatten	BM	Galen (Galenus)*	131-202BC
Schmerzlinderung in der Wirbelsäule durch Reposition der Wirbel	BM/NP	Avicenna**	1030
Mechanische Korrektur Wirbelsäulenverkrümmung	BM	Paré*	1582
Positiver Einfluss auf Erkrankungen und deren klinische Symptome	BM	Moulton**	1590
Biomechanische Reposition der Wirbel	BM	Scultetus**	1674

Reposition Luxationen und Subluxationen	BM	Hyronymi**	1746
Beseitigen von Zirkulationsstörungen, Einfluss auf die Körperfunktionen	BM/NP	Still*	1899
Reposition Subluxationen Beseitigen nervöser Kompression	BM/NB	Palmer *	1910
Funktionsverbesserung der Wirbelsäule	BM	McMillan**	1921
Richtungsspezifische Verbesserung der arthrogenen Mobilität	BM	Cyriax**	1941
Mobilitätsverbesserung in den Intervertebralgelenken	BM	Menell*	1952
Direkte Verbesserung der nervösen Leitungsfähigkeit	NP	Korr*	1955
Optimierung der Körperfunktionen durch verbesserte Biomechanik	BM/NP	Stoddard**	1959
Korrektur oder Inhibition abnormaler somatoviszeraler Reflexe	NP	Homewood*	1963
Dehnen oder Lösen von Adhäsionen der Nervenwurzeln	BM	Chrisman*	1964
Verbesserung der <i>Arthrokinematik</i> und <i>Osteokinematik</i>	BM	Kalteborn**	1964
Neurovegetative Modulation des Segments mit positivem Einfluss auf Organfunktionen	NP	Kunert*	1965
Optimierung der Zirkulation des Liquor cerebrospinalis	BM	De Jarnette*	1967
Beweglich machen der fixierten spinalen Segmenten	BM	Gillet*	1968
Reponieren der deformierten Discus Intervertebralis (Annulus fibrosus)	BM	Farfan*	1973
Dehnung der hypertonen paravertebralen Muskulatur, segmentale Inhibition Sympathikus	BM/NP	Perl*	1975
Verschieben eines Teils der Discus intervertebralis (Nucleus pulposus)	BM	Cyriax*	1975
Manipulation eingebettet in ein Konzept zur Schmerzlinderung	BM	Maitland**	1977
Optimierung der Biomechanik und somit Verbesserung der nervösen Leitungsfunktion der periphere Nerven	BM	Lewit**	1985
Verbesserung der Qualität der Beweglichkeit durch Korrektur der „falschen Achse“	BM/NP	Peeters**	2009

In den Lehrbüchern beschriebene Wirkung der spinalen Manipulation



Figur 4.7: Darstellung der beschriebenen Wirkungsmechanismen der Tabelle 4.1

4.2.2 Ziele der spinalen HVLA-Manipulation (SHVLAM) in den wissenschaftlichen Publikationen der Datenbank Medline

Sämtliche Publikationen betreffend der SHVLAM, welche in der Medline Datenbank aufgelistet sind, wurden über das Portal PubMed anhand der Titel und wenn nötig der *abstracts* im Hinblick auf die beobachteten Wirkungsmechanismen der SHVLAM ausgewertet. Dabei wurde sie kategorisiert in: 1) biomechanischer Wirkung, 2) neurophysiologischer Wirkung und 3) andere oder nicht deutlich zu erkennende Wirkung. Die dritte Kategorie umfasst hauptsächlich Artikel, welche den Komplikationen der Manipulationen (auch *reversed effect* genannt) beschreiben, die wirtschaftliche Aspekte dieser Behandlung belichten oder die Technik an sich beschreiben. Somit konnte eine Trendanalyse erstellt werden von welcher die Figur 4.8 die grafische Darstellung ist.

Systematische Suchmethode:

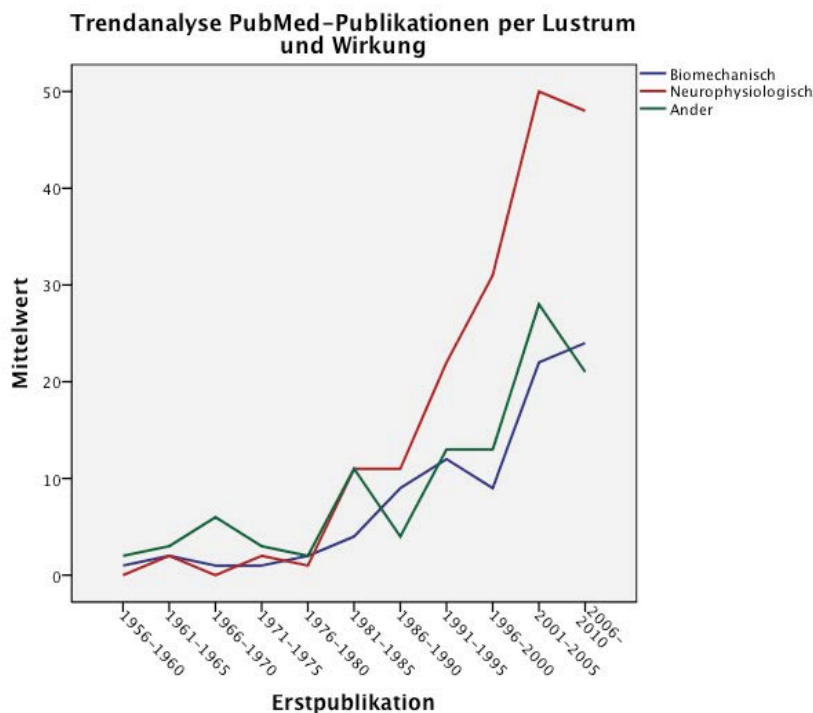
Datenbank: Medline, Eingang über PubMed

Datum: 30.04 2012

Lokalisation: In Titel

Suchbegriffe: *spinal manipulation OR vertebral manipulation.*

Artikel, welche Studien betreffen, die auf andere Studien aufbauen oder ältere Studien behandeln, wurden als selbständige Arbeit gewertet. Artikel, welche mehrfach unter jedem einzelnen Mitglied des Autorenteam aufgelistet sind, werden als nur *ein* Artikel gewertet ; es sind dies: 1986-90: Nr. 21+23+26, 1991-95: 29+30+31+31, 46+47+48+49, 1996-2000: 21+22+23, 28+29+30, 34+35, 47+48, 2001-2005: 35+36, 2006-2010:55+56+57+58+59 +60+61. Studien an Tieren wurden ausgeschlossen (2006-2010: 2+7+68+72+102). Artikel, welche die Biomechanik als Grund für eine neurophysiologische Wirkung betrachten, sind unter *neurophysiologische Wirkung* aufgelistet.



Figur 4.8: Trendanalyse der Wirkungen der SHVLAM per Fünfjahresperiode.

4.3 Vertebrale HVLA-Manipulationen und der Einfluss eines Antibiotikums

Die Entdeckung der Antibiotika wird als wohl prägnanteste Erfindung der Medizin gewertet und muss als massgebender Faktor gewertet werden, weswegen die klassische, westliche Medizin sich so stark auf Kosten der manuellen medizinischen Disziplinen durchsetzen konnte. Der Zusammenhang zwischen den Antibiotika und der Osteopathie wird in Kapitel 7 diskutiert.

4.4 Spinale HVLA-Manipulation (SHVLAM) in der Osteopathie

Das duale Ziel dieser Literaturstudie ist zu klären, inwiefern sich die neurovegetativen Effekte der spinale High Velocity Low Amplitude Manipulation wissenschaftlich untermauern lassen und inwieweit eine osteopathische Relevanz dieser Behandlungstechnik gegeben ist. Dazu ist zuerst zu erklären, was unter Begriffen wie spinale Gelenke und SHVLAM verstanden wird und wie die Osteopathie in den verschiedenen Ländern definiert ist. Die neurovegetativen Effekte werden in Kapitel 3 beschrieben.

4.4.1 Definition Gelenk

Vertebrale Der Duden definiert ein Gelenk als „bewegliche Verbindung zwischen Knochen“ (Duden 2012: online). Die klassische Medizin beschreibt ein Gelenk als die arthrogene Verbindung zwischen zwei skeletalen Teilen. Die Osteopathie wertet jede Bewegungsmöglichkeit einer Struktur zu einer anliegenden oder kontaktierenden Struktur, welches für ein optimales Funktionieren eine perfekte Mobilität aufzuweisen hat, als *Gelenk*. Die untereinander in intemem Kontakt stehenden Niere (über der Faszia perirenalis) und der Musculus psoas major (über seine Muskelfaszie) formen somit eine solche spezifische biomechanische Bewegungseinheit und werden in der Osteopathie als Gelenk definiert. Als anderes Beispiel können die beiden Pleurablätter dienen, welche durch die interpleurale Flüssigkeit von einander getrennt sind. Deren Verschiebbarkeit sollte gewährleistet sein, um die respiratöre Funktion der Lungen nicht zu beeinträchtigen

(vgl. Peeters 2011^A: 12). Betrachtet man den Verbindung zwischen zwei Wirbeln, so spricht man osteopathisch gesehen von einem Gelenk, wobei sämtliche hier involvierte Strukturen Teil dieses Gelenkes sind.

4.4.2 Definitionen der Osteopathie und des Osteopathen/der Osteopathin

ie und deren Berufsausüßer, die Osteopathinnen und Osteopathen werden in verschiedenen Ländern der Welt unterschiedlich definiert. Wir schneiden in dieser Arbeit die politische Situation in diversen Ländern nur an und beschränken uns auf die Betrachtungsweise, welche im Ursprungsland der Osteopathie, den Vereinigten Staaten von Amerika sowie im englisch-, im niederländisch- sowie im deutschsprachigen Europa angewendet wird.

Faktisch differenziert die *American Association of Colleges of Osteopathic Medicine* AACOM zwischen sogenannten *osteopathischen Medizinern* und *osteopathischen Therapeuten*.

„**Osteopathic physicians** werden definiert als: „A person with full unlimited medical practice rights who has achieved the nationally recognized academic and professional standards within his or her country to practice diagnosis and treatment based upon the principles of osteopathic philosophy. Individual countries establish the national academic and professional standards for osteopathic physicians practicing within their countries.“ (Mason 2009: 34) In Gegensatz dazu wird ein *osteopathic therapist* über seinen therapeutischen Einsatzbereich beschrieben;

Osteopathic therapist: „The therapeutic application of manually guided forces by an osteopath (non-physician) to improve physiological function and homeostasis that has been altered by somatic dysfunction.“ (Mason 2009: 28).

Diese Unterteilung ist in Europa nicht geläufig. Obwohl in Deutschland Bestrebungen stattfinden, Mediziner mit einer Zusatzausbildung in Osteopathie statuarisch über die restlichen Osteopathinnen und Osteopathen zu stellen (vgl. Rieth 2012: 12ff), werden

sämtliche Diplom-Osteopathen, ungeachtet ihres Bildungsweges, politisch gesehen als homogene Berufsgruppe betrachtet. In der Schweiz werden Osteopathen und Osteopathinnen mit einer Vollzeitausbildung an die sogenannte *Interkantonale Prüfung* zugelassen, wo Teilzeitausgebildete Berufskolleginnen und -Kollegen nicht akzeptiert werden. Diese Prüfung ist seit 2010 notwendig, um die Kantonale Berufsausübungsbewilligung zu beantragen.

Spricht die *American Association of Colleges of Osteopathic Medicine* (AACOM) vom Osteopathen als Berufspraktiker, so wird keine deutliche Unterscheidung gemacht:

„**Osteopathic practitioner:** „Refers to an osteopath, an osteopathic physician or an allopathic physician who has been trained in osteopathic principles, practices and philosophy.“ (Mason 2009: 13).

4.4.3 Definition der spinalen HVLA-Manipulation

Das Wort Manipulation ist aus dem Lateinischen *manus*, Hand, abgeleitet und bedeutet nach dem Duden wörtlich *Hantieren*, in unserem Kontext aber *einen bestimmten Eingriff ausüben* und zwar konkret: *das Einrenken von Gelenken*. *Spinal* oder *vertebral* deutet auf die Lokalisation dieser Behandlungstechnik an der *collumna vertebralis* – der Wirbelsäule – hin.

4.4.4 Definition der osteopathischen spinalen HVLA-Manipulation (SHVLAM)

Die SHVLAM findet ihre praktische Anwendung hauptsächlich in der Optimierung der Beweglichkeit eines spinalen Bewegungssegments (vgl. Figur 4.7), wobei osteopathisch betrachtet der Hauptakzent auf der qualitativen Optimierung der Bewegungen der intervertebralen Gelenke gerichtet ist (vgl. Peeters/Lason 2011^A: 17). SHVLAM werden gezielt auf die arthrogenen Gelenke der Wirbelsäule, also die Intervertebralgelenke appliziert, wobei der Einfluss auf sämtliche involvierte Strukturen respektiert wird.

Verwirrend könnte in diesem Zusammenhang die Terminologie der osteopathischen manipulativen Behandlung – *Osteopathic Manipulative Treatment* – OMT sein. HVLA-Manipulationen sind Teil der OMT, aber nicht alle osteopathischen Manipulationen sind HVLA-Manipulationen. Der *Educational Council on osteopathic Principles* ECOP publiziert im Namen des zur Zeit wohl bedeutendsten Dachverbandes der Osteopathie, der *American Association of Colleges of Osteopathic Medizin* (AACOM) seit 1981 *The glossary of osteopathic terminology*. Die aktuellste Version dieses osteopathisches Begriffsverzeichnis – datiert April 2009 – umschreibt die high velocity low amplitude Manipulation als bestimmte Technik der osteopathisch manipulativen Therapie.

Osteopathic manipulative therapy (OMTh): „The therapeutic application of manually guided forces by an osteopathic physician (U.S. usage) to improve physiologic function and/or support homeostasis that has been altered by somatic dysfunction. OMTh employs a variety of techniques.“ (Mason 2009: 28).

Die high velocity low amplitude Manipulationstechnik (HVLA) wird folgendermassen definiert:

HVLA manipulation: „An osteopathic technique employing a rapid, therapeutic force of brief duration that travels a short distance within the anatomic range of motion of a joint, and that engages the restrictive barrier in one or more planes of motion to elicit release of restriction. Also known as thrust technique.“ (Mason 2009: 30). Maitland führt dabei noch aus, dass dies ausserhalb der Kontrolle des Patienten liegt (vgl. Maitland 1986: 3).

Die osteopathisch angewendete HVLA-Manipulation ist somit als eine Technik zu verstehen, welche eine schnelle, therapeutische Kraft von kurzer Dauer und kleinem Bewegungsausmass innerhalb der anatomischen Bewegungsmöglichkeit eines Gelenks applizieren, um Restriktionen in einer oder mehreren Bewegungsebenen anzugreifen mit dem Ziel, diese zu beheben und so die physiologische Funktion des Körpers zu optimieren und die *Homöostase*, welche durch somatische Dysfunktionen verändert ist, zu unterstützen. Sie ist auch bekannt unter dem Begriff *Thrust-Technik*.

Die Osteopathenvereinigung Schweiz definiert HVLA-Manipulationen folgendermassen: „Unter High-Velocity, Low Amplitude oder Thrustmanipulationen versteht der Osteopath nebst den Gelenkmanipulationen sämtliche kurze und schnelle mechanische Impulse von kleinem Bewegungsausmass, welche auf sämtliche Gleitflächen zwischen den Geweben (extrinsisch) sowie innerhalb der Gewebestrukturen (intrinsisch) appliziert werden. Thrustmanipulationen können mit kurzem oder langem Hebelarm ausgeführt werden. Sie haben das Ziel, Bewegungsmechaniken wiederherzustellen, lokale Durchblutungen und die Homöostase zu verbessern oder über dem nervösen, lymphatischen oder vaskulären Weg somatische Dysfunktionen und Narben zu korrigieren. Sie werden ausserdem auf Strukturen appliziert, damit ein bestimmter neurologischer, endokriner oder metaboler Reflex ausgelöst wird. Thrustmanipulationen können zudem angewendet werden, um Haltungs- und Balancestörungen positiv zu beeinflussen, um so die Energiebalance des Patienten zu harmonisieren.“ (Rompen 2011: 12).

Ein terminologisches Missverständnis kann entstehen, wenn osteopathische Manipulation und HVLA-Techniken manchmal nicht korrekt benützt bzw. verwechselt werden. Manipulative Techniken mit einem sogenannten Thrustelement waren bis in die 1970er Jahre das Hauptlernziel der US Amerikanischen Ausbildungsstätten für osteopathische Medizin. Sämtliche osteopathische Manipulationen wurden mit hoher Geschwindigkeit und kleiner Amplitude ausgeführt. Wenn eine osteopathische Manipulation damals auf die Wirbelsäule appliziert wurde, galt diese als *spinal HVLA-manipulation*. Spätestens seit den 1970er Jahren, als die Ausbildungsstätten ihre Curricula vermehrt mit anderen Techniken ergänzten und ein Spektrum direkter und indirekter Techniken lehrte, sind die Begriffe osteopathische Manipulation und HVLA-Manipulation nicht mehr als Synonyme zu verstehen (vgl. Chila 2010: 669).

Aus osteopathischer Sicht, werden SHVLAM angewendet, um den Organismus zur Autokorrektur zu stimulieren (vgl. Kapitel 5 und 7). Somit können isolierte SHVLAM in der osteopathischen Behandlung nur eine relative Bedeutung haben. Dies im Gegensatz zur klassischen Manual Medizin, zur Chiropraktik, zur Manualtherapie und zur Physiotherapie, wo isolierte SHVLAM mit dem Ziel eingesetzt werden, die Mobilität eines arthrogenen Wirbelsäulengelenks zu verbessern. Die quantitative Vergrösserung des

Bewegungsausmasses, also eine Erweiterung der Amplitude steht hier bei der singulären SHVLAM-Anwendung als Behandlungsziel in den Vordergrund. Die Osteopathie dahingegen integriert der SHVLAM als korrigierende Massnahme in ein holistisches System und kombiniert sie mit bis zu 60 anderen parietalen, viszeralen und craniosacralen Techniken, um die biomechanische Sauberkeit, die Qualität der Bewegung zu optimieren (vgl. Mason 2009: 28ff). Die osteopathische Intention der SHVLAM liegt darin, die Qualität und nicht so sehr die Quantität der Mobilität in den intervertebralen Gelenken zu optimieren. Somit wird das gesamte Bewegungssegment, in welchem das betreffende Gelenk funktioniert, behandelt mit dem Ziel, die Neurologie (Efferenz und Afferenz), die Zirkulation (arteriell, venös, lymphatisch und der Liquor cerebrospinalis) sowie die Ökonomie der Bewegungsenergie zu optimieren. Kurze wiederholte HVLA-Manipulationsimpulse können eingesetzt werden, um über den Sympathikus das neurovegetative System zu beeinflussen (vgl. Peeters/Lason 2009: 253)

4.4.5 Spinale HVLA-Manipulation als Kompetenz der Osteopathie

Es muss deutlich gemacht werden, dass ausserhalb des angelsächsischen Raumes nur wenige Länder die Osteopathie als Beruf anerkennen, geschweige denn definiert haben. In den Niederlanden sowie in Belgien laufen zur Zeit Bemühungen, der Osteopathie staatliche Anerkennung zu verschaffen. Hier haben die Berufsverbände das Berufsprofil der Osteopathie dokumentiert. Das sehr ausführliche Niederländische *Beroepscompetentieprofiel* beschreibt die Manipulation mit Impuls als Kernkompetenz der Osteopathie (vgl. Kouwenberg et al. 2009: 20 & 32). Das Belgische Pendant dazu beschreibt die Thrustmanipulation als osteopathisch klinische Fertigkeit (vgl. ROB 2009: 10). Die Osteopathenvereinigung Schweiz hat als Schweizerischer Dachverband der akademisch ausgebildeten Osteopathinnen und Osteopathen mit *Der Osteopath, Profil der Berufskompetenz* ein offizielles Dokument herausgegeben. Auch hier wird die Thrustmanipulation als Kernkompetenz der Osteopathie anerkannt. „Der Osteopath besitzt die professionellen Fähigkeiten, high velocity low amplitude Manipulationstechniken auf einem manuell-technisch hochstehenden Niveau sicher anwenden zu können.“ (Rompen 2011: 12).

Ausbildungsstätten im Europäischen Hochschulbildungsraum wie zum Beispiel die Fachhochschule für Gesundheit Tirol (Innsbruck, Österreich), die in Zusammenarbeit mit der International Academy of Osteopathy (Gent, Belgien) einen Master of Science Studienlehrgang Osteopathie anbietet, werten die HVLA-Manipulation als Kompetenz der Osteopathie (vgl. Peeters/Lason 2011^B: 17). Sie begründen dies auf Basis des sogenannten CanMEDS Modell. Die *CanMEDS Framework of essential physician competencies* stellt ein im 1996 von der *Royal College of Physicians and Surgeons of Canada* entwickeltes Dossier dar, das die Rahmenbedingungen der Kompetenzen für die medizinische Ausbildung und Berufsausübung definiert (vgl. CanMEDS 2012: online). CanMEDS hat als Ziel, die medizinische Patientenbetreuung zu verbessern. Sie ist für viele andere Berufe im Gesundheitswesen adaptiert worden und wird in vielen Ländern als Leitfaden angewandt, so auch in der Schweiz (vgl. BAG 2012: online).

Das 2009 gegründete *Forum for Osteopathic Regulation in Europe* FORE möchte die Osteopathie im Europäischen Raum vereinheitlichend regulieren. Dazu hat sie mit *The Scope of Osteopathic Practice in Europe* ein offizielles Dokument herausgegeben, in welchem unter anderem direkte Thrusttechniken als Behandlungstechnik der Osteopathie definiert werden (vgl. Kouwenberg 2010: 14f).

Der WHO definiert in *Benchmarks for training in osteopathy* die Manipulation als eine der *core competencies* der Osteopathie (vgl. WHO 2010: 8).

Politische Situation der Osteopathie in der Schweiz

In der Schweiz wird die Erteilung der Kompetenz der Osteopathie betreffend der SHVLAM ganz verschieden gehandhabt. Die Erteilung der Berufskompetenzen in den Medizinalberufen ist Sache der kantonalen Stellen. Die nachfolgenden Informationen stammen ausschliesslich aus kantonalen und eidgenössischen Erlassen. Die Praxis des Kantons kann davon abweichen. Zwei der 26 Kantone untersagen Osteopathinnen und Osteopathen die Manipulation mit Impuls ausdrücklich per Gesetz. Der Kanton Bern schreibt im Kapitel über die Tätigkeiten der Osteopathinnen und Osteopathen wortwörtlich: “Manipulationen mit Impuls sind ihnen untersagt“ (Regierungsrat des Kantons Bern 2001: Artikel 55 Absatz 2). In Kanton Schwyz gilt ein analoges Verbot:

„Insbesondere sind Osteopathinnen und Osteopathen nicht befugt, andere Interventionen, zum Beispiel Injektionen oder Manipulationen durch Impulse vorzunehmen“ (Regierungsrat des Kantons Schwyz 2003: §30 lit. 1). Sieben Kantone erlauben den Osteopathinnen und Osteopathen die Manipulation dagegen explizit. In fünf kantonalen Gesetzgebungen wird die Osteopathie nicht gelistet. Eine direkte Nachfrage ergab, dass im Kanton Zürich, wo der Autor HP tätig ist, die Osteopathie nicht in der Liste der meldepflichtigen Berufe enthalten ist. Somit sind die Kompetenzen der Osteopathie nicht definiert. In neun Kantonen verweisen die kantonalen Gesundheitsdirektionen auf das *Reglement Osteopathie* der Schweizerischen Konferenz der kantonalen Gesundheitsdirektorinnen und -direktoren (vgl. GDK 2007). Hier ist das Dokument *Absolute und relative Kontraindikationen für eine unmittelbare osteopathische Behandlung* des akademischen Ausschusses des Schweizerischen Verbandes der Osteopathen SVO-FSO wichtig. In diesem Dokument werden die „Kontraindikationen gegen Manipulationen mit hoher Geschwindigkeit“ definiert (vgl. Kaufmann et al. 2007: 55). Der Text lässt darauf schliessen, dass Kaufmann und Mitarbeitende hier nur Manipulationen mit hoher Geschwindigkeit und geringem Bewegungsausmass gemeint haben können. Da die GDK dieses Dokument als Leitfaden einsetzt, bedeutet dies, dass die GDK die HVLA-Manipulation als Kompetenz der Osteopathie erachtet. Der Kanton Nidwalden, wo der Autor FR wohnt und praktiziert, verweist zum Beispiel auf die Bestimmungen der GDK (vgl. Regierungsrat von Nidwalden 2007: 8 §15). In Tabelle 4.2 werden Resultate dieser Enquete grafisch dargestellt.

Eine direkte Nachfrage bei der Osteopathenvereinigung Schweiz OVS ergab, dass diese in absehbarer Zeit die kantonalen Eigenheiten durch eine gesamtschweizerische Regelung ersetzt haben möchte. Insbesondere sollte die SHVLAM in sämtlichen Kantonen als Kernkompetenz der Osteopathie anerkannt werden.

Tabelle 4.2: Spinale HVLA-Manipulation in der Schweizer Gesetzgebung

	<i>Kanton</i>	<i>SHVLAM explizit erlaubt</i>	<i>SHVLAM erlaubt gemäss GDK</i>	<i>SHVLAM explizit verboten</i>	<i>Keine Angaben</i>	<i>Osteopathie nicht registriert</i>
	Aargau		✓			
	Appenzell AR		✓			
	Appenzell IR	✓				
	Basel Land		✓			
	Basel Stadt				○	
	Bern			✗		
	Freiburg	✓				
	Genève		✓			
	Glarus				○	
	Graubunden		✓			
	Jura	✓				
	Luzern		✓			
	Neuchatel				○	
	Nidwalden		✓			
	Obwalden					○
	Solothurn					○
	Schaffhausen		✓			
	Schwyz			✗		
	St. Gallen	✓				
	Tessin					○
	Thurgau	✓				
	Uri	✓				
	Vaud	✓				
	Wallis					○
	Zug		✓			
	Zürich					○
	Total:	7	9	2	3	5

4.5 Spinale HVLA-Manipulation in dieser Arbeit

Die spinalen HVLA-Manipulationstechniken, welche in dieser Arbeit behandelt werden, gehören ohne Ausnahme zu einer Gruppe manuell ausgeführter, direkt applizierten passiven manipulativen Techniken, welche ein blockiertes Gelenk innerhalb der anatomischen Bewegungstrajektorie durch seine eingeschränkte Barriere bewegen. Obwohl die Geschwindigkeit, mit der die Technik ausgeführt wird immer hoch ist, variieren sie stark in der Lokalisation und in der Richtung der applizierten Kraftvektoren. Die Terminologie *Direkt* bezieht sich auf die genaue Position des restriktiven Gelenks oder der Gelenke in allen Bewegungsebenen, damit die korrigierende Kraft direkt, ausschliesslich und genau auf die restriktive Barriere einwirkt. Die schliesslich applizierte Kraft ist schnell, mit kleinem Bewegungsausmass und ausreichend, um die restriktive Barriere zu überschreiten aber so klein, dass die anatomische Barriere nicht erreicht wird. Eines der Ziele der SHVLAM innerhalb des osteopathischen Behandlungskonzepts ist, dem Gelenk seine natürliche Beweglichkeit zurück zu geben. Durch das Wiedererlangen der physiologischen Beweglichkeit werden physiologische Funktionen optimiert oder dekomensierte Funktionen werden sogar wieder ermöglicht. Diese Funktionen beeinflussen den Organismus in seiner Ganzheit; somit ist die osteopathisch angewandte spinale HVLA-Manipulation als Teil der ganzheitlichen Osteopathie zu betrachten (vgl. Kapitel 5 und 7).

Osteopathisch gesehen, ist das Ziel der SHVLAM somit, die Qualität der Beweglichkeit im spinalen Segment zu optimieren. Das quantitative Bewegungsausmass spielt hierbei eine deutlich untergeordnete Rolle. Von weitaus grösserer Bedeutung ist, ob die Beweglichkeit funktionell ausreichend ist und ohne Beschwerden ausgeführt werden kann. Dabei ist zu beachten, dass eine eventuelle Bewegungseinschränkung eine Kompensationen in anderen Körperregionen oder -strukturen zur Folge haben muss. Dies könnte zu Problemen in anderen Strukturen, sogenannten Ursache-Folge-Ketten führen (vgl. Peeters/Lason 2009: 263).

Ausführungen der vertebralen Manipulationen mit hoher Geschwindigkeit und geringer Amplitude werden in dieser Arbeit nicht besprochen. Wir verweisen hierfür auf die Fachliteratur.

4.5.1 Indikationen für Anwendung der spinale HVLA-Manipulation

Die Spinale HVLA-Manipulation wird mit dem Ziel angewandt, das neurovegetative Nervensystem gezielt zu stimulieren (vgl. Peeters/Lason 2009: 253) sowie um Verbesserung der Beweglichkeit in einem vertebralem Bewegungssegment oder ganz lokal in einem Intervertebralgelenk zu ermöglichen:

- Zum Anschluss an eine Serie von Mobilisationen, wenn die Verbesserung nicht Schritt hält mit dem zu erwartenden Resultat (vgl. Blake 1993: 2).
- wenn die vertebrale arthrogene Bewegungseinschränkung zu Problemen oder Kompensationsketten führt.
- wenn neuropathophysiologische Effekte der Bewegungseinschränkungen auftreten oder zu erwarten sind.
- wenn Mobilisationstechniken die Strukturen irritieren würden.
- wenn mehrfache Manipulationen oder Mobilisationen den Sympathikotonus zu stark faszilitieren würden, könnte eine einfache, sanft ausgeführte vertebrale Manipulation indiziert sein. (vgl. Maitland 1986: 133)
- wenn das Faszettgelenk *blockiert* ist.
- als Vorbereitung auf Traktionstechniken. (vgl. Maitland 1986: 133)

4.5.2 Kontraindikationen der spinalen HVLA-Manipulation

Die Indikationen, bei denen keine Manipulation ausgeführt werden dürfen, werden als absolute Kontraindikation, *rote Fahnen* oder *red flags* definiert (vgl. Gegenbacher/Schwarz 2005: 149, Kaufmann et al. 2007: 7). Indikationen, welche eine Manipulation unter bestimmten Umständen zulassen, bezeichnet man als relative Kontraindikation, *orange Fahnen* oder *orange flags*. *Gelbe Fahnen* sind Alarmzeichen, welche auf Pathologien schliessen lassen.

Im Jahre 2007 hat der akademische Ausschuss des Berufsverbandes *Fédération Suisse des Ostéopathes / Schweizerischer Verband der Osteopathen* FSO-SVO die Kontraindikationen betreffend der osteopathischen Behandlung definiert. Kaufmann und Koautoren beschreiben hier die absoluten und die relativen Kontraindikationen sowie die

Alarmzeichen für sämtliche osteopathische Interventionen und Behandlungstechniken für jede Körperregion (vgl. Kaufmann et al. 2007: 10ff). Anhand dieser Arbeit, welche mit den Kontraindikationen aus den Literatur der protagonistischen Autoren vervollständigt wurden, listen wir zu Zwecken der Deutlichkeit die roten, orangen und gelben Fahnen der SHVLAM im Allgemeinen sowie spezifisch bezogen auf die einzelne Abschnitte der Wirbelsäule auf (vgl. Blake 1993: 3f.; Chila 2011: 672f.; Gengenbacher/Schwarz 2005: 149.; Gibbons/Tehan 2004: 21; Grieve 1989: 496ff.; Hartmann 1998: 39ff.; Maitland 1986: 185; Meert 2006: 286f.; Peeters/Lason 2009: 249f.).

Einstige Komplikationen der SHVLAM auch *massive adverse events* genannt, passieren mit 0.000008% Häufigkeit relativ selten (vgl. Ernst 2008: 336). Unannehmlichkeiten sogenannte *minor adverse events* wie leichter Schmerz sowie Komplikationen mittleren Ausmasses oder *moderately adverse events* wie starke Kopfschmerzen sind dagegen relativ häufige Nebeneffekte der SHVLAM (vgl. Humphreys 2010: 6). Ernst kam in einer systematische Literaturstudie im Jahr 2007, in welcher er sämtliche Studien betreffend Komplikationen der SHVLAM bis 2006 begutachtete, zum gleichen Resultat (vgl. Ernst 2008: 335). In seiner Diskussion führt Ernst an, dass die übergrosse Mehrheit der Zwischenfälle wegen Anwendung der SHVLAM durch ungeschulte Therapeuten stattfand. Vohra und Mitarbeiter verfassten im 2007 (evtl. revidiert 2012) eine systematische Literaturstudie betreffend Komplikationen der SHVLAM bei Kindern (<18.LJ). Sie fanden in den acht wichtigsten medizinischen Datenbanken bis zu Jahr 2004 dreizehn Arbeiten in denen 14 Fälle von SHVLAM-Komplikationen beschrieben wurden. Neun Fälle betrafen ernste Komplikationen wie subarachnoidale Blutungen und neurologische Komplikationen bis Paraplegie. Über zwei Fälle von starke vorübergehende Kopfschmerzen und drei Fälle von leichten Rückenschmerzen wurde berichtet (vgl. Vohra et al. 2007: 279ff.). Miller und Benfield berichteten in eine retrospektiven Studie mit 781 Kleinkindern (>3LJ.), die in einer Ausbildungsklinik für Chiropraktik mit SHVLAM behandelt worden waren, von 1% unangenehmen Reaktionen und keinen Komplikationen, die länger als 24 Stunden anhielten (vgl. Miller/Benfield 2008: 419).

Absolute Kontraindikationen, Rote Fahnen, Red flags



Unter Roten Fahnen werden Alarmzeichen allgemeiner oder spezifischer Art mit Beziehung zu einer bestimmten Körperregion verstanden. Sie deuten darauf hin, dass Krankheiten anwesend sein können oder der Patient in einem Zustand gerät, in welchem möglicherweise eine Gefährdung durch die Behandlung, in unserem Fall die spinale HVLA-Manipulation, ausgehen könnte und die Behandlung somit verunmöglicht. Meistens ist eine differentialdiagnostische Abklärung durch einen Arzt erforderlich. Die absoluten Kontraindikationen für Manipulationstechniken bedingen nicht, dass die Patientin oder der Patient nicht osteopathisch behandelt werden kann. Ist die medizinische Betreuung gewährleistet, kann eine osteopathische Behandlung medizinische Therapien ergänzen (vgl. Kaufmann et al. 2007: 7). Bei der Positionierung zur Manipulation ist auf die Reaktion des Patienten zu achten. Ist die Einstellung vervollständigt, so ist nach eventuellen klinischen Zeichen und Symptomen zu fragen. „Zeigen sich während des Hebelaufbaus der SHVLAM neurologische Ausfälle oder Symptome, so ist die Intervention abubrechen“ (Peeters/Lason 2009: 249). Tabelle 4.3 bis 4.6 listet die *red flags* sowie deren assoziierte mögliche Krankheiten oder Schädigungen.

Allgemeine Kontraindikationen der SHVLAM

Tabelle 4.3 Allgemeine absolute Kontraindikationen der spinalen HVLA-Manipulation

<i>Klinische Symptome und -Zeichen</i>	<i>Assoziierte mögliche Krankheiten oder Schädigungen</i>
Fieber/Tag- und Nachtschmerzen Hyperalgische und hyperentzündliche Zervikalgien	Spondylitis, septische und aseptische Spondylodiscitis Meningitiden Pott`sche Erkrankung (tuberkulöse Sekundärerkrankung)
Tag- und Nachtschmerz Beeinträchtigung des Allgemeinzustandes, Abmagerung	Primärtumore (Osteosarkom, Chondrosarkom..) oder Sekundärtumore (Knochenmetastasen)
Tag- und Nachtschmerz, vorzeitiges Erwachen morgens, Morgensteifigkeit, diffuse axiale Entzündung	Spondylarthropathien Rheumatoide Arthritis Polyarthritits
Trauma	Frakturen
Operationen	Laminectomie, Spondylodese, Osteosynthese



Regionale absolute Kontraindikationen der SHVLAM

Zervikale Wirbelsäule

Tabelle 4.4: Regionsspezifische absolute Kontraindikationen der spinale HVLA-Manipulation der zervikalen Wirbelsäule

<i>Klinische Symptome und -Zeichen</i>	<i>Assoziierte mögliche Krankheiten oder Schädigungen</i>
Tag- und Nachtschmerz, vorzeitiges Erwachen morgens, Morgensteifigkeit, diffuse axiale Entzündung	Polyarthritis C0 bis C2
Trauma	Läsion der Vertebralarterien (vertebro-basiliäres Syndrom) Posttraumatische passive Instabilität Densfraktur
Zervikalgie mit Ausfällen durch Monoradikulalgien oder Kompression des Rückenmarks (Myelopathie)	Diskusherniation oder Osteophytose mit begleitenden Wurzelausfällen (Lähmung und/oder progressiver Verlauf) Kompression des Rückenmarks: Extradural: <ul style="list-style-type: none"> • Spondylolysthesis (ab 3. Grades) (selten auf Zervikalniveau) • Massive Diskusherniation • Starke Degeneration (Diskarthrose, Unkarthrose, Spondylose, Spondylarthrose) • Fraktur oder Dislokation • Hämatom • Abszess Intradural: <ul style="list-style-type: none"> • Meningiome • Neurofibrome • Syringomyelie • Arnold Chiari Syndrom (Entwicklungsstörung mit Verschiebung Kleinhirnanteile durch das Foramen magnum)
Ausstrahlungsschmerzen	Angina Pancoast Tumor Tumor der hinteren Schädelgrube

Thorakale Wirbelsäule



Tabelle 4.5: Regionsspezifische absolute Kontraindikationen der spinale HVLA-Manipulation der thorakalen Wirbelsäule

<i>Klinische Symptome und -Zeichen</i>	<i>Assoziierte mögliche Krankheiten oder Schädigungen</i>
Trauma, vernachlässigtes Trauma mit niedriger Energie	Frakturen Impressionsfraktur der Wirbel durch Osteoporose Posttraumatische Instabilität
Parese, Paralyse	Seltene Diskushernie oder Osteophytose mit Beeinträchtigung von Mark oder Wurzel einschliesslich signifikanten motorischem Ausfall. Rückenmarkskompression: Extradural: <ul style="list-style-type: none"> • Pseudotumorale Diskalhernie • Schwere Degeneration (Diskarthrose, Spondylose, Spondylarthrose, DISH) • Fraktur oder Dislokation • Hämatom • Abszess Intradural: <ul style="list-style-type: none"> • Meningiome • Neurofibrome
Ausstrahlungsschmerzen	Aortenaneurysma

Lumbale Wirbelsäule



Tabelle 4.6: Regionsspezifische absolute Kontraindikationen der vertebrealen HVLA-Manipulation der lumbalen Wirbelsäule

<i>Klinische Symptome und -Zeichen</i>	<i>Assoziierte mögliche Krankheiten oder Schädigungen</i>
Trauma Vernachlässigtes Trauma, Trauma mit niedriger Energie	Frakturen, Impressionsfrakturen der Wirbelkörper durch Osteoporose, posttraumatische Instabilität
Lumbalgie mit mono-oder polyradikulären Ausfällen	Diskushernie oder Osteophytose mit radikulärem Ausfall (Pars-Intervertebralis und /oder schnelle Verschlechterung) Kompression der Wirbelsäule (oberhalb von L2) oder Cauda equina Syndrom (Sphinkterstörungen): Extradural: <ul style="list-style-type: none"> • Spondylolisthesis (Grad 3,4) • Pseudotumorale Diskalhernie • Schwere Degeneration (Diskarthrose, Spondylose, Spondylarthrose) Post-artikuläre • Synovialzyste • Fraktur oder Dislokation (selten auf Lumbalniveau) • Hämatome • Abszesse Intradural: <ul style="list-style-type: none"> • Meningiome • Neurofibrome
Ausstrahlungsschmerzen	Aortenaneurysma Duodenalulcera Viscerale Neoplasien (Pankreas, Kolon) Nieren-und Ureterprobleme (Nephrolithen, Pyelonephritis)
Schwangerschaft in den letzten 2 Monaten	Spontanabortus

Relative Kontraindikationen, Orange Fahnen, *Orange flags*



Orange Fahnen sind spezifische Alarmzeichen, welche relative Kontraindikationen für eine Intervention, hier die vertebrale Thrustmanipulation, darstellen. Sie beziehen sich auf eine Körperregion und deuten auf Pathologien hin, welche die Anwendung von Manipulationen nur unter bedingten Umständen und mit Einhaltung spezifische Massnahmen erlauben. Die Entwicklung dieser Alarmzeichen während der Behandlung ist ausschlaggebend für die weitere Durchführung der Behandlung. Tabelle 4.7 bis 4.9 listet die *orange Fahnen* sowie deren assoziierte mögliche Krankheiten oder Schädigungen per Wirbelsäuleabschnitt.

Zervikale Wirbelsäule

Tabelle 4.7: Regionsspezifische relative Kontraindikationen der vertebrealen HVLA-Manipulation der zervikalen Wirbelsäule

<i>Klinische Symptome und -Zeichen</i>	<i>Assoziierte mögliche Krankheiten oder Schädigungen</i>
Zervikalgien mit Wurzelneuralgien	Diskushernie und fortgeschrittene degenerative Störungen (Diskarthrose, Osteochondrose, Spondylarthrose, Spondylose) mit Wurzelbeteiligung, auch teilweise Ausfälle möglich. Enger zervikaler Spinalkanal Vertebrale ankylosierende Hyperostose (DISH, Forestier-Krankheit)

Thorakale Wirbelsäule



Tabelle 4.8: Regionsspezifische relative Kontraindikationen der vertebrealen HVLA-Manipulationen der thorakalen Wirbelsäule

<i>Klinische Symptome und -Zeichen</i>	<i>Assoziierte mögliche Krankheiten oder Schädigungen</i>
Versteifte Dorsalgie	Fortgeschrittene degenerative Störungen mit Wurzelbeteiligung (Diskarthrose, Osteochondrose, Spondylarthrose, Spondylose) ohne oder mit teilweisen Ausfällen Wachstumsdystrophie (Scheuermannsche Erkrankung) Kyphoskoliose (Jugendlicher) Diskushernie mit Wurzelbeteiligung und teilweisen Ausfällen Enger Spinalkanal Ankylosierende Spondylarthritis im subakuten oder chronischen Stadium
Instabile Dorsalgie	Ante- und Retrolisthesis

Lumbale Wirbelsäule

Tabelle 4.9: Regionsspezifische relative Kontraindikationen der vertebrealen HVLA-Manipulation der lumbalen Wirbelsäule

<i>Klinische Symptome und -Zeichen</i>	<i>Assoziierte mögliche Krankheiten oder Schädigungen</i>
Lumbalgie mit Wurzelneuralgien	Diskushernie und fortgeschrittene degenerative Störungen (Diskarthrose, Osteochondrose, Spondylarthrose, Spondylose) einschliesslich Wurzelbeteiligung mit oder ohne teilweisen Ausfällen. Enger Spinalkanal Ankylosierende vertebrale Hyperostose (DISH, Forestiersche Erkrankung)
Lumbalgie und Instabilität	Spondylolisthesis (Grad 1 und 2 ohne Wurzelbeteiligung) Postoperative Instabilität (Laminektomie)
Haarwuchs	Spina bifida occulta

Allgemeine Alarmzeichen, gelbe Fahnen, *yellow flags*



Hauptsächlich anamnistische Befunde, welche die Osteopathin/den Osteopathen aufhorchen lassen, da sie auf Basis von mehr oder weniger schwerwiegenden Pathologien entstehen können, werden *gelbe Fahnen* genannt. Sie erzwingen sie eine differenzierte osteopathische Befundaufnahme und differentialdiagnostische Untersuchung. Bei Verdacht oder bei positivem Befund, sollte der Patient zur genaueren Abklärung an einen Facharzt weitergeleitet werden. Auf die Wirbelsäule bezogen, lassen sich diese Alarmzeichen für die Zuordnung spezifischer Lumbalgien einsetzen. Sie lassen sich aber durchaus auch für die Zuordnung besonderer medizinischer Leiden in anderen Körperregionen verwenden. Tabelle 4.10 listen die allgemeine Alarmzeichen sowie deren assoziierte mögliche Krankheiten oder Schädigungen.

Tabelle 4.10: Allgemeine Alarmzeichen der vertebrealen HVLA-Manipulationen

<i>Generelle Alarmzeichen</i>	<i>Assoziierte mögliche Krankheiten oder Schädigungen</i>
Vorgeschichte eines malignen Tumors Unerklärlicher Gewichtsverlust	Rezidivierung der Neoplasie oder Metastasierungen Sekundärtumor
Durchgemachte Tuberkuloseerkrankung	Intraossäre Sequesterbildung
Fortgeschrittene Diabetes mellitus Behandlung mit Kortikosteroide über längere Zeitdauer	Osteoporose Thrombose Ligamentäre Instabilität bis Spondylolistesis
Signifikantes Trauma	Fraktur
Blutgerinnungserkrankungen oder Antikoagulation	Hämophilie
Nikotinabusus, Frauen über 55, Adipositas	Arteriosklerose
Begleitinfektion Schmerzen vorwiegend in der Nacht Morgensteifigkeit während mehr als einer Stunde Keine Besserung nach Erholung Drogenmissbrauch auf intravenösem Weg	entzündlicher Rheumatismus Infektion (knochig, im Gelenk, etc..)
Sphinkterstörungen	Schwere neurovegetative Störung
Zentralneurologische Zeichen (Spasmus, Hyperreflexie, Nystagmus, Schwindel, Aphasie usw)	Schwere zentralneurologische Störung

Die hier zu treffenden Sicherheitsmassnahmen entsprechen der üblichen osteopathischen Befundaufnahme von Anamnese, Untersuchung und Evaluation des Behandlungsverlaufs, wobei bestimmte Aspekte tiefgründiger betrachtet werden müssen (vgl. Kaufmann et al. 2007: 7). Treten die erwähnten Alarmzeichen bei Patienten unter dem 20. oder über dem 50. Lebensjahr auf, so sollte äusserste Vorsicht geboten sein, da hier die Gefahr von Missbildungen respektive Tumoren deutlich vermehrt gegeben ist (vgl. Kaufmann et al. 2007: 8). Weiter ist auf folgende Gegebenheiten zu achten:

- Manipulationen SHVLAM können eine psychische Belastung für den Patienten bedeuten. Somit ist die psychische Verfassung des Patienten zu respektieren, damit psychisch-emotionale Entgleisungen vermieden werden (vgl. Peeters/Lason 2009: 249).
- SHVLAM können einen starken Einfluss auf das neurovegetative Nervensystem ausüben. Hierbei wird generell eine Verbesserung der Durchblutung angestrebt. Dies belastet das Herz, was bei Herzpatienten suboptimal ist. Somit sollte man SHVLAM bei Herzpatienten nur mit grösster Sorgfalt anwenden (vgl. Peeters/Lason 2009: 250).
- Hormonale Ungleichgewichte können zur Störung des Kalziumhaushaltes führen und osteoporotische Befunde hervorrufen. Zu denken ist hier speziell an Frauen in und nach der Menopause (vgl. Bandeira et al. 2010: 228f) und Patienten, welche in hormontherapeutischer Behandlung sind (vgl. Teede/Vincent 2011: 281), sowie Patienten mit Schilddrüsen- und Nebenschilddrüseerkrankungen wie Hypothyriose. Ein erhöhter Parathormonspiegel auf Basis eines Hyperparathyreoidismus aktiviert die Osteoklasten (vgl. Alder 2004: 86), was eine Kalziumresorption aus den Knochen zur Folge hat (vgl. Schöni-Affolter et al.: online).
- Metabole Erkrankungen sowie enterogastrische Pathologien können zur Folge haben, dass nicht genügend Kalzium aus der Nahrung aufgenommen werden kann und es so zu einer Störung des Kalziumhaushalts mit osteoporotischen Folgeerscheinungen kommt (vgl. Rodríguez-Bores et al. 2007: 6161).
- Nikotinabusus, Adipositas sowie (menopausale) hormonale Veränderungen sind Risikofaktoren für Arteriosklerose. Der Plaquebildung in der Bifurcatio carotidis wegen, sind fettleibige, rauchende Frauen, die älter als 55 Jahren sind, generell von

zervikalen HVLA-Manipulationen auszuschliessen (vgl. Diener et al. 2004: 184; Kunkel 2010: 31).

- Anomalien der ligamentären Strukturen um den Processus odontoideus (Dens) kommen vermehrt bei sämtlichen Personen mit einer Trisomie 21 vor (vgl. Briem et al. 2010: 687). Somit kommt passiven Stabilitätstesten der hochzervikalen Region eine spezielle Bedeutung zu und hoch zervikale HVLA-Manipulationen sind bei diesen Personen nur mit äusserster Vorsicht auszuführen.
- Immobilisationsphasen können zu Thrombosebildung führen. Besondere Vorsicht ist hierbei geboten, wenn dies nach grösserer körperliche Anstrengung passiert. Zu denken ist hier an Operationen nach Arbeits- oder Sportunfällen oder längeren Flugreisen nach Trainingslagern (vgl. van Straalen 2008: 59).

4.6 Unterschied zwischen einem blockierten und einem restriktiven Gelenk

Vertebrale SHVLAM werden in der Osteopathie mit dreierlei Zielen eingesetzt. 1) um durch Repositionierung der Gelenkflächen einem Gelenk seine Beweglichkeit zurück zu geben, 2) um das autonome Nervensystem faszilitierend oder inhibierend zu modulieren und 3) eine verkürzte kapsuloligamentäre Struktur zu korrigieren; dabei kann es sogar zu gezielter Überdehnung von verkürzten Bindegewebsfasern oder Zerreißen pathofunktionaler *crosslinks* kommen, um so die Qualität der Arthokinematik, der sogenannten Falschen Achse zu korrigieren (vgl. Peters/Lason 2009: 247).

Da ein subluxiertes oder blockiertes Intervertebralgelenk strukturelle Veränderungen am Anulus fibrosus des Discus intervertebralis hervorruft, sollte diesem Gelenk mittels einer Manipulation seine ursprüngliche Beweglichkeit im qualitativen Sinn wieder ermöglicht werden (vgl. Peeters/Lason 2009: 248). Obwohl eine Manipulation durchaus zu den Möglichkeiten gehört, um ein restriktiv eingeschränktes Gelenk zu therapieren, ist die gängigste Behandlungsweise hier, die Gelenksfunktion mittels Mobilisationen zu optimieren. Somit ist es für die praktische Anwendung der vertebrealen HVLA-Manipulation von Bedeutung, zwischen einem blockierten und ein restriktiven Gelenk unterscheiden zu können. Subluxationen und Blockaden sind oft nicht einfach von Restriktionen zu unterscheiden. Liegt eine Positionsverschiebung in der Frontal- oder

Sagittalebene vor, so ist eine Blockade oder Subluxation wahrscheinlich (vgl. Peeters/Lason 2009: 248). Inspektionen, kombiniert mit verschiedenen Befunden der spezifischen Bewegungsuntersuchungen und Palpationen, können die Differenzierung optimieren.

Ein blockiertes Gelenk wird eine reduzierte Beweglichkeit im betreffenden Wirbelsegment zur Folge haben, was zu einer verminderten Aktivierung der Kapselrezeptoren in den involvierten intervertebralen Gelenken und den benachbarten ligamentären und faszialen Strukturen führt. Die so reduzierte Aktivität der afferente IIB und IIIa Nervenfasern führt zu verminderten inhibierenden Einflüssen der Somatoafferenz auf die Viszeroafferenz des betreffenden Segments. Hierdurch kann ein hyperaktives Segment entstehen. In Kapitel 5.4.5 wird diese Modulation des sympathischen Teils des autonomen Nervensystems detailliert beleuchtet. Der somit erhöhte Sympathicotonus führt zur Beeinträchtigung der autonomen Regulationsmechanismen und formt so die Ätiologie der sogenannten somatischen Dysfunktionen (vgl. Kapitel 5.4.2). Über die Gammaschleife wird der Basistonus der paravertebralen Muskulatur gesteigert, wodurch sich die Beweglichkeit im entsprechenden Bewegungssegment reduziert und dieses Wirbelsäulensegment sich anders positioniert. In Kombination mit der Beweglichkeitseinschränkung, welche konsequenterweise ein blockiertes Gelenk zur Folge hat, kommt es zu einem charakteristischen, pathobiomechanischen Bewegungsverhalten des Wirbelsegmentes. Die klassische Osteopathie integriert in ihr Diagnosekonzept nebst Observation und Palpation gezielt manuelle Untersuchungstechniken mit Einbezug taktiler, visueller, olfaktorischer und akustischer Wahrnehmungen als differenzierende Tests. Diese ermöglichen differenziert zu erkennen, welche dieser Pathobiomechaniken vorliegt. In der vorliegenden Arbeit besprechen wir den Seitneigungstest im Sitzen, welcher aussagekräftig zwischen einem blockierten und einem restriktiven Intervertebralgelenk unterscheiden lässt.

4.6.1 Seitneigungstest im Sitzen

Inspiziert von einer Publikation aus dem Jahre 1905, in welcher R.W. Lovett die physiologische Biomechanik der Wirbelsäule und deren Relation zur Skoliosis beschreibt (vgl. Lovett 1905: 349ff), entwickelte der amerikanische Osteopath Harrison Fryette im Jahre 1918 zwei *principles*, hier übersetzt durch *Regeln*, welche auf Basis der physiologischen Biomechanik der Wirbelsäule die vertebrale Pathobiomechanik beschreiben. 1948 entwickelte ein anderer Osteopath, R. C. Nelson eine dritte Regel. Zusammen wurden diese Regeln 1954 publiziert; sie werden als *Fryette-Laws* von praktizierenden Osteopathen angewendet, um zwischen den verschiedenen Dysfunktionen im axialen System, also der Wirbelsäule, differenzieren zu können (vgl. Fryette 1954: 16f.). Die ersten zwei Regeln beziehen sich auf die lumbalen und thorakalen Abschnitte, die dritte auf die gesamte Wirbelsäule. In Tabelle 4.13 wird eine Übersicht der Terminologie gegeben.

1. Fryette-Regel: *Biomechanisch gesehen wird, wenn sich die Wirbelsäule in neutraler Stellung befindet, eine Seitneigung auf der einen Seite eine Rotation in die entgegengesetzte Richtung auslösen.*

Ist diese erste Regel gestört, so spricht man von einer Somatischen Dysfunktion Typus 1. Diese somatische Dysfunktion (SD) kann beobachtet werden, wenn in neutraler Stellung der Wirbelsäule mehr als ein Wirbel nicht in einer Linie mit den anderen Wirbeln ausgerichtet ist. Weiter werden die Wirbel nicht in ihre neutrale Stellung zurückkehren können, wenn die Wirbelsäule flektiert oder extendiert wird. Die involvierte Gruppe von Wirbeln zeigt einen gekoppelten Zusammenhang zwischen Seitneigung und Rotation. Wenn die Wirbelsäule in neutraler Stellung ist, rotiert der Wirbel in die gleiche Richtung, in welche das betreffende Wirbelsegment lateroflektiert wird, aber weniger als erwartet. Da es sich hier meistens um mehrere Wirbel handelt, wirken sich die Seitneigungskräfte auf die ganze Wirbelgruppe aus und so wird diese in die entgegengesetzte Richtung rotieren: die Seite der Konvexität. Extreme SD des Typ 1 sind vergleichbar mit einer skoliotischen Konvexität. Da die Rotation anhand des Corpus vertebralis definiert wird, transliert der Processus spinosi somit in entgegengesetzter Richtung. Die Konvexität scheint weniger gross als sie tatsächlich ist.

Der osteopathische Seitneigungstest im Sitzen, bei welchem die Probandin oder der Proband in neutraler Position sitzt, zeigt einen Processus spinosus, der sich bei einer Seitneigung nicht oder nur stark reduziert auf die heterolaterale Seite verschiebt. Man nennt dies „der Processus spinosus *kommt nicht*“. Ist die Restriktion einseitig, so wird eine Seitneigung auf der konterolateralen Seite eine physiologische Biomechanik zeigen, bei welcher der Processus spinosus sich in die Richtung der Seitneigung bewegt. Dieser Befund deutet auf eine Restriktion hin, welche, seiner viszeralafferent neurologischen Ätiologie wegen, meistens mehrere Wirbeln betrifft und in der Osteopathie wohl auch *Gruppenläsion* genannt wird. Ein solche wird nach dem obersten und dem untersten involvierte Wirbel benannt.

Die Benennung erfolgt somit mit *N* für Neutralstellung, *S* für Seitneigung und *R* für Rotation sowie *X* und *Y* für den involvierten Wirbel wie folgt: *X-YNsrechtsRlinks* oder *X-YNslinksRrechts*. Dabei kann zusätzlich angegeben werden, ob sich die Läsion eher in Tendenz Flektion oder Tendenz Extension befindet.

In der osteopathischen Literatur findet man diese Dysfunktion auch unter dem Namen *primäre osteopathische Läsion*.

2. Fryette-Regel: *Wenn das Wirbelsegment sich in flektierter oder extendierter Endstellung befindet, wird bei einer Seitneigung der obenstehende Wirbel physiologisch biomechanisch in die gleiche Richtung rotieren.*

Ist die normale Biomechanik gemäss dieser Regel beeinträchtigt, so wird sich dies in einer somatischen Dysfunktion des Typus 2 äussern. Diese zeigt sich, wenn das Bewegungssegment sich in Endstellung, auch wohl *Apex-Position* genannt, befindet. Das Bewegungssegment ist blockiert und kann sich nicht weiter in Flektion oder Extension bewegen. Das Endgefühl der Bewegung ist hart oder rigide. Da die Ätiologie hier mehrheitlich ein traumatisches Ereignis oder einen mechanischen Stress (*strain* oder *tension*) betrifft, handelt es sich hier meistens um einen einzelnen betroffenen Wirbel; dann befindet sich nur ein einzelner Processus spinosus nicht in einer Linie mit dem Rest der Wirbelsäule. Diese Ausrichtung verschlimmert sich, wenn weiter flektiert oder extendiert wird. Der obenstehende Wirbel rotiert in die gleiche Richtung wie die der Seitneigung.

Der osteopathische Seitneigungstest im Sitzen zeigt einen Processus spinosus, welcher sich bei einer Seitneigung auf die konterolaterale Seite verschiebt. Man nennt dies *fliehen* des Processus spinosus, was eine Blockade des betreffenden Wirbelsegments indiziert. Die Blockade wird nach dem obenstehenden Wirbel des Segments benannt. Die Notation lautet somit: *XERSlinks*, *XERSrechts*, *XFRSlinks*, *XFRSrechts*. Somatische Dysfunktionen des Typus 2 werden wohl auch *sekundäre osteopathische* oder *monolytische Läsion* genannt.

3. Fryette-Regel: *Im Normalfall wird eine Bewegung, welche in einer der drei Bewegungsebenen ausgeführt wird, sich verstärkend auf die Bewegungen in den beiden anderen Bewegungsebenen auswirken.*

Das dritte PrinDiese Regel ist, näher betrachtet, eine Summierung der beiden vorherigen Regeln. Im Falle einer somatischen Dysfunktion Typus 1 oder 2 wird sich eine zusätzliche Bewegung in einer Ebene negativ auf das Bewegungsausmass der beiden anderen Bewegungsebenen auswirken. Dieses Prinzip wird in der osteopathischen Befundaufnahme gerne als bestätigender Test benutzt.

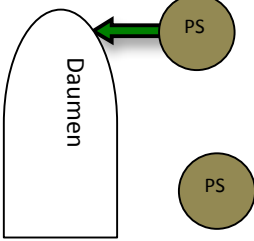
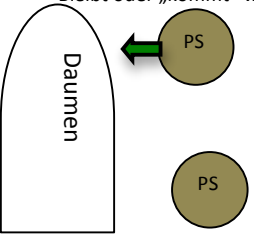
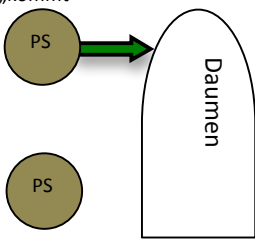
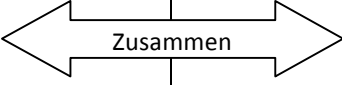
Tabelle 4.11: Übersicht der Terminologie. Indices: SD: Somatische Dysfunktion, PS: Processus spinosus, SN: Seitneigung F: Flektion E: Extension N: Neutralposition SliRre: Seitneigung links + Rotation rechts

Patho-Biomechanik	Benahm. nach Fryette	Osteopathische Benahmung			Notation	Verhalten PS bei SN
Seitneigung ohne konterolat. Rotation	SD Typ 1	Primäre osteopathische Läsion	Gruppen-Läsion	Restriktion	NSliRre NSreSli	Kommt nicht
Seitneigung + homolaterale Rotation	SD Typ 2	Sekundäre osteopathische Läsion	Monolytische Läsion	Blockade	FRSli FRSre ERSli ERSre	Flieht

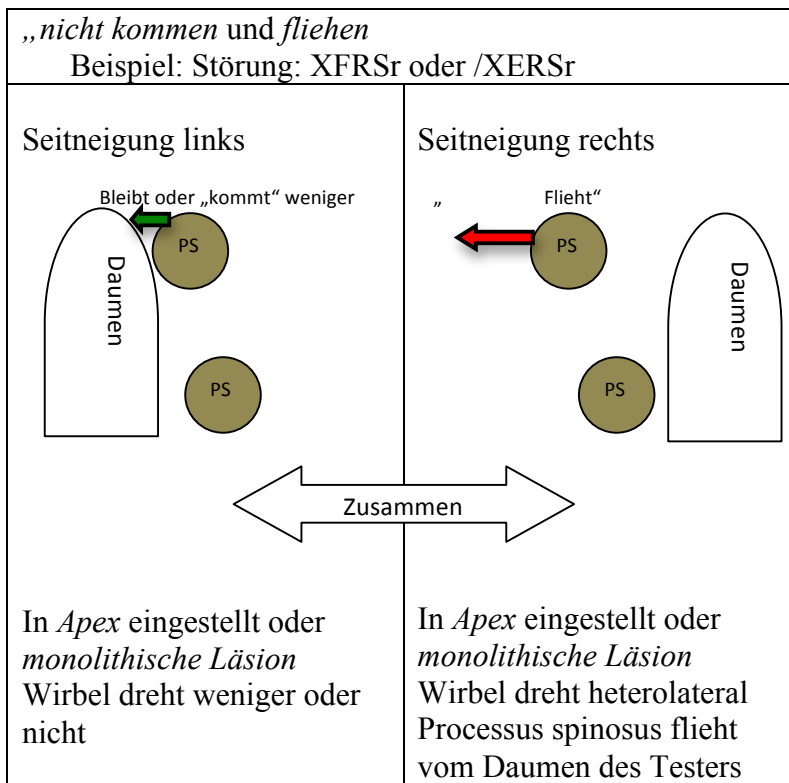
Die osteopathische Terminologie (siehe Tabelle 4.13) benennt eine Läsion anhand der Bewegungsrichtung, in welcher die Bewegung möglich bleibt. So wird mit einer Flektionsläsion eine Bewegungseinschränkung in Extensionsrichtung bezeichnet. Die Wirbelbewegungen werden immer nach der Bewegung des Wirbelkörpers definiert. So bewegt sich der Proc. spinosus konträr, d.h. eine Linksrotation bedeutet, dass sich der Processus spinosus nach rechts bewegt.

Vollständigkeitshalber muss festgehalten werden, dass der in der osteopathischen Diagnostik vielfach angewendete Seitneigungstest im Sitzen noch andere als die oben genannten Befunde liefern kann. Eine vollständige Versteifung des Bewegungssegments – die Ankylose – zeigt beidseitig eine Seitneigung ohne Rotation. Eine Hypermobilität zeigt bei der Seitneigung bilateral eine in der Kraft schwache homolaterale Rotation.

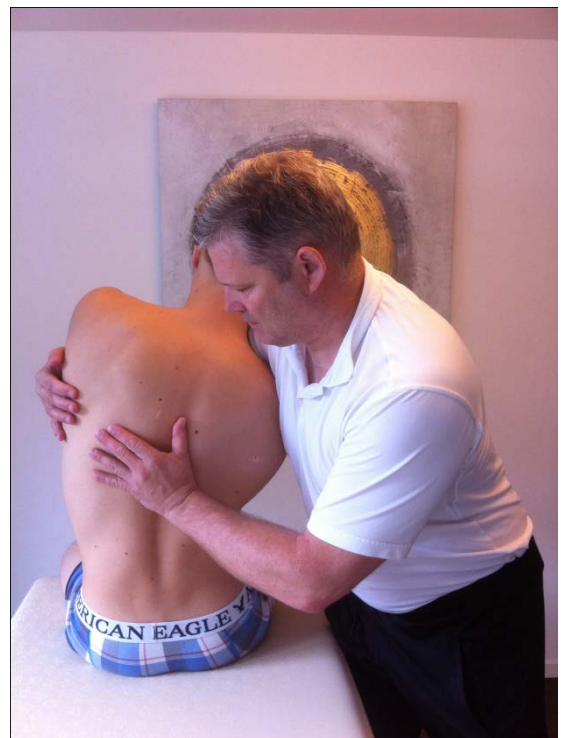
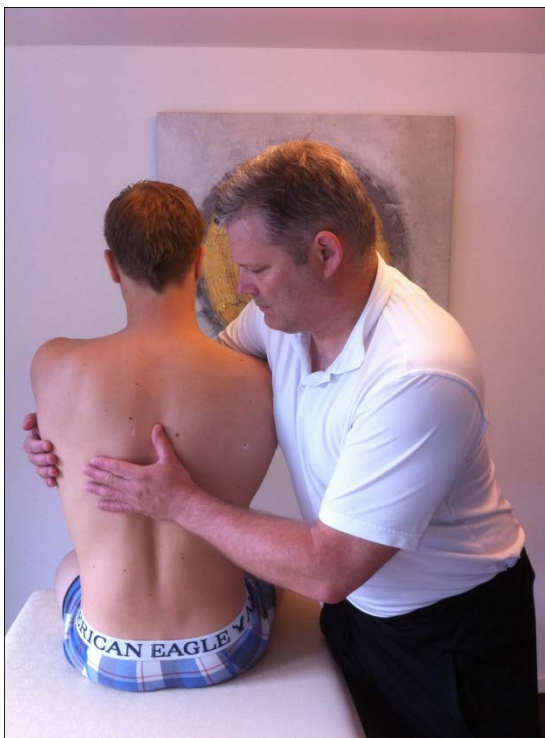
In den Figuren 4.9 und 4.10 werden die Befunde des Seitneigungstests im Sitzen bei einer Gruppenläsion sowie bei einer monolitischen Läsion schematisch dargestellt. Die Figuren 4.11 und 4.12 zeigen Fotografien des Seitneigungstests bei einem Patienten.

<p>„kommen Normales biomechanisches Verhalten</p>	<p>„kommt nicht restriktives Verhalten Beispiel: Störung: NSIRr</p>	
<p>Seitneigung links</p>  <p>Neutral eingestellt Wirbel dreht in gegengesetzter Richtung zur Seitneigung</p>	<p>Seitneigung links</p> <p>Bleibt oder „kommt“ weniger</p>  <p>Neutral eingestellt Wirbel dreht wenig oder nicht.</p>	<p>Seitneigung rechts</p> <p>„kommt“</p>  <p>Neutral eingestellt Wirbel dreht konterolateral Processus spinosus drückt gegen den Daumen des Testers</p>
		

Figur 4.9: Befund Seitneigungstest im Sitzen bei einer Gruppen-Läsion. Ansicht der Wirbelsäule ist dorsal. P = Processus spinosus.



Figur 4.10: Befund Seitneigungstest im Sitzen bei eine monolithischen Läsion. PS = Processus spinosus.



Figuren 4.11 und 4.12:

Seitneigungstest im Sitzen.

4.7 Audiosensible Wahrnehmung bei HVLA Manipulation

Die audiosensible Wahrnehmung, welche eine HVLA-Manipulation auslösen kann, wird in der Literatur unterschiedlich erklärt und für den Erfolg der Manipulation ganz verschieden gewertet. Eine solche Wahrnehmung wird als *audible pop*, *audible responds*, *cavitation sound*, *cracking*, oder *krachen*, *knacksen*, *krepitieren*, usw. bezeichnet. Da es sich hier nicht nur um eine auditive Qualität handelt, sondern vom Probanden sowie von der ausführenden Person mehrheitlich auch gespürt wird, verwenden wir im Folgenden die von uns definierte Bezeichnung **audiosensible Wahrnehmung**. Diese Definition bezeichnet unserer Meinung nach gut, was sowohl die Patientin oder der Patient und die Therapeutin oder der Therapeut wahrnehmen, wenn das Gelenk durch die Manipulation zu einer akuten *Dekoaptation* kommt.

4.7.1 Wirkung und Effekte der audiosensiblen Wahrnehmung

Aus den Resultaten ihres 2011 publizierten randomized clinical trial, welcher den Einfluss der audiosensiblen Wahrnehmung auf das Schmerzempfinden sowie auf das Funktionieren des sympathischen Nervensystems aufzeigen sollte, zogen Sillevs und Cleland die folgende Schlussfolgerung: das Auftreten oder Ausbleiben von sogenannten *joint sounds* bei den SHVLAM, ausgeführt auf das Wirbelsegment Th3-4 hatte weder auf das klinische Schmerzempfinden noch auf die Funktion des sympathischen Nervensystems einen signifikanten Einfluss (vgl. Sillevs/Cleland 2011: 43). Flynn und Mitarbeiter bewiesen, dass Patienten mit chronischen, nicht radikulären lumbalen Rückenbeschwerden, die in intensiver physiotherapeutischer Behandlung waren, positiv auf zusätzlich applizierte vertebrale Thrustmanipulationen reagierten. Der *audible pop*, welcher bei 84% der Probanden ausgelöst werden konnte, hatte keinen weiteren Einfluss auf die Schmerzlinderung, das Bewegungsausmaß der Bewegungssegmente des lumbosakralen Übergangs oder auf das Funktionieren im täglichen Leben (vgl. Flynn et al. 2006: 43). Auch Bialosky und Koautoren kamen bei Patienten mit lumbalen Schmerzen zur Schlussfolgerung, dass die positive Wirkung der SHVLAM nicht beeinflusst wurde vom Auftreten eines *audible pop* (vgl. Bialosky et al. 2010: 123). Kritisch betrachtet muss hier angemerkt werden, dass Bialosky und Mitarbeiter mit der so genannten *Chicago-Technik*

eine Manipulationstechnik benutzt haben, welche das sakroiliakale Gelenk anspricht und wenn schon, die lumbale Wirbelsäulensegmenten nur indirekt und unspezifisch tangiert. Evans unterscheidet mit den mechanischen und den neurovegetativen Effekten der SHVLAM zwei unterschiedliche Wirkungen, bei welchen das al dann nicht auftreten der mechanische Komponenten völlig lose stehen von und irrelevant sind für das Eintreten von neurovegetative Effekten (vgl. Evans 2002: 251ff.). Cleland und Mitarbeitende konnten keinen Beweis dafür erbringen, dass der *audible pop*, welcher bei den SHVLAM auftreten kann, appliziert auf hoch thorakale Wirbelsegmente einen Einfluss auf die quantitative Beweglichkeit der zervikale Wirbelsäule oder das Schmerzempfinden hat (vgl. Cleland et al. 2007: 152).

Clark und Mitarbeitende zogen aus ihrer Studie über die neurophysiologischen Effekte der SHVLAM bei Patienten mit chronischen lumbalen Rückenschmerzen die Schlussfolgerung, dass die *audible response* eine beträchtliche Reduzierung des *short latency stretch reflex* hat (also das schnelle Reagieren der paravertebralen Muskulatur auf kurze Dehnungsimpulse durch Aktivierung der 1a Afferenten aus der Muskelspindel. SLSR werden zusätzlich über andere Rezeptoren und den Motorcortex reguliert) (vgl. Clark et al. 2011: 177).

Leutel und Koautoren belegten, dass eine Reduzierung der Durchblutung in der Wadenmuskulatur eine Reduzierung der short-latency der Streckreflexen des M. Soleus bringt (vgl. Leutel et al. 2009: 1056f.). Dies könnte das oben erwähnte Resultat von Clark und Mitarbeitern erklären, weil die Manipulation und damit die audiosensible Wahrnehmung eine kurzzeitige Steigerung der Sympathikusaktivität hervorruft. Daraus folgt eine Vasokonstriktion der paravertebralen Arteriolen (vgl. Kapitel 6), sowie auch eine Reduzierung des Short-Latency Stretch Reflexes.

„Ein Gelenkknacken in Zusammenhang mit einer HVLA-Technik bedeutet jedoch nicht notwendigerweise, dass eine Reflex- oder Gewebeveränderung eingetreten ist“ (Gibbons/Tehan 2004: 39).

4.7.2 Ätiologie der audiosensiblen Wahrnehmung

Herzog und Mitarbeiter sowie Bereznick und Koautoren zeigten, dass der *audible crack* durch das Öffnen der Intervertebralgelenke hervorgerufen wird (vgl. Herzog et al. 2001: 283f.; Bereznick et al. 2008: 201). Cramer und Mitarbeiter beobachteten, dass die Gelenkflächen der *Articulatio zygapophysialis*, welche während einer SHVLAM dekoptierten, weiter voneinander stehen als bei den Gelenken, die keine hörbare Kavitation aufwiesen (vgl. Cramer et al. 2011: 11f.). Das Zeitfenster, während dem die Gelenkflächen gewissermassen weiter auseinander stehen, wird *refraktäre Periode* genannt. Wenn der Proband postmanipulativ in Seitenlage liegen bleibt, dauert diese nach Bereznick und Koautoren zwischen 40 und 95 Minuten und hält durchschnittlich 68.33 Minuten an (vgl. Bereznick et al. 2008: 200).

Im Gegensatz zu anderen Studien konnten Cascioli und Mitarbeiter unter andauernder postmanipulative Traktion keinerlei refraktäre Periode der Kavitation beobachten. Somit ist der wissenschaftlicher Beweis einer räumlichen Distanzierung der Gelenkflächen der intervertebrale Gelenke bei SHVLAM auf Grund dieser Studie nicht gegeben (vgl. Cascioli et al. 2003: 356ff.).

Aussagen aus manualtherapeutischen Kreisen, wonach bei einer Kavitation auf Grund einer SHVLAM in der Synovialflüssigkeit des betreffende Gelenkes Gas freigesetzt wird (vgl. Gibbons/Tehan 2004: 38), sind kontroverse. Cascioli und Mitarbeiter konnten 2003 mittels Röntgendiagnostik oder durch computertomografische Untersuchung für eine Gasbildung innerhalb der intervertebrale Gelenke auf Grund einer SHVLAM keinen Beweis erbringen (vgl. Cascoli et al. 2003: 355). Hauptsächlich ältere Studien zwischen 1947 und 1990 belegen, dass sich nach einer Kavitation der Gelenkspalt der Grundgelenke der Finger erweitert und sich ein Gas bildet (vgl. Gibbons/Tehan 2004: 38f.). Unsworth und Mitarbeiter beschrieben im 1972, dass sich dieses Gas in Folge eines rapiden Abfalls des Innendrucks im metacarpophalangealen Gelenk bildet. Es besteht zu 80% aus Kohlendioxid. Nach eine refraktären Periode von 15 bis 30 Minuten wird das Gas von der Synovialflüssigkeit resorbiert (vgl. Unsworth et al. 1972: 355).

4.7.3 Lokalisation der audiosensiblen Wahrnehmung

Beffa und Mathews kamen im Gegensatz zu Evans zur Schlussfolgerung, dass keine statistisch signifikante Korrelation zwischen der anatomischen Lokalisation der *cavitation sounds* und der angewendeten spinalen Manipulationstechnik belegbar war (vgl. Beffa/Mathews 2004: 118ff., Evans 2010: 212ff.). Aus der Studie von Beffa und Mathews geht nicht hervor, wie die genaue Einstellung der angewendeten Manipulationstechnik aussah. Viele Autoren einschlägiger Fachbücher weisen darauf hin, dass genau diese Einstellung ausschlaggebend ist für das präzise Einwirken der Kraftvektoren und somit ausschlaggebend für die Lokalisation der Dekoaptation (hier *cavitation* genannt) (vgl. Chila et al. 2010: 672, Gibbons/Tehan 2004: 15 & 39ff., Grieve 1984: 495, Hartman 1998: 30 & 57ff., Maitland 1986: 4 & 134, Meert 2006: 285). Ross und Koautoren bewiesen, dass lumbal applizierte SHVLAM nur in der 53% der Fälle die anvisierten intervertebralen Gelenke lokal dekoaptierten (vgl. Ross et al. 2004: 1455). Angemerkt werden muss, dass in jener Studie multiple Kavitationen stattfanden, bei welchen das angepeilte spinale Segment immer involviert war. Statistisch gesehen würde diese Resultate aber nicht als *lokal dekoaptierend* gewertet. Appliziert auf die thorakale Wirbelsäule war die Lokalisierung der Dekoaptationen und somit die Genauigkeit der Manipulation deutlich genauer als die lumbal applizierte SHVLAM. Bialosky und Mitarbeiter belegten, dass Schmerzlinderung auf Basis der SHVLAM unabhängig vom Eintreten eines *audiblen pop* stattfindet (vgl. Bialosky et al. 2010: 1122).

Meert beschreibt eine Korrekturtechnik, die mit schnellem, ruckartigem Zug von kleiner Amplitude und mit minimalem Kraftaufwand eine schmerzlose und geräuschlose Wiederherstellung der optimalen Gelenkfunktion anstrebt, als *Tug* (vgl. Meert 2006: 285).

5. Theorien und Therapiemodelle der Osteopathie

5.1 Einleitung

Die Osteopathin / der Osteopath untersucht und behandelt keine einzelnen Symptome oder Befunde wie zum Beispiel ein blockiertes Gelenk. Osteopathie ist nicht die Summe aneinander gereihter Abfolgen einzelner Techniken sondern zielt darauf ab, mechanische, neurologische, vaskuläre und metabolische Belastungen, die auf die Beschwerden verursachende Struktur einwirken, zu verbessern und allenfalls zu beheben. Werden diese Belastungen vermindert, erhöht sich die Möglichkeit der Selbstheilung des Körpers. Die in dieser Arbeit abgehandelten Untersuchungs- und Behandlungstechniken und deren Effekte sollten daher als Bestandteile der hier beschriebenen osteopathischen Ganzheitlichkeit verstanden werden.

5.1.1 Die Rolle der Osteopathie im Gesundheitswesen

Nur wenige Autoren haben sich bis anhin mit der Rolle der Osteopathie im Gesundheitswesen befasst. Dies macht es für sämtliche Involvierte wie Patienten, Ärzte und Kostenträger schwierig, die Osteopathie als medizinische Disziplin einzustufen. Peeters und Lason schreiben, dass die primäre Gesundheitsversorgung aus Diagnose, Behandlung und Prävention von Erkrankungen, Leiden, Verletzungen und anderen physischen sowie psychischen Beeinträchtigungen des Menschen besteht (vgl. Peeters/Lason^A 2011: 8ff.). Einen Beitrag zur Volksgesundheit können verschiedene Personen und Instanzen liefern und so einen Einfluss auf die Gesundheit des Einzelnen ausüben. Zu denken ist hier unter anderem an Berufe der Medizin, der Zahnmedizin, Pflege, Pharmakologie und natürlich hat auch der Patient selbst seine Verantwortung zur Gesundheitspflege zu übernehmen. Figur 5.1 stellt die verschiedenen Stufen der Gesundheit dar und zeigt die verschiedenen Einflüsse, welche die Gesundheit beeinflussen auf.

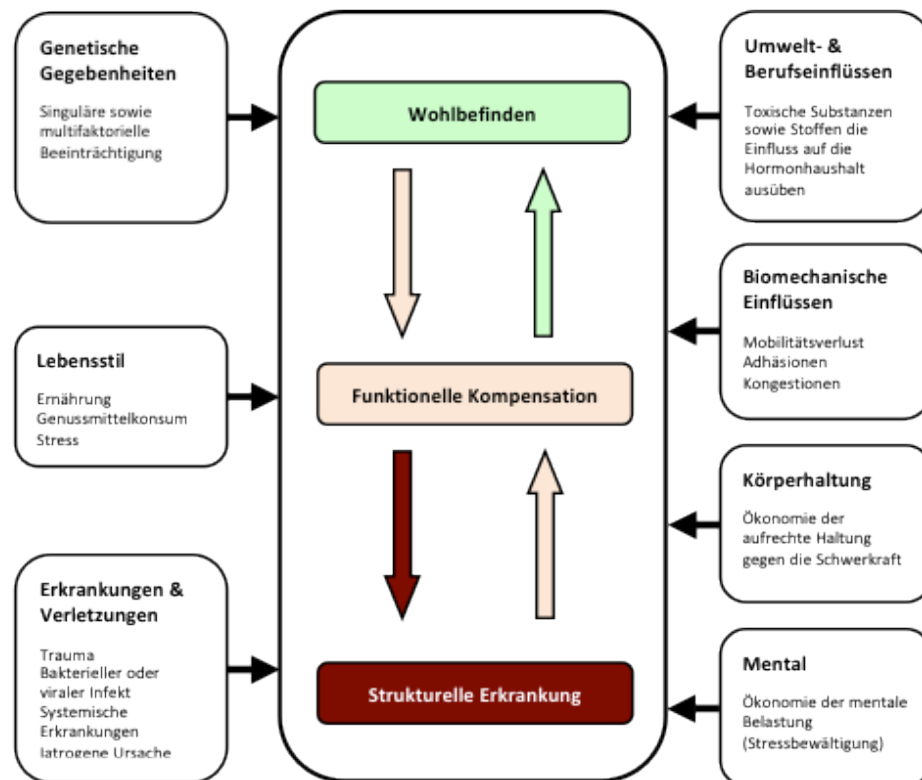
5.1.2 Dynamische Stufen der Gesundheit und die Rolle der Osteopathie

Die Osteopathie und die osteopathische Betreuung sollten als Teil der primären Gesundheitsversorgung gesehen werden. Genetische Abnormitäten, Einflüsse der Lebensgewohnheiten, Krankheit und Verletzung, Einflüsse der Umwelt und des Berufslebens, die Biomechanik, die Ökonomie der aufrechten Körperhaltung gegen die Schwerkraft und der mentale Zustand des Individuums sind die wichtigsten Elemente, die das Wohlbefinden eines Menschen beeinflussen bzw. seinen Gesundheitszustand beeinträchtigen. Fehlfunktionen oder Probleme in den einzelnen Elementen können Funktionen der anderen Elemente negativ beeinflussen und so weitere Fehlfunktionen verstärken. Diese können als mechanische Belastung in Druck oder Zug mit den Variablen Kraft, Richtung, Zeit, Geschwindigkeit aber auch chemisch (metabol, hormonell und toxisch) auf das Gewebe einwirken. Die psychische Komponente, welche über den neurovegetativen Weg das Gewebe direkt beeinflusst, darf nicht unterschätzt werden. Exogene Einflüsse spielen hier eine wichtige Rolle. Kompensationen sind als funktionelle Reaktionen des Körpers mit dem Ziel, sich an neue Belastungen und Anforderungen anzupassen, zu betrachten. Kompensationen müssen somit nicht unbedingt gleichgesetzt werden mit klinischen Beschwerden. Vermag der Organismus solche Negativeinflüsse nicht mehr zu kompensieren, führt dies zu Dekompensationen. Hierbei werden Beschwerden entstehen, welche sich als klinische Zeichen und Symptome in Form von Schmerzempfindungen, Energieverlust, hormonelle und metabolische Dysbalancen sowie psychische Dekompensationen etablieren können. Mit der Zeit werden sich die involvierten Gewebe an die geänderten Kräfte und Belastungsrichtungen anpassen und sich strukturell an die dauerhaft geänderten Belastungen adaptieren. Strukturelle Gewebeveränderungen folgen somit auf funktionelle Kompensationen.

5.1.3 Funktionelle Medizin

Die Osteopathie setzt sich zum Ziel, die Mobilität und die Belastung sämtlicher Gewebe zu optimieren. Es geht vor allem um die Qualität der Bewegung und weniger um das tatsächliche Bewegungsausmaß. Allgemein betrachtet, führt dies zu einer ökonomischeren Aufrichtung gegen die Schwerkraft und nimmt so positiv Einfluss auf die individuelle

Gesundheit. Da hier die Qualität des Funktionierens als grösster möglicher Beeinträchtigungsfaktor des Gesundheitszustandes gesehen wird, nennen wir diesen Ansatz *funktionelle Medizin*. Osteopathie ist also prinzipiell als funktionelle Medizin zu betrachten. Diese Sichtweise steht vielfach in Gegensatz zu den medizinischen, zahnmedizinischen, pflegenden und pharmazeutischen Interventionen, welche als Ziel haben, Krankheiten und strukturelle Läsionen mittels externen Interventionen zu heilen oder zu rekonstruieren. Wir möchten diese, auf externe Interventionen gerichtete Herangehensweise als *strukturelle Medizin* bezeichnen. Offizielle Instanzen nehmen mittels präventiver Kampagnen und Massnahmen gegen die Bedrohungen der Volksgesundheit Einfluss auf die Gesundheit. Der Mensch selber kann und soll Eigenverantwortung für seinen Gesundheitszustand übernehmen und gesundheitserhaltende oder -fördernde Massnahmen pflegen. In Figur 5.1 werden diese dynamischen Stufen der Gesundheit schematisch dargestellt.



Figur 5.1: Dynamische Stufen der Gesundheit. (in Anlehnung an Peeters/Lason 2009:6)

5.2 Theorien der Osteopathie

In diesem Kapitel werden die Theorien, auf welchen die Osteopathie ihre Konzepte abstützt, dargelegt. Diese Theorien zu kennen, ist eine Voraussetzung um das Ziel dieser Arbeit zu verstehen; sie wurden bereits vom Gründer der Osteopathie, dem amerikanischen Arzt Dr. Andrew Taylor Still (1828-1917), formuliert. Sie haben bis heute Gültigkeit. Auf die heutige Zeit angewendet können sie in acht Punkte zusammengefasst werden (vgl. Sammut/Searle-Barnes 1998: 6ff.)

1. Der Körper ist eine funktionelle Einheit
2. Struktur und Funktion stehen in gegenseitiger Abhängigkeit
3. Der Körper reguliert sich selbst
4. Der Körper hat die Fähigkeit, sich gegen Krankheiten zu schützen und sich selbst zu heilen
5. Wenn die normale Anpassungsfähigkeit des Körpers gestört ist oder Veränderungen der Umwelt den Selbstschutz überwinden, entsteht Krankheit
6. Die Flüssigkeiten im Körper müssen ungehindert fließen können (arterial rule)
7. Das Nervensystem spielt eine entscheidende Rolle bei der Kontrolle der Körperflüssigkeiten
8. Es gibt somatische Faktoren der Krankheit, welche nicht nur Symptome der Krankheit sind sondern den Zustand der Krankheit unterhalten

5.2.1 *Der Körper ist eine funktionelle Einheit.*

Der Körper funktioniert durch das Zusammenspiel verschiedener Organe und Organ-Systeme. Diese stehen in gegenseitigen Beziehungen. Die Möglichkeiten des Körpers, auf eine Veränderung zu reagieren, ist sehr vielfältig und „Grundsätzlich ist alles mit allem verbunden“ (Meert 2006: 7).

5.2.2 *Struktur und Funktion stehen in gegenseitiger Abhängigkeit.*

Wenn sich das Gewebe im Verlauf des Lebens ändert, ändert sich auch die Funktion. So wird beispielsweise durch eine arteriosklerotische Veränderung der Gefäßwand die Durchblutung eines Organs und somit dessen Funktion beeinträchtigen. Umgekehrt kann durch eine Schmerz-bedingte Schonhaltung eine Verkürzung von Kollagenfasergewebe entstehen.

5.2.3 *Der Körper reguliert sich selbst.*

Die Physiologie des menschlichen Körpers offenbart eine Vielzahl selbstregulierender Mechanismen. Zum Beispiel helfen Afferenzen aus den Barorezeptoren im Aortenbogen den Blutdruck zu regulieren. Nimmt der Druck in der Aorta zu, senkt sich der Blutdruck.

5.2.4 *Der Körper hat die Fähigkeit, sich gegen Krankheiten zu schützen und sich selbst zu heilen.*

Eine Heilung ist nur durch Unterstützung der Selbstheilungskräfte möglich. „Durch die Osteopathie werden die körpereigenen Abwehrkräfte angeregt und der Körper dazu veranlasst, auf seine eigenen Reserven zurückzugreifen. Doch seine eigene Stärke kann sie auf keinen Fall ersetzen“ (Barral/Mercier 2005, 2. Bd: 2ff.). Daher soll der Körper durch die osteopathische Behandlung zur Selbstkorrektur angeregt werden. Die primäre Läsion steht hier im Vordergrund.

5.2.5 *Wenn die normale Anpassungsfähigkeit des Körpers gestört ist oder Veränderungen der Umwelt den Selbstschutz überwinden, entsteht Krankheit.*

Der menschliche Körper besitzt die Fähigkeit zu kompensieren. So reagiert er zum Beispiel auf eine Beinlängendifferenz mit Kompensationen im Becken und in der Wirbelsäule mit dem Ziel, die Augen in der Horizontalen zu halten. Wenn nun Veränderungen im Körper durch äussere Einflüsse wie etwa ein Unfall auf eine

Kompensation treffen, kann dies den Selbstschutz des Körpers brechen. Im Falle der Beinlängendifferenz infolge eines Sportunfalls könnte eine Läsion in der Lendenwirbelsäule, die nicht in die Kompensation der Beinlängendifferenz passt, die Anpassungsfähigkeit des Körpers beeinflussen und zu negativen Symptomen führen.

5.2.6 Die Flüssigkeiten im Körper müssen ungehindert fließen können.

Eine einwandfreie Funktion aller Körpersysteme setzt eine ungehinderte arterielle, venöse und lymphatische Versorgung sowie ein ungehindertes Fließen des Liquor cerebrospinalis im zentralen Nervensystem voraus. Ausserdem müssen endokrine und exokrine Drüsen ihre Produkte abfliessen lassen können. Obwohl es sich hier nicht um konventionelle Flüssigkeiten handelt, müssen die peripheren Nerven eine uneingeschränkte Leitung des Aktionspotentials gewährleisten. Dies wird im Kapitel 5.3.1 (arterial rule) genauer erläutert.

5.2.7 Das Nervensystem spielt eine entscheidende Rolle bei der Kontrolle der Körperflüssigkeiten.

Der Sympathikus des vegetativen Nervensystems steuert den Blutfluss im Körper über die glatte Muskulatur, welche die Gefässe umgibt. In der Osteopathie wird davon ausgegangen, dass eine Dysfunktion im thorakolumbalen Übergang (ungefähr Th9-L2, vgl. Kapitel 3, Tabelle 3.4) die Heilung einer Verletzung an der unteren Extremität durch die Beeinträchtigung der arteriellen Versorgung beeinträchtigen kann, und dass über eine High Velocity, Low Amplitude (HLVA) Manipulation des von der Dysfunktion betroffenen Segmentes dieses wieder harmonisieren kann. Es ist unter anderem ein Ziel dieser Arbeit, diese Annahme wissenschaftliche zu überprüfen.

5.2.8 *Es gibt somatische Faktoren der Krankheit, welche nicht nur Symptome der Krankheit sind, sondern den Zustand der Krankheit unterhalten.*

Die Auswirkungen einer Erkrankung eines Organs zeigen sich nicht nur im Organ selbst. Durch die neurologischen Verbindungen (Reflexe) sind meist auch anderer Gewebe im Körper betroffen. Zum Beispiel kann eine Entzündung im Dickdarm eine reflektorische Spannung in der vorderen Bauchwand auslösen. Des Weiteren können Veränderungen in den entsprechenden Wirbelsäule-Segmenten, von denen der Darm sympathisch und parasympathisch versorgt wird, entstehen ((Th6-)Th8-L2 und S2-S4, vgl. Kapitel 3 Tabelle 3.4). Dieses Phänomen wird als somatische Dysfunktion (SD) bezeichnet und wird unter Kapitel 4.4.2 genauer erläutert.

5.3 Osteopathische Therapiemodelle

In Anlehnung an Kuhlmann (vgl. Kuhlmann 2012: 25) stellen wir die klassische Osteopathie als ein Tempel mit sechs Säulen dar. Das Fundament wird von Grundlagenfächern wie Anatomie, Physiologie, Embryologie und Neurologie gebildet. Aufbauend auf diesen Kenntnissen sind die Krankheitslehre und die Biomechanik von essentieller Bedeutung. Als Träger des Behandlungskonzeptes dienen parietale, viszerale und kraniosakrale Therapieformen. Weitere Säulen stellen die Ressourcen der Patientin / des Patienten, die Selbstheilungskräfte des Organismus sowie die therapeutische Beziehung zur Patientin / zum Patienten dar. Die verbale und nonverbale Kommunikation zwischen Patientin/Patient und Osteopathin/Osteopath sowie die Intra- und Interdisziplinäre Zusammenarbeit decken das Konzept ab (siehe Figur 5.2).

Die Osteopathie umfasst eine Vielzahl von Konzepten und Modellen. Eine lückenlose Auflistung wäre nicht sinnvoll und würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Wir konzentrieren uns daher auf die für unsere Studie relevanten Bereiche. Dem Kapitel neurophysiologische Modelle wird, da es für die vorliegende Arbeit von besonderer Bedeutung ist, ein separates Kapitel gewidmet.



Figur 5.2: Sechs Säulen der Osteopathie (in Anlehnung an Kuhlmann 2012: 27).

5.3.1 Das *arterial rule* -Modell

Die *Arterial rule* stellt ein übergeordnetes Modell der Osteopathie dar. Da der Gründervater der Osteopathie, A.T. Still sämtliche Flüssigkeiten des Körpers mit dem Blut als zentraler Substanz sah, nannte er dieses Modell *arterial rule*. Alle Körperfunktionen sind von der Versorgung mit Gefäßen und Nerven abhängig. Eine freie Zirkulation ist für die Zufuhr von Nährstoffen und Sauerstoff sowie den Abtransport von toxischen Substanzen unerlässlich. Endokrine Produkte wie Hormone, welche eine Voraussetzung für ein harmonisches Zusammenspiel der verschiedenen Organsysteme sind, werden ebenfalls über das Blut transportiert. Neben der Blutzirkulation sind aber auch andere Körperflüssigkeiten wie Lymphe, Synovialflüssigkeit und Liquor cerebrospinalis gemeint (vgl. Meert 2006, 7ff). Auch exokrine Sekrete wie zum Beispiel Gallen- oder

Verdauungssäfte der Leber und der Bauchspeicheldrüse müssen frei abfließen können. Das ständige pulsieren des Herzens sowie der Einfluss der Atmung auf den gesamten Körper werden als physischen Antriebsmechanismus der *arterial rule* gesehen. Somit ist dem Herz, der Lunge, dem Zwerchfell und den Rippen besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Die Nerven und Gefäße sollen in ihrem gesamten Verlauf keinen Druck oder sonstige Irritationen erfahren. Um dies zu gewährleisten, muss das muskuloskeletale System so optimiert werden, dass es dem Gefäß- und Nervensystem keine Hindernisse in den Weg stellt. Neben den Muskeln und Knochen können auch Faszien Druck auf nervöse und vaskuläre Strukturen ausüben. Eine Einschränkung der erwähnten Versorgungsmechanismen führt unweigerlich zu einer Veränderung der Funktion und mit der Zeit zu Veränderungen von Strukturen im Körper.

Ein weiterer Aspekt sind die Arteriolen der Organe. Die glatte Muskulatur der Arteriolen wird vom Sympathikus gesteuert. Eine erhöhte Aktivität des Sympathikus hat eine Vasokonstriktion zur Folge. Wie andere Organe stehen die Arteriolen mit den Segmenten, von welchen sie sympathisch versorgt werden, in gegenseitiger Abhängigkeit. So können sich in der Funktion beeinträchtigte Gefäße mit einer somatischen Dysfunktion (SD) auf dem entsprechenden Segment äussern. Die Beeinträchtigung der Gefäße kann durch ein mechanisches Hindernis von Muskeln, Knochen und Faszien, Druck benachbarter Organe oder durch einen venösen Rückstau geschehen. Paoletti schreibt in seinem Buch über Faszien: “Wenn aber die Faszien den (venösen) Rückstrom antreiben, können sie ihn auch behindern. Es ist leicht vorstellbar, dass eine Faszie, die selber unter zu hoher Spannung steht, das Gefäßsystem in ihrem Gebiet ständig komprimiert. In dem Fall bewirkt sie eine Obstruktion, die Stauungen begünstigt“ (Paoletti 2001: 151). Umgekehrt kann ein faszilitiertes Segment (siehe Kapitel 5.4.5) eine SD hervorrufen, welche wiederum die Arterien, welche von diesem Segment innerviert werden, beeinflusst. Das Ziel einer osteopathischen Behandlung liegt nun darin, die Stase aufzuheben und somit eine Dekongestionierung zu erreichen, um so die Ernährung der Gewebe sowie die Ausscheidung der Stoffwechselprodukte zu verbessern.

5.3.2 Biomechanisches-/postural-strukturelles Modell

In der vorliegenden Arbeit konzentrieren wir uns ausschliesslich auf den für sie relevanten Teil des biomechanischen Modells (weitere Angaben dazu siehe Kapitel 4). Eine Nervenwurzelkompression kann über den neurophysiologischen Weg eine Wirkung in der Peripherie bewirken. Zwar wird diese Problematik unter anderem mit spinalen HVLA Manipulationen behandelt, weist aber keinen osteopathie-spezifischen Charakter auf. Daher wird die Nervenwurzelkompression als biomechanische Pathologie in dieser Arbeit nicht besprochen.

5.3.3 Psychosoziales Modell

Neben traditionell schulmedizinischen Grundlagen wie Anatomie, Physiologie und Biochemie spielen bei der Behandlung von Patientinnen / Patienten psychosoziale Faktoren eine wichtige Rolle. Dies kommt auch in der Osteopathie zum Tragen. Soziale und kulturelle Einflüsse können für den Verlauf einer Krankheit entscheidend sein. Die Patientin / der Patient will sich von der Osteopathin / vom Osteopathen verstanden wissen. Dies erfordert ein sensibles Vorgehen bei der Befragung der Patientin / des Patienten. Die Hausärztin / der Hausarzt sowie die Fachärztin / der Facharzt konzentrieren sich bei ihrer Diagnosestellung im psychosozialen Bereich vornehmlich auf mehr oder weniger klar definierte Krankheitsbilder wie Depression, Angstzustände oder Essstörungen. Oft fehlt der Hausärztin / dem Hausarzt die Zeit, sich mit den psychosozialen Hintergründen einer Krankheit zu befassen. Im Gegensatz dazu nimmt sich die Osteopathin / der Osteopath für die Anamnese Zeit, um allfällige krankheitsunterstützende Faktoren zu erkennen. Wenn persönliche Aspekte, welche die Symptome oder den Krankheitszustand beeinflussen, übersehen werden, kann dies zu weiteren Beschwerden führen. Diese können mehrere Systeme wie z.B. Erschöpfung oder chronische Schmerzen betreffen. Hierbei handelt es sich in vielen Fällen um Symptome oder Beschwerden, welche nicht mit dem Krankheitsbild kompatibel sind. Umgekehrt können körperliche Beschwerden, im speziellen chronische Beschwerden, zu psychischen und sozialen Störungen im Umfeld des Patienten führen. Die Osteopathin / der Osteopath muss also das primäre Problem erkennen können. Oft ist die Osteopathin / der Osteopath eine von mehreren Stationen im

Gesundheitswesen, die auf der Suche nach der Lösung des Problems aufgesucht werden. Hier kommt die ganzheitliche Sichtweise des osteopathischen Denkens zum Tragen. Die meisten der oben beschriebenen, durch psychosoziale Probleme verursachten Beschwerden zeigen sich als resistent gegenüber einer schulmedizinischen Behandlung. Die Osteopathin / der Osteopath kann der Patientin / dem Patienten helfen, die natürliche Wechselwirkung zwischen Körper, Geist und Seele zu verstehen und so eine Bewältigungsstrategie zu erarbeiten. Wird die Verbindung zwischen Körper und Geist ausser Acht gelassen, ist eine erfolgreiche Behandlung erschwert und es bietet sich Raum für weitere Beschwerden.

5.3.4 Bioenergetisches Modell

Die Bioenergetik ist ein Bestandteil der Osteopathie. Für unsere Arbeit ist dieses Modell jedoch nicht von Bedeutung, weswegen es auch nicht erläutert wird.

5.4 Neurophysiologisches Modell

Die Neurophysiologie ist die Grundlage vieler osteopathischer Ansätze. Mit ihr können Wirkungen osteopathischer Behandlungen wie die HVLA-Thrust-Manipulation erklärt werden. Obwohl diese Arbeit nicht das Ziel verfolgt, den Wirkungsweg einer Manipulation zu beschreiben, ist es für das Verständnis der untersuchten Effekte hilfreich, die Hintergründe möglicher Wirkungswege zu kennen.

5.4.1 Somatische Dysfunktion

Wie in Kapitel 3 beschrieben, ist die Erfassung der somatischen Dysfunktion (SD) ein wichtiger Bestandteil der osteopathischen Untersuchung. Sie bedeuten so zu sagen den osteopathischen Einstieg zu den Beschwerden der Patientin / des Patienten. Die Charakteristika der SD, welche ausschliesslich im axialen System zwischen Os occiput und Os coccygis vorgefunden werden, sind Gewebeveränderungen, Palpationsempfindlichkeit, Mobilitätsverlust und Asymmetrie. Somatische Dysfunktionen werden während der

Inspektion und den Bewegungsuntersuchungen als palpable Veränderung im Gewebe festgestellt und widerspiegeln Pathologien im neuromuskulären und neuroviszeralen System. So können sich Krankheitsprozesse in viszeralen Organen auf den Segmenten, von welchen die Organe sympathisch versorgt werden, bemerkbar machen. Beal führte dazu in seinem Review *Viscerosomatic reflexes* mehrere Versionen verschiedener Autoren auf (vgl. Beal 1985: 788ff.).

Der von A. T. Still formulierte Begriff „osteopathische Läsion“ wurde von ihm als Gelenksfunktionsstörung gesehen. Im Yearbook of the American Academy of Osteopathy wurde 1976 die Bezeichnung somatische Dysfunktion definiert: „Impaired or altered function of related components of the somatic (body framework) system; skeletal, arthrodial and myofascial structures; and related vascular, lymphatic and neural elements“ (Ward et al. 1997: 1153). Zurzeit gibt es noch keine Übereinstimmung hinsichtlich der Definition der osteopathischen Läsion und der somatischen Dysfunktion. Um Missverständnisse zu vermeiden, wird in dieser Arbeit der Begriff *Somatische Dysfunktion* gleich wie der historische Ausdruck *osteopathische Läsion* verwendet.

Die SD wird durch folgende Merkmale charakterisiert, welche auch als S.T.A.R. bezeichnet werden: Sensibility change (Veränderung der Sensibilität), Tissue texture changes (Veränderung der Gewebebeschaffenheit), Asymmetry (Asymmetrie) und Restricted range of motion (eingeschränkte Beweglichkeit). In der Literatur findet man noch andere Umschreibungen der SD; jedoch sind die Merkmale immer die Selben (vgl. Liem/Tobler 2005: 46).

Physiologisch werden sämtliche unwillkürliche Funktionen von beiden Teilen des autonomen Nervensystems, dem Sympathikus und dem Parasympathikus, reguliert. Die sympathischen Efferenzen des Segments, die somatischen Efferenzen (Regulation des Basistonus der Muskulatur über die Gamma-Schleife) sowie die viszerale Efferenzen (Steuerung sämtlicher autonomer Funktionen der Organe, Kontraktionskraft der glatten Muskulatur der arteriellen Gefäßwände, Schweißdrüsen, Haarfollikel usw.) sind abhängig vom Sympathikotonus des gesamten Segments. Dieser wird hauptsächlich von den Afferenzen der Organe (Viszeroafferenzen) bestimmt. Um eine Homöostase aufrecht zu erhalten, senden die Organe Informationen über afferente, phylogenetisch alte A- Δ oder IV-Nervenfasern an das entsprechende Rückenmark-Segment. Auch Impulse der

sogenannten epikritischen Sensibilität (tiefes Schmerzempfinden) werden über C-Fasern zum Rückenmark geschickt und können den Tonus des betreffenden Rückenmark-Segmentes erhöhen. Moduliert wird dieser Grundtonus von den Somatoafferenzen aus den intervertebralen Gelenkkapseln, welche inhibierend auf die Viszeroafferenzen wirkten. Die entwicklungs-historisch jüngeren und viel schneller leitenden IIb und IIIa Fasern inhibieren die C-Faser-Aktivität und reduzieren so den Grundtonus des Segments. So wird eine Reduktion von Impulsen aus den intervertebralen Gelenkkapseln (Somatoafferenz) wegen Immobilisation auf Basis einer spinalen Blockade eine Steigerung des sympathischen Basistonus bewirken. Dies kann zu einem hyperaktiven Segment führen. Eine somatische Dysfunktion entsteht auf Grund eines erhöhten sympathischen Grundtonus in einem Rückenmark-Segment. Davon sind sämtliche somato- und viszeroafferent gesteuerten autonomen Funktionen, die von diesem Segment ausgehen, betroffen. Für die in der vorliegenden Arbeit behandelte Thematik bedeutende Modulationen könnten der Grundtonus der paravertebralen Muskulatur über die γ -Schleife oder die Regulierung der Vasokonstriktion der arteriellen Blutgefäße über viszeroafferente Wege sein. Weiter von Bedeutung ist die durch die Senkung des Schwellenwertes der Aktionspotentialauslösung gesteigerte Schmerzempfindlichkeit.

5.4.2 Segmentale autonome Innervation

Um die klinisch relevante Innervation von Körperstrukturen zu beschreiben, werden in der Osteopathie Begriffe wie Angiotom, Dermatome, Myotome, Sklerotome und Viszerotome verwendet. Die aus mehreren Segmenten innervierten Blutgefäße werden als Angiotome bezeichnet, die Hautareale als Dermatome, die Muskeln als Myotome, die Organe als Viszerotome und die Knochen sowie die Gelenk-Strukturen als Sklerotome (vgl. Hinkelthein/Butler 2006: 15). Entsprechend den anatomischen und embryologischen Definitionen werden unter einem „Tom“ sämtliche Strukturen gemeint, welche aus einem bestimmten Wirbelsegment innerviert werden (vgl. Lippert 2003: 140). Richtigerweise gilt in der beschreibenden Anatomie sowie in der Embryologie diese Tomen-Bezeichnung nur für Hautareale und Muskeln welche als Dermatome respektive als Myotome bezeichnet werden. Um die Diskrepanz zwischen einer Einteilung in fünf und einer Einteilung in zwei Tome zu erklären, muss auf die embryonale Entstehung der betreffenden Strukturen sowie

auf deren Innervation zurückgegriffen werden. Da sich unsere Arbeit mit spinalen Manipulationen befasst, werden die Gliederung und die Embryogenese der von den Hirnnerven innervierten Strukturen nicht besprochen.

Polysegmentale vegetative efferente Versorgung

Die efferenten sympathischen Fasern werden in den Ganglien des Truncus sympathicus sowie in den Bauchganglien nicht nur monosegmental verschaltet oder weitergeleitet. In den tertiären sympathischen Zentren werden sie auch ein bis zwei Niveaus aufsteigend und absteigend verschaltet. So werden sich vegetative efferente Aktionspotentiale über mehrere Segmente verteilen. Von einer neurovegetativen Versorgung aus einem einzigen Segment kann somit nicht gesprochen werden. Die Begriffe Angiotom, Sklerotom, Viszerotom sind deshalb hier nicht angebracht. Das Dermatome sowie das Myotom werden in Kapitel 3 ausführlich besprochen. Hier werden wir nur auf die praxisbezogene Definition von Angiotom, Sklerotom und Viszerotom/Enterotom eingehen.

Angiotom

Unter Angiotom werden in der osteopathischen Literatur die Blutgefäße verstanden, welche aus einem Segment innerviert werden, wobei die efferente Innervation anatomisch ausschliesslich die Muskelwand der arteriellen Gefäße betreffen kann. Der Begriff Angiotom existiert in der Embryologie sowie in der Anatomie in dieser Form nicht. Um dies zu verstehen, muss auf die embryonale Bildung der Blutgefäße zurückgegriffen werden. Die Bildung der ersten Blutgefäße beginnt Anfang der dritten Embryonalwoche und findet auf Basis zweier Mechanismen statt. Bei der Angiogenese (Entstehung der Gefäße) bilden sich aus mesodermalen Zellen einfach aufgebaute Blutgefäße. Die Angiogenese bedeutet aber auch das Aussprossen von neuen Blutgefäßen aus bestehenden. Beide Mechanismen beeinflussen sich gegenseitig und können kombiniert stattfinden (vgl. Moore et al. 2007: 83f.). Von der fünften Embryonalwoche an wachsen die Axone der Motoneuronen aus dem Rückenmark heraus. Die autonomen Ganglien gehen aus Zellen der Neuralleiste des Neuroektoderms hervor und nützen die Axone der

Motorneuronen als Leitstrukturen (vgl. Moore et al. 2007: 455). Über das Prinzip der reziproken Induktion verbinden sie sich mit den Blutgefässen, welche somit polysegmental innerviert werden. Die ausgebildeten Blutgefässe entstehen grösstenteils durch Umbildung. Dabei fusionieren verschiedene embryonale Blutgefässe zu einem neuen Gefäss. So entstehen der Aortenbogen und durch Umbildung der primitiven Venen die Vena cava inferior. Da die Blutgefässe multisegmental innerviert werden, kann nicht von einem eigentlichen *Angiotom* gesprochen werden.

Sklerotom

In der osteopathischen Literatur wird mit *Sklerotom* ein Periostbereich gemeint, welcher von einem einzigen spinalen Nerv innerviert wird. (vgl. Ward 2002: 1248ff.). Meert fügt hinzu, dass dies auf die Gliederung der embryologischen „Ursegmente“ zurück zu führen ist (vgl. Meert 2006: 418). Richter und Hegben verstehen unter Sklerotom die nervöse Versorgung aller Knochen, Gelenke (einschliesslich Knorpel), Gelenkkapseln, Faszien, Synovia und Ligamente. „Die Wahrnehmung der Tiefensensibilität und der Schmerzen obliegt diesen Sklerotom-Neuronen“ (Richter/Hegben 2007: 126). Paoletti beschreibt die Sklerotome auf embryologischer Grundlage als *erste Wirbelanlagen* (vgl. Paoletti 2001: 4).

Korrekterweise definiert ein Sklerotom in der Embryologie einen Abschnitt eines Somiten. Wie wir beim Myotom beschrieben haben, differenzieren sich von der vierten Woche an die Somiten in das Dermatomyotom und das Sklerotom. Aus dem Sklerotom entwickeln sich die Wirbel und die Rippen. Die Schädelknochen entstehen grösstenteils aus Neuralleistenzellen, die in den Schlundbogen einwandern (vgl. Moore et al. 2007: 421ff.). Das übrige Skelettsystem entwickelt sich mehrheitlich aus intraembryonalem Mesoderm.

Viszerotom

Durch präzise Muster aus Zellteilung, Migration, Aggregation, Induktion und Differenzierung entstehen die verschiedenen Organsysteme (vgl. Moore et al. 2007: 85 und 325). Die aus den Zellen des Mesoderm und des Endoderms entstehenden viszeralen

Organe werden neurologisch polysegmental versorgt. Daher kann beim Viszerotom nicht von einer wissenschaftlichen Definition gesprochen werden.

5.4.3 Rückenmarksegmente

Unter einem Rückenmarksegment wird ein Abschnitt des Rückenmarks verstanden, wo die animale und autonome Innervation eines einzelnen peripheren Nervs ge- und verschaltet werden. Weil die afferenten Impulse über den Ramus dorsalis im Hinterhorn des Rückenmarks geleitet werden und weil die efferenten Axone über das Vorderhorn und den Ramus ventralis das Rückenmark verlassen, findet eine Vielzahl von Verschaltungen beider sensorischen und motorischen Nervenqualitäten im Rückenmark statt. Dies wird in Figur 5.3 dargestellt.

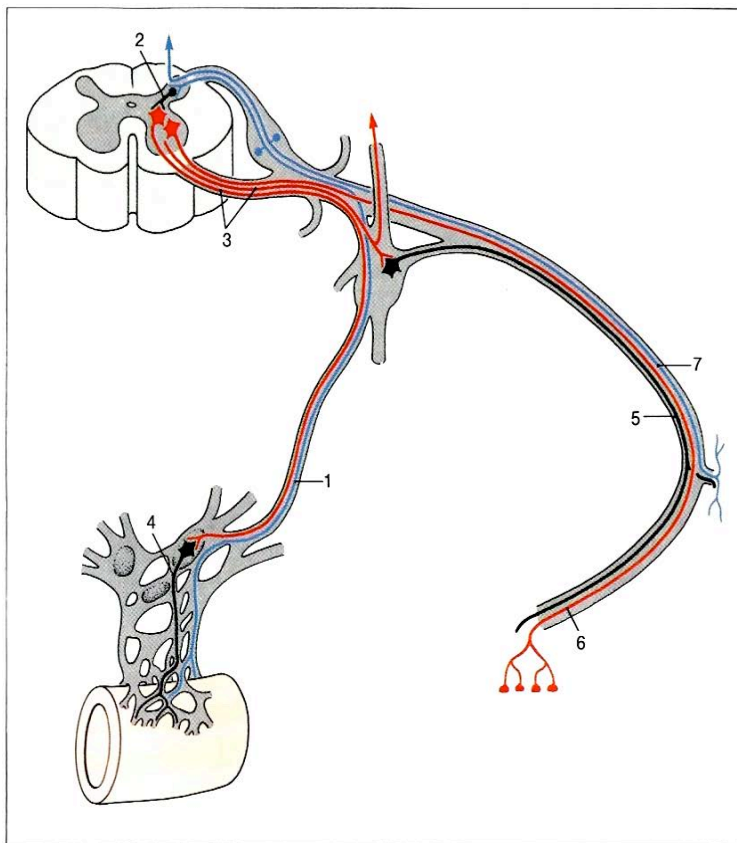


Abb. 1.10 Elemente der verschiedenen Eingeweidereflexe auf Rückenmarksebene (viszeroviszeraler, viszerokutaner, viszeromotorischer, kutiviszeraler Reflex)

- 1 afferentes viszerales Neuron
- 2 Interneurone
- 3 efferentes 1. viszerales Neuron
- 4 efferentes 2. viszerales Neuron zu Eingeweiden
- 5 efferentes 2. viszerales Neuron zu Blutgefäßen der Rumpfwand
- 6 efferentes somatisches Neuron
- 7 afferentes somatisches Neuron

Figur 5.3: Rückenmark-Segment mit viszeralem Reflexen (aus Leonhardt et al. 1988: 18).

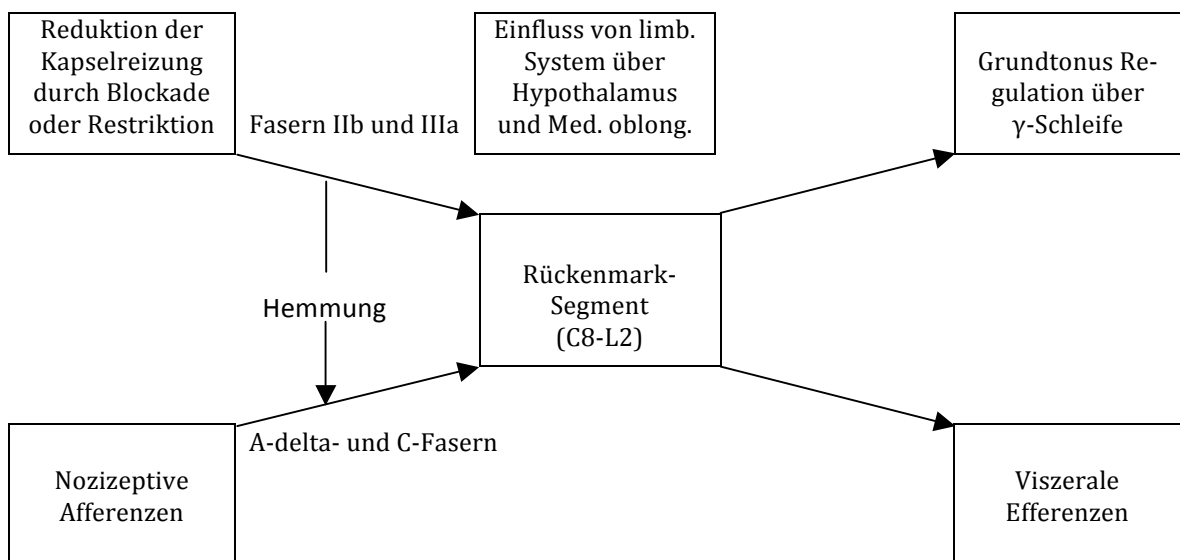
Hier sind Modulationen in faszilitierendem oder inhibierendem Sinne möglich. Diese zentralnervösen Mechanismen finden teilweise auf segmentaler Ebene statt und werden über deszendierende Bahnen aus höheren Zentren beeinflusst. Hiervon sind sämtliche Strukturen, welche von diesem Segment vegetativ versorgt werden, betroffen. Da die sekundären Zentren des Sympathikus in den Seitenhörnern des Rückenmarks zwischen C8 und L2 angesiedelt sind, und die Zentren des Parasympathikus ausserhalb des Rückenmarks lokalisiert sind, betrifft eine Faszilitierung des Segments direkt nur den sympathischen Teil des vegetativen Nervensystems.

Weil der Basistonus der quergestreiften Muskulatur über die Somatoefferenz des Segments, also die sogenannte Gammenschleife moduliert wird, werden diese willkürlichen Muskeln sowie sämtliche von diesem Segment innervierten glatten Muskeln einen erhöhten Basistonus bis zu einer Hypertonie aufzeichnen. Ist der Basistonus der autonomen Efferenz erhöht, spricht man in der Osteopathie von einem faszilitiertes Segment (vgl. Richter/Hebgen 2007: 126f).

5.4.4 Hyperaktives oder faszilitiertes Segment

Das hyperaktive Rückenmarkssegment wird zum ersten Mal von Korr als *faszilitiertes Rückenmarkssegment* bezeichnet (vgl. Korr 1979: 11ff.). Die faszilitierte Somatoefferenz wird über die γ -Schleife einen erhöhten Tonus in der paravertebralen Muskulatur hervorrufen. Dies kann auf der betroffenen Seite eine reduzierte Beweglichkeit zur Folge haben. Die faszilitierte Viszeroefferenz bewirkt eine Vasokonstriktion in den arteriellen Gefässen, wodurch mit der Zeit trophische Veränderungen im Gewebe entstehen können. Über die Dauer können so aus funktionellen Läsionen strukturelle Veränderungen entstehen. Da die sympathische Innervation über den Grenzstrang seriell verläuft, kann sich dieser Vorgang auf benachbarte Rückenmarkssegmente ausweiten. Ausserdem stehen mehrere Rückenmarkssegmente der gleichen autonomen Innervation in Beziehung zu einander. Wird ein Segment hyperaktiv auf Grund einer faszilitierten viszeralen Afferenz, dann werden sämtliche involvierten Segmente eine somatische Dysfunktion zeigen. So können zum Beispiel durch eine Magenerkrankung sympathische viszeroafferente Reize

die entsprechenden Rückenmarkssegmente ((Th5-)Th6-Th9 vgl. Kapitel 3, Tabelle 3.4) belasten. Da sich die charakteristischen Merkmale der somatischen Dysfunktion in mehreren Rückenmarkssegmenten zeigen, wird in der Osteopathie von einer Gruppenläsion gesprochen. Durch die eingeschränkte Beweglichkeit einer intervertebralen Gelenkblockade oder -restriktion gelangen weniger Reize von den Kapselrezeptoren zum Segment. Diese somatoafferenten Aktionspotentiale üben eine inhibierende Wirkung auf die viszeroafferente Faszilitierung des Segments aus. Reduziert sich diese Inhibition, so kann ein hyperaktives Segment entstehen.



Figur 5.4: Einflüsse auf den sympathischen Teil eines Rückenmark-Segmentes des vegetativen Nervensystems.

Beal legte dar, dass bei 76% der Patientinnen und der Patienten mit einer kardiovaskulären Erkrankung, die in der oberen Brustwirbelsäule festgestellt wurden, eine SD vorliegt (vgl. Beal 1983: 78ff.). Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen Cox und Mitarbeitende in ihrer Doppel-blind Studie (vgl. Cox et al. 1983: 86ff.). In Kurz- und Langzeituntersuchungen von Johnston und Mitarbeitende konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen Veränderung des Blutdruckes und einer SD festgestellt werden (vgl. Johnston/Kelso 1995: 315, Johnston et al. 1995: 243). Weiter konnten Johnston und Golden bei der somatischen

Dysfunktion in der Brustwirbelsäule Unterschiede zwischen somato-somatischen und viszero-somatischen Reflexen feststellen (vgl. Johnston/Golden 2001: 278ff). Da es sich bei der palpatorischen Untersuchung um einen subjektiven Eindruck handelt, haben sich Degenhardt und Mitarbeitende mit der Verlässlichkeit der Untersuchungsergebnisse befasst. Dabei stellte sich heraus, dass eine vereinheitlichte Ausbildung der Untersucher die Intertester-Reliabilität signifikant verbessert (vgl. Degenhardt et al. 2005: 465). Meert weist darauf hin, dass sich nicht jede viszerale Störung auf dem Weg über das Rückenmark zwingend im muskuloskeletalen System widerspiegelt und umgekehrt eine Wirbelblockierung nicht automatisch zu einer viszeralen Problematik führt (vgl. Meert 2006: 107). In der vorliegenden Literaturstudie wird bezüglich des soeben Gesagten von der Existenz einer somatischen Dysfunktion ausgegangen. Ein möglicher osteopathischer Ansatz, die oben beschriebene Dysbalance zu korrigieren, ist die spinale HVLA-Manipulation der betroffenen Wirbelsäulen-Segmente.

5.4.5 Viszeroefferente Innervation

Die vegetative efferente Innervation der Organe wird sowohl vom Sympathikus als auch vom Parasympathikus versorgt. Die supramesenterische Organen, d.h. die Organe, welche cranial des Umbilicus liegen, werden parasympathisch vom Nervus Vagus versorgt. Die inframesenterisch gelegenen Organe werden aus den sakralen parasympathischen Ganglien S2-S4 gesteuert. Anzumerken ist, dass nicht alle Autorinnen/Autoren die sympathische Organinnervation dem gleichen Niveau zuschreiben. In Tabelle 3.4 im Kapitel 3 werden die segmentalen Einteilungen nach verschiedenen Autorinnen/Autoren aufgelistet. Anzumerken ist, dass Autorinnen/Autoren von sowohl anatomischen Standardwerken wie Drake und Koautoren (Gray's anatomy 2007), Lippert (Lehrbuch Anatomie 2003), Putz/Pabst (Sobotta 2006), als auch Autorinnen/Autoren von Embryologie-Lehrbüchern wie Moore und Koautoren (Embryologie 2007) keinerlei nähere Angaben über die Niveaus der vegetativen Innervationen machen. Auch Autorinnen/Autoren klinischer Referenzwerke wie zum Beispiel Riemann und Mitarbeitenden (Gastroenterologie 2007) geben keine näheren Angaben über die segmentale autonome neurologische Steuerung der Organe.

5.4.6 Somatosympathische Reflexe

Der Einfluss von somatischen Inputs auf das vegetative Nervensystem stellt ein bis anhin wenig erforschtes Gebiet der Neurologie dar. Sato und Schmidt illustrierten die Existenz von somatoviszeralen und viszerosomatischen Reflexen, welche durch elektrische und thermische Reize an somatischen Strukturen hervorgerufen wurden, durch zahlreiche Experimente an Katzen (vgl. Sato/Schmidt 1973: 922ff.). Desmarais und Koautoren wiesen durch thermische Reize und Manipulationen an der Brustwirbelsäule (Th3-Th5) Veränderungen bei der Schweisssekretion an den Handinnenflächen nach (vgl. Desmarais et al. 2011: 107ff.). In einer Studie zeigte Henley, dass durch eine myofasziale, osteopathische Behandlung der Halswirbelsäule die Herzratenvariabilität und somit das vegetative Nervensystem beeinflusst werden kann (vgl. Henley et al. 2008: 4ff.). Welch und Boone konnten ausserdem nachweisen, dass durch Behandlung der Hals- und Brustwirbelsäule der Blutdruck beeinflusst werden kann (vgl. Welch/Boone 2008: 86ff.). Mit einer Studie konnten Jørgensen und Fossgreen einen Zusammenhang zwischen abdominalen Erkrankungen und Rückenschmerzen sowie eine segmentale Auffälligkeiten der Wirbelsäule feststellen. Die Veränderungen traten auf Höhe der Segmente auf, welche für die Versorgung der Organe verantwortlich sind. Dieses Ergebnis deutet auf eine Verbindung zwischen dem Abdomen und Rückenschmerzen über viszerosomatische und somatoviszerale Reflexbogen hin (vgl. Jørgensen/Fossgreen 1990: 1235ff.).

5.4.7 Somatischer und vegetativer Schmerz

Nozizeptive Schmerzen werden über A-delta-Fasern (myelinisiert) und C-Fasern (unmyelinisiert) aus der Peripherie über die dorsale Wurzel ins Hinterhorn des Rückenmarks geleitet. Hier findet die Umschaltung auf das sekundäre nozizeptive Neuron statt, welches die Signale über die aufsteigende Bahn des Rückenmarks über den Hirnstamm und den Thalamus zum Kortex leitet. Kommen die Informationen aus Körperstrukturen wie Knochen, Gelenken, Muskeln und Haut spricht man von somatischen Schmerzen. Die Schmerzleitung kann über die A-delta-Fasern (sofortiger Schmerz) oder über die langsam leitenden C-Fasern erfolgen (zweiter Schmerz). Von viszeralem Schmerzen ist die Rede, wenn die Signale aus Organen wie Herz, Lunge, Magen, Darm

und Gebärmutter kommen (vgl. Schiffler 1985: 168ff.). Der viszerale Schmerz wird vornehmlich durch langsam leitende unmyelinisierte C-Fasern vermittelt. Die Informationen gelangen grösstenteils zum medialen Thalamus und zum limbischen System (vgl. Schmidt et al. 2000: 223) . Hier vermittelt er unbehagliche, quälende oder sogar bedrohliche Schmerzen.

Schmerz kann auf allen Ebenen oder Schaltstellen der aufsteigenden Bahn gehemmt oder *gebahnt* werden. Die Gate Control Theorie von Melzack und Wall von 1965 befasst sich mit der Modulation von Schmerzreizen aus der Peripherie im Hinterhorn des Rückenmarks (vgl. Melzack/Wall 1965: 971ff.). Erregungen aus den Schmerzrezeptoren in Haut, Muskulatur, Gelenken und Organen kommen im Hinterhorn des Rückenmarks zusammen und werden auf das zweite Neuron der Schmerzbahn umgeschaltet. An dieser Stelle kann eine starke Modulation durch sensorische Afferenzen und absteigende Bahnen von höheren Zentren sowie durch hemmende Interneurone aus der grauen Substanz des Rückenmarks stattfinden. Eine spinale HVLA-Thrust-Manipulation könnte somit über den Reiz der Propriozeptoren um das Gelenk und über höhere Zentren (Placebo-Effekt) Einfluss auf die nozizeptiven Schmerzen nehmen. Ebenfalls auf dieser Ebene spielen sich viele Reflexe wie die Regulation des Grundtonus und solche viszeraler Natur ab. Dieser Bereich hat für die osteopathischen Modelle eine grosse Bedeutung (Figur 5.3). Lehman und Koautorinnen/Koautoren zeigten mittels einer Kohorten-Studie mit Rückenschmerz-Patientinnen/Patienten eine Abschwächung der Reaktion der paraspinalen Muskulatur (elektromyographisch gemessen) durch Schmerzreize nach einer spinalen HVLA-Manipulation nach (vgl. Lehman et al. 2001: 402ff.).

Die aufsteigende Bahn führt über die oben beschriebenen Stationen bis zum Kortex, wo der Schmerz lokalisiert und interpretiert wird und eine bewusste Reaktion auf die Schmerzreize eingeleitet wird.

5.4.8 Einfluss von höheren Zentren

Das periphere vegetative Nervensystem wird von verschiedenen Ebenen beeinflusst. So hat das limbische System (höchste Ebene) über Hypothalamus, Medulla oblongata und Rückenmark Einfluss auf die Organe wie Herz, Magen, Darm und Gefässe. Der Einfluss

kann hemmen oder stimulieren. Je höher das Zentrum, desto geringer sind die Möglichkeiten einer Beeinflussung. Es kann davon ausgegangen werden, dass Gewebe (Organe, Muskeln, Haut usw.), welche von faszilitierten Segmenten innerviert werden, besonders betroffen sind. Durch psychische und physische Reize konnte eine übermäßige sympathische Reaktion auf bereits faszilitierte Segmente nachgewiesen werden. Gewebe und Organe, welche von einem solchen Segment innerviert wurden, zeigten eine Flut von sympathischen Impulsen (vgl. Korr 1997: 79f.). Umgekehrt existieren afferente Rückmeldungen von den Organen bis zum limbischen System (vgl. Jänig 2008: 43ff.).

5.4.9 Hypothalamus-Hypophyse-Nebenniere (Stressachse)

Somatische, viszerale oder emotionale Efferenzen vom limbischen System können je nach der Informationsmenge eine aktivierende oder inhibierende Reaktion im Hypothalamus auslösen. Über die sogenannte Stress-Achse Hypothalamus-Hypophyse-Nebenniere wird in der Nebennierenrinde vermehrt Adrenalin und Noradrenalin ausgeschüttet. Zu den Faktoren, welche eine erhöhte Erregbarkeit in den absteigenden Bahnen hervorrufen können, gehören zum Beispiel körperliche Arbeit, thermische Reize, Angst, Ärger, Schmerzen, Blutdruckabfall und Sauerstoffmangel (vgl. Silbernagl/Despopoulos 2007: 86). Es kann davon ausgegangen werden, dass Gewebe (Organe, Muskeln, Haut usw.) welche von faszilitierten Segmenten innerviert werden, besonders betroffen sind.

6 Resultate

In diesem Kapitel werden die 21 ausgewählten Studien sowie deren Resultate dargelegt.

6.1 Vorstellung der Studien

Bei der Vorstellung der in dieser Arbeit berücksichtigten Studien werden die wichtigsten Gegebenheiten prägnant beschrieben sowie die von den Autoren der Studien ermittelten Signifikanzwerte angegeben. Ist das Resultat betreffend einer bestimmten Variablen signifikant, so wird dies mittels Farbe hervorgehoben. Die Auflistung der Studien erfolgt alphabetisch nach dem Familiennamen ihres Erstautors.

Tabelle 6.1 Beurteilung des P-Wertes

$P > .05$	nicht signifikant
$.05 \geq P > .01$	signifikant
$.01 \geq P > .001$	sehr signifikant
$P \leq .001$	hoch signifikant

Studie 1 Immediate effects of a high-velocity spine manipulation in paraspinal muscles activity of nonspecific chronic low-back pain subjects.

Autorenteam: Bicalho E, Palma Setti JA, Macagnan J, Rivas Cano JL, Manffra EF.

Erschienen	<i>Jahr:</i> 2010, <i>Journal:</i> Manual Therapy
Qualitätsbewertung	<i>PEDro:</i> 5/10
Methode	<i>Design:</i> RCT <i>Verblindung:</i> keine Verblindung
Probandinnen/Probanden	<i>Probandinnen/Probanden:</i> n=40, 67.5% weiblich <i>Durchschnittsalter:</i> Manipulationsgruppe 29.5 Jahre; Kontrollgruppe 26.5 Jahre <i>Altersumfang:</i> 18-55Jahre
Background des Autors	<i>Titels:</i> keine Angaben
Setting	<i>Land:</i> Brasilien <i>Rahmen:</i> Postgraduate Program in Technology in Healthcare, Pontifical Catholic University of Parana, Curitiba, Brazil
Selektionskriterien	<i>Rekrutierung:</i> nicht dokumentiert <i>Einschlusskriterien:</i> Alter 18-55 Jahre; Keine Rückenschmerzen in den letzten 3 Monaten; keine Behandlung oder Manipulation in den letzten 6 Monaten <i>Ausschlusskriterien:</i> Ausstrahlende Schmerzen bis zum Knie; Erkrankungen am Bewegungsapparat oder Unfälle
Interventionen	<i>Interventionsgruppe</i> n=20: Spinale HVLA-Manipulation auf Höhe L4/L5 <i>Kontrollgruppe</i> n=20: gleiche Ausgangstellung wie Interventionsgruppe ohne jegliche Intervention
Intervention würde ausgeführt von	Geübter Osteopath (Escuela de Osteopatia de Madrid) mit mehr als fünfjähriger Erfahrung in manipulativer Therapie
Variablen	Paraspinale Muskelaktivität auf Höhe L5/S1 beidseits bei Flexion und Extension der Lendenwirbelsäule LWS; Schmerzintensität; Fingerbodenabstand <i>Messungen:</i> alle Variablen vor und nach der Intervention gemessen <i>Methoden:</i> EMG (Electromyography) elektrische Muskel-Aktivität; ODI (Low-Back Pain Disability Index); Fingerboden Abstand FBA in cm
Resultate	Die Manipulationsgruppe zeigte eine signifikant grössere Reduktion der elektrischen Muskelaktivität in Ruhe nach der Flexions-Phase als die Kontrollgruppe. Auch die Extensions-Phase brachte nach der Manipulation eine Reduktion bei der EMG Messung hervor. Schlussendlich wurde im Gruppenvergleich eine signifikant deutlichere Reduktion der Schmerzintensität berechnet.
Schlussfolgerung	Die Resultate weisen darauf hin, dass HVLA-Manipulation auf Höhe L4/L5 eine deutliche Reduktion der EMG Aktivität während der gehaltenen Flexionsphase und während der Extensionsphase bewirkt.
Verzerrungspotential	Keine Verblindung

<i>Abgehandelte neurovegetative Effekte</i>	<i>Signifikanzwert</i>	<i>Aussagekraft</i>
Reduktion der elektrische Muskelaktivität während der Flexions-Phase in der Manipulationsgruppe	P = .494	Nicht signifikant
Reduktion der elektrische Muskelaktivität in Ruhe am Ende der Flexions-Phase in der Manipulationsgruppe	P < .001	Hoch signifikant
Reduktion der elektrischen Muskelaktivität beidseits in Ruhe am Ende der Flexions-Phase im Gruppenvergleich	P < .001	Hoch signifikant
Reduktion der elektrischen Muskelaktivität während der Extensions-Phase in der Manipulationsgruppe	P = .028	Signifikant
Reduktion Schmerzintensität in der Manipulationsgruppe	P = .001	Hoch signifikant
Reduktion Schmerzintensität (im Gruppenvergleich)	P = .0379	Signifikant

Studie 2 Immediate reduction in temporal sensory summation after thoracic spinal manipulation.

Autorenteam: Bishop MD, Beneciuk JM, George SZ.

Erschienen	<i>Jahr:</i> 2011, <i>Journal:</i> The Spine Journal
Qualitätsbewertung	<i>PEDro:</i> 6/10
Methode	<i>Design:</i> RCT <i>Verblindung:</i> keine
Probandinnen/Probanden	<i>Probandinnen/Probanden:</i> n= 90 73,3% weiblich <i>Durchschnittsalter:</i> 23,3 Jahre (beide Interventionsgruppen) und 22.47 Jahre bei der Kontrollgruppe <i>Altersumfang:</i> 18-35 Jahre
Background des Autors	Physiotherapeut/Physical Doctor oder Physiotherapeut/Manualtherapeut
Setting	<i>Land:</i> USA <i>Rahmen:</i> Universität of Florida
Selektionskriterien	<i>Rekrutierung:</i> Inserate in regionalen Zeitungen <i>Einschlusskriterien:</i> Alter zwischen 18 und 35 Jahren, keine Nacken und Arm Beschwerden in den letzten 60 Tagen <i>Ausschlusskriterien:</i> medizinische Zeichen oder Symptome von systemischen Erkrankungen, Geschichte von Schleudertrauma 60 Tage vor erstem Untersuch, chirurgischer Eingriff an der Wirbelsäule oder oberen Extremitäten, regelmässiger Gebrauch von schmerz- oder entzündungshemmenden Medikamenten
Interventionen	<i>Interventionsgruppe 1</i> n= 30: spinale HVLA-Manipulation an der oberen Brustwirbelsäule BWS <i>Interventionsgruppe 2</i> n = 30: spezifische zervikale Übungstherapie <i>Kontrollgruppe</i> n= 30: keine Intervention
Intervention würde ausgeführt von	Nicht deutlich beschrieben.
Variablen	Mechanische Stimulation: Pressure pain threshold PPT Thermische Stimulation: 1) erstes Schmerzempfinden bei 47°C und 2) vorübergehende sensorische Sensation (TSS) bei 49°C <i>Messungen:</i> direkt bevor und direkt nach Intervention <i>Methoden:</i> Fragenbogen Anxiety Sensitivity Index ASI, Fear of Pain Questionnaire FQ-9, Pain Catastrophizing Scale PCS, Tempa Scale of kinesiophobia-General TSK-G
Resultate	PPT: keine signifikanten Resultate TSS: signifikante Resultate betreffend Reduzierung der TSS nach HVLA-Thurst-Manipulation
Schlussfolgerung	Eine HVLA-Manipulation an der oberen BWS führt zu einer hoch signifikanten Reduktion der Temperaturempfindlichkeit der Haut. Eine Wirkung auf die Druckempfindlichkeit konnte nur an der unteren Extremität festgestellt werden.
Verzerrungspotential	Diese klinische Studie an gesunden Personen ermittelt Informationen über das vegetativen Nervensystems in kontrollierten Situationen. Hierdurch kann diese Studie keine differenzierte Aussage für Patientinnen und Patienten im Alltag machen. Es konnte keine Aussage über die Dauer der Effekte gemacht werden.

<i>Abgehandelte neurovegetative Effekte</i>	<i>Signifikanzwert</i>	<i>Aussagekraft</i>
Pressure pain Threshold Interventionsgruppe	$P > .27$	Nicht signifikant
Pressure pain Threshold (im Gruppenvergleich)	Nicht definiert	Nicht signifikant
Pressure pain Threshold untere Extremität	$P < .001$	Hoch signifikant
Erster Schmerzsensation auf Wärme	$P < .001$	Hoch signifikant
Vorübergehender Schmerz auf Wärme (Gruppenvergleich)	$P = .01$	Sehr signifikant
Vorübergehender Schmerz auf Wärme	$P = .003$	Sehr signifikant

Studie 3 Spinal manipulation versus Amitriptyline for the treatment of chronic tension-type headaches: a randomized clinical trial.

Autorenteam: Bolin PD, Kassak K, Bronfort G, Nelson C, Anderson AV.

Erschienen	<i>Jahr:</i> 1995, <i>Journal:</i> Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics
Qualitätsbewertung	<i>PEDro:</i> 5/10
Methode	<i>Design:</i> RCT <i>Verblindung:</i> keine
Probandinnen/Probanden	<i>Probandinnen/Probanden:</i> n= 150 davon 126 analysiert(Ausfälle wurden dokumentiert), Interventionsgruppe 54.3% und Kontrollgruppe 69.6% weiblich <i>Durchschnittsalter:</i> Interventionsgruppe: 40.9 Jahre, Kontrollgruppe: 42.7 Jahre <i>Altersumfang:</i> 18-69 Jahre
Background des Autors	Involviert am Northwestern College of Chiropractic
Setting	<i>Land:</i> USA <i>Rahmen:</i> College of Chiropractic (Ausbildungsstätte)
Selektionskriterien	<i>Rekrutierung:</i> mittels diversen Medien in der Umgebung von Minneapolis und St. Paul <i>Einschlusskriterien:</i> 18-70 Jahre; Kopfschmerzen in den letzten 3 Monaten, mind. 1x/Wo; Spannungskopfschmerzen nach IRS (International Headache Society) <i>Ausschlusskriterien:</i> Schwangerschaft; Behandlung bei Ausführenden in den letzten 3 Monaten; Kontraindikationen für Amitriptyline-Therapie oder Manipulation (in Artikel definiert)
Interventionen	<i>Interventionsgruppe 1</i> n=63: HVLA-Manipulation der Halswirbelsäule HWS (mit Fokus auf Co-C3), 2x/Woche über 6Wochen; vor Manipulation 10 Minuten Wärme und 5 Minuten Massage <i>Interventionsgruppe 2</i> n=63: Amitriptyline täglich während 6 Wochen (1. Woche 10mg/Tag, 2. Woche 20mg/Tag, 3.-6. Woche 30mg/Tag) jeweils abends <i>Begleitende Intervention:</i> keine
Intervention wurde ausgeführt von	Doctor of Chiropractic
Variablen	Kopfschmerzen pro Tag und pro Woche (0-28 Skala), Medikamentenkonsum, Frequenz der Kopfschmerzen nach Tageszeit, Gesundheitseinschätzung der Probanden <i>Messungen:</i> Das Kopfschmerztagebuch (Schmerzintensität, Schmerzfrequenz und Medikamentenkonsum) wurde 2 Wochen vor, während 6 Wochen Interventionsphase und 4 Wochen nach Intervention 4x/Tag geführt; Die Gesundheitseinschätzung des Probanden erfolgte vor und 4 Wochen nach der Intervention <i>Methoden:</i> Fragenbogen DHI und WHF (Daily headache intensity: auf einer 0-20 Skala und Weekly headache frequency: auf einer Skala von 0-28), The mean over-the-counter medication (Anzahl der Tabletten pro Kopfschmerzperiode durch Anzahl Tage pro Periode), Primary occurrence of headache (Auftreten der Beschwerden nach Tageszeit), 0-6 Punkte Skala (0=kein Schmerz bis 6=unerträglicher Schmerz), SF-36 functional health status global score (Erfasst körperliche, soziale, mentale und weitere Aspekte)
Resultate	4 Wochen nach der Interventions-Phase zeigte die Manipulationsgruppe eine Reduktion der Kopfschmerz-Intensität von 32%, der Kopfschmerz-Frequenz von 42%, Medikamenten-Konsum von 30% sowie Gesundheitseinschätzung von 16%. Die Amitriptylinegruppe wies zum gleichen Zeitpunkt keine Veränderung der Variablen auf.

Schlussfolgerung	Spinale HVLA-Manipulation an der HWS stellt eine wirkungsvolle Behandlung bei Spannungskopfschmerzen dar. 4 Wochen nach der Interventions-Phase wies die Manipulationsgruppe in allen Variablen ein besseres Resultat als die Amytriptylinegruppe auf.
Verzerrungspotential	Keine Verblindung Kurze Wärme und Massage Anwendung vor Manipulation Bei der Kontrollgruppe hatten die Teilnehmerinnen/Teilnehmer noch die Möglichkeit neben Amitriptyline noch weitere Schmerzmittel nach Bedarf zu sich zu nehmen Bei der Kontrollgruppe schieden 19 Patienten im Verlaufe der Studie aus. Bei der Manipulationsgruppe waren es nur 5.

<i>Abgehandelte neurovegetative Effekte</i>	<i>Signifikanzwert</i>	<i>Aussagekraft</i>
Abnahme Kopfschmerz-Intensität (Gruppenvergleich)	P = .003	Sehr signifikant
Abnahme Kopfschmerz-Frequenz (Gruppenvergleich)	P = .0004	Hoch signifikant
Abnahme Medikamenten-Konsum (Gruppenvergleich)	P = .005	Sehr signifikant
Gesundheitseinschätzung (Gruppenvergleich)	P = .005	Sehr signifikant

Studie 4 Immediate effects of thoracic manipulation in patients with neck pain : a randomized clinical trial.

Autorenteam: Cleland JA, Childs MJD, McRae M, Palmer JA, Stowell T.

Erschienen	<i>Jahr:</i> 2005, <i>Journal:</i> Manual Therapy
Qualitätsbewertung	<i>PEDro:</i> 8/10
Methode	<i>Design:</i> RCT <i>Verblindung:</i> Doppelt, Patienten und Untersucher sind verblindet
Probandinnen/Probanden	<i>Probandinnen/Probanden:</i> n=36, 75 % weiblich <i>Durchschnittsalter:</i> 35.5 Jahre <i>Altersumfang:</i> 18-60 Jahre
Background des Autors	Physiotherapie und Rehabilitation, Concord, USA
Setting	<i>Land:</i> USA <i>Rahmen:</i> Physiotherapie Programm, Franklin Pierce College, Concord, USA
Selektionskriterien	<i>Rekrutierung:</i> von Hausarzt in ambulante orthopädische Physiotherapie-Klinik zugewiesen <i>Einschlusskriterien:</i> 18-60 Jahre; mechanical neck pain (definierte mechanische Nackenschmerzen) <i>Ausschlusskriterien:</i> Kontraindikationen für Manipulationen (in Artikel definiert); Schwangerschaft; neurologische Zeichen; Unfall; Hypermobilität; bereits Erfahrung mit Manipulationen
Interventionen	<i>Interventionsgruppe</i> n=19 : Spinale HVLA-Manipulation der Brustwirbelsäule (mehrere Segmente nach Befund) <i>Kontrollgruppe</i> n= 17 : Scheinmanöver in gleicher Ausgangsstellung ohne Impuls
Intervention würde ausgeführt von	Doctor of Chiropractic
Variablen	Schmerzintensität in Ruhe; NDI (Neck Disability Index) Behinderungsgrad der Halswirbelsäule <i>Messungen:</i> VAS wurde vor und unmittelbar nach Intervention und Scheinintervention erhoben; NDI wurde nur vor Intervention und Scheinintervention für den Gruppen-Vergleich vorgenommen. <i>Methoden:</i> VAS 100 mm (Visual analogue scale) für Schmerzintensität in Ruhe; NDI (Neck Disability Index)
Resultate	Bei der Manipulations-Gruppe verringerten sich die Nackenschmerzen in Ruhe signifikant mehr als bei der Kontrollgruppe.
Schlussfolgerung	Thorakale HVLA-Manipulation führt zu einer signifikant grösseren Schmerzreduktion in der Halswirbelsäule im Vergleich zur Kontrollgruppe. Somit stellt die Manipulation der Brustwirbelsäule eine risikoarme Alternative zur Halswirbelsäulen-Manipulation bei Patienten mit Nackenschmerzen dar.
Verzerrungspotential	Wie viele Gelenke manipuliert wurden ist nicht ersichtlich

<i>Abgehandelte Neurovegetative Effekte</i>	<i>Signifikanzwert</i>	<i>Aussagekraft</i>
Reduktion Nackenschmerzen in Ruhe (Gruppenvergleich)	P < .001	Hoch signifikant

Studie 5 Immediate effects on electromyographic activity and pressure pain thresholds after a cervical manipulation in mechanical neck pain: a randomized controlled trial.

Autorenteam: De Camargo VM, Albuquerque-Sednin F, Bérzin F, Stefanelli VC, de Souza DP, Fernandez-de-las-Peñas C.

Erschienen	Jahr: 2011, Journal: Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics
Qualitätsbewertung	PEDro: 5/10
Methode	Design: RCT Verblindung: Einfache (Untersucher)
Probandinnen/Probanden	Probandinnen/Probanden: n= 37, 43.2% weiblich Durchschnittsalter: Interventionsgruppe: 31.6 Jahre Kontrollgruppe: 28.5 Jahre Altersumfang: 18-45 Jahr
Background des Autors	Professor, Escola de Osteopatia de Madrid, Caminas, Sao Paulo, Brazil
Setting	Land: Brasilien Rahmen: Universität von Sao Paulo
Selektionskriterien	Rekrutierung: Angestellte der Universität von Campinas (Sao Paulo, Brazil) Einschlusskriterien: Patienten mit Nacken Schmerzen welche sich bei Bewegungen oder Palpation der HWS zeigen Ausschlusskriterien: positiver Arteria vertebralis Test, Schleudertrauma, Tumor, Infektionen, Osteoporose, Frakturen, cervicoradiales Syndrom, spinale Stenose, Fibromyalgie, frühere Manipulationen sowie „red flags“ wie Nachtschmerzen und Gewichtsverlust
Interventionen	Interventionsgruppe n=17 : HVLA-Manipulation der Halswirbelsäule auf Höhe C5/6, sitzend Kontrollgruppe n=20 : Bei der Kontrollgruppe fand weder eine Intervention noch eine Scheinintervention statt Begleitende Intervention: keine
Intervention wurde ausgeführt von	Kliniker 5 Jahre nach Abschluss von manueller Ausbildung und 6 Jahren Erfahrung mit spinaler Manipulation
Variablen	Aktionspotential AP des rechten mittleren Deltoideus Muskels während isometrischer und isotonischer Kontraktion. Palpationsschmerzempfinden M. Deltoideus, M. Trapezius ascendens und Processus spinosus; Messungen: AP vor und 5 Minuten nach der Intervention; Druckdolenz: Anwendungszeitpunkt nicht ersichtlich Methoden: EMG (Electromyography) elektrische Muskel-Aktivität; PPT (pressure pain tresholds) Schmerzschwelle bei Druck mittels einem analogen Druckmessgerät Fragenbogen: NDI (Neck Disability Index) Selbsteinschätzung der Behinderung
Resultate	Anstieg der elektrischen Muskelaktivität und des Ermüdungswiderstandes im Musculus Deltoideus (P = .006; P = .003). Signifikanter Anstieg des PPT auf Processus spinosus und Musculus Deltoideus (P = .025; P = .01).
Schlussfolgerung	HVLA-Manipulation der HWS auf Höhe C5/6 führt zu einem geringen Anstieg der elektrischen Muskelaktivität und des Ermüdungswiderstandes des Muskulus Deltoideus, welcher vom gleichen Wirbelsäulen-Segment innerviert wird. Weiter konnte ein Anstieg des PPT auf dem vom manipulierten Wirbelsäulen-Segment innervierten Bindegewebe festgestellt werden.
Verzerrungspotential	Patientinnen und Patienten waren nicht verblindet Kontrollgruppe erhielt keine Intervention Wenn bei der Manipulation kein knacken (pop) hörbar war, wurde erneut manip.

<i>Abgehandelte neurovegetative Effekte</i>	<i>Signifikanzwert</i>	<i>Aussagekraft</i>
EMG Ø bei isometr. Kontraktion (Gruppenvergleich)	P = .006	Sehr signifikant
EMG Ø während isometr. Kontraktion (Gruppenvergleich)	P = .003	Sehr signifikant
Pressure Pain Threshold auf Deltoideus (Gruppenvergleich)	P = .01	Sehr Signifikant
PPT auf Processus spinosus C5 (Gruppenvergleich)	P = .025	Signifikant
Pressure Pain Threshold Ø (Gruppenvergleich)	P = .776	Nicht signifikant

Studie 6 Immediate hypoalgesic and motor effects after a single cervical spine manipulation in subjects with lateral epicondylalgia.

Autorenteam: Fernandez-Carnero J, Fernandez-de-las-Penas C, Cleland J.

Erschienen	<i>Jahr:</i> 2008, <i>Journal:</i> Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics
Qualitätsbewertung	<i>PEDro:</i> 5/10
Methode	<i>Design:</i> RCT <i>Verblindung:</i> Einfach, nur Untersucher wurde verblindet.
Probandinnen/Probanden	<i>Probandinnen/Probanden:</i> n=10, 50% weiblich <i>Durchschnittsalter:</i> 42 Jahre <i>Altersumfang:</i> 30-49 Jahre
Background des Autors	Professor, Department of Physical Therapy, Occupational Therapy, Rehabilitation and Physical Medicine, Universidad Rey Juan Carlos, Alcorcon, Madrid, Spain
Setting	<i>Land:</i> Spanien <i>Rahmen:</i> Universität Rey Juan Carlos, Madrid
Selektionskriterien	<i>Rekrutierung:</i> lokale Anzeige <i>Einschlusskriterien:</i> 2 oder mehr der folgenden Kriterien erfüllt: palpabler Schmerz Epikondylus; Schmerzen beim Greifen; Schmerz beim Dehnen oder Anspannen der Extensoren <i>Ausschlusskriterien:</i> Kontraindikationen für Manipulation; Symptome in Halswirbelsäule; bilaterale Symptome in oberen Extremitäten; Halswirbelsäule-Trauma; Manipulation der HWS in den letzten 12 Monaten
Interventionen	<i>Interventionsgruppe 1</i> n=5: Spinale HVLA-Manipulation C5/6, 2 Interventionen an verschiedenen Tagen mit mindestens 24h Abstand <i>Interventionsgruppe 2</i> n=5: manual contact intervention (MCI) 2 Interventionen an verschiedenen Tagen
Intervention würde ausgeführt von	„Manual physical therapist“ mit 5 Jahren Erfahrung
Variablen	Mechanische Stimulation: Pressure pain threshold PPT Thermische Stimulation: Hot and Cold pain threshold HPT und CPT Kraftmessung: Pain-free Grip PFG (Kraftentwicklung auf betroffener Seite bis Schmerz auftritt); Maximum grip force MGF (Maximale Kraftentwicklung auf nicht betroffener Seite) <i>Messungen:</i> vor und 5 Minuten nach Intervention <i>Methoden:</i> PPT mittels elektronischem Druckmessgerät; HPT und CPT mittels Thermotest System; PFG und MGF mittels Hand-Dynamometer
Resultate	PPT: es konnte ein signifikanter Anstieg des PPT festgestellt werden (vor/nachher sowie im Verhältnis zu Interventionsgruppe 2). HPT und CPT: es konnten keine signifikanten Änderungen festgestellt werden PFG: im Vergleich mit MCI konnte ein Anstieg des PFG auf der betroffenen Seite festgestellt werden MGF: es konnte keine signifikante Veränderung festgestellt werden.
Schlussfolgerung	Spinale HVLA-Manipulation auf C5/6 führt zu einem unmittelbaren, signifikanten, beidseitigen Anstieg der Druckschmerzschwelle bei Patienten mit lateraler Epicondylalgie. Weiter konnte ein Anstieg der Kraftschmerzschwelle auf der betroffenen Seite festgestellt werden
Verzerrungspotential	Geringe Anzahl Probandinnen/Probanden

<i>Abgehandelte neurovegetative Effekte</i>	<i>Signifikanzwert</i>	<i>Aussagekraft</i>
Anstieg Pressure Pain Threshold (Vergleich zu vorher)	$P < .001$	Hoch signifikant
Anstieg Pressure Pain Threshold (Gruppenvergleich)	$P < .001$	Hoch signifikant
Anstieg Hot Pain Threshold (Vergleich zu vorher)	$P > .2$	Nicht signifikant
Anstieg HPT (Gruppenvergleich)	$P > .4$	Nicht signifikant
Anstieg Cold Pain Threshold (Vergleich zu vorher)	$P > .4$	Nicht signifikant
Anstieg CPT (Gruppenvergleich)	$P > .5$	Nicht signifikant
Anstieg Maximum Grip Force (auf nicht betroffener Seite)	Nicht definiert	Nicht signifikant
Anstieg Pain Free Grip (Gruppenvergleich)	$P < .001$	Hoch signifikant

Studie 7 Spinal manipulative therapy versus a low force mimic maneuver for women with primary dysmenorrhea: a randomized, observer-blinded, clinical trial.

Autorenteam: Hondras MA, Long CR, Brennan PC.

Erschienen	<i>Jahr:</i> 1999, <i>Journal:</i> Pain
Qualitätsbewertung	<i>PEDro:</i> 8/10
Methode	<i>Design:</i> RCT <i>Verblindung:</i> einfach (Untersucher)
Probandinnen	<i>Probandinnen:</i> n=138, 100 % weiblich <i>Durchschnittsalter:</i> 30.4 Jahre <i>Altersumfang:</i> 18-45 Jahre
Background des Autors	Keine Angaben
Setting	<i>Land:</i> USA <i>Rahmen:</i> National College of Chiropractic, Lombard, USA
Selektionskriterien	<i>Rekrutierung:</i> Inserat in Tageszeitungen von Chicago <i>Einschlusskriterien:</i> sexuell aktive, nicht schwangere Frauen bei normaler Gesundheit zwischen 18-45 Jahren mit regelmässigen Zyklen begleitet von mittel bis schweren Schmerzen und einer Diagnose auf primäre Dysmenorrhoe; keine Medikamenten-Einnahme eine Woche vor Einsetzen der Menstruation. <i>Ausschlusskriterien:</i> sekundäre Dysmenorrhoe durch gynäkologischen Gegebenheiten wie Endometriosis oder Ovarial-Zyste; diverse Medikamente (dokumentiert); Behandlung bei Chiropraktor in den letzten 6 Monaten; Kontraindikationen für Manipulation (dokumentiert); geplante Schwangerschaft in den nächsten 6 Monaten
Interventionen	<i>Interventionsgruppe</i> n=68 : Spinale HVLA-Manipulation auf den Wirbeln Th10-L5 und sakroiliakal Gelenk je nach Befund des Untersuchers (Manipulation in der Woche vor Menstruationsbeginn 3x/Woche) <i>Kontrollgruppe</i> n=68: Scheinbehandlung mit wenig Kraft (gleicher Zeitraum wie Manipulation)
Intervention würde ausgeführt von	Doctor of Chiropractic
Variablen	Intensität des menstruellen Leidens, Prostaglandinspiegel <i>Messungen:</i> 15 Minuten vor und 60 Minuten nach der Intervention/Scheinintervention; Fragebogen innerhalb der 60 Minuten Ruhezeit zwischen der Messungen <i>Methoden:</i> VAS: Visual Analogue Scale (100 mm) für Intensität der menstruellen Beschwerden, MDQ: Menstrual Distress Questionnaire (Fragebogen über menstruelles Leiden), Laboruntersuchung
Resultate	Im Gruppenvergleich konnte kein signifikanter Unterschied bei den vor und nach der Intervention oder Scheinintervention gemessenen menstruell bedingten Schmerzen festgestellt werden (P =.44). Auch beim Prostaglandinspiegel trat kein bedeutender Unterschied zwischen den Gruppen auf (P =.15). Innerhalb der Manipulationsgruppe konnte bei keiner der 3 Variablen ein signifikanter Unterschied festgestellt werden.
Schlussfolgerung	Spinale HVLA-Manipulation auf Höhe Th10-L5 und dem sakroiliakal Gelenk bringt kein besseres Resultat betreffend Schmerzen und Prostaglandinspiegel als eine Scheinbehandlung.
Verzerrungspotential	Keine Verblindung der Probandinnen

<i>Abgehandelte neurovegetative Effekte</i>	<i>Signifikanzwert</i>	<i>Aussagekraft</i>
Schmerzintensität VAS Manipulationsgruppe	P = .065	Nicht signifikant
Schmerzintensität VAS (Gruppenvergleich)	P = .44	Nicht signifikant
Prostaglandinspiegel Manipulationsgruppe	P = .061	Nicht signifikant
Prostaglandinspiegel (Gruppenvergleich)	P = .15	Nicht signifikant
Menstruelles Leiden Manipulationsgruppe	P = .78	Nicht signifikant

Studie 8 The effect of spinal manipulation on pain and prostaglandin levels in women with primary dysmenorrhea.

Autorenteam: Kokjohn K, Schmid DM, Triano JJ, Brennan PC.

Erschienen	<i>Jahr:</i> 1992, <i>Journal:</i> Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics
Qualitätsbewertung	<i>PEDro:</i> 7/10
Methode	<i>Design:</i> RCT <i>Verblindung:</i> Doppelt (Patient und Untersucher)
Probandinnen/Probanden	<i>Probandinnen/Probanden:</i> n= 45, 100% weiblich <i>Durchschnittsalter:</i> 30.3 Jahre <i>Altersumfang:</i> 20-49 Jahr
Background des Autors	Tätig am National College of Chiropractic, Lombard
Setting	<i>Land:</i> USA <i>Rahmen:</i> College of Chiropractic (Ausbildungsstätte)
Selektionskriterien	<i>Rekrutierung:</i> lokale Bevölkerung mittels Inserat in Gesundheitszentren, Chiropraktoren und Gynäkologen. <i>Einschlusskriterien:</i> Menstruationsbeschwerden; Schmerzbeginn: Tag bevor oder unmittelbar nach einsetzen der Menstruation; regelmässiges Auftreten der Beschwerden (nach menstrual history questionnaire); regelmässige Blutungen <i>Ausschlusskriterien:</i> Anormaler Befund bei Untersuchung des Beckens; Endometriosis; Einnahme von Antibaby-Pille 6 Monate vor Interventionsbeginn; Kontraindikationen Manipulation (in Artikel dokumentiert); Einnahme von Medikamenten; Sport oder Geschlechtsverkehr weniger als 24h vor Intervention
Interventionen	<i>Interventionsgruppe</i> n=24: Spinale HVLA-Manipulation zwischen Th10-S1 und SI-Gelenk aus Seitenlage <i>Kontrollgruppe</i> n=21: gleiche Ausgangsstellung wie Interventionsgruppe jedoch ohne Impuls. Begleitende Intervention: Keine
Intervention wurde ausgeführt von	nicht dokumentiert
Variablen	Intensität der Bauch- und Rückenschmerzen, Intensität des menstruellen Leidens, Prostaglandinspiegel <i>Messungen:</i> 15 Minuten vor und 60 Minuten nach der Intervention/Scheinintervention <i>Methoden:</i> VAS: Visual Analogue Scale, MDQ: Menstrual Distress Questionnaire (Fragebogen über menstruelles Leiden), Laboruntersuchung
Resultate	Unmittelbar nach der HVLA-Manipulation zeigte sich die Intensität der Schmerzen und die Intensität des menstruellen Leidens signifikant reduziert. Der Prostaglandin-Level senkte sich bei der Interventions- und der Scheininterventions- gruppe signifikant.
Schlussfolgerung	Spinale HVLA-Manipulation kann eine effektive und sicherer Alternative zur Behandlung von menstruellen Beschwerden sein
Verzerrungspotential	Nicht ersichtlich welche Segmente/Gelenke genau manipuliert wurden

<i>Abgehandelte neurovegetative Effekte</i>	<i>Signifikanzwert</i>	<i>Aussagekraft</i>
Reduktion Bauchschmerzen (Vergleich zu vorher)	Nicht definiert	Signifikant
Reduktion Bauchschmerzen (Gruppenvergleich)	P = .019	Signifikant
Reduktion menstrelles Leiden (Vergleich zu vorher)	Nicht definiert	Signifikant
Reduktion menstrelles Leiden (Gruppenvergleich)	P = .03	Signifikant
Senkung Prostaglandin-Spiegel (Vergleich zu vorher)	P = .02	Signifikant
Senkung Prostaglandin-Spiegel (Gruppenvergleich)	P = .71	Nicht signifikant

Studie 9 Immediate effects on neck pain and active range of motion after a single cervical high-velocity low-amplitude manipulation in subjects resending with mechanical neck pain : a randomized controlled trial

Autorenteam: Martinez-Segura R, Fernandez-de-las-Peñas C, Ruiz-Saez M, Lopez-Jimenez C, Rodriguez-Blanco C.

Erschienen	Jahr: 2006, Journal: Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics
Qualitätsbewertung	PEDro: 5/10
Methode	Design: RCT Verblindung: Einfach (Untersucher)
Probandinnen/Probanden	Probandinnen/Probanden: n=70, 64.3 % weiblich Durchschnittsalter: nicht bekannt Altersumfang: 20-55 Jahre
Background des Autors	Osteopathie Schule Madrid
Setting	Land: Spanien Rahmen: Osteopathie Schule in Madrid und Universität Rey Juan Carlos, Alcorcon, Spanien
Selektionskriterien	Rekrutierung: Patienten, welche von Hausärzten in private Physiotherapie oder Osteopathie-Praxis geschickt wurden. Einschlusskriterien: Patienten mit mechanischen Nackenschmerzen während mindestens einem Monat mit klinischen Zeichen einer Gelenksdysfunktion zwischen C3-C5 Ausschlusskriterien: Kontraindikation für Manipulation (nicht definiert); Diagnose Fibromyalgie Syndrom; Geschichte von Schleudertrauma; radikuläre Problematik (durch Hausarzt diagnostiziert); Manipulative Therapie weniger als ein Monat vor Start; Positives Ergebnis bei Extension-Rotation Test (definiert); Unter 18 Jahren
Interventionen	Interventionsgruppe n=34 :zervikale HVLA-Manipulation auf Höhe C3/C4 oder C4/C5 (nach Befund). Kontrollgruppe n=37 : Manuelle Mobilisation der Halswirbelsäule HWS (ohne Impuls)
Intervention würde ausgeführt von	Erfahrener Therapeut
Variablen	Aktive HWS Beweglichkeit; Nackenschmerzen in Ruhe Messungen: Vor und 5 Minuten nach Intervention Methoden: Aktive HWS Beweglichkeit: Winkelmessgerät für HWS; Nackenschmerzen in Ruhe: VAS (visual analogue scale) von einer ununterbrochenen 10cm Linie
Resultate	Die Manipulation führte zu signifikant besseren Resultaten bei beiden Variablen im Verhältnis zur Kontrollgruppe.
Schlussfolgerung	Zervikale HVLA-Manipulation auf Höhe C3/C4 oder C4/C5 war mehr Effektiv bei der Reduktion von Nackenschmerzen in Ruhe als bei Kontrollgruppe. Weiter konnte die Beweglichkeit im Vergleich zur Kontrollgruppe stärker verbessert werden.
Verzerrungspotential	Keine Verblindung der Probanden/Probandinnen

Abgehandelte neurovegetative Effekte	Signifikanzwert	Aussagekraft
Reduktion Nackenschmerzen in Ruhe Interventionsgruppe	P < .01	Sehr signifikant
Reduktion Nackenschmerzen in Ruhe (Gruppenvergleich)	P < .001	Hoch signifikant

Studie 10 Chronic asthma and chiropractic spinal manipulation: a randomized clinical trial.

Autorenteam: Nielsen N, Bronfort G, Bendix T, Madsen F, Weeke B.

Erschienen	<i>Jahr:</i> 1995, <i>Journal:</i> Clinical and Experimental Allergy
Qualitätsbewertung	PEDro: 8/10
Methode	<i>Design:</i> Cross-over RCT <i>Verblindung:</i> Doppelblind
Probandinnen/Probanden	<i>Rekrutierung:</i> ambulante Patienten des nationalen Universitätsspitals <i>Probandinnen/Probanden:</i> 33 Teilnehmer, davon 31 analysiert; 58% Frauen <i>Durchschnittsalter:</i> 28.6 Jahre <i>Altersumfang:</i> 18-44 Jahre
Background des Autors	Involviert am National University Hospital, Medical Department TTA, Allergy Unit, Copenhagen, Denmark
Setting	<i>Land:</i> Dänemark <i>Rahmen:</i> Spital
Selektionskriterien	<i>Einschlusskriterien:</i> chronisches Asthma (moderate) <i>Ausschlusskriterien:</i> gleichzeitige, klinisch relevante, medizinische Krankheit, manipulative Therapie in den letzten 5 Jahren, Kontraindikationen für Wirbelsäulenmanipulation (in Artikel definiert)
Interventionen	<i>Interventionsgruppe</i> n=16: Spinale HVLA-Manipulation auf dysfunktionalem Segment: während 4 Wochen 2x/Woche, 10-15 Minuten <i>Kontrollgruppe</i> n=15: sanfter manueller Druck auf Wirbelsäule ohne „thrust“ mit gleicher Dauer und Frequenz der Behandlung wie Interventionsgruppe Begleitende Intervention: Beibehalten der medikamentösen Therapie
Variablen	Dynamische Lungenfunktion: Einsekundenkapazität FEV1 und forsierte Atemkapazität FVC; unspezifische bronchiale Hyperaktivität; Intensität der asthmatischen Beschwerden, Lebensqualität <i>Messungen:</i> FEV1 und FVC 1x/Woche, beide Messungen vor, während und nach der Interventionsphase. Weitere Messungen: asthmatische Beschwerden 100mm VAS: vor und nach den beiden Behandlungs-Phasen <i>Methoden:</i> Lungenfunktionstests (Forced Expiratory Volume in One Second) und Forced Vital Capacity (Expiratory peak flow), Fragenbogen QOL (Quality of Life), (Visual Analogue Scale) Patient beurteilt Schweregrad der Asthmabeschwerden; 100mm VAS Patient beurteilt Wirksamkeit der Behandlung; Tagebuch über Medikamenten Einnahme, Husten, Keuchen, Auswurf, Schlafstörungen und körperliche Aktivitäten
Resultate	Spinale und iliosakrale HVLA-Manipulationen führten zu keiner Veränderung der dynamischen Lungenfunktion. Eine Verbesserung um 36% konnte bei der unspezifischen bronchialen Hyperaktivität festgestellt werden. Die Selbsteinschätzung bezüglich Intensität der asthmatischen Beschwerden reduzierte sich um 34%.
Schlussfolgerung	Spinale und iliosakrale HVLA-Manipulationen bei medikamentös versorgten, chronischen Asthma-Patienten führten zu keinem besseren Resultat als bei der Kontrollgruppe.
Verzerrungspotential	Die Art der Randomisierung wurde nicht beschrieben. Die Art der Verblindung wurde nicht beschrieben. Es fand keine Verblindung des administrativen Personals statt Die Manipulation fand auf verschiedenen Höhen der gesamten Wirbelsäule und des Iliosakral-Gelenkes statt. Patientinnen/Patienten nahmen unterschiedliche Mengen an Medikamenten zu sich

<i>Abgehandelte neurovegetative Effekte</i>	<i>Signifikanzwert</i>	<i>Aussagekraft</i>
Einsekundenkapazität FEV1 (Gruppenvergleich)	Kein P-Wert	Nicht signifikant
Forcierte Atemkapazität FVC (Gruppenvergleich)	Kein P-Wert	Nicht signifikant
Unspezifische bronchiale Hyperaktivität (Vergleich vorher)	P = .01	Sehr signifikant
Unspezifische bronchiale Hyperaktivität (Gruppenvergl)	Kein P-Wert	Nicht signifikant
Lebensqualität (Gruppenvergleich)	Kein P-Wert	Nicht signifikant
Intensität der asthmatischen Beschwerden	P = .0002	Hoch signifikant
Intensität der asthmatischen Beschwerden (Gruppenvergl)	Kein P-Wert	Nicht signifikant

Studie 11 A randomized controlled trial of the effect of spinal manipulation in the treatment of cervicogenic headache.

Autorenteam: Nilsson N.

Erschienen	<i>Jahr:</i> 1995, <i>Journal:</i> Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics
Qualitätsbewertung	<i>PEDro:</i> 6/10
Methode	<i>Design:</i> RCT <i>Verblindung:</i> einfach (Untersucher)
Probandinnen/Probanden	<i>Probandinnen/Probanden:</i> n=39, 56 % weiblich <i>Durchschnittsalter:</i> 39 Jahre <i>Altersumfang:</i> 20-57 Jahre
Background des Autors	Berater am Nordic Institute of Chiropractic, Odense, Denmark
Setting	<i>Land:</i> Dänemark <i>Rahmen:</i> Chiropractic research institution
Selektionskriterien	<i>Rekrutierung:</i> Inserat in Lokalpresse <i>Einschlusskriterien:</i> 20-60 Jahre; Kopfschmerzen > 5Tage/Monat in den letzten 3 Monaten; keine vorherigen Manip an der Halswirbelsäule; keine Verbesserung durch Medikamente; Kopfschmerzen in Occiput Gegend; bewegungs- und/oder positionsabhängige Kopfschmerzen; VAS (visual analogue scale) 0-100 Schmerzangabe zwischen 25 und 28 <i>Ausschlusskriterien:</i> siehe unter Einschlusskriterien
Interventionen	<i>Interventionsgruppe</i> n=20: Spinale HVLA-Manipulation an der Halswirbelsäule nach Befund, 2x/Woche während 3 Wochen <i>Kontrollgruppe</i> n=19: Weichteiltechniken und Laserbehandlung im Hals- und Brustwirbelsäulenbereich 2x/Woche während 3 Wochen
Intervention würde ausgeführt von	Chiropractor
Variablen	Täglicher Schmerzverlauf Kopfschmerzintensität pro Episode; VAS Anzahl Kopfschmerz-Stunden pro Tag Muskelspannung <i>Messungen:</i> Schmerztagebuch täglich 2 Wochen vor Interventionsbeginn bis 1 Woche nach Interventionen; Muskelspannung 2 und 1 Woche vor Interventionsbeginn sowie 1 Woche nach Interventionen <i>Methoden:</i> Schmerztagebuch mit VAS (0-100); Muskelspannung (Total Tenderness Score); Medikamenten Einnahme (Tagebuch)
Resultate	Bei allen 4 Variablen konnte die Manipulationsgruppe ein besseres Resultat als die Kontrollgruppe aufweisen. Jedoch zeigte sich bei keiner Messung ein signifikanter Unterschied.
Schlussfolgerung	Die Resultate deuten auf einen möglichen Effekt von zervikaler HVLA-Manipulation bei Patienten mit zervikogenen Kopfschmerzen hin. Wegen methodischen Problemen konnte keine eindeutige Aussage gemacht werden.
Verzerrungspotential	Der Autor wies auf methodische Mängel wie das Verwenden von zu vielen Variablen hin, welches das Resultat beeinflusst haben könnte. Die Manipulationen wurden (je nach Befund) auf verschiedenen Höhen der Halswirbelsäule ausgeführt. Auf welchem Wirbelsäulensegment wie viele Probandinnen/Probanden manipuliert wurden, ist aus dem Artikel nicht ersichtlich.

<i>Abgehandelte neurovegetative Effekte</i>	<i>Signifikanzwert</i>	<i>Aussagekraft</i>
Reduktion Muskelspannung (Gruppenvergleich)	P = .12 (Mann-Whit)	Nicht signifikant
Medikamenteneinnahme/Tag Interventionsgruppe	0.0005 (Signtest)	Hoch signifikant
Medikamenteneinnahme/Tag (Gruppenvergleich)	P = .14 (Mann-Whit)	Nicht signifikant
Reduktion Kopfschmerzstunden/Tag Interventionsgruppe	0.0001 (Signtest)	Hoch signifikant
Reduktion Kopfschmerzstunden/Tag (Gruppenvergleich)	P = .21 (Mann-Whit)	Nicht signifikant
Reduktion Kopfschmerzintensität Interventionsgruppe	0.001 (Signtest)	Hoch signifikant
Reduktion Kopfschmerzintensität (Gruppenvergleich)	P = .27 (Mann-Whit)	Nicht signifikant

Studie 12 The effect of spinal manipulation in the treatment of cervicogenic headache.

Autorenteam: Nilsson N, Christensen HW, Hartvigsen J.

Erschienen	<i>Jahr:</i> 1997, <i>Journal:</i> Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics
Qualitätsbewertung	<i>PEDro:</i> 6/10
Methode	<i>Design:</i> RCT <i>Verblindung:</i> einfach (Untersucher)
Probandinnen/Probanden	<i>Probandinnen/Probanden:</i> n=53, 56.6 % weiblich <i>Durchschnittsalter:</i> 37 Jahre <i>Altersumfang:</i> 20-60 Jahre
Background des Autors	Berater am Institut für Biomechanik an der Universität Odense, Dänemark
Setting	<i>Land:</i> Dänemark <i>Rahmen:</i> unabhängiges Forschungsinstitut
Selektionskriterien	<i>Rekrutierung:</i> Inserat in der Zeitung <i>Einschlusskriterien:</i> Alter 20-60 Jahre; 5 oder mehr Tage Kopfschmerzen pro Tag in den letzten 3 Monaten; Keine Erfahrung mit Manipulationen an der Halswirbelsäule HWS; kein Ansprechen auf Kopfschmerzmedikamente; Kopfschmerzen in Abhängigkeit von HWS-Bewegungen oder -Positionen; Eingeschränkte HWS Beweglichkeit (Messverfahren beschrieben); Schmerzintensität auf visual analogue scale VAS 0-100 zwischen 25 und 85; keine Kontraindikationen für HWS Manipulationen (in Artikel definiert) <i>Ausschlusskriterien:</i> wurden unter Einschlusskriterien aufgeführt
Interventionen	<i>Interventionsgruppe</i> n=28: Spinale HVLA-Manipulation der HWS 2x/Woche während 3 Wochen <i>Kontrollgruppe</i> n=25: Laser Behandlung der oberen HWS sowie „deep friction“ mit Triggerpunkt Behandlung in der unteren HWS und oberen BWS 2x/Woche während 3 Wochen
Intervention würde ausgeführt von	2 Chiropraktoren
Variablen	Täglicher Medikamenten Konsum Kopfschmerzintensität pro Episode; VAS Anzahl Kopfschmerz-Stunden pro Tag <i>Messungen:</i> Schmerztagebuch täglich 1 Woche vor Interventionsbeginn bis 1 Woche nach Interventionen <i>Methoden:</i> Medikamenten Konsum sowie Anzahl Kopfschmerz-Stunden pro Tag mittels Tagebuch; Kopfschmerzintensität pro Episode VAS (0-100)
Resultate	Bei der Manipulationsgruppe konnte der tägliche Medikamenten-Konsum erheblich reduziert werden (36%) während bei die Kontrollgruppe keine Reduktion eintrat. Die Anzahl Kopfschmerz-Stunden pro Tag ging bei der Manipulationsgruppe um 69% und bei der Kontrollgruppe um 37% zurück.
Schlussfolgerung	Spinale HVLA-Manipulation der HWS zeigten einen signifikant positiven Effekt bei cervicogenen Kopfschmerzen
Verzerrungspotential	Die Probandinnen/Probanden wurden innerhalb eineinhalb Jahren rekrutiert.

<i>Abgehandelte neurovegetative Effekte</i>	<i>Signifikanzwert</i>	<i>Aussagekraft</i>
Rückgang Medikamenten Konsum (Vergleich zu vorher)	0.00001 (Sign Test)	Hoch signifikant
Rückgang Medikamenten Konsum (Gruppenvergleich)	P = .04 (Mann-Whitn)	Signifikant
Rückgang Kopfschmerzstunden/Tag (Vergleich vorher)	0.00001 (Sign Test)	Hoch signifikant
Rückgang Kopfschmerzstunden/Tag (Gruppenvergleich)	P = .03 (Mann-Whitn)	Signifikant
Rückgang Intensität Kopfschmerzen (Vergleich zu vorher)	0.015 (Sign Test)	Signifikant
Rückgang Intensität Kopfschmerzen (Gruppenvergleich)	P = .04 (Mann-Whitn)	Signifikant

Studie 13 The immediate effects of atlanto-occipital joint manipulation and suboccipital muscle inhibition technique on active mouth opening and pressure pain sensitivity over latent myofascial trigger points in the masticatory muscles.

Autorenteam: Oliveira-Campelo NM, Rubes-Rebelatto J, Marti-Vallejo FJ, Alburque-Sendi NF, Fernandez-de-las-Peñas C.

Erschienen	<i>Jahr:</i> 2010, <i>Journal:</i> The Journal of Orthopäedic and Sports Physical Therapy
Qualitätsbewertung	<i>PE德罗:</i> 6/10
Methode	<i>Design:</i> RCT <i>Verblindung:</i> einfache (Untersucher)
Probandinnen/Probanden	<i>Probandinnen/Probanden:</i> n=122, 74.6% weiblich <i>Durchschnittsalter:</i> 20 Jahre <i>Altersumfang:</i> 18-30 Jahre
Background des Autors	Titel: Professor an der Schule für Osteopathie in Madrid
Setting	<i>Land:</i> Spanien <i>Rahmen:</i> Osteopathie Schule in Madrid
Selektionskriterien	<i>Rekrutierung:</i> an Escola Superior de Tecnoloiea da Saude do Porto <i>Einschlusskriterien:</i> Diagnose eines latenten Triggerpunktes im Musculus Masefer oder Musculus Temporalis links oder rechts (Kriterien beschrieben) <i>Ausschlusskriterien:</i> Kontraindikationen für HWS-Manipulation (nicht genauer definiert); Fibromyalgie; früheres HWS-Trauma; Operationen in der HWS- und Kiefergelenk-Gegend; chronische Nackenschmerzen; Kiefergelenk-Beschwerden; Muskelschmerz-Therapie im Monat vor Studienstart; positiver Extension-Rotation Test
Interventionen	<i>Interventionsgruppe</i> n=41: HVLA-Manipulation des Atlanto-Occipital Gelenkes <i>Kontrollgruppe 1</i> n=41: suboccipitale Weichteilbehandlung <i>Kontrollgruppe 2</i> n=40: keine Intervention
Intervention würde ausgeführt von	Kliniker mit sechsjähriger Erfahrung in manipulativer Therapie
Variablen	Mechanische Stimulation auf MTrPs des Musculus Masefer oder Musculus Temporalis: Pressure pain threshold PPT; aktive Mundöffnung in Millimeter <i>Messungen:</i> PPT und Mundöffnung wurden vor, und 2Minuten nach der Intervention gemessen <i>Methoden:</i> PPT: mit mechanischem Druckmessgerät; Mundöffnung mit Messschieber in Millimeter gemessen
Resultate	Die Manipulationsgruppe und die Kontrollgruppe 1 (suboccipitale Weichteilbehandlung) wiesen einen signifikant grösseren Anstieg des PPT beim Musculus Masefer ($P < .01$) und Musculus Temporalis ($P = .003$) im Verhältnis zur Kontrollgruppe 2 (ohne Intervention) auf. Gleiches zeigte sich bezogen auf die aktive Mundöffnung ($P < .001$).
Schlussfolgerung	Atlanto-occipitale HVLA-Manipulation oder suboccipitale Weichteiltechnik führt zu einem unmittelbaren Anstieg des PPT auf latenten Triggerpunkten im Musculus Masefer und Musculus Temporalis und zu einer Verbesserung der aktiven Mundöffnung. Die Wirkungen beider Interventionen (Manipulation und Kontrollgruppe 1) sind jedoch klein.
Verzerrungspotential	Wenn kein audiosensibel Wahrnehmung auftrat, wurde die Manipulation wiederholt

<i>Abgehandelte neurovegetative Effekte</i>	<i>Signifikanzwert</i>	<i>Aussagekraft</i>
Anstieg PPT beider Muskeln (vorher/nachher)	Nicht definiert	Nicht signifikant
Anstieg PPT M. Maseter (Gruppenvergleich)	P < .01	Sehr signifikant
Anstieg PPT M. Temporalis (Gruppenvergleich)	P = .003	Sehr signifikant
Aktive Mundöffnung (vorher/nachher)	Nicht definiert	Nicht signifikant
Aktive Mundöffnung (Gruppenvergleich)	P < .001	Hoch signifikant

Studie 14 The effects of spinal manipulation on the intensity of emotional arousal in phobic subjects exposed to a threat stimulus :
a randomized, controled, double-blind clinical trial.

Autorenteam: Peterson KP.

Erschienen	<i>Jahr:</i> 1997, <i>Journal:</i> Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics
Qualitätsbewertung	<i>PEDro:</i> 7/10
Methode	<i>Design:</i> RCT <i>Verblindung:</i> Doppelblind (Patient und Beobachter)
Probandinnen/Probanden	<i>Rekrutierung:</i> Studenten einer öffentliche Mittelschule (lokal community college) <i>Probandinnen/Probanden:</i> 20 Teilnehmer, davon 18 analysiert; prozentualer Anteil Frauen wird nicht angegeben <i>Durchschnittsalter:</i> Interventionsgruppe: 24.7 Jahre Kontrollgruppe: 31.5 <i>Altersumfang:</i> Interventionsgruppe: 22.6 bis 40.6 Jahre, Kontrollgruppe: 18.8 bis 30.6 Jahre
Background des Autors	Docktor of Chiropractic (Interventionen), Erfahrene Pflegefachfrau (Messungen)
Setting	<i>Land:</i> USA <i>Rahmen:</i> Schulgebäude (lokal community college)
Selektionskriterien	<i>Einschlusskriterien:</i> einfache Phobie (Definiert DSM-III-R) <i>Ausschlusskriterien:</i> Erfahrungen mit Manuelle Muskel Testing MMT, Bekanntschaft mit Untersucher, Schmerz oder Kraftverlust in beiden Schultern (MMT nicht ausführbar). Proband war schon mal in manipulativer Behandlung wegen Phobie
Interventionen	<i>Interventionsgruppe</i> n=8: einmalige spinale HVLA-Manipulation mit speziellem, manuell unterstützendem Instrument (Activator®) auf Segment Th1, Th5 und Th8 <i>Kontrollgruppe</i> n=10: Gleich wie Interventionsgruppe aber ohne mechanischer Impuls (akustischer Klick war hörbar)
Intervention würde ausgeführt von	Docktor of Chiropractic
Variablen	Herzfrequenz und Intensität der emotionalen Erregung <i>Methoden:</i> Pulsmessung und Visual Analogue Scale VAS <i>Messungen:</i> Vorzeigen Bild mit Phobie-Objekt (Puls), nach zeigen Bild mit Phobie-Objekt (Puls & VAS); nach Intervention plus zeigen Bild mit Phobie-Objekt (Puls&VAS)
Resultate	Sämtliche Probanden reagierten mit einem schwächeren MMT Sämtliche Probanden reagierten mit einem stärkeren MMT nach Kontaktierung des einen Meridean-Punktes, welcher mit den Nieren korrespondiert (welche wird nicht beschrieben) Beide Gruppen zeigte eine gesteigerte Herzfrequenz nach dem ersten Stimulus mit einem Bild des Phobie-Objektes Beide Gruppen zeigte eine Senkung der Herzfrequenz nach der (Schein-) Intervention und dem Zeigen des Bildes. Die Interventionsgruppe zeigte signifikant tiefere Werte in den VAS-Scores vor und nach der Intervention und dem Zeigen des Bildes des Phobie-Objektes. Die Kontrollgruppe zeigte keine signifikanten Unterschiede in den VAS vor und nach der Scheinintervention und dem Zeigen des Bildes des Phobie-Objektes.
Schlussfolgerungen	Spinale HVLA-Manipulation an der oberen BWS verringert die Intensität der emotionalen Erregbarkeit bei phobischen Patienten.
Verzerrungspotential	Probandinnen und Probanden wurden für ihre Teilnahme mit extra Studiencredits

	<p>belohnt Test wurde nicht am gleichen Tag durchgeführt. Somit konnten die Probanden einander informieren Die Art der Randomisierung wurde nicht beschrieben. Die Art der Verblindung wurde nicht beschrieben. Es fand keine Verblindung der ausführenden Chiropraktiker statt (Hollo-Effekt) Die angewendete Messmethode der MMT ist nicht validisiert um emotionale Erregung zu testen (1/0-Wert weicher oder Stärker) Den Einfluss der Meridiane wird in der Diskussion als Verzerrungsfaktor angesprochen, bekam aber keinen Platz in der Methodebeschreibung</p>
--	--

<i>Abgehandelte neurovegetative Effekte</i>	<i>Signifikanzwert</i>	<i>Aussagekraft</i>
Herzfrequenz	P = .807	Nicht Signifikant
Emotionale Erregung (Angst/Ängstlichkeit)	P = .004	Sehr signifikant

Studie 15 Immediate effects of lumbar spine manipulation on the resting and contraction thickness of transversus abdominis in asymptomatic individuals.

Autorenteam: Puentedura EJ, Landers MR, Hurt K, Meisner M, Mills J, Young D.

Erschienen	<i>Jahr:</i> 2011, <i>Journal:</i> Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy
Qualitätsbewertung	<i>PEDro:</i> 9/10
Methode	<i>Design:</i> RCT <i>Verblindung:</i> doppelt (Probanden und Untersucher)
Probandinnen/Probanden	<i>Probandinnen/Probanden:</i> n=35, 54.3 % weiblich <i>Durchschnittsalter:</i> 24.8 Jahre <i>Altersumfang:</i> 21-34 Jahre
Background des Autors	Professor, University of Nevada Las Vegas, Department of Physical Therapy
Setting	<i>Land:</i> USA <i>Rahmen:</i> University of Nevada Las Vegas, School of Allied Health Sciences
Selektionskriterien	<i>Rekrutierung:</i> Lehrerschaft und Studenten der Universität von Nevada Las Vegas <i>Einschlusskriterien:</i> gesunde Probanden (Lehrer und Studenten) <i>Ausschlusskriterien:</i> Kontraindikationen für Manipulation (nicht definiert), Rückenschmerzen mit ärztlicher oder medikamentöser Behandlung in den letzten 6 Monaten, Schwangerschaft, chirurgischer Eingriff am Bauch oder an der Wirbelsäule, Skoliose, Rheumatoide Arthritis, Osteoporose, und Spondylitis
Interventionen	<i>Interventionsgruppe</i> n=17: HVLA-Manipulation an der Lendenwirbelsäule <i>Kontrollgruppe</i> n=19: Mobilisation der Lendenwirbelsäule mit minimaler Bewegung 30 Sek beidseits (Maitland Grad 1)
Intervention würde ausgeführt von	Researcher mit 30 Jahren Erfahrung in manipulativer Therapie
Variablen	Dicke des Musculus transversus abdominis in Ruhe und kontrahiert <i>Messungen:</i> vor und nach Intervention sowie eine Woche nach Intervention <i>Methoden:</i> Ultraschall Messung
Resultate	Es konnte kein signifikanter Effekt über Zeit und Gruppe bei der Messung der Muskeldicke in Ruhe (P = .351) und bei Kontraktion (P = .761) festgestellt werden. Ein signifikanter Unterschied konnte im Gruppenvergleich bei der Messung bei Kontraktion berechnet werden (P = .014). Ansonsten gab es keine signifikanten Resultate.
Schlussfolgerung	Spinale HVLA-Manipulation scheint keinen Einfluss auf die Dicke des Musculus transversus abdominis zu haben.
Verzerrungspotential	Die Kontraktion in gleicher Weise und mit gleicher Stärke zu wiederholen

<i>Abgehandelte neurovegetative Effekte</i>	<i>Signifikanzwert</i>	<i>Aussagekraft</i>
Muskeldicke in Ruhe Interventionsgruppe	P = .072	Nicht signifikant
Muskeldicke in Ruhe im Gruppenvergleich	P = .338	Nicht signifikant
Muskeldicke bei Kontraktion Interventionsgruppe	P = .382	Nicht signifikant
Muskeldicke bei Kontraktion im Gruppenvergleich	P = .014	Signifikant

Studie 16 Paraspinal cutaneous temperature modification after spinal manipulation at L5.

Autorenteam: Roy RA, Boucher JP, Comtois AS.

Erschienen	<i>Jahr:</i> 2010, <i>Journal:</i> Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics
Qualitätsbewertung	<i>PEDro:</i> 8/10
Methode	<i>Design:</i> RCT <i>Verblindung:</i> doppelt (Patient und Untersucher)
Probandinnen/Probanden	<i>Probandinnen/Probanden:</i> n= 20, 60 % weiblich <i>Durchschnittsalter:</i> 40.2 Jahre <i>Altersumfang:</i> nicht genau ersichtlich. Kein Proband jedoch unter 18 Jahren
Background des Autors	Postgraduate Student, Departement Kinanthropologie, Universität Quebec, Canada; Privatpraxis, La Salle, Quebec, Canada
Setting	<i>Land:</i> Canada <i>Rahmen:</i> Universität von Québec
Selektionskriterien	<i>Rekrutierung:</i> wurde nicht dokumentiert <i>Einschlusskriterien:</i> Akute lumbale Schmerzen <i>Ausschlusskriterien:</i> Jegliche pathologische Prozessen oder Erkrankungen welche die Temperaturmessung beeinflussen könnten, Menstruation am Interventionstag, Nikotin oder Koffeingenuss weniger als 2h vor Intervention
Interventionen	<i>Interventionsgruppe</i> n=10 : einmalige spinale HVLA-Manipulation auf L5 <i>Kontrollgruppe</i> n=10: einmalig 5 Sekunden Druck ohne Thrust (gleiche Ausgangsstellung wie Interventionsgruppe). Begleitende Intervention: Keine
Intervention würde ausgeführt von	Doctor of Chiropractic
Variablen	Alter, Körpergewicht, Körpergröße, BMI, Hauttemperatur <i>Messungen:</i> 2 Minuten vor sowie unmittelbar nach der Intervention und 1,3,5 und 10 Minuten nach der Intervention/Scheinintervention. Lokalisation Hauttemperaturmessung: Bilateral Paraspinal Methode: Infrarotkamera
Resultate	In der Manipulationsgruppe wurde auf der homolateralen Seite unmittelbar nach der Intervention ein Temperaturanstieg von 0.2°F gemessen während bei der Kontrollgruppe auf keiner Seite eine Veränderung der Hauttemperatur festgestellt werden konnte. 3 Minuten nach der Intervention erhöhte sich die Temperatur auf der homolateralen Seite im Verhältnis zu unmittelbar nach der Intervention um 0.6°F wogegen die Temperatur auf der kontralateralen Seite zurück ging. Die Manipulationsgruppe zeigte weiter einen signifikanten Unterschied zwischen den Seiten (P = .02) und den Seiten x Zeit (P = .016). Zwischen den Gruppen konnte kein bedeutender Unterschied festgestellt werden.
Schlussfolgerung	Spinale HVLA-Manipulation auf L5 führt paraspinal zu einer messbaren Hauttemperatur-Veränderung. Es konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen festgestellt werden.
Verzerrungspotential	Verblindung wurde nicht beschrieben Unterschiedliche Basisdaten der beiden Gruppen (signifikanter Unterschiede in Alter, Gewicht und BMI) Auswirkungen von Hand des Chiropraktors auf die Hauttemperatur

<i>Abgehandelte Neurovegetative Effekte</i>	<i>Signifikanzwert</i>	<i>Aussagekraft</i>
Anstieg der Hauttemperatur Manipulationsgruppe	P = .871	Nicht signifikant
Anstieg der Hauttemperatur (Gruppenvergleich)	P = .238	Nicht signifikant

Studie 17 Changes in pressure pain sensitivity in latent myofascial trigger points in the upper trapezius muscle after a cervical spine manipulation in pain-free subjects.

Autorenteam: Ruiz-Sáez M, Fernández-de-las-Peñas C, Rodriguez Blanco C, Martinez-Segura R, Garcia-León R.

Erschienen	<i>Jahr:</i> 2007, <i>Journal:</i> Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics
Qualitätsbewertung	<i>PEDro:</i> 6/10
Methode	<i>Design:</i> RCT <i>Verblindung:</i>
Probandinnen/Probanden	<i>Probandinnen/Probanden:</i> n=72, 63.9% weiblich <i>Durchschnittsalter:</i> 31 Jahre <i>Altersumfang:</i> 19-45 Jahre
Background des Autors	Professor, Escuela de Osteopatía de Madrid, Spain
Setting	<i>Land:</i> Spanien <i>Rahmen:</i> Osteopathie-Schule in Madrid
Selektionskriterien	<i>Rekrutierung:</i> Mittels Inserat in Lokalpresse von Alicante, Spanien <i>Einschlusskriterien:</i> Diagnose von latenten myofascialen Triggerpunkten MTrPs nach Simon et al.; Klinischer Befund von intervertebraler Gelenksdysfunktion C3/C4 (Technik definiert) auf gleicher Seite wie MTrPs <i>Ausschlusskriterien:</i> Kontraindikationen für Manipulation (nicht genauer definiert); Fibromyalgie (nach definierten Kriterien); Geschichte eines Schleudertraumas; Geschichte mit chronischen Nackenbeschwerden; MTrPs Therapie in den letzten 3 Monaten
Interventionen	<i>Interventionsgruppe</i> n= 36: einmalige HVLA-Manipulation C3/C4 <i>Kontrollgruppe</i> n=36: Scheinmanipulation ohne Thrust
Intervention würde ausgeführt von	Therapeut mit 6-jähriger Erfahrung in manipulativer Therapie und 7-jähriger Erfahrung mit Gelenks-Dysfunktionen
Variablen	Mechanische Stimulation auf MTrPs des Musculus Trapezius descendens der von der Gelenks-Dysfunktion betroffenen Seite: Pressure pain threshold PPT <i>Messungen:</i> Vor sowie 1,5 und 10 Minuten nach Intervention; es wurde jeweils der Durchschnitt von 3 Messungen verwendet. <i>Methoden:</i> PPT wurde mit einem mechanischen Druckmessgerät ausgeführt
Resultate	PPT: es konnte ein signifikanter Anstieg des PPT zwischen den Messungen vor und nach der Intervention festgestellt werden; weiter konnte ein signifikanter Anstieg des PPT im Verhältnis zur Kontrollgruppe festgestellt werden.
Schlussfolgerung	Spinale HVLA-Manipulation auf C3/C4 verändert die Druckempfindlichkeit in einem latenten myofascialen Triggerpunkt im Musculus Trapezius descendens
Verzerrungspotential	Wenn bei der Manipulation kein knacken (pop) hörbar war, wurde erneut manipuliert (maximal 2 mal)

<i>Abgehandelte neurovegetative Effekte</i>	<i>Signifikanzwert</i>	<i>Aussagekraft</i>
Anstieg Pressure pain Threshold (Vergleich zu vorher)	P = .02	Signifikant
Veränderung Pressure pain Threshold (Gruppenvergleich)	P < .001	Hoch Signifikant

Studie 18 Immediate effects of a thoracic spine thrust manipulation on the autonomic nervous system: a randomized clinical trial.

Autorenteam: Sillevs R, Cleland J, Hellman M, Beekhuizen K.

Erschienen	<i>Jahr:</i> 2010, <i>Journal:</i> Journal of Manual and Manipulative Therapy
Qualitätsbewertung	<i>PEDro:</i> 6/10
Methode	<i>Design:</i> RCT <i>Verblindung:</i> keine Verblindung
Probandinnen/Probanden	<i>Probandinnen/Probanden:</i> n=100, 77 % weiblich <i>Durchschnittsalter:</i> Manipulationsgruppe 42.7Jahre, Kontrollgruppe 46.8 Jahre <i>Altersumfang:</i> 18-65 Jahre
Background des Autors	keine Angaben
Setting	<i>Land:</i> USA <i>Rahmen:</i> Physiotherapiepraxen
Selektionskriterien	<i>Rekrutierung:</i> von 5 ambulanten Physiotherapiepraxen in Northwest Indiana <i>Einschlusskriterien:</i> chronische, unspezifische Hals- und Brustwirbelsäule-Schmerzen bis Th4, provozierbar durch Bewegungen, 18-65 Jahre, Englische Sprache <i>Ausschlusskriterien:</i> Nikotin und Koffein Konsum 24h vor Intervention, Essen 12h vor Intervention, frühere diagnostizierte Erkrankungen des vegetativen Nervensystems; Augenerkrankungen, 2 oder mehr Dosen Alkohol/Tag, Ausdauer Training
Interventionen	<i>Interventionsgruppe</i> n=50: einmalige HVLA-Manipulation auf Höhe Th3/Th4 <i>Kontrollgruppe</i> n=50: Scheinmanipulation
Intervention würde ausgeführt von	Physiotherapeut mit 14 Jahren Berufserfahrung in manueller Therapie
Variablen	Pupillendiameter des rechten Auges in Pixel gemessen; Schmerzintensität <i>Messungen:</i> Pupillendiameter: vor, während und nach der Intervention/Scheinintervention; VAS vor und nach der Intervention <i>Methoden:</i> Automatische Pupillometrie mit Infrarot-Kamera; 100mm VAS (Visual Analogue Scale) Patient beurteilt Schmerzintensität
Resultate	Die Manipulationsgruppe zeigte kein signifikanter Unterschied bezüglich Pupillendiameter und Schmerzintensität im Verhältnis zur Kontrollgruppe. Im Pupillendiameter konnte bei der Manipulationsgruppe keine signifikante Veränderung zwischen den Messungen vor und nach der Intervention festgestellt werden. Signifikant war die Abnahme des Pupillendimeters bei der Kontrollgruppe.
Schlussfolgerung	Spinale HVLA-Manipulation auf Höhe Th3/Th4 ändert die Sympathikus-Aktivität möglicherweise nicht. Weiter konnte kein signifikanter Unterschied im Gruppenvergleich betreffend Schmerzintensität festgestellt werden.
Verzerrungspotential	Es fand keine Verblindung statt

<i>Abgehandelte neurovegetative Effekte</i>	<i>Signifikanzwert</i>	<i>Aussagekraft</i>
Zunahme des Pupillendimeters IG (vorher/nachher)	P = 1.0	Nicht signifikant
Pupillendiameter (Vergleich Gruppenvergleich)	Nicht differenziert	Nicht signifikant
Abnahme der Schmerzintensität IG (vorher/nachher)	P = .06	Nicht signifikant
Schmerzintensität VAS (Gruppenvergleich)	P = .961	Nicht signifikant

Studie 19 Immediate effects of the audible pop from a thoracic spine thrust manipulation on the autonomic nervous system and pain: a secondary analysis of a randomized clinical trial.

Autorenteam: Sillevius R, Cleland J.

Erschienen	<i>Jahr:</i> 2011, <i>Journal:</i> Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics
Qualitätsbewertung	<i>PEDro:</i> 5/10
Methode	<i>Design:</i> RCT <i>Verblindung:</i> keine
Probandinnen/Probanden	<i>Probandinnen/Probanden:</i> n=100 77 % weiblich <i>Durchschnittsalter:</i> 44.7 Jahre (Interventionsgruppe: 42.7 Jahre; Kontrollgruppe: 46.8 Jahre) <i>Altersumfang:</i> 18-65 Jahre zugelassen, effektive Zahlen werden nicht dokumentiert
Background des Autors	keine Angaben
Setting	<i>Land:</i> USA <i>Rahmen:</i> Physiotherapiepraxen
Selektionskriterien	<i>Rekrutierung:</i> von 5 ambulanten Physiotherapiepraxen in Northwest Indiana <i>Einschlusskriterien:</i> chronische, unspezifische Hals- und Brustwirbelsäule Schmerzen bis Th4, provozierbar durch Bewegungen, 18-65 Jahre, englische Sprache <i>Ausschlusskriterien:</i> Nikotin und Koffein Konsum 24h vor Intervention, Essen 12h vor Intervention, frühere diagnostizierte Erkrankungen des vegetativen Nervensyst; Augenerkrankungen, 2 oder mehr Dosen Alkohol/Tag, Ausdauer Training
Interventionen	<i>Interventionsgruppe</i> n=50: spinale HVLA-Manipulation auf Th3/4 in Rückenlage; Aufteilung in 3 Untergruppen: ohne (n=18), mit einem (n=14) und mehreren (n=18) „audible pops“ (audiosensible Wahrnehmung) <i>Kontrollgruppe</i> n=50: Mobilisation der Brustwirbelsäule in gleicher Ausgangsstellung wie bei Interventionsgruppe Begleitende Intervention: Keine
Intervention würde ausgeführt von	„Physical Therapist“ mit 15 jähriger Erfahrung
Variablen	Pupillendiameter des rechten Auges in Pixel gemessen; Schmerzintensität <i>Messungen:</i> Pupillendiameter: vor, während und nach der Intervention/Scheinintervention; VAS vor und nach der Intervention <i>Methoden:</i> Automatische Pupillometrie mit Infrarot-Kamera; 100mm VAS (Visual Analogue Scale) Patient beurteilt Schmerzintensität
Resultate	Der Vergleich zwischen der Manipulationsgruppe und der Kontrollgruppe brachte betreffend Pupillendiameter-Veränderung kein signifikantes Ergebnis zu Tage (P = .31; P = .44; P = .47). Die kein „pop“-Gruppe sowie die mehrere „pop“-Gruppe zeigten signifikante Veränderungen (P = .031 und P = .014) bei der Abnahme der Schmerzen.
Schlussfolgerung	Die audiosensible Wahrnehmung „joint sounds“ bei einer spinalen HVLA-Manipulation auf Höhe Th3/Th4 hat keinen Einfluss auf die Aktivität des autonomen Nervensystems und die Reduktion von Schmerzen bei Patienten mit Nackenschmerzen.
Verzerrungspotential	Es fand keine Verblindung statt

<i>Abgehandelte neurovegetative Effekte</i>	<i>Signifikanzwert</i>	<i>Aussagekraft</i>
Pupillendiameter-Vergleich der Kontrollgruppe und der Manipulationsgruppe während 3 Zeitvergleichen	P = .31; P = .44; P = .47	Nicht signifikant
Reduktion Schmerzen Manipulationsgruppe kein „pop“	P = .031	Signifikant
Reduktion Schmerzen Manipulationsgruppe ein „pop“	P = .69	Nicht signifikant
Reduktion Schmerzen Manipulationsgruppe mehrere „pop“	P = .014	Signifikant

Studie 20 Enhancement of *in vitro* interleukin-2 production in normal subjects following a single spinal manipulative treatment.

Autorenteam: Teodorczyk-Injeyan JA, Injeyan HS, McGregor M, Harris GM, Ruegg R.

Erschienen	<i>Jahr:</i> 2008, <i>Journal:</i> Journal of Chiropractic and Osteopathy
Qualitätsbewertung	<i>PEDro:</i> 6/10
Methode	<i>Design:</i> RCT <i>Verblindung:</i> Einfach (Untersucher)
Probandinnen/Probanden	<i>Probandinnen/Probanden:</i> n= 76, 54.43% weiblich <i>Durchschnittsalter:</i> 24.7 Jahre <i>Altersumfang:</i> 23 – 26 Jahre
Background des Autors	Involviert am Canadian Memorial Chiropractic College, Canada. Funktionen oder Titel werden nicht beschrieben
Setting	<i>Land:</i> Kanada <i>Rahmen:</i> College of Chiropractic (Ausbildungsstätte)
Selektionskriterien	<i>Rekrutierung:</i> gerade neu eingetretene Studenten der Ausbildungsstätte, über Inserat und Publikation <i>Einschlusskriterien:</i> niemals chiropraktische Behandlung gehabt, keine andere manipulative Behandlung innerhalb der letzten 6 Monate, feststellbares restriktives Segment in der oberen Brustwirbelsäule. <i>Ausschlusskriterien:</i> Gegenwärtiger Schmerz oder andere Beschwerden, bedeutende Überlastungs- oder Verstauchungstraumata, Infektionen, Frakturen, neoplastische Anamnese, anamnestische Zeichen auf Erkrankungen welche das Immunsystem beeinflussen, bedeutendes emotionales oder physisches Trauma
Interventionen	<i>Interventionsgruppe 1</i> n=24: einmalige spinale HVLA-Manipulation mit Kavitation <i>Interventionsgruppe 2</i> n=23: einmalige spinale HVLA-Manipulation ohne Pop <i>Kontrollgruppe</i> n=29: Gleiche Einstellung wie die Probanden der Interventionsgruppen ohne Thrustimpuls
Intervention würde ausgeführt von	Die Manipulationen sowie das Einstellen in der Kontrollgruppe wurden von einer einzigen Person vorgenommen (Qualifikationen unbekannt).
Variablen	Interleukin-2 (IL-2) in periphere mononukleare Blutzellen (PBMC) in serielles Medium und in Streptokokken infiziertes Medium <i>3 Messungen:</i> Bevor Intervention sowie 20 und 120 Minuten nach Intervention <i>Methode:</i> Blutanalyse, Kulturanalyse <i>in vitro</i>
Resultate	Venenpunktion nach spinaler HVLA-Manipulationen (mit oder ohne Kavitation) haben eine signifikanten Einfluss auf die Aktivität der zirkulierenden IL-2 produzierenden Lymphozyten (<i>in vivo</i>) <i>In vitro</i> Kulturen: Infizierte Kultur: die Blutproben der Interventionsgruppen 1 und 2 zeigen im Gegensatz zur Kontrollgruppe eine signifikante Reduktion der IL-2 Produktion nach 20 und 120 Minuten. Steriele Kultur: 20 und 120 Minuten nach der Intervention waren keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Gruppen erkennbar.
Schlussfolgerung	Einmalige spinale HVLA-Manipulation ausgeführt auf restriktiven Segmenten der oberen Brustwirbelsäule haben eine signifikant reduzierende Wirkung auf die Sekretion des Entzündung stimulierenden Interleukin-2 unter bestimmten Umständen (<i>in vitro</i> auf infizierter Kultur). Sie beeinflusst die <i>in vivo</i> zirkulierenden IL-2 produzierenden Lymphozyten nicht. Die Wirkung ist unabhängig von einer Kavitation aber hält, wenn keine Kavitation stattfand, kürzer an. Venenpunktion hat keinen Einfluss auf den IL-2 Spiegel <i>in vivo</i>

Verzerrungspotential	Die Art der Randomisierung wurde nicht beschrieben. Die Art der Verblindung wurde nicht beschrieben. Da die IL-2 Produktion der inaktiven Lymphozyten physiologisch minimal ist, und die Probanden keinerlei Infektionen oder Verletzungen aufweisen, konnte nicht geklärt werden, ob die einmalige spinale HVLA-Manipulation einen Einfluss auf die IL-2 Produktion der zirkulierenden Lymphozyten <i>in vivo</i> hat.
----------------------	---

<i>Abgehandelte neurovegetative Effekte</i>	<i>Signifikanzwert</i>	<i>Aussagekraft</i>
Biochemische Reaktion der T Lymphozyten <i>in vitro</i>	nicht differenziert	Signifikant
Biochemische Reaktion der T Lymphozyten <i>in vivo</i>	nicht differenziert	Nicht signifikant

Studie 21 Effects of chiropractic treatment on blood pressure and anxiety: a randomized, controlled trial

Autorenteam: Yates RG, Lamping DL, Abram NL, Wright C.

Erschienen	<i>Jahr:</i> 1988, <i>Journal:</i> Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics
Qualitätsbewertung	<i>PEDro:</i> 6/10
Methode	<i>Design:</i> RCT <i>Verblindung:</i> keine Verblindung
Probandinnen/Probanden	<i>Probandinnen/Probanden:</i> n= 21, 76.2% weiblich, <i>Durchschnittsalter:</i> 49.4 Jahre <i>Altersumfang:</i> 35-66 Jahre
Background des Autors	Doctor of Chiropractic
Setting	<i>Land:</i> Canada <i>Rahmen:</i> Chiropractic College (Ausbildungsstätte für Chiropraktik)
Selektionskriterien	<i>Einschlusskriterien:</i> Alter 35-60 Jahre, Hypertonie (>130mm Hg systolischer und >90mm Hg diastolischer Blutdruck), palpable Beweglichkeitseinschränkung in der Brustwirbelsäule Th1-5 <i>Ausschlusskriterien:</i> keine Ausschlusskriterien definiert
Interventionen	<i>Interventionsgruppe 1</i> n=7: spinale HVLA-Manipulation mit 28-pound in 1/300 Sekunde (Instrumenten unterstützt) <i>Kontrollgruppe 1</i> n=7: mit gleichem Instrumentarium wie Interventionsgruppe, jedoch ohne Thrust <i>Kontrollgruppe 2</i> n=7: Gruppe ohne jegliche Intervention (musste auf Intervention warten, welche dann gar nicht stattfand)
Intervention würde ausgeführt von	Doctor of Chiropractic
Variablen	Blutdruck (systolischer und diastolischer) <i>Messungen:</i> Blutdruck: beim Eintreffen des Probanden; unmittelbar vor Interv/Scheininterv/angekündigte Interv (nach 5-10 Minuten Entspannung); unmittelbar nach der Intervention. STAI: vor und nach der Intervention <i>Methoden:</i> Blutdruckmessung, Fragenbogen STAI (State-Trait Anxiety Inventory): Skala welche die den subjektiven Angst-Zustand des Probanden in einer 20 Punkteskala wieder gibt.
Resultate	Die Manipulationsgruppe zeigte eine signifikante Reduktion des systolischen und diastolischen Blutdruckes BD nach der Intervention während bei der Kontrollgruppe und der Gruppe ohne Intervention keine signifikante Veränderung festgestellt werden konnte. Der Angst-Zustand reduzierte sich bei der Manipulationsgruppe sowie bei der Kontrollgruppe signifikant.
Schlussfolgerung	Spinale HVLA-Manipulation der oberen Brustwirbelsäule reduziert den systolischen und diastolischen Blutdruck signifikant.
Verzerrungspotential aus Sicht des Autoren	Keine Verblindung Geringe Anzahl Probandinnen/Probanden

<i>Abgehandelte neurovegetative Effekte</i>	<i>Signifikanzwert</i>	<i>Aussagekraft</i>
Reduktion systolischer BD Interventionsgruppe	P < .0001	Hoch signifikant
Reduktion diastolischer BD Interventionsgruppe	P < .0001	Hoch signifikant
Reduktion systolischer BD (Gruppenvergleich)	P < .0001	Hoch signifikant
Reduktion diastolischer BD (Gruppenvergleich)	P < .0001	Hoch signifikant
Angst-Zustand (Interventionsgruppe)	P < .005	Sehr signifikant
Angst-Zustand (Gruppenvergleich)	P < .005	Sehr signifikant

6.2 Zusammenfassung der Resultate

Im Folgenden werden die Resultate der verwendeten Studien zusammengefasst.

Studie 1 *Bicalho und Mitarbeitende, 2010:*

Ziel dieser Studie war, den unmittelbaren Effekt einer spinalen HVLA-Manipulation auf Höhe L4/L5 auf die paraspinale Muskelaktivität während der Flexions-Extensions-Bewegung zu analysieren.

Die Probanden der Manipulationsgruppe zeigten nach der Intervention eine signifikante Reduktion der elektrischen Muskelaktivität in der paraspinalen Muskulatur auf Höhe L5/S1 in Ruhe nach der Flexions-Phase ($P = .001$). Im Gruppenvergleich wurde für die Manipulationsgruppe eine hoch signifikant grössere Reduktion berechnet ($P < .001$). Bei der Manipulationsgruppe wurde weiter eine signifikante Reduktion der EMG-Aktivität bei der Extensions-Phase festgestellt ($P = .028$). Ausserdem zeigten die Probanden in der Manipulationsgruppe eine hoch signifikante Abnahme der Schmerzintensität ($P = .001$). Im Gruppenvergleich wurde eine signifikant grössere Abnahme der Schmerzintensität in der Manipulationsgruppe aufgezeigt ($P = .0379$). Bei der dritten Variablen konnte innerhalb der Manipulationsgruppe eine klare Verbesserung des Fingerboden-Abstandes festgestellt werden.

Studie 2 *Bishop und Mitarbeitende, 2011:*

Ziel dieser Studie war herauszufinden, ob eine spinale HVLA-Manipulation eine regionale Schmerz-Modulation mit sich bringt.

Die Probanden zeigten bei der unteren Extremität eine hoch signifikante Herabsetzung der Druckschmerzhaftigkeit PPT ($P < .001$). Alle anderen Messungen des PPT ergaben kein signifikantes Resultat ($P > .27$). Die thermische Stimulation ergab bei der ersten Schmerzsensation auf Wärme eine hochsignifikante Reduktion der Temperaturempfindlichkeit der Haut ($P < .001$). Beim vorübergehenden Schmerz bezüglich Wärme zeigten die Resultate innerhalb der Gruppe im Gruppenvergleich eine sehr signifikante Verbesserung ($P = .003$; $P = .01$).

Studie 3 *Boline und Mitarbeitende, 1995:*

Ziel dieser Studie war, den Effekt von HVLA-Manipulationen an der Halswirbelsäule HWS (mit Fokus auf Co-C3) und eine medikamentöse Behandlung hinsichtlich chronischer Spannungskopfschmerzen zu vergleichen.

Vier Wochen nach der Interventions-Phase zeigte die Manipulationsgruppe Reduktionen der Kopfschmerz-Intensität um 32%, der Kopfschmerz-Frequenz um 42%, des Medikamenten-Konsums um 30% sowie der Gesundheitseinschätzung um 16%. Die Amitriptylinegruppe wies zum gleichen Zeitpunkt keine Veränderung der Variablen auf. Im Gruppenvergleich zeigt sich ein signifikant besseres Resultat für die Manipulation bei allen Variablen (Kopfschmerz-Intensität $P = .003$; Kopfschmerz-Frequenz $P = .0004$; Medikamentenkonsum $P = .005$; Gesundheitseinschätzung $P = .005$).

Studie 4 *Cleland und Mitarbeitende, 2005:*

Ziel dieser Studie war, den unmittelbaren Effekt einer spinalen HVLA-Manipulation an der Brustwirbelsäule auf die empfundene Schmerzintensität und die Einschränkung der Halswirbelsäule bei Patienten mit mechanischen Nackenschmerzen zu untersuchen.

Die Schmerzintensität der Manipulationsgruppe ging 15.5 mm (100 mm VAS) zurück, während die Kontrollgruppe einen Rückgang von 4.2 mm vorwies. Dies resultierte in einem Signifikanz-Wert von $P < .001$.

Studie 5 *De Camargo und Mitarbeitende, 2011:*

Ziel dieser Studie war, den unmittelbaren Effekt einer zervikalen HVLA-Manipulation auf Höhe C5/C6 auf die elektrische Muskelaktivität des Musculus Deltoideus und die Druckschmerzhaftigkeit bei Patienten mit mechanischen Nackenschmerzen zu erfassen. HVLA-Manipulation der HWS auf Höhe C5/6 führte zu einem geringen Anstieg der elektrischen Muskelaktivität und des Ermüdungswiderstandes des Musculus Deltoideus, welcher vom gleichen Wirbelsäulen-Segment innerviert wird. Der Gruppenvergleich zeigt bei Beginn sowie während der isometrischen Kontraktion einen sehr signifikanten Unterschied zur Kontrollgruppe ($P = .006$; $P = .003$). Weiter konnte ein signifikanter Anstieg des PPT auf dem vom manipulierten Wirbelsäulen-Segment innervierten Bindegewebe sowie auf dem Musculus Deltoideus festgestellt werden ($P = .025$; $P = .01$). Der Gruppenvergleich wies keine Signifikanz auf.

Studie 6 *Fernandez-Carnero und Mitarbeitende 2008:*

Ziel dieser Studie war, den unmittelbaren Effekt einer einmaligen zervikalen HVLA-Manipulation auf Höhe C5/C6 und einer „manual contact intervention“ auf Druckschmerzhaftigkeit und die Temperaturschmerzschwelle sowie auf die Kraftentwicklung bis zum Schmerz und schliesslich die maximale Kraftentwicklung bei Patienten mit Epikondylusschmerzen zu untersuchen.

Es konnte ein signifikanter Anstieg der Druckschmerzhaftigkeit PPT festgestellt werden (vor/nachher $P = .< .001$ sowie im Verhältnis zur Interventionsgruppe $P > .001$). Die Messung der Temperaturempfindlichkeit (HPT und CPT) wies auf keine signifikante Veränderung weder innerhalb der Gruppe noch im Gruppenvergleich hin.

Bei der Variable Schmerzschwelle bei Kraftentwicklung im Vergleich mit „manual contact intervention“ konnte ein Anstieg auf der betroffenen Seite festgestellt werden ($P < .001$). Die maximale Kraftentwicklung zeigte keine bedeutenden Ergebnisse.

Studie 7 *Hondras und Mitarbeitende, 1999:*

Ziel dieser Studie war, die Effektivität von spinalen HVLA-Manipulationen auf Höhe Th10-L5 und den sakroiliakal Gelenken auf die Behandlung von Frauen mit primärer Dysmenorrhoe zu untersuchen.

Die Manipulationsgruppe wies bei Schmerzintensität, Prostaglandinspiegel und menstruellem Leiden keine signifikanten Veränderungen auf ($P = .65$; $P = .61$; $P = .78$). Die Berechnung des Unterschieds im Gruppenvergleich bezogen auf die Schmerzintensität ($P = .44$) sowie den Prostaglandinspiegel ($P = .15$) viel ebenfalls ohne bedeutendes Ergebnis aus. Es konnte kein Vorteil bezüglich Schmerzintensität, Prostaglandinspiegel und menstruellem Leiden bei HVLA-Manipulation im Vergleich zu einer Scheinintervention festgestellt werden.

Studie 8 *Kokjohn und Mitarbeitende, 1992:*

Ziel dieser Studie war, den Effekt einer spinalen HVLA-Manipulation zwischen Th1-S1 oder dem Sakroiliakal-Gelenk und einer Scheinmanipulation auf den Prostaglandin-Spiegel, die Bauch- und Rückenschmerzen und auf das menstruelle Leiden zu vergleichen. Unmittelbar nach der spinalen HVLA-Manipulation zeigte sich die Intensität der Schmerzen und die Intensität des menstruellen Leidens signifikant reduziert (keine P-Wert

Angabe). Bei beiden Gruppen konnte eine signifikante Senkung des Prostaglandin-Spiegels festgestellt werden. Die variablen Bauchschmerzen und das menstruelle Leiden zeigten beide im Gruppenvergleich eine Signifikanz zu Gunsten der Manipulationsgruppe ($P = .019$; $P = .03$).

Studie 9 *Martinez-Segura und Mitarbeitende, 2006:*

Ziel diese Studie war, den unmittelbaren Effekt einer einmaligen spinalen HVLA-Manipulation an der Halswirbelsäule (HWS) auf Höhe C3/C4 oder C4/C5 auf die Nackenschmerzen und die aktive Beweglichkeit in der HWS bei Patienten mit mechanischen Nackenschmerzen zu analysieren.

Der P-Wert zeigte bei der Interventionsgruppe eine signifikante Schmerzreduktion in Ruhe ($P < .01$). Im Gruppenvergleich wurde eine Signifikanz von $P < .001$ festgestellt.

Studie 10 *Nielsen und Mitarbeitende, 1995:*

Ziel dieser cross-over Studie war, den Effekt einer chiropraktischen Behandlung (spinale HVLA-Manipulation) kombiniert mit medikamentöser Behandlung auf den Umgang mit chronischem Asthma zu untersuchen.

Spinale und sakroiliakale HVLA-Manipulationen führten zu keiner Veränderung der dynamischen Lungenfunktion. Eine Verbesserung um 36% konnte bei der unspezifischen bronchialen Hyperaktivität festgestellt werden ($P = .01$). Bei der Selbsteinschätzung bezüglich Intensität der asthmatischen Beschwerden konnte eine hoch signifikante Reduktion um 34% ermittelt werden. Zum den Gruppenvergleich liegen keine Signifikanzwerte vor. Spinale und sakroiliakale HVLA-Manipulationen bei medikamentös versorgten, chronischen Asthma-Patienten führten zu keinem besseren Resultat als bei der Kontrollgruppe.

Studie 11 *Nilsson und Mitarbeitende, 1995:*

Ziel dieser Studie war, den Effekt einer isolierten spinalen HVLA-Manipulation auf zervikogene Kopfschmerzen zu untersuchen.

Für die Berechnung der Signifikanz innerhalb der Gruppe wurde der Sign Test verwendet. Die Ergebnisse zeigten eine hohe Signifikanz auf (Medikamenteneinnahme $P = .0005$; Kopfschmerzstunden $P = .0001$; Kopfscherzintensität $P = .001$; Keine Angabe für

Muskelspannung). Bei allen vier Variablen konnte die Manipulationsgruppe ein besseres Resultat als die Kontrollgruppe aufweisen (Muskelspannung $P = .12$; Medikamenteneinnahme $P = .14$; Kopfschmerzstunden $P = .21$; Kopfschmerzintensität $P = .27$). Jedoch war bei keiner dieser Messungen der Unterschied zwischen Manipulation und Kontrolle signifikant (mittels *Mann-Whitney* Bewertungsmethode).

Studie 12 *Nilsson N, 1997:*

Ziel dieser Studie war zu eruieren, ob eine spinale HVLA-Manipulation an der Halswirbelsäule HWS einen Effekt auf zervikale Kopfschmerzen zeigt.

Probanden der Manipulationsgruppe konnten den Medikamentenkonsum um 36% reduzieren (.0001 Sign Test). Die Anzahl der Kopfschmerzstunden pro Tag ging um 69% zurück (.0001 Sign Test) und auch bei der Kopfschmerzen-Intensität konnte eine markante Abnahme um 36% festgestellt werden (.015 Sign Test). Alle drei verwendeten Variablen zeigten eine Signifikanz im Gruppenvergleich (Medikamenten-Konsum $P = .04$; Kopfschmerzstunden $P = .03$; Intensität Kopfschmerzen $P = .04$). Somit kann gesagt werden, dass spinale HVLA-Manipulation an der HWS einen signifikant positiven Effekt bei Patienten mit zervikalen Kopfschmerzen haben.

Studie 13 *Oliveira-Campelo und Mitarbeitende, 2010:*

Ziel dieser Studie war, den unmittelbaren Effekt einer HVLA-Manipulation am Atlanto-occipital-Gelenk bzw. einer suboccipitalen Weichteiltechnik auf die Druckempfindlichkeit von latenten Triggerpunkten im Musculus Maseter und Musculus Temporalis sowie auf die aktive Mundöffnung zu untersuchen.

Die Manipulationsgruppe und die Kontrollgruppe 1 (suboccipitale Weichteiltechnik) wiesen einen signifikant grösseren Anstieg des PPT der latenten Triggerpunkte im Musculus Maseter ($P < .01$) und im Musculus Temporalis ($P = .003$) im Vergleich zur Kontrollgruppe 2 (keine Intervention) auf. Gleiches zeigte sich bezogen auf die aktive Mundöffnung ($P < .001$). Die drei gemessenen Variablen zeigten jedoch innerhalb der Manipulationsgruppe nur eine geringe Verbesserung durch die Manipulation. Die Kontrollgruppe 2 blieb bei allen drei Variablen unverändert. Schlussfolgernd lässt sich sagen, dass eine spinale HVLA-Manipulation am Atlanto-occipital-Gelenk die

Druckempfindlichkeit latenter Triggerpunkte der Muskeln Maseer und Temporalis senkt sowie zu einer Verbesserung der maximalen aktiven Mundöffnung (1.5 mm) führt.

Studie 14 *Peterson KB, 1997:*

Ziel dieser Studie war, den Effekt einer spinalen HVLA-Manipulation an der BWS auf die emotionale Erregung bei phobischen Probanden zu untersuchen.

Bei beiden Gruppen kam es zu einer Senkung der Herzfrequenz durch die Intervention/Scheinintervention. Der Unterschied zur Herzfrequenz vor der Manipulation blieb ohne Signifikanz. Auch der Gruppenvergleich führte zu keinem signifikanten Ergebnis. Die Patienten der Interventionsgruppe gaben signifikant tiefere Werte im VAS-Score nach der Intervention beim Zeigen eines Bildes mit einem Phobie-Objekt an. Bei der Kontrollgruppe kam es zu keinem signifikanten Unterschied beim Zeigen des gleichen Bildes.

Studie 15 *Puentedura und Mitarbeitende, 2011:*

Ziel dieser Studie war zu ermitteln, ob eine spinale HVLA-Thrust-Manipulation an der Lendenwirbelsäule (LWS) Einfluss auf die Dicke des Musculus transversus abdominis in Ruhe oder bei Kontraktion hat.

Es konnte kein signifikantes Ergebnis beim Gruppenvergleich vor und nach der Intervention festgestellt werden (in Ruhe $P = .351$, bei Kontraktion $P = .761$). Im Gruppenvergleich wurde bei der Kontraktion ein signifikanter Wert zu Gunsten der Manipulationsgruppe berechnet ($P = .014$).

Studie 16 *Roy und Mitarbeitende, 2010:*

Ziel dieser Studie war, den Effekt einer spinalen HVLA-Thrust-Manipulation auf Höhe L5 auf die paraspinale Hauttemperatur beidseits auf Höhe L5/S1 zu erforschen.

Es konnte bei der Manipulationsgruppe kein signifikanter Unterschied zwischen der Temperaturmessung vor und nach der Intervention festgestellt werden ($P = .871$). Auch der Vergleich mit der Kontrollgruppe brachte kein signifikantes Ergebnis ($P = .238$). Die Autoren kamen zum Schluss, dass eine messbare Temperaturveränderung festgestellt werden konnte.

Studie 17 Ruiz-Saez und Mitarbeitende, 2007:

Ziel dieser Studie war, den unmittelbaren Effekt einer zervikalen HVLA-Manipulation auf Höhe C3/C4 auf die Druckschmerzhaftigkeit eines latenten Triggerpunktes des Musculus Trapezius descendens der von der Läsion betroffenen Seite zu analysieren.

Die Messungen führten zu einem signifikanten Anstieg des Schmerzschwellenwertes im latenten Triggerpunkt des Muskels bei der Manipulationsgruppe ($P = .02$). Im Vergleich zur Kontrollgruppe zeigte sich ein hoch signifikantes Ergebnis ($P < .001$).

Studie 18 Sillevis und Mitarbeitende, 2010:

Ziel dieser Studie war, den unmittelbaren Effekt einer einmaligen spinalen HVLA-Manipulation auf Höhe Th3/Th4 auf das vegetative Nervensystem bei Patienten mit chronischen Nackenschmerzen zu untersuchen.

Bei der Manipulationsgruppe konnte keine bedeutende Veränderung des Pupillendurchmessers festgestellt werden ($P = 1.0$). Auch der Vergleich der beiden Gruppen, bezogen auf die Messung des Pupillendurchmessers, erreichte keine Signifikanz. Die Schmerzintensität reduzierte sich durch die Manipulation von durchschnittlich 38 (VAS, 100mm) auf 32, was zu einem nicht signifikanten P-Wert von $P = .06$ führte. Der Gruppenvergleich führte ebenfalls zu keinem bedeutenden Ergebnis ($P = .961$).

Studie 19 Sillevis/Cleland, 2011:

Ziel dieser Studie war, den unmittelbaren Effekt von „audible joint sounds“ („pop“ ,audiosensible Wahrnehmung) durch eine spinale HVLA-Manipulation auf Höhe Th3/Th4 auf das autonome Nervensystem und die Schmerzreduktion bei Patienten mit Nackenschmerzen zu untersuchen.

Der Vergleich zwischen der Manipulationsgruppe und der Kontrollgruppe bezüglich der Veränderung des Pupillendurchmessers brachte keine signifikanten Veränderungen ($P = .31$; $P = .44$; $P = .47$). Für die Veränderung des Pupillendurchmessers innerhalb der Manipulationsgruppe wurde kein Signifikanz-Wert angegeben. Die Variable Schmerz führte bei zwei der drei Untergruppen der Manipulationsgruppe zu signifikanten Reduktionen (kein „pop“ $P = .031$; mehrere „pop“ $P = .014$). Die Gruppe mit *einem* „pop“ zeigte keine Signifikanz ($P = .69$). Die Schmerzreduktion zwischen der Manipulationsgruppe und der Kontrollgruppe wurde in der Studie nicht erläutert. Die

Autoren kommen zum Schluss, dass die audiosensible Wahrnehmung „joint sounds“ bei einer spinalen HVLA-Manipulation auf Höhe Th3/Th4 keinen Einfluss auf die Aktivität des autonomen Nervensystems und die Reduktion von Schmerzen bei Patienten mit Nackenschmerzen hat.

Studie 20 *Teodorczyk-Injyan und Mitarbeitende, 2008:*

Ziel dieser Studie war zu untersuchen, ob eine spinale HVLA-Manipulation an der oberen Brustwirbelsäule (BWS) die Produktion von Interleukin (IL-2) beeinflusst.

Einmalige spinale HVLA-Manipulationen, ausgeführt auf restriktiven Segmenten der oberen Brustwirbelsäule, haben eine signifikant reduzierende Wirkung auf die Sekretion des Entzündung stimulierenden Interleukin-2 (unter bestimmten Umständen, und zwar *in vitro* auf infizierter Kultur). Sie beeinflusst die *in vivo* zirkulierenden IL-2 produzierenden Lymphozyten jedoch nicht. Die Wirkung ist unabhängig von einer Kavitation, aber hält, wenn keine Kavitation stattfand, kürzer an. Venenpunktion hat keinen Einfluss auf den IL-2 Spiegel *in vivo*. Dieses Ergebnis legt nahe, dass mittels einer Manipulation an der BWS auf neurophysiologischem Weg Einfluss auf das endokrine System genommen werden kann.

Studie 21 *Yates und Mitarbeitende, 1988:*

Ziel der Studie war, den Effekt einer chiropraktischen Behandlung (spinale HVLA-Manipulation) an der Brustwirbelsäule (Th1-Th5) auf den Blutdruck und den Angst-Zustand bei Patienten mit erhöhtem Blutdruck zu untersuchen.

Die Manipulationsgruppe zeigte eine signifikante Reduktion des systolischen und diastolischen Blutdruckes (BD) nach der Intervention (systolischer BD $P < .0001$; diastolischer BD $P < .0001$) während bei der Kontrollgruppe und der Gruppe ohne Intervention keine signifikante Veränderung festgestellt werden konnte (systolischer BD $P < .0001$; diastolischer BD $P < .0001$). Der Angst-Zustand reduzierte sich bei der Manipulationsgruppe sowie bei der Kontrollgruppe signifikant (Interventionsgruppe $P = .005$). Im Gruppenvergleich konnte bei der Interventionsgruppe eine deutlichere Reduktion festgestellt werden ($P < .005$). Die Autoren kamen zum Schluss, dass eine spinale HVLA-Manipulation an der Brustwirbelsäule den systolischen und den diastolischen Blutdruck signifikant reduziert.

7 Diskussion

Die Arbeitshypothesen dieser Studie lauten: H1 Die neurovegetativen Effekte der spinalen HVLA-Manipulationen sind wissenschaftlich belegbar und H2: Diese neurovegetativen Effekte haben eine grosse Relevanz für die osteopathische Behandlung und sind somit berechtigterweise Bestandteil des osteopathischen Behandlungskonzeptes (vgl. Kapitel 1). Um das Lesen angenehmer zu gestalten, werden im folgenden Text die Kürzel SHVLAM für spinale High Velocity Low Amplitude Manipulation und NPE für neurophysiologischer Effekt verwendet.

7.1 Neurophysiologische Effekte der spinalen HVLA-Manipulation

In diesem Kapitel diskutieren wir die NPE einer SHVLAM auf Grund der ausgewählten Studien. Dafür teilten wir die NPE in vier Gruppen ein.

7.1.1 Neurophysiologische Effekte auf verschiedene Qualitäten von Schmerz

Eine beträchtliche Zahl von Autoren (71%) wählte Schmerz als eine der Variablen für ihre Untersuchung. Messungen mittels Fragenbogen eruierten die Schmerzintensität, die Zeitdauer der Schmerzen per 24 Stunden (Schmerzstunden pro Tag) sowie die Menge der eingenommenen Medikamente. Direkte Beobachtung und Befragung gaben Auskunft über den Schwellenwert wann Druck in Schmerz übergeht (Druckschmerzhaftigkeit) sowie bei welcher Temperatur die thermische Belastung als Schmerz empfunden wird (Temperaturschmerzhaftigkeit). 15 der 16 Studien welche den Einfluss der SHVLAM auf die Modulation von Schmerzen beobachteten, wiesen mindestens ein signifikantes Ergebnis auf, welches auf eine Schmerzreduktion hindeutet. Einzig Studie von Hondras und Mitarbeitende, welche sich mit der Beeinflussbarkeit von *menstruellen Leiden* befasst, konnte keine signifikante Linderung der Beschwerden vorweisen (vgl. Hondras et al. 1999).

Die häufige Wahl von Schmerz als zu untersuchende Variable zeigt deren Bedeutung für den Einsatz von SHVLAM. Aus osteopathischer Sicht muss darauf hingewiesen werden,

dass es mehrheitlich nicht das primäre Ziel einer osteopathischen Intervention ist, mittels einer einzelnen Behandlungstechnik eine kurzfristige Linderung der Schmerzen zu erreichen. Vielmehr wird die vertebrale HVLA-Manipulation ins Konzept der osteopathischen Behandlung integriert. So sollte dem Körper eine Möglichkeit gegeben werden, seine selbstheilenden Kräfte besser zu entfalten um eine optimale Gesundheit des Patienten zu erreichen (vgl. Kapitel 5.2.4). 80% der vorliegenden Studien welche den Einfluss der SHVLAM auf Schmerz untersuchten, befassten sich mit deren unmittelbaren Effekt. Nur Boline und Mitarbeitende, Nilsson sowie Nilsson und Mitarbeitende beobachteten den Einfluss der SHVLAM auf die Schmerzen über einen längeren Zeitraum. Sie nahmen Messungen nach einer oder vier Wochen vor. Diese drei Studien zeigten signifikante Resultate im Sinne einer Linderung der Schmerzen auf. Wünschenswert wären weitere randomisierte kontrollierte Studien die sich mit einem allfälligen Langzeiteffekt der SHVLAM befassen.

7.1.2 Neurophysiologische Effekte auf den Bewegungsapparat

Zwei Autoren-Teams befassten sich mit der Veränderung des EMG-Potentials auf Grund einer SHVLAM. Bicalho und Koautorinnen/Koautoren fanden signifikante Resultate bei der Testung der paraspinalen Muskulatur der unteren Lendenwirbelsäule nach einer SHVLAM auf Höhe L5/S1 in Ruhe und Aktivität (vgl. Kapitel 6, Studie 1: 2010). De Camargo und Mitarbeitende konnten gleiches am Musculus deltoideus bei isometrischer Kontraktion nach einer SHVLAM auf Höhe C5/C6 feststellen (vgl. Kapitel 6, Studie 5: 2011). Somit konnte die Veränderung der elektrischen Muskelaktivität in paraspinalen Muskeln (M. longissimus und M. iliocostalis) sowie der M. Deltoideus auf Grund der spinalen HVLA-Manipulation belegt werden. Puentedura und Koautorinnen und Koautoren stellten bei beschwerdefreien Probanden eine signifikante Zunahme der Dicke des kontrahierten Musculus transversus abdominis nach einer SHVLAM an der Lendenwirbelsäule im Vergleich zur Kontrollgruppe fest. Dies deutet auf eine Verbesserung der Kontraktionsfähigkeit des Muskels hin. Da keine EMG Ableitung oder andere Massnahmen zur Bestimmung der Kontraktionsintensität vorgenommen wurden, ist

es gemäss Autoren fraglich, ob die Probanden in der Lage waren den Muskel zwei Mal mit der gleichen Intensität anzuspannen (vgl. Kapitel 6, Studie 15: 2011).

2010 konnten Oliveira-Campelo und Mitarbeitende den Zusammenhang einer atlanto-occipitalen SHVLAM und dem Bewegungsausmass der aktiven Mundöffnung aufzeigen. Die Mundöffnung verbesserte sich im Verhältnis zur Kontrollgruppe hoch signifikant. Hier kann von einem neurophysiologischen Effekt ausgegangen werden (vgl. Kapitel 6, Studie 13: 2010). Da keine direkte artikuläre Verbindung zwischen der Halswirbelsäule und den Kiefergelenken besteht, kann die quantitativ verbesserte Mundöffnung auf die entspannende Beeinflussung des Musculus masseter oder temporalis durch die SHVLAM auf neurophysiologischem Weg zurückgeführt werden. Ein weiteres Autorenteam das sich mit der Beweglichkeitsverbesserung von Gelenken befasst, heisst Martinez-Segura und Mitarbeitende (vgl. Kapitel 6, Studie 9: 2006). Da sie die Beweglichkeit der Halswirbelsäule nach einer zervikalen HVLA-Manipulation beobachteten, muss eher von einem mechanischen als von einem neurophysiologischen Effekt als Wirkungsmechanismen ausgegangen werden. Daher wurde dieses Ergebnis nicht in die Resultate aufgenommen.

Die Ergebnisse der Studien 1, 5, 13 und 15 deuten auf einen neurophysiologischen Effekt auf den Bewegungsapparat hin. Puentedura und Mitarbeitende konnten mit ihren Beobachtungen welche eine Woche nach der Intervention gemacht wurde, einen Effekt über eine längere Zeitspanne vorweisen (vgl. Kapitel 6, Studie 15: 2011). Es wäre wünschenswert, wenn weitere Studien durchgeführt würden, welche den Effekt der SHVLAM auf die Muskulatur über einen längeren Zeitraum untersuchen und so den Bewegungsapparat beeinflussen.

7.1.3 Neurophysiologische Effekte auf Organ-Systeme

Yates und Mitarbeitende konnten mit ihrer Studie ein hochsignifikantes Resultat auf Grund einer SHVLAM an der oberen Brustwirbelsäule auf den systolischen und diastolischen Blutdruck aufzeigen (vgl. Kapitel 6, Studie 21: 1988). Teodrzyk-Injyan und Koautorinnen/Koautoren stellten in ihrer randomisiert kontrollierten Studie fest, dass

SHVLAM an der oberen Brustwirbelsäule zu einem signifikanten Resultat im Sinne einer verminderten Sekretion des Entzündung stimulierenden Interleukin-2 unter bestimmten Umständen (in vitro auf infizierte Kultur) führt. In vivo konnte kein Beweis dazu erbracht werden, dass mittels SHVLAM Einfluss auf Interleukin-2 produzierende Lymphozyten genommen werden kann. Dieses Resultat weist darauf hin, dass SHVLAM an der oberen Brustwirbelsäule Wirkung auf die Immunabwehr des Körpers haben könnte (vgl. Kapitel 6, Studie 20: 2008). Da die Probandinnen/Probanden keinerlei Infektionen oder Verletzungen aufwiesen, war die Interleukin-2 Produktion der somit inaktiven Lymphozyten physiologisch minimal. So konnte nicht geklärt werden, ob die einmalige SHVLAM einen Einfluss auf die IL-2 Produktion der zirkulierenden Lymphozyten *in vivo* hat.

Kokjohn und Mitarbeitende wählten mit dem Prostaglandin-Spiegel im Blut eine endokrine Drüsenaktivität als Variable, welche Effekt auf die Entzündung hat und somit die Immunaktivität des Organismus anzeigt. Die Autorinnen/Autoren konnten eine deutliche Senkung des Prostaglandin KDPGF_{2a} feststellen. Dieses Gewebshormon fördert Endzündungen und verstärkt die Schmerzwahrnehmung (vgl. Kapitel 6, Studie 8: 1992).

Der Pupillendiameter wird durch den Sympathikus und den Parasympathikus reguliert. Sillevis und Mitarbeitende untersuchten mittels zweier sich ergänzenden Studien welche Wirkung eine SHVLAM auf dem Wirbelniveau Th3/Th4 auf den Pupillendiameter hat. Es konnte zwar eine Veränderung des Durchmessers festgestellt werden, jedoch erreichte dieses Resultat mit statistischen Überschneidungswerten von $p = .31$, $.44$ und $.47$ respektive $p = 1.0$ keine Signifikanz (vgl. Kapitel 6, Studie 18: 2010, Studie 19: 2011).

Weitere Autorinnen/Autoren die sich mit den Effekten der SHVLAM auf Organfunktionen befassten, sind Roy und Mitarbeitende. Sie stellten fest, dass es durch SHVLAM zu einem messbaren aber nicht signifikanten Unterschied zwischen der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe betreffend dem Anstieg der paraspinalen Hauttemperatur kommt. Der Nachweis, dass eine SHVLAM ausgeführt auf dem fünften Lumbalwirbel Einfluss auf die Vasomotorik in der paraspinalen Muskulatur auf Höhe des fünften Lendenwirbels hat, konnte in dieser Studie nicht erbracht werden. Die Temperaturveränderungen weisen jedoch auf einen Zusammenhang zwischen einer SHVLAM und der lokalen Durchblutung hin und sollten mit neuen Studien weiter untersucht werden (vgl. Kapitel 6, Studie 16: 2010). Nielsen und Mitarbeitende kamen mit ihrer Studie zum Schluss, dass SHVLAM zu

Verbesserung der unspezifischen bronchialen Hyperreaktivität, welche über die Inhalation von Histamin als Reizsubstanz eruiert wurde, führen kann. Hoch signifikant mit einem statistischen Überschneidungswert von $p = .0002$ waren die Resultate betreffend des asthmatischen Leidensdrucks, was als Indiz für eine verbesserte Lungenfunktion zu werten ist. Verzerrend auf das Resultat könnte sich die unterschiedliche Dosierung der eingenommenen Medikamente ausgewirkt haben (vgl. Kapitel 6, Studie 10: 1995).

Nur zwei Studien der ausgewerteten Arbeiten befassten sich mit dem Einfluss von SHVLAM auf Organfunktionen. Es ist wünschenswert, dass sich mehr Autorinnen/Autoren durch eine induktive Arbeit mit der Wirkung von SHVLAM auf Organ-Systeme befassen.

7.1.4 Neurophysiologische Effekte auf die Lebensqualität

Peterson stellte 1997 in seiner Studie fest, dass SHVLAM an der oberen Brustwirbelsäule eine sehr positive Wirkung auf den Angstzustand von Patienten mit einer Phobie haben könnte (vgl. Kapitel 6, Studie 15: 1997). Zum gleichen Schluss wie Peterson und Mitarbeitende kamen Yates und Mitarbeitende in ihrer Studie an Patienten die an Hypertonie litten (vgl. Kapitel 6, Studie 21: 1988). Mit der Studie von Boline und Koautorinnen/Koautoren konnten sehr signifikante Resultate in Bezug auf die Verbesserung der Gesundheitseinschätzung im Zusammenhang mit der Senkung der Kopfschmerzen durch SHVLAM an der Halswirbelsäule aufgezeigt werden (vgl. Kapitel 6, Studie 3: 1995). Da die SHVLAM über eine verbesserte Beweglichkeit eines Wirbelsäulenbereiches zudem zu einer Verbesserung der Lebensqualität führen könnte, kann hier von einem positiven Nebeneffekt der SHVLAM gesprochen werden. Die vielen Verzerrungspotentiale dieser Studie lassen uns diese Resultate mit Vorsicht interpretieren. Als Verzerrungspotentiale gelten Faktoren welche das Resultat verzerren könnten. Nielsen und Mitarbeitende stellten trotz deutlicher Senkung der Intensität der asthmatischen Beschwerden keine bedeutende Veränderung der Lebensqualität nach SHVLAM fest (vgl. Kapitel 6, Studie 11: 1995).

Angstzustände, Schmerzen, und Organerkrankungen namentlich die der Lungen haben eine grosse Wirkung auf die allgemeine Lebensqualität. Mit Lebensqualität als eigenständige Variable, haben sich mit drei Studien nur wenige Autorinnen/Autoren mit diesem Effekt der SHVLAM befasst.

Tabelle 7.1-a: Signifikanz der in den Studien verwendeten Variablen

Artikelnummer	Hauptautor	Schmerz		Endokrin		Gesundheit		EMG		Angst		BD	
		Vor-nach Intervention	Gruppenvergleich	Vor-nach Intervention	Gruppenvergleich	Vor-nach Intervention	Gruppenvergleich	Vor-nach Intervention	Gruppenvergleich	Vor-nach Intervention	Gruppenvergleich	Vor-nach Intervention	Gruppenvergleich
1	Bicalho et al., 2010	HS	S					HS	HS				
								S					
								NS					
2	Bishop et al., 2011	HS	NS										
		HS	HS										
		SS											
		NS											
3	Boline et al., 2011		SS				SS						
			HS										
			SS										
4	Cleland et al., 1995		HS										
5	De Camargo et al., 2011		SS					SS					
			S					SS					
			NS										
6	Fernandez-Camero et al., 2011	HS	HS										
		NS	HS										
		NS	NS										
			NS										
7	Hondras et al., 1999	NS	NS										
		NS	NS										
		NS											
8	Kokjohn et al., 1992	S	S										
		S	S										
		S	NS										
9	Martinez-Segura et al., 2006	SS	HS										

10	Nielsen et al., 1995						NS						
11	Nilsson N, 1995	HS	NS										
		HS	NS										
		HS	NS										
12	Nilsson et al., 1997	HS	S										
		HS	S										
		S	S										
13	Oliveira-Campelo et al., 2010	NS	SS										
			S										
			HS										
14	Peterson et al., 1997								SS				
15	Puentedura et al., 2011												
16	Roy et al., 2010												
17	Ruiz-Sáez M, 2007	S	HS										
18	Sillevis et al., 2010	NS	NS										
19	Sillevis/Cleland, 2011	S											
		S											
		NS											
20	Teodorczyk-Injeyan et al., 2008			S									
				NS									
21	Yates et al., 1988								SS	SS	HS	HS	
											HS	HS	
Anzahl Studien in welchen Variablen abgehandelt wurden		15		1	2	2	2	2	1				

Anzahl hochsignifikante Resultate	9	8	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2
Anzahl sehrsignifikante Resultate	2	5	0	0	0	1	2	0	2	1	0	0
Anzahl signifikante Resultate	7	7	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Anzahl nicht signifikante Resultate	9	11	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Offenes Feld: keine Angaben

Tabelle 7.1-b: Signifikanz der in den Studien verwendeten Variablen

Artikelnummer	Hauptautor	Pupillen		Hauttemp		Lunge		Muskel		Mundöffnung		Lebensqualität	
		Vor-nach Intervention	Gruppenvergleich	Vor-nach Intervention	Gruppenvergleich	Vor-nach Intervention	Gruppenvergleich	Vor-nach Intervention	Gruppenvergleich	Vor-nach Intervention	Gruppenvergleich	Vor-nach Intervention	Gruppenvergleich
1	Bicalho et al., 2010												
2	Bishop et al., 2011												
3	Boline et al., 2011												SS
4	Cleland et al., 1995												
5	De Camargo et al., 2011												
6	Fernandez-Camero et al., 2011												
7	Hondras et al., 1999											NS	
8	Kokjohn et al., 1992												
9	Martinez-Segura et al., 2006												
10	Nielsen et al., 1995					SS	NS					HS	NS
						HS	NS						NS
							NS						
							NS						
11	Nilsson N, 1995								NS				
12	Nilsson et al., 1997												
13	Oliveira-Campelo et al., 2010									NS	HS		
14	Peterson et al., 1997												
15	Puentedura et al.,							NS	NS				

	2011							NS	S				
16	Roy et al., 2010			NS	NS								
17	Ruiz-Sáez M, 2007												
18	Sillevis et al., 2010	NS	NS										
19	Sillevis et al., 2011		NS										
20	Teodorczyk-Injeyan et al., 2008												
21	Yates et al., 1988												
Anzahl Studien in welchen Variablen abgehandelt wurden		2		1		1		2		1		3	

Anzahl hochsignifikante Resultate	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	
Anzahl sehrsignifikanter Resultate	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		1
Anzahl signifikante Resultate	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0			
Anzahl nicht signifikante Resultate	1	2	1	1	0	4	4	2	1	0	1	2	

Offenes Feld: keine Angaben

Tabelle 7.2: Verwendung des P-Wertes

$P > .05$	nicht signifikant	NS
$.05 \geq P > .01$	signifikant	S
$.01 \geq P > .001$	sehr signifikant	SS
$P \leq .001$	hoch signifikant	HS

7.2 Diskussion der Verzerrungspotentiale der verwendeten Studien

Die Autorinnen/Autoren der 21 beschriebenen Studien geben in vielen Fällen Verzerrungspotentiale in ihrem jeweiligen Diskussionsteil an, wovon die wichtigsten bei der tabellarischen Beschreibung der einzelnen verwendeten Studien aufgeführt sind (vgl. Kapitel 6). Zusätzlich haben wir weitere Unvollkommenheiten in den Studien festgestellt, welche die Resultate verfälschen könnten.

In den meisten uns zur Verfügung stehenden Artikel waren nicht alle Signifikanzwerte ersichtlich. Unsere Diskussion beschränkt sich folglich auf die in den Studien aufgeführten Werte.

Ein praktisch alle Studien betreffendes Verzerrungspotential ist der durch die audiosensible Wahrnehmung (vgl. Kapitel 4.7.3) entstehende Placebo- oder Noceboeffekt. Da diese Wahrnehmung spürbar und hörbar ist, wird eine vollständige Eliminierung dieses Effektes eher unrealistisch. Sillevis und Cleland konnten jedoch mit ihrer Studie von 2011 belegen, dass keine signifikante Differenz bezüglich der Gruppe mit und ohne audiosensibler Wahrnehmung besteht (vgl. Kapitel 6, Studie 19: 2011). Auch die präzise Lokalisation der Dekoaptation ist nur in gerade die Hälfte der SHVLAM gegeben (vgl. Ross 2004: 1455). Diese Erkenntnisse lassen uns vermuten, dass dem Placebo- oder Noceboeffekt eine eher untergeordnete Bedeutung zukommt.

Mehrere Autorinnen/Autoren erwähnten in ihren Studien, dass die Person welche die Intervention ausführte beim Fehlen einer audiosensiblen Wahrnehmung den Manipulationsvorgang wiederholte. Somit wurden an den einen Probandinnen/Probanden eine und an den anderen mehrere SHVLAM durchgeführt. Die präzise Lokalisation der Dekoaptation ist nur in gerade der Hälfte der SHVLAM gegeben (vgl. Ross 2004: 1455). Somit darf die audiosensible Wahrnehmungen die auf Basis der SHVLAM entstehen können, nicht als Indikator verwendet werden, um das Gelingen der SHVLAM als Behandlungstechnik zu bewerten (vgl. Flynn et al. 2003: 1059). „Clinicians should focus on patient-centered outcomes rather than the presence or absence of a pop when determining the benefits of thrust manipulation“ (Cleland et al. 2007: 151).

Die Verblindung der Person welche die Intervention ausführt, ist bei dieser Art von Studien kaum möglich. Die Verblindung der Probandinnen/Probanden und der Untersucherinnen/Untersucher, wurde von den wenigsten Autorinnen und Autoren vorgenommen.

Bei vier Studien belief sich die Grösse der Stichprobe zwischen fünf bis zehn Probandinnen/Probanden pro Gruppe. Umso kleiner die Stichprobe ist, desto schwieriger wird es zu einer verlässlichen Aussage betreffend der Gesamtpopulation der Zielgruppe zu kommen. Die Signifikanzbewertung der Resultate wird allenfalls verzerrt und somit ist keine verlässliche Vorhersage betreffend die Gesamtpopulation zu machen.

Weitere Verzerrungspotentiale treten nur in einzelnen Studien auf und werden deshalb hier nicht weiter besprochen.

7.3 Resultate reflektiert an den osteopathischen Theorien und Therapiemodellen

Wenn die neurophysiologischen Effekte der spinalen HVLA-Manipulation eine Relevanz für die Osteopathie haben sollen, müssten sie grundsätzlich mit den osteopathischen Theorien und Behandlungsmodellen korrelieren. Betrachtet man die unter Kapitel 5.2 definierten Theorien, so zeigt die Vielfältigkeit der belegten Effekte, dass der Körper als eine funktionelle Einheit zu betrachten ist (vgl. 5.2.1: *Der Körper ist eine funktionelle Einheit*) und die NPE als Folge der Regulierung deren Funktionen zu interpretieren sind (vgl. 5.2.3: *der Körper reguliert sich selbst*). Diese Theorien stellen kein Monopol der Osteopathie dar und stehen den Denkmodellen der westlichen Medizin nahe. Der griechische Arzt Hippokrates von Kos (um 460-370 v. Chr.) der als Begründer der Medizin als Wissenschaft geehrt wird, lehrte mit *vis medicatrix naturae* einen therapeutischen medizinischen Ansatz, der auf der heilenden Wirkung der Natur basiert. Hiermit verfügt der Körper über die Kapazität, die Körpersäfte Blut, Schleim, schwarze Galle und gelbe Galle (auch als *Serum* verstanden) auszubalancieren und so sich selbst zu heilen. „Hippocratic therapy focused on simply easing this natural process.“ (vgl. Boylan 2012: 1 online). Die signifikanten Resultate aus der Studie von Teodorczyk-Injeyan und Mitarbeitende deuten darauf hin, dass die SHVLAM, *in vitro* eine gewisse Optimierung des Immunsystems über einen Anstieg der T-Lymphozyten erbringen könnte (vgl.

Teodorczyk-Injeyan et al. 2008). Hondras und Mitarbeitende konnten mit einem Signifikanzwert von $P = .06$ knapp keine signifikanten Resultate betreffend dem Prostaglandin-Spiegel vorlegen. Durch die SHVLAM wird dem Körper über die Ausschüttung von immunologischen Substanzen wie Prostaglandin und T-Lymphozyten die Fähigkeit gegeben, sich gegen Krankheiten zu schützen und den Selbstheilungsprozess in Gang zu setzen (vgl. Kapitel 5.2.4 *Der Körper hat die Fähigkeit, sich gegen Krankheiten zu schützen und sich selbst zu heilen.*)

In Kapitel 3 wurde dargelegt, dass die in den berücksichtigten Studien abgehandelten NPE über das Autonome Nervensystem geleitet werden. Verschiedene Studien belegen, dass *das Nervensystem eine entscheidende Rolle bei der Kontrolle der Körperflüssigkeiten spielt* (vgl. Kapitel 5.2.7). Bicalho und Mitarbeitende konnten belegen, dass auf Grund einer SHVLAM eine Reduktion der Muskelaktivität der paraspinalen Muskulatur in Ruhe sowie bei gebeugtem Rumpf stattfindet (vgl. Bicalho et al. 2010). Davon ausgehend, dass die intramuskulären Blutgefäße und Lymphbahnen bei einer relativ entspannten Muskelfunktion weniger Kompression von aussen erfahren und somit einen verbesserten Durchfluss durch die Gefäße gewährleistet wird, unterstützt die Studie von Bicalho und Koautorinnen/Koautoren die oben besprochene Theorie. Signifikant waren diese Resultate in der Aufrichtungsphase des Rumpfes, wobei die paraspinale Muskulatur auf Höhe des fünften Lumbalwirbels einen deutlich geringeren Muskeltonus aufwies. Auch die Studie von De Camargo und Koautorinnen/Koautoren belegt eindrücklich eine sofortige Verringerung des Muskeltonus der zervikalen paraspinalen Muskulatur während isometrischer Kontraktion nach einer zervikalen HVLA-Manipulation auf Höhe C5/6 (vgl. De Camargo et al. 2011). Keine der Studien gibt Auskunft, wie lange diese NPE andauerten. Puentedura und Mitarbeitende beobachteten die Effekte der SHVLAM über längere Zeit. Sie konnten eine Woche nach der SHVLAM ein signifikantes Resultat betreffend der Zunahme der Muskeldicke des Musculus transversus abdominus bei Kontraktion belegen. In Ruhe waren die Ergebnisse nicht signifikant (vgl. Puentedura et al. 2011). Diese Resultate könnten auf eine verbesserte Koordination der Muskelaktivität während der Kontraktion als auch in Ruhe hinweisen.

Davon ausgehend, dass die Hauttemperatur grösstenteils über den Durchmesser der Blutkapillaren reguliert wird, konnten Roy und Mitarbeitende keinen Beweis erbringen, dass SHVLAM eine Erhöhung der Hauttemperatur zur Folge hat und somit einen Effekt auf die kapillare Blutzirkulation ausübt (vgl. Kapitel 6; Studie 16: 2010). Da sie die Intervention auf Höhe des fünften lumbalen Wirbelsegments ausführten, darf angenommen werden, dass weder die Schilddrüse als thermoregulierendes Organ noch das Thermoregulationszentrum im Hirnstamm von dieser Intervention direkt beeinflusst wurden.

Die Studie von Yates und Koautorinnen/Koautoren belegt mit hochsignifikanten Resultaten, dass SHVLAM zwischen dem ersten und fünften Brustwirbel Einfluss auf den systolischen sowie den diastolischen Blutdruck hat (vgl. Kapitel 6, Studie 21: 1988). Damit wird eindrücklich belegt, dass zumindest die Regulation des Blutdruckes von der SHVLAM beeinflusst werden kann (vgl. Kapitel 5.2.7).

Strukturelle Veränderungen sind erst zu erwarten, nachdem die Funktion über längere Zeit auf die Struktur eingewirkt hat. Die RCT's in dieser Studie erstrecken sich über zu kurze Zeiträume, als dass hierüber eine verlässliche Aussage gemacht werden könnte. Die Erklärungsgrundlagen, wieso die Funktion die Struktur verändern könnte, sind hauptsächlich in der Biomechanik zu suchen. Da in dieser Literaturstudie diese Thematik nicht berücksichtigt wird, kann über die Relevanz der SHVLAM betreffend der osteopathischen Theorie dass *die Struktur und Funktion stehen in gegenseitiger Abhängigkeit* (vgl. Kapitel 5.2.2) keine Aussage gemacht werden.

In keinerlei Studie wurde der Einfluss der SHVLAM auf die Entstehung von Krankheiten abgehandelt. Eine solche Studie würde schwierig zu entwerfen sein, da es ethisch nicht vertretbar ist, Patientinnen/Patienten eine Behandlung vorzuenthalten um beweisen zu können, dass Krankheit entstehen könnte, wenn die normale Anpassungsfähigkeit des Körpers gestört ist oder Veränderungen der Umwelt den Selbstschutz überwinden. Epidemiologische Kohortenstudien könnten hier eine Lösung sein. Zum Beispiel könnten bestimmte Berufsgruppen bei denen eine bestimmte Erkrankung übermässig häufig auftritt eine langzeitige osteopathische Betreuung mit SHVLAM angeboten werden. Da diese Art von Studien viele Ressourcen benötigt, ist es wohl utopisch anzunehmen, dass sich eine solche Studie mit osteopathischem Bezug in der nächsten Zeit durchführen lässt. Somit

konnte die Theorie aus dem Kapitel 5.5.5 „*Wenn die normale Anpassungsfähigkeit des Körpers gestört ist oder Veränderungen der Umwelt den Selbstschutz überwinden, entsteht Krankheit*“ bezugnehmend auf die SHVLAM in dieser Literaturstudie weder bewiesen noch widerlegt werden.

Das Belegen der osteopathischen Theorie „*Es gibt somatische Faktoren der Krankheit, welche nicht nur Symptome der Krankheit sind sondern den Zustand der Krankheit unterhalten*“ welche in Kapitel 5.2.8 beschrieben wird, dürfte mit dem folgenden Beispiel belegt werden. Kardiorespiratorische Dysfunktionen führen zu einer erhöhten Belastung des Herzens mit Hypertonie. Die Dysfunktionen des Herzens und der Lunge führen zu faszilierten Rückenmarks-Segmenten (C8)-Th1-Th5-(Th8) (vgl. Kapitel 3, Tabelle 3.4 sowie Kapitel 5.4.2) welche wiederum Einfluss auf die Herzfunktion nehmen und den Blutdruck ansteigen lassen (vgl. Kapitel 3, Tabelle 3.2). Durch die Beeinflussbarkeit des Blutdruckes durch eine thorakale SHVLAM konnte zumindest ein Indiz für diese Theorie erbracht werden. (vgl. Johnston et al. 1995) Bei den in dieser Arbeit berücksichtigten Studien handelt es sich ausschliesslich um randomisiert, kontrollierte (klinische) Studien, bei denen die Signifikanz einer Intervention (die SHVLAM) beobachtet worden ist. Somit war keine Studie darauf ausgerichtet zu belegen, dass *der Körper sich selbst*, also ohne Intervention *reguliert* (vgl. Kapitel 5.2.3). Das selbstheilende Potential des Körpers wurde oben thematisiert.

Nicht alle Ergebnisse der Studien zeigen signifikante Resultate. Bei der differenzierten Analyse der vorliegenden Ergebnisse können jedoch brauchbare Richtlinien für die Anwendung der HVLA-Manipulation in der osteopathischen Behandlung heraus gezogen werden. Betrachtet man die Effekte, welche im Sinne einer Verbesserung der verschiedensten Qualitäten des Schmerzempfindens auftreten können, motivieren die hochsignifikanten (vgl. Kapitel 6, Studien 1, 2, 4, 6, 9, 11, 12, 17) bis signifikanten (vgl. Kapitel 6, Studien 1, 5, 8, 12, 17, 20) Resultate SHVLAM ganz gezielt in die osteopathische Behandlung zu integrieren. Langzeitstudien oder zumindest Studien, welche die Effekte über einen längeren Zeitraum beobachten, wären aber angesagt. Somit könnten die nicht signifikanten Resultate aus den einzelnen Studien, die auf Lebensqualität (vgl. Kapitel 6, Studie 10) und Leidensdruck (vgl. Kapitel 6, Studie 7) hinzielen, differenzierter belegt oder widerlegt werden. Dass sogar eine Reduzierung phobischer

Ängste (vgl. Kapitel 6, Studie 21) sowie der positive Einfluss auf emotionale Reaktionen (vgl. Kapitel 6, Studie 14) signifikant belegt werden kann, ist erfreulich.

7.4 Modulation des ANS durch spinale HVLA-Manipulation

Wie in Kapitel 3 beschrieben, werden die NPE der SHVLAM über das autonome Nervensystem geleitet. Die Resultate dieser Literaturstudie erbringen einen Nachweis dafür, dass eine Modulation des ANS durch SHVLAM stattfindet. Betrachtet man sämtliche Organsysteme und Gewebe, die vom ANS innerviert werden (vgl. Kapitel 3, Tabellen 3.2 und 3.3), so sind bei der Modulation eine Vielzahl an NPE zu erwarten. Somit dürfte der NPE der SHVLAM hypothetisch voraussehbar sein. Leider sind bis anhin nur wenige der möglichen NPE in Studien der SHVLAM untersucht worden. Zwischen 1956 und 2012 listete die Datenbank PubMed 200 solche Artikel auf wobei die Tendenz ab dem Zeitfenster 2001-2005 eher negativ ausfällt (-4%) (vgl. Appendix 2.3). Weitere Untersuchungen auf diesem Gebiet wären von grossem Interesse für die medizinischen Disziplinen welche die SHVLAM in ihr Behandlungskonzept integrieren und das Ziel dieser Behandlungstechnik in deren NPE suchen.

7.5 Osteopathische Relevanz der spinalen HVLA-Manipulation

Bevor man über die osteopathische Relevanz der NPE der SHVLAM diskutieren kann, sollte klar sein, ob diese Behandlungstechnik als Teil der Osteopathie betrachtet werden kann. Historisch gesehen ist diese Frage klar mit *Ja* zu beantworten. Kapitel 4.1 *Geschichte der spinalen HVLA-Manipulation* ermittelt hierzu die Beweisgrundlagen. Politisch gesehen ist diese Frage zumindest im deutschsprachigen Raum nicht so einfach und eindeutig zu beantworten. Wie in Kapitel 4.2 dargelegt wird, ist die Anwendung von spinalen HVLA-Manipulationen in verschiedenen Schweizer Kantonen sogar per Gesetz verboten. In Deutschland wird die Osteopathie nicht als selbständiger Beruf anerkannt, sondern als Spezialisierung der Humanmedizin, Heilpraktik oder Physiotherapie betrachtet, wobei die Kompetenzkataloge anhand der primären Gesundheitsberufe definiert sind. In Österreich gelten die gleichen Gegebenheiten wie in Deutschland, nur dass hier zusätzlich noch Personen ohne medizinische Vorbildung, die sogenannten *Energetiker* (vgl. Berthold 2011: 34 sowie MTD Austria: 1992: online) tätig sind (vgl. Kapitel 4.4.5).

Um die Relevanz der NPE der SHVLAM für die Osteopathie beurteilen zu können, ist es unumgänglich, die Eigenschaften der osteopathischen Theorien zu belichten. Lässt man diese für die Osteopathie so prägnanten Eigenschaften vollumfänglich aus, so verfällt eine Intervention wie die SHVLAM zu einem mechanischen Vorgang, welcher den Theorien und Behandlungsmodellen der Osteopathie sicherlich nicht gerecht wird (vgl. Kapitel 5). Dies würde unserer Meinung nach für eine Arbeit wie diese welche im Kreise der Osteopathie verfasst worden ist, eine wesentliche und verheerende Verfehlung bedeuten. Auf nicht belegbare Theorien und Philosophien wurde in dieser Abhandlung grösstenteils verzichtet. Wesentlich ist es hier, das Paradigma der sogenannte ganzheitlichen osteopathischen Theorien und Behandlungsmodelle sachlich zu diskutieren.

Klassische osteopathische Behandlungskonzepte basieren auf Resultaten und Gegebenheiten der Anamnese, physischen Tests und Untersuchungen, Differentialdiagnostik und unterstützenden Massnahmen. (vgl. Peeters/Lason 2009: 5ff.) Die Zusammenstellung des Behandlungsplans sowie deren Ausführung sind aber schlussendlich der Intuition und der Fantasie der Osteopathin und des Osteopathen unterlegen. Bleibt man sich die Fehlbarkeit der Intuition bewusst, so könnte man trotzdem zu einem validen osteopathischen Behandlungskonzept kommen. Karl R. Popper meinte betreffend der Wissenschaftlichkeit; „ohne Intuition geht es nicht aber: Intuition - und das ist wichtig - sind Anschauungen, die uns keineswegs notwendigerweise die Wahrheit geben, sondern sie sind fehlbar.“ (Popper 1996: 149) Unter Wahr wird hier das verstanden, was widerlegbar ist, aber immer und immer wieder zu demselben Resultat führt. (vgl. Popper 1996: 147)

Problematisch wird dieses Verständnis der Wissenschaftlichkeit im Sinne jener Konzepte, welche beabsichtigen, den Menschen als funktionelle Einheit zu betrachten. Osteopathie ist ein solches Konzept. Das System der osteopathischen Theorien und Behandlungsmodelle formt eine Emergenz, wobei sich die Eigenschaften, Wirkungsweisen und somit die Wissenschaftlichkeit des Systems nicht –jedenfalls nicht bedingungslos– auf Eigenschaften der Elemente zurückführen lässt, die diese isoliert aufweisen. Infolge des Zusammenspiels dieser Elemente werden sich Funktionen gegenseitig modulieren und Strukturen adaptieren. Es werden sich spontan neue Eigenschaften herausbilden. (vgl. Chila et al. 2010: 13) Diese Theorie wird in Kapitel 5.2.2 – *Struktur und Funktion stehen in gegenseitiger Abhängigkeit*, besprochen.

Ein nützlicher Ansatz für das osteopathische Systemdenken, ist die Black-Box. Auch die Osteopathie bedient sich mindestens so lange, bis man die Subsysteme, Module und Elemente mit ihren dynamischen Kopplungen nicht genauer beschreiben kann, gerne dieser nicht gerade wissenschaftlichen Vorgehensweise um empirische Phänomene zu erklären. „Emergenz kann somit auch heissen, dass man die Bildung neuer Eigenschaften aus den Teilen noch nicht verstanden hat. Da wir noch kein Lebewesen in seiner Ganzheit erfassen können, behandeln wir sie, obwohl wir einzelne Funktionen, Vorgänge und Reaktionen als Teil der Gesamtheit betrachten, alle grundsätzlich als Black-Box – jede Blume, jedes Tier, jeden Menschen.“ (Bützer 2011: 10). Im Wissen, dass die Summe der Teile nicht gleich zu stellen ist mit dem Funktionieren des (menschlichen) Organismus, erachten wir es als sinnvoll, die Einzelheiten des osteopathischen Konzeptes unter Beweis zu stellen. Anders als zum Beispiel in der Physiotherapie, wo standardisierte Behandlungsvorgehen für die Herangehensweise an bestimmte Pathologien definiert worden sind, obliegt die Generierung des osteopathischen Behandlungsplans der Fantasie der Osteopathin / des Osteopathen. Massnahmen, die im Behandlungsplan integriert sind, sollten auf die Nöte der Patientin und des Patienten abgestimmt und deren Wirkung wo möglich wissenschaftlich belegt sein. Hierbei kommt einer Aussage des einflussreichsten Wissenschaftler des letzten Jahrhundert; Albert Einstein (1897-1955) spezielle Bedeutung zu: „Fantasie ist wichtiger als Wissen. Wissen ist begrenzt, Phantasie aber umfasst die ganze Welt.“ (Nolte 2005: 2 online). Sicherlich hat ein Jeder das Recht auf eine eigene Meinung, aber nicht auf eigene Fakten (Bernard Mannes Baruch; 1870-1965). Manchmal gibt es plausible Argumentationen für Ursache und Wirkung, die bei genauerer Betrachtung jedoch nicht korrekt sind. „Erst wenn sichergestellt ist, dass die richtige Information vorliegt, kann deren Informationsgehalt diskutiert werden.“ (Bützer 2011: 7) Deswegen erachten wir Arbeiten wie die vorliegende Literaturstudie, welche die Effekte und Wirkungsweisen einer bestimmten osteopathische Intervention abhandelt und dabei die Relevanz zur Osteopathie mit einbezieht von grosser Bedeutung für die Weiterentwicklung der Osteopathie als evidence based medizinische Disziplin.

Der Wunsch nach Belegbarkeit der Osteopathie mit ihren theoretischen und praktischen Konzepten ist keine neuzeitliche Anschauung derjenigen Osteopathinnen/Osteopathen, welche die Akademisierung der Osteopathie befürworten. Dies wird dadurch belegt, dass

der „*Discoverer of the Science of Osteopathy and President of the American School of Osteopathy*“ (Still 1899: 5) Andrew Taylor Still schon im vorletzten Jahrhundert in seinem Werk *Philosophy of Osteopathy* die Bedeutung der Wissenschaft für die Osteopathie unmissverständlich positioniert hat; „I want to offer you the facts, not advice, but pure and well substained facts, the only witnesses that ever entert the courts of truth.“ (Still 1899: 213f) „Osteopathy is knowledge, or it is nothing.“ (Still 1899: 230).

7.6 Osteopathie und klassische Medizin als Partner

In der Einleitung dieser Arbeit hielten wir fest, dass die Osteopathie für ihre wissenschaftliche Glaubwürdigkeit in erster Linie selbst verantwortlich ist und nur so die Akzeptanz durch die medizinische Gemeinschaft erlangen kann (vgl. Kapitel 1.1). Diskutiert werden soll somit, wie die Osteopathie und die Medizin sich als Partner respektieren könnten. Essenziell scheint hier die Akzeptanz und nicht die Abwertung der beiden Disziplinen gegenüber einander. Ein Beispiel wurde in Kapitel 3 besprochen. Mit dem Penicillin begann bekanntlich der eigentliche *Siegeszug* der Medizin. Der Fokus wurde vollständig auf die Bedeutung der Antibiotika im Sinne des medizinischen Fortschritts gelegt. Hierdurch wurden Erfolge der alternativen Heilmethoden in den Schatten gestellt und sogar missachtet. Unmissverständlich haben die Antibiotika sehr viel dazu beigetragen, dass die Menschheit sich gegen die existentielle Bedrohung der bakteriellen Krankheitserreger zu schützen vermag. Entzündliche und systemische Erkrankungen bedeuten eine absolute Kontraindikation für die osteopathische Behandlung. Vielleicht könnte die Osteopathie aber trotzdem mit ihren Interventionen, welche darauf gerichtet sind, den Abwehrmechanismus des Organismus zu stärken, einen positiven Beitrag dazu liefern, dass Antibiotika zumindest bei lokal entzündlichen Erkrankungen differenzierter eingesetzt werden können. Obwohl weitere tiefgehende Studien absolut notwendig sind bevor diesbezüglich eine begründete Aussage gemacht werden kann, könnte zum Beispiel die mögliche NPE der SHVLAM (vgl. Kapitel 3) mit als Beispiel die Resultate der Studie von Hondras und Mitarbeitende (vgl. Hondras et al. 1999) sowie Studie von Kokjohn und Koautorinnen/Koautoren (vgl. Kokjohn et al. 1992) als Indizien dazu gewertet werden, dass Osteopathie, diesbezüglich als Partner der klassischen Medizin

gesehen werden kann. „Although the most common cause for stomach ulcer is *helicobacter pylori*, the antibiotic treatment will give poor results when the orthosympathic segment T6-T9 is blocked following a trauma“ (Peeters/Lason 2011^A: 15)

Umgekehrt kann die Osteopathie massiv von der interdisziplinären Zusammenarbeit mit der klassischen Medizin profitieren und ist sogar in vielen Fällen auf eine partnerschaftliche Zusammenarbeit angewiesen. Als Beispiel können die differenzialdiagnostischen Abklärungen durch technische Verfahren wie z.B. MRI, Blutbildbestimmung und EKG genommen werden.

Literaturverzeichnis

Die Zitate sind vor allem nach Chila 2010. Foundations of osteopathic medicine. 3. Aufl. sowie nach den Richtlinien für Masterthesen/Diplomarbeiten der fhg angegeben

Adams F. The genuine works of Hippocrates, vol. 2, London; Sydenham Society: 1849. Auch bei Kila VT: Kessinger Publishing; 2006. ISBN: 978-1428629226

Alcantara J, Ohm J, Kunz D. The chiropractic care of children. The Journal of Alternative and Complementary Medicine. 2010;16(6):621-626.

Alcantara J, Davis J. The chiropractic care of children with „grow pains“: a case series and systematic review of the literature. The Journal of Alternative and Complementary Medicine. 2011;17(1):28-32.

Alder CP. Knochenerkrankungen. Berlin: Springer; 2004. 3. Aufl. ISBN: 3-540-21962-5

Anderson R. On doctors and bonesetters in the 16th and 17th centuries. Chiropractic history. 1983a;3(1):11-15.

Anderson R. Medical prejudices: The case of bonesetting. European Journal of Chiropractic. 1983b;b31:5-12.

Anderson R. An orthodaedic ethnography in rural Nepal. Medical Anthropology. 1984;1:45-59.

Anderson R. The treatment of musculoskeletal disorders by a Mexican bonesetter. Soc. Ser. Med. 1987;24(1):43-46.

Anderson R. The shaman as a healer: What happened? Amer. Back Soc .Newsletter. 1989;6(2):9.

Anderson R. Spinal manipulation before chiropractic. 2nd ed. Norwalk, CT:Appleton and Lange; 1992:3-14.

Anderson R, Wharton Hood, MD. The rejected father of manual medicine. Archive California Chiropractic Association. 1981;5(2):59-63.

Bandeira F, Griz L, Freese E, Castro Lima D, Thé AC, Diniz ET, Marques TF, Salgado Lucena C. Vitamin D deficiency and its relationship with bone mineral density among postmenopausal women living in the tropics. Arq Bras Endocrinol Metab. 2010;54(2):227-232.

Barral JP. Lehrbuch der viszeralen Osteopathie. Band 1. München: Urban & Fischer. 2005. ISBN: 978-3-437-56371-3

- Barral J-P, Mercier P. Lehrbuch der viszeralen Osteopathie, 2 Bände. München: Urban & Fischer; 2005, 2. Aufl. ISBN-10:3-437-56451-X
- Beal MC. Palpatory testing for somatic dysfunction in patients with cardiovascular disease. *J Am. Osteopath. Assoc.* 1983;82(11):822-831.
- Beal MC. Viscerosomatic reflexes: A review. *J. Am. Osteopath. Assoc.* 1985;85(12):786-801.
- Beffa R, Mathews R. Does the adjustment cavitate the targeted joint? An investigation into the location of cavitation sounds. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.* 2004;27(2):118-122.
- Bereznick DE, Pecora CG, Ross JK, McGill SM. The refractory period of the audible "crack" after lumbar manipulation: a preliminary study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.* 2008;31(3):199-203.
- Berthold L. Überblick und Vergleich der in Österreich angebotenen Bildungsmöglichkeiten im Teilbereich craniosacrale Osteopathie. Master Thesis in Osteopathie. Donau Universität Krems. Wien. 2011.
- Bhogal S, Teasel R, Foley N, Speechley. The PEDro scale provides a more comprehensive measure of methodological quality than the Jadad scale in stroke rehabilitation literature. *Journal of Clinical Epidemiology.* 2005;58(7):668-673.
- Bialosky JE, Bishop MD, Robinson ME, George SZ. The relationship of the audible pop to hypoalgesia associated with high velocity, low-amplitude thrust manipulation: A secondary analysis of an experimental study in pain-free patients. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.* 2010;33(2):117-124.
- Bicalho E, Palma Setti JA, Macagnan J, Rivas Cano JL, Manffra EF. Immediate effects of a high-velocity spine manipulation in paraspinal muscles activity of nonspecific chronic low-back pain subjects. *Manual Therapy.* 2010;15(5):469-475.
- Bishop MD, Beneciuk, JM, George, SZ. Immediate reduction in temporal sensory summation after thoracic spinal manipulation. *Spine journal.* 2011;11(5):440-446.
- Blake R. Grade V Manipulations. Harrogate Physiotherapy Practice. Course-tutorial Hergiswil 1993.
- Blobaum P. Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Journal of the Medical Library Association.* 2006;94(4):447-448.
- Bogduk N. Klinische Anatomie von Lendenwirbelsäule und Sakrum. Berlin: Springer. 1997. ISBN 3-540-67098-X.

- Boline P, Kassak K, Bronfort G, Nelson C, Anderson AV. Spinal manipulation vs. Amitriptyline for the treatment on chronic tension-type headaches: A randomized clinical trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 1995 ;18(3) :148-154.
- Brassard R. Adverse events in the manipulation of pediatric patients: Flaws in a systematic review. *Pediatrics*. 2007;119:1265-1266.
- Briem D, Linhart W, v. Kroge H, Meenen NM, Rueger JM. HWS-Trauma bei Patienten mit Trisomie 21. *Der Unfallchirurg*. 2010;104(8):687-691.
- Bützer P. *Wissenschaftlichkeit. Einstieg in die Naturwissenschaften*. Pädagogische Hochschule Sankt Gallen, Schweiz. 2011.
- Cascioli V, Corr P, Till AG. An investigation into the production of intra-articular gas bubbles and increase in joint space in the zygapophyseal joints of the cervical spine in asymptomatic subjects after spinal manipulation. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2003;26(6):356-364.
- Chila AG (Hrsg.). *Foundations of osteopathic medicine*. Philadelphia: Wolters Kluwer und Lippincott Williams & Wilkins; 2010, 3. Aufl. ISBN 978 0 7817 6671 5
- Chilibeck PD, Cornish SM, Schulte A, Jantz N, Magnus CR, Schwanbeck S, Juurlink BH. The effect of spinal manipulation on imbalances in leg strength. *J. Can. Chiropr. Assoc*. 2011; 55(3):183-192.
- Christian GF, Stanton GJ, Sissons D, How HY, Jamison J, Alder B, Fullerton M, Funder JW. Immunoreactive ACTH, β -endorphin, and cortisol levels in plasma following spinal manipulative therapy. *Spine J*. 1988;13(12):1411-1417.
- Clark BC, Goss DA Jr. , Walkowski S, Hoffman RL, Ross A, Thomas JS. Neurophysiologic effects of spinal manipulation in patients with chronic low back pain. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2011;12:170-179.
- Cleland JA, Childs MJD, McRae M, Palmer JA, Stowell T. Immediate effects of thoracic manipulation in patients with neck pain: a randomized clinical trial. *Manual Therapy*. 2005 ; 10(2):127-135.
- Cleland JA, Flynn TW, Childs JD, Eberhart S. The audible pop from thoracic spine thrust manipulation and its relation to short-term outcomes in patients with neck pain. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 2007;15(3):143-154.
- Cote P, Mior SA, Vernon H. The short-term effect of a spinal manipulation on pain/pressure threshold in patients with chronic mechanical low back pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 1994;17(6):364-368.

Cox JM, Gorbis S, Dick LM, Rogers JC, Rogers FJ. Palpable musculoskeletal findings in coronary artery disease: Results of a double-blind study. *J. Am. Osteopath. Assoc.* 1983;82:832–836.

Craighill H, Pukui MK, Livermore K. Outline of Hawaiian physical therapeutics. *Bishop Museum Bulletin.* 1985;126:1-51.

Cramer G, Ross K, Pocius J, Cantu J, Laptook E, Fergus M, Gregerson D, Selby S, Raju P. Evaluating the relationship among cavitation, zygapophyseal joint gapping, and spinal manipulation: an exploratory case series. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.* 2011;34(1):2-14.

Cyriax JH. Textbook of orthopaedic medicine. London: Bailliere-Tindall; 1954.
ISBN: 9 78 0702 00935 8

Dawkins CR. Gipfel des Unwahrscheinlichen: Wunder der Evolution. Originaltitel *Climbing Mount Improbable.* Zürich: Die Weltwoche. 1998. 53:31-62.

De Camargo VM, Albuquerque-Sendín F, Bérzin F, Stefanelli VC, de Souza DP, Fernández-de-las-Peñas C. Immediate effects on electromyographic activity and pressure pain thresholds after a cervical manipulation in mechanical neck pain: A randomized controlled trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.* 2011;34(4):211-20.

Degenhardt, B, Snider K, Snider E, Johnson J. Interobserver reliability of osteopathic palpatory diagnostic tests of the lumbar spine: improvements from consensus training. *J American Osteopathic Ass.* 2005;105(10):465-473.

De Morton N. The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: A demographic study. *Australian Journal of Physiotherapy.* 2009;55(2):129-133.

Desmarais A, Descarreaux M, Houle S, Piché M. Tuning the gain of somato-sympathetic reflexes by stimulation of the thoracic spine in humans. *Neurosci. Lett.* 2011;490(2):107-111.

Diener HC, Hacke W, Forsting M. Schlaganfall. Stuttgart: Georg Thieme; 2004.
ISBN: 3-13-136291-X.

Drake RL, Vogl W, Mitchell AWM. Gray's Anatomie. München: Elsevier sowie Urban und Fischer; 2007. ISBN: 978-3-437-41231-8

Eberle J. A treatise of on the practice of medicine. (Vol. 1, S. 382). Philadelphia: John Grigg. 1831.

Ernst E. Adverse effects of spinal manipulation: a systematic review. *Journal of the Royal Society of Medicine.* 2007;100(7):330-338.

- Ernst E. Chiropractic: a critical evaluation. *J Pain Symptom Manage.* 2008;35(5):544-562.
- Evans DW. Mechanisms and effects of spinal high-velocity, low-amplitude thrust manipulation: Previous theories. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.* 2002;25(4):251-262.
- Evans DW. Why do spinal manipulation techniques take the form they do? Towards a general model of spinal manipulation. *Man. Ther.* 2010;15(3):212-219.
- Fernandez-Carnero J, Fernandez-de-las-Peñas C, Cleland J. Immediate hypoalgesic and motor effects after a single cervical spine manipulation in subjects with lateral epicondylalgia. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.* 2008;31(9):675-681.
- Feyerabend PK. *Wider den Methodenzwang.* Frankfurt am Main: Suhrkamp; 1986. 423 S. ISBN-10:3-518-28197-6
- Flynn T, Childs J, Fritz J. The audible pop from high-velocity thrust manipulation and outcome in individuals with low back pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.* 2006;29(1):40-45.
- Flynn TW, Fritz JM, Wainner RS, Whitman JM. The audible pop is not necessary for successful high-velocity thrust-manipulation in individuals with low back pain. *Archive of Physical Medicine Rehabilitation.* 2003;87:1057-1060.
- Fryette HH. *Principles of osteopathic technic.* The Academy of Applied Osteopathy, Carmel CA. 1954.
- Gengenbacher MG, Schwarz HA. Red flags und lumbale Rückenschmerzen. *Schweiz. Med. Forum.* 2005;5:249–251.
- Gibbons P, Tehan P. *Manipulation von Wirbelsäule, Thorax und Becken.* München: Urban & Fischer; 2004. 224 S. ISBN: 9783437568404
- Grieve GP. *Common Vertebral Joint Problems.* 2. Aufl. Philadelphia: Churchill Livingstone/Elsevier. 1989. ISBN-13: 978-0443033650
- Gruner OC. *The canon of medicine of Avicenna.* New York: AMS Press; 1929. ISBN 0 404 11231 5
- Haldemann S. *Principles and practice of chiropractic.* Nordwalk, CT: Appleton and Lange; 1993, 2. Aufl. ISBN: 9 7808 385 6360 1
- Hansen K, Schliack, H. *Segmentale Innervation. Ihre Bedeutung für Klinik und Praxis.* Stuttgart: Thieme; 1962.

- Hartman L. Lehrbuch der Osteopathie. München: Pflaum Verlag; 1998. ISBN 3-7905-0753-9
- Hartvigsen J, Hestbaek L. Children and chiropractic: a window of opportunity. *Journal of Manipulative and Physiological Therapy*. 2009; 32(8):603-605.
- Hawk C, Schneider M, Ferrance R, Hewitt E, van Loon M, Tanis L. Best practice recommendations for chiropractic care for infants, children and adolescents: results of a consensus process. *Journal of Manipulative Physiological Therapy*. 2009;32(8):639-647.
- Henley CE, Ivins D, Mills M, Wen FK, Benjamin BA. Osteopathic manipulative treatment and its relationships to autonomic nervous system activity as demonstrated by heart rate variability: a repeated measure study. *Osteopathic Medicine and Primary Care*. 2008 ;2(7):1-8.
- Herzog W, Katz M, Symons B. The effective forces transmitted by high-speed, low-amplitude thoracic manipulation. *Spine*. 2001;26(19):2105-2110.
- Hestbeak L, Jensen M. The evidence base for chiropractic treatment of musculoskeletal conditions in children and adolescents: The emperor's new suit? *Chiropractic & Osteopathy*. 2010;18:15.
- Hinkelthein E. Butler: Diagnose- und Therapiekonzepte in der Osteopathie. Berlin: Springer. 2006. 1. Aufl. ISBN-10: 3540040315
- Homewood A. The neurodynamics of the vertebral subluxation. Willowdale: Chiropractic Publishers; 1963. ISBN 978 09127 6055 1
- Hondras MA, Long CR, Brennan PC. Spinal manipulative therapy versus a low force mimic maneuver for women with primary dysmenorrhea: a randomized, observer-blinded, clinical trial. *Pain*. 1999;81(1-2):105-114.
- Humphreys BK. Possible adverse events in children treated by manual therapy. A review. *Chiropractic and Osteopathy*. 2010;18:12.
- Jänig W. Integrative action of the autonomic nervous system. Cambridge: Cambridge University Press. 2008. ISBN-13: 9780521067546
- Johnston WL, Golden WJ. Segmental definition. Part IV. Updating the differential for somatic and visceral inputs. *Journal of American Osteopathic Association*. 2001;101:278-284.
- Johnston WL, Kelso AF. Changes in presence of a segmental dysfunction pattern associated with hypertension: Part 2: A long-term longitudinal study. *Journal of American Osteopathic Association*. 1995;95(5):315-318.

- Johnston WL, Kelso AF, Babcock HB. Changes in presence of a segmental dysfunction pattern associated with hypertension: Part 2: A short-term longitudinal study. *Journal of American Osteopathic Association*. 1995;95(4):243-255.
- Jørgensen LS, Fossgreen J. Back pain and spinal pathology in patients with functional upper abdominal pain. *Scand. J. Gastroenterol*. 1990;25(12):1235-1241.
- Kalteborn F, Evjenth O, Baldauf T, Morgan D, Vollowitz E. *Manual mobilisation of the joints. Vol. II. The spine*. Oslo (N): Norli; 2003. 4. Aufl. ISBN 82-7054-069-2
- Kapandji IA. *The physiology of the joints. Vol. 3. The trunk and the vertebral column*. London: Churchill Livingstone; 1974. ISBN 0 443 01209 1
- Kaufmann N, Paturel M, Waldburger Y. Absolute und relative Kontraindikationen für eine unmittelbare osteopathische Behandlung. Akademischer Ausschuss Fédération Suisse des Ostéopathes/Schweizerischer Verband der Osteopathen FSO-SVO 2007.
- Kokjohn K, Schmid DM, Triano JJ, Brennan PC. The effect of spinal manipulation on pain and prostaglandin levels in women with primary dysmenorrhea. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 1992;15(5):279-285.
- Korr IM. *The neurobiologic mechanisms in manipulative therapy*. New York: Plenum Press, 1978. ISBN: 978-0306311505
- Korr IM. *The collected papers of Irvin M. Korr. Vol 1, Vol. 2*. Indianapolis: American Academy of Osteopathy; 1979 und 1997.
- Korr I, Thomas P, Wright H. Symposium on the functional implication of segmental facilitation. *Journal of the American Osteopathy Association*. 1955;54(1):265-282.
- Kouwenberg T, Van Duursum J, Van Well T, Jansen T, Netten H, Muts R, Goede GJ, Peeters L, Jansen T, Van Wolde H. *Beroepscompetentieprofiel osteopathie*. College van Advies Nederlandse Vereniging voor Osteopathie en Stichting het Nederlandse Register voor Osteopathie. 2009.
- Kouwenberg T. *The scope of osteopathic practice in Europe*. European Foundation of Osteopaths Forum for Osteopathic Regulation in Europe. 2010.
- Kuhlmann C. Vom Dialog mit dem Gewebe zur Gestaltung der therapeutische Beziehung. *Deutsche Zeitschrift für Osteopathie*. 2012;10(1):24-27.
- Kunert, W. Functional disorders of internal organs due to vertebral lesions. *Ciba Symposium*. 1965;13(3):85-96.

- Kunkel O. Kardiovaskuläre Risikoabschätzung unter Einsatz Adipositas-assoziierter anthropometrischer Parameter. Dissertation. Universität Berlin 2010.
- Lehman GJ, Vernon H, McGill SM. Effects of a mechanical pain stimulus on Erector Spinae activity before and after a spinal manipulation in patients with back pain: A preliminary investigation. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2001;24:402-406.
- Leonhardt H, Tillmann B, Zilles K (Hrsg.) *Anatomie des Menschen: Lehrbuch und Atlas/Rauber; Kosch. Bd 4. Topographie und Organsysteme, Systematik der peripheren Leitungsbahnen*. Stuttgart: Thieme. 1988, 527 S. ISBN: 3-13-503601-4
- Leutel C, Lundbey-Jensen J, Gruber M, Zuur A, Gollhofer A, Taube W. Short-term pressure induce suppression of the short-latency response: a new methodology for investigating stretch reflexes. *Journal of Applied Physiology*. 2009;107(4):1051-1058.
- Liem T, Tobler TK: *Leitfaden Osteopathie*. München: Urban & Fischer, 2005, 2. Aufl. ISBN: 3437557807/3437557815/3437557823
- Lippert H. *Lehrbuch Anatomie*. München: Urban und Fischer; 2003. 6. Überarb. Aufl. ISBN: 3-437-42361-4
- Livingston MCP. The mystery and history of spinal manipulation. *Canadian family Physician*. 1981;27:300-302.
- Löber M, Berg, van den F. *Untersuchen und Behandeln nach Cyriax*, Berlin: Springer; 2006. ISBN: 978-3-540-22550-8
- Lovett RW. The mechanism of the normal spine and its relation to scoliosis. *Boston Medical Surgery Journal*. 1905;13:349–358.
- Maher C, Sherrington C, Herbert R, Moseley A, Elkins M. Reliability of the PEDro Scale for rating quality of randomized controlled trials. *Journal of the American Physical Therapie Associaton*. 2003;83:713-721.
- Maitland G. *Vertebral manipulation*. Oxford: Butterworth Heinemann. 1986. 5. Aufl. ISBN 0 7506 1333 5.
- Martinez-Segura R, Fernandez-de-las-Peñas C, Ruiz-Saez M, Lopez-Jimenez C, Rodriguez-Blanco C. Immediate effects on neck pain and active range of motion after a single cervical high-velocity low-amplitude manipulation in subjects presenting with mechanical neck pain : a randomized controlled trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2006;29(7) :511-517.

- Mason D. Glossary of osteopathic terminology. The Educational Council on Osteopathic Principles (ECOP) of the American Association of Colleges of Osteopathic Medicine (AACOM). April 2009.
- McConnaill MA. The movement of bones and joints 4: The mechanical structure of articulation cartilage. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 1951;33(B):251-257.
- McConnaill MA. The movements of bones and joints 5: The significance of shape. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 1953;35(B):290-297.
- Meert GF. Das Becken aus osteopathischer Sicht. München: Urban & Fischer; 2006. 2. Aufl. ISBN: 978-3-437-56472-7
- Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: A new theory. *Science*. 1965;150(699):971-979.
- Mennell J. The science and art of joint manipulation. Vol. 1; The spinal column. New York: Blakiston; 1952. ISBN: B 0007HIMF6
- Miller JE, Benfield K. Adverse effects of spinal manipulative therapy in children younger than 3 years: a retrospective study in a chiropractic teaching clinic. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2008;31(6):419-423.
- Moore KL, Vidhya T, Persaud N. Embryologie. München: Urban und Fischer. 2007. 5. Aufl. ISBN: 978-3-437-41112-0,
- Nielsen NH, Bronfort G, Bendix T, Madsen F, Weeke B. Chronic asthma and chiropractic spinal manipulation: a randomized clinical trial. 1995. *Clinical & Experimental Allergy*. 25:80-88.
- Nilsson N. A randomized controlled trial of the effect of spinal manipulation in the treatment of cervicogenic headache. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 1995;18(7):435-440.
- Nilsson N, Christensen HW, Hartvigsen J. A randomized controlled trial of the effect of spinal manipulation in the treatment of cervicogenic headache. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 1997;20(5):326-330.
- Oliveira-Campelo NM, Rubes-Rebelatto J, Marti-Vallejo FJ, Alburque-Sendi NF, Fernandez-de-las-Peñas C. The immediate effects of atlanto-occipital joint manipulation and suboccipital muscle inhibition technique on active mouth opening and pressure pain sensitivity over latent myofascial trigger points in the masticatory muscles. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2010;40(5):310-317.
- Paget J. Cases that bonesetters cure. *British Medical Journal*. 1867;1:1-4.
- Paoletti S: Faszien. München: Urban & Fischer; 2001, ISBN: 978-3-437-56101-6

Paré A. Opera Liber XV, Capitel XVI S. 440-441. Paris. 1582.

Peeters L, Lason G. Integration and applied principles in osteopathy. E-book. The International Academy of Osteopathy. 2009. <http://osteopedia.iao.be/ebooks/miscellaneous/integration-and-applied-principles-of-osteopathy>

Peeters, L, Lason G. Modern principles into general health care. The International Academy of Osteopathy. Syllabus Master course 2011^A

Peeters, L, Lason, G. European standards in osteopathic training and education. Masterthesis Fachhochschule Gesundheit Tirol 2011^B

Peterson KP. The effects of spinal manipulation on the intensity of emotional arousal in phobic subjects exposed to a threat stimulus : A randomized, controlled, double-blind clinical trial. Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics. 1997;20(9):602-606.

Pettman E. A history of manipulative therapy. The Journal of Manual & Manipulative Therapy. 2007;15(3):165-174.

Popper KR. Alles Leben ist Problemlösen. München. Piper; 1996. 14. Aufl. ISBN: 978-3492223003

Popper KR. The two fundamental problems of the theory of knowledge. London: Routledge; 2008. ISBN 0-415-39431-7

Puentedura EJ, Landers MR, Hurt K, Meissner M, Mills J, Young D. Immediate effects of lumbar spine manipulation on the resting and contraction thickness of transversus abdominis in asymptomatic individuals. J Orthop Sports Phys Ther. 2011;41(1):13-21.

Putz R, Pabst R. Sobotta Band 2, Rumpf Eingeweide, untere Extremität. München: Urban und Fischer; 2006. ISBN 3-437-91951-X

Richter P, Hebgen E. Triggerpunkte und Muskelfunktionsketten in der Osteopathie. Stuttgart: Thieme. 2007. 2. Aufl. ISBN: 978-3-8304-5390-1

Riemann JF, Fischbach W, Galle PR, Mössner J (Hrsg.) Gastroenterologie. 2 Bde. Stuttgart: Thieme. 2007. ISBN: 9783131412010.

Rieth S. Professionalisierung der Osteopathie in Deutschland; Status Quo und Perspektiven aus der osteopathischen Sicht. Fachhochschule Gesundheit Tirol. Innsbruck 2012.

ROB. Beroepscompetentieprofiel. Register voor de Osteopathen in België ROB. 2009.

- Rodríguez-Bores L, Barahona-Garrido J, Yamamoto-Furusho JK. Basic and clinical aspects of osteoporosis in inflammatory bowel disease. *World J. Gastroenterol.* 2007;3(46):6156-6165.
- Rompen F. *Der Osteopath. Profil der Berufskompetenz.* Osteopathenvereinigung Schweiz. 2011.
- Ross, J, Bereznick, D, McGill, S. Determining cavitation location during lumbar and thoracic spinal manipulation: Is spinal manipulation accurate and specific? *Spine.* 2004;29(13):1452-1457.
- Roy RA, Boucher JP, Comtois AS. Paraspinal cutaneous temperature modification after spinal manipulation at L5. *Journal: Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.* 2010 ;33(4):308-314.
- Ruiz-Sáez M, Fernández-de-las-Peñas C, Rodríguez Blanco C, Martínez-Segura R, García-León R. Changes in pressure pain sensitivity in latent myofascial trigger points in the upper trapezius muscle after a cervical spine manipulation in pain-free subjects. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.* 2007;30(8):578-583.
- Sammut EA, Searle-Barnes PJ. *Osteopathic diagnosis.* Cheltenham: Stanley Thornes; 1998.
- Sato A, Schmidt RF. Somatosympathetic reflexes: Afferent fibers, central pathways, discharge characteristics. *Physiol. Rev.* 1973;53:916–947.
- Schiffler R. *Neurologie des vegetativen Systems.* Berlin: Springer; 1985.
- Schmidt RF, Thews G, Lang F. *Physiologie des Menschen.* 28 Aufl. Berlin: Springer. 2000. ISBN: 3540630309
- Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Wesker K. *Prometheus. Hals und innere Organe.* Stuttgart: Georg Thieme; 2005. ISBN: 3-13-139531-1
- Schünke M, Schulte, E, Schumacher V, Wesker K. *Prometheus. Kopf und Neuroanatomie.* Stuttgart: Georg Thieme; 2006. ISBN: 3-13-139541-9
- Sherrington C, Herbert R, Maher C, Mosley A. PEDro. A database of randomized trials and systematic reviews in physiotherapy. *Manual Therapy.* 2000;5(4):223-226.
- Silbernagel S, Despopoulos A. *Taschenatlas Physiologie:* Stuttgart: Thieme; 1991. 4. Aufl.
- Silbernagel S, Despopoulos A. *Taschenatlas Physiologie:* Stuttgart: Thieme; 2007. 7. Aufl. ISBN: 978-3-13-567707-1

- Sillevis R, Cleland J. Immediate effects of the audible pop from a thoracic spine thrust manipulation on the autonomic nervous system and pain: A secondary analysis of a randomized clinical trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2011;34(1):37-45.
- Sillevis R, Cleland J, Hellman M, Beekhuizen K. Immediate effects of a thoracic spine thrust manipulation on the autonomic nervous system: a randomized clinical trial. *Journal of Manual and Manipulative Therapeutics*. 2010;18(4):181-190.
- Still AT. *Philosophy of osteopathy*. Ann Arbor, Michigan, USA: Edwards Brothers: 1899.
- Teede HJ, Vincent A. Hormone therapy – where are we now? *Australian Family Physician*. 2011;40(5):280-285.
- Teodorczyk-Injeyan JA, Injeyan HS, McGregor M, Harris GM, Ruegg R. Enhancement of in vitro interleukin-2 production in normal subjects following a single spinal manipulative treatment. *Chiropractic & Osteopathy*. 2008;16:5.
- Terrett AJC. The search for the subluxation: An investigation of medical literature to 1985. *Chiropractic History* 1987;7(1):29-33.
- Ulsamer, B. *Ohne Wurzeln keine Flügel. Die systemische Therapie von Bert Hellinger*. Goldmann Verlag, München 1999 ISBN 3442141664
- Unsworth A, Dowson D, Wright V. Cracking joints. A bioengineering study of cavitation in the metacarpophalangeal joint. *Annals of Rheumatic Disease*. 1972;30:348-358.
- Van Cranenburgh B. *Inleiding in de toegepaste neurowetenschappen. Band 3. De Tijdstroom Lochem*; 1989. 2. Aufl. ISBN: 90-352-1298-3
- Van Cranenburgh B. *Segmentale verschijnselen, een bijdrage aan de diagnostiek*. Bohn Houten/Diegem: Stafleu Van Loghum; 1987. 2. Aufl. ISBN: 9789031343188
- Van Straalen KJ. *Physical activity, immobilization and the risk of venous thrombosis*. Doctoral thesis. Department of Clinical Epidemiology, Faculty of Medicine, Leiden University. Gildeprint, Enschede 2008. ISBN: 978-90-9022857-0
- Verhagen A, de Vet H, de Brie R, Kessels A, Broers M, Bouter L, Knipschild P. The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. *Journal of Clinical Epidemiology*. 1998;51(12):1235-1241.
- Vohra S, Johnston B, Cramer K, Humphreys K. Adverse events associated with pediatric manipulation: A systematic review. *Pediatrics*. 2007;119:275-283.

Waldburger M, Marcer N. Bericht über die Anerkennung der Osteopathie im Kanton Waadt. CIREO «Commission intercantonale pour la reconnaissance de l'ostéopathie» 2001.

Wancura-Kampik I. Segment-Anatomie: Der Schlüssel zu Akupunktur, Neuraltherapie und Manualtherapie. München: Urban und Fischer; 2010. ISBN: 978-3437579714

Ward RC. (Hrsg.) Foundations for osteopathic medicine. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 1997. 1. Aufl. ISBN : 0683087924, 9780683087925

Ward RC (Hrsg.). Foundations for osteopathic medicine. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002. 2. Aufl.

Welch A, Boone R. Sympathetic and parasympathetic responses to specific diversified adjustments to chiropractic vertebral subluxations of the cervical and thoracic spine: Journal of Chiropractic Medicine. 2008;7(3):86-93.

Wilder-Smith CH. The balancing act: endogenous modulation of pain in functional gastrointestinal disorders. Gut. 2011;60(11):1589-1599.

WHO. Benchmarks for training in osteopathy. Geneva: World Health Organisation. 2010. ISBN: 9789241599665.

Yates RG, Lamping DL, Abram NL, Wright C. Effects of chiropractic treatment on blood and anxiety: A randomized, controlled trial. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. 1988;11(6):484-488.

Webseiten

BAG. Bundesamt für Gesundheit

Zuletzt geprüft am 15.05.2012.

<http://www.bag.admin.ch/themen/berufe/00414/01288/index.html?lang=de>

Baruch B. 20 Zitate.

Zuletzt geprüft am 16.5.2012. http://www.nur-zitate.com/autor/Bernard_Baruch

Billcasselman. bonnehommes les Rebouteux

Zuletzt geprüft am: 17.05.2012

http://www.billcasselman.com/halloween_gallery/bonhomme_sept_heures.htm

Boylan M. Internet Encyclopedia of Philosophy. Hippocrates (c.450-c.380 BCE). 1.

Biomedical methology. a. The four humors.

Zuletzt geprüft am 06.05.2012. <http://www.iep.utm.edu/hippocra/>

CanMEDS . Royal college of physicians and surgeons of Canada
Zuletzt geprüft am 15.05 2012.
<http://www.royalcollege.ca/public/resources/aboutcanmeds>

Duden online
Zuletzt geprüft am 16.05 2012. <http://www.duden.de>

Einstein A. Zitate.
Zuletzt geprüft am 29.03 2012. <http://www.zitate-online.de/autor/einstein-albert/>

Fong J. Dermatomes. Department of anaesthesia and intensive care. Chinese University Hong Kong.
Zuletzt geprüft am 18.04.2012. <http://www.aic.cuhk.edu.hk/web8/Dermatomes.htm> .

Hippocratic bench. Wikipedia
Zuletzt geprüft am 17.05 2012 <http://en.wikipedia.org/wiki/File:HippocraticBench.png>

Homola Sanuel
Zuletzt geprüft am 28.03 2012. <http://www.chirobase.org/05RB/BCC/01.html>

Keating JC. D.D. Palmer's Lifeline
Zuletzt geprüft am 28.03 2012.
<http://www.chiro.org/Plus/History/Persons/PalmerDD/PalmerDD's-Lifeline-chrono.pdf>

Leitfaden zur Gestaltung gestufter Studiengänge mit ECTS (ECTS-Leitfaden) der Universität Zürich 2005
Zuletzt geprüft am 29.03 2012.
<http://www.sae.uzh.ch/dokumente/Archiv/ECTSLeitfaden.pdf>

MTD Austria. Bundesgesetz über die gehobenen medizinisch-technischen Dienste, BGBl 1992/460, (MTD-Gesetz), Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich. 1992
Zuletzt geprüft am 06.05.2012.
http://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblPdf/1992_460_0/1992_460_0.pdf

Moulton T. The complete Bonesetter.
Zuletzt geprüft am 28.03 2012. <http://catalogue.nla.gov.au/Record/2813551>

Muntinga E. R.E.Flex 1.0. Differentialdiagnose reflektorischer Erscheinungen. Physiobites.ch/Softplus 2002.
Zuletzt geprüft am 20.04.2012. <http://www.muntinga.ch/filez/3DReflex/> .

Nolte D. Phantasie ist wichtiger als Wissen. Der Tagesspiegel. Gesundheit. 20.01 2005.
Zuletzt geprüft am 06.05 2012.
<http://www.tagesspiegel.de/weltspiegel/gesundheit/phantasie-ist-wichtiger-als-wissen/578556.html>

Parlament Republik Österreich. Ärztegesetz. Bundesgesetz über die Gesundheit. 1998, update 01. Mai 2012.

Zuletzt geprüft am 06.05 2012. [http://www.jusline.at/Aerztegesetz_\(AerzteG\).html](http://www.jusline.at/Aerztegesetz_(AerzteG).html)

PEDro-Scale. Physiotherapy Evidence Database
University of Sydney, George Institute of global health.

Zuletzt geprüft am 29.03 2012.

http://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale.pdf

http://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_german.pdf

Roche Lexikon Medizin. München: Urban & Fischer Verlag. 5. Aufl. 2003. Onlineversion.
ISBN: 978-3-437-15156-9

Zuletzt geprüft am 07.05 2012. <http://www.tk.de/rochelexikon/>

SciencePhotoLibrary

Zuletzt geprüft am 17.05 2012 <http://www.sciencephoto.com/media/300903/enlarge>

Schöni-Affolter F, Kotzos B, Celio MR. Das Stützgewebe. Knochengewebe/Osteoklasten.
Université de Fribourg • Département de médecine.

Zuletzt geprüft am 28.04.2012.

<http://www.unifr.ch/anatomy/elearningfree/allemand/stuetzgewebe/knochen/zellen/d-osteoklast.php>.


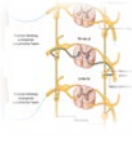


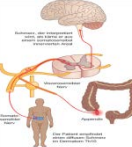

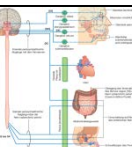
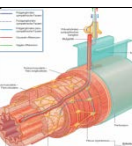
Schullian DM, Sommer FM. Kitāb al-Qānūn fī al-tibb (The Canon on Medicine) National
Library of Medicine.






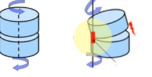
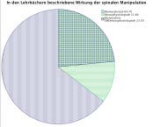
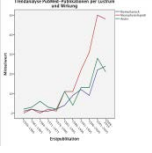
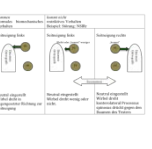
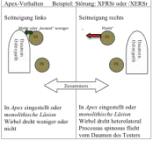

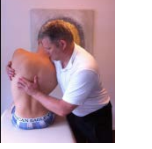
Zuletzt geprüft am 28.03 2012. <http://www.nlm.nih.gov/hmd/arabic/E8.html>

Wharton WJ. Captain Cook's Journal during his first voyage round the world made in
H.M. Bark "Endeavour" 1768-71. University of Adelaide, E-books 2010:3.

Zuletzt geprüft am 28.03 2012. <http://ebooks.adelaide.edu.au/c/cook/james/c77j/>

	<p>Figur 2.2: Grafische Darstellung der berücksichtigten Artikel nach Datenbank.</p>	<p>Kapitel 2, Seite 34</p>
	<p>Figur 2.3: Grafische Darstellung der berücksichtigte Artikel nach Datenbank.</p>	<p>Kapitel 2, Seite 35</p>
	<p>Figur 2.4: Grafische Darstellung der Anzahl für diese Arbeit bewerteten Artikel pro Benotung gemäss PEDro-Skala.</p>	<p>Kapitel 2, Seite 36</p>
	<p>Figur 2.5: Erfüllte Kriterien der PEDro-Skala aller verwendeten Artikel in Prozent.</p>	<p>Kapitel 2, Seite 36</p>
	<p>Figur 2.6 Trendanalyse der Publikationen betreffend Osteopathie, Chiropraktik, Physiotherapie und PubMed-Total pro Fünfjahresperiode (Lustrum).</p>	<p>Kapitel 2, Seite 40</p>
	<p>Figur 2.7: Trendanalyse der „HVLA-Disziplinen“ in Vergleich mit der <i>orthopedic medicine</i> als Referenz, pro Fünfjahresperiode (Lustrum).</p>	<p>Kapitel 2, Seite 41</p>
	<p>Figur 2.8: Quantitative Trendanalyse der Publikationen betreffend neurophysiologischen Effekten der HVLA-Manipulation betreffend jenen der Manipulation an der Wirbelsäule in PubMed sowie, als Referenz jenen der gesamten PubMed-Datenbank, pro Fünfjahresperiode (Lustrum).</p>	<p>Kapitel 2, Seite 42</p>
	<p>Figur 2.9: Trendanalyse der Wirkungen der spinalen oder spinalen Manipulation, pro Fünfjahresperiode (Lustrum).</p>	<p>Kapitel 2, Seite 43</p>
	<p>Figur 3.1: Schematische Darstellung der Viszeroeffferenz des autonomen Nervensystem.</p>	<p>Kapitel 3, Seite 47</p>

	<p>Figur 3.2: Segmentale somatoefferente sympathische Innervation am Beispiel des Dermatoms des Wirbelniveaus Th10. (aus: Drake et al. 2007: 84)</p>	<p>Kapitel 3, Seite 52</p>
	<p>Figur 3.3: Inter-Segmentale somatoefferente sympathische Innervation oberhalb C8 sowie unterhalb L2. (aus: Drake et al. 2007: 85)</p>	<p>Kapitel 3, Seite 53</p>
	<p>Figur 3.4: Schematische Darstellung eines bisegmentalen Myotoms (aus: Drake et al. 2007: 80).</p>	<p>Kapitel 3, Seite 55</p>
	<p>Figur 3.5: Dermatome (aus: Fong.com /dermatoms).</p>	<p>Kapitel 3, Seite 56</p>
	<p>Figur 3.6: Beispiel übertragener Schmerz (aus: Drake et al. StudentConsult.de: 2.82)</p>	<p>Kapitel 3, Seite</p>
	<p>Figur 3.7: Head'sche Zonen.(aus: Roche.de 2003)</p>	<p>Kapitel 3, Seite 57</p>
	<p>Figur 3.8: Gliederung der efferenten Leitungsbahnen der Parasympathikus (aus. Drake et al. 2007: 88).</p>	<p>Kapitel 3, Seite 63</p>
	<p>Figur 3.9: Schematische Darstellung des Modulationsweges des ANS auf das enterische Nervensystem. (aus: Drake et al. 2007: 90).</p>	<p>Kapitel 3, Seite 65</p>

	<p>Figur 4.1: Hippokrates-Liege. Modifikation nach Galen (aus: Hippocratic bench Wikipedia.de 2012:).</p>	<p>Kapitel 4, Seite 67</p>
	<p>Figur 4.2:</p>	<p>Kapitel 4, Seite 68</p>
	<p>Figur 4.3:</p>	
	<p>Figur 4.4:</p>	
	<p>Figur 4.5: <i>les Rebouteux</i>. Frankreich um 1880 (bonhommes. aus: Billcasselman.com)</p>	<p>Kapitel 4, Seite 69</p>
	<p>Figur 4.6: Prinzip der falschen Achse nach Peeters Und Lason (aus: Peeters & Lason: 2009).</p>	<p>Kapitel 4, Seite 75</p>
	<p>Figur 4.7: Darstellung der beschriebenen Wirkungsmechanismen der Tabelle 4.1</p>	<p>Kapitel 4, Seite 78</p>
	<p>Figur 4.8: Trendanalyse der Wirkungen der SHVLAM per Fünfjahresperiode.</p>	<p>Kapitel 4, Seite 79</p>
	<p>Figur 4.9: Befund Seitneigungstest im Sitzen bei einer Gruppen-Läsion. Ansicht der Wirbelsäule ist dorsal.</p>	<p>Kapitel 4, Seite 105</p>
	<p>Figur 4.10: Befund Seitneigungstest im Sitzen bei eine monolithischen Läsion.</p>	<p>Kapitel 4, Seite 106</p>
	<p>Figur 4.11:</p>	<p>Kapitel 4, Seite 106</p>
	<p>Figur 4.12:</p>	

	<p>Figur 5.1: Dynamische Stufen der Gesundheit. (in Anlehnung an Peeters/Lason 2009:6)</p>	<p>Kapitel 5, Seite 113</p>
	<p>Figur 5.2: Sechs Säulen der Osteopathie (in Anlehnung an Kuhlmann 2012: 27).</p>	<p>Kapitel 5, Seite 118</p>
	<p>Figur 5.3: Rückenmark-Segment mit viszeralem Reflexen (aus Leonhardt et al. 1988: 18).</p>	<p>Kapitel 5, Seite 126</p>
	<p>Figur 5.4: Einflüsse auf den sympathischen Teil eines Rückenmark-Segments des vegetativen Nervensystems.</p>	<p>Kapitel 5, Seite 128</p>
	<p>Appendix 1.1 Formular systematische Onlinesuche</p>	<p>Appendix, Seite 214</p>
	<p>Appendix 1.2 Übersichtsblatt systematische Onlinesuche</p>	<p>Appendix, Seite 215</p>
	<p>Appendix 1.3 Pedro-Skala Bewertungsbogen (Deutsch)</p>	<p>Appendix, Seite 216</p>
	<p>Appendix 1.4 PEDro-Rater</p>	<p>Appendix, Seite 217</p>
	<p>Appendix 4.1 Genehmigung Benützung Figuren aus Moore</p>	<p>Appendix, Seite 225</p>

- Tabelle 2.1:** Suchresultate am 07.02.2012 nach Datenbank und Suchbegriff „spinal manipulation“.
Kapitel 2, Seite 32
- Tabelle 2.2:** Suchresultate am 07.02.2012 nach Datenbank und Suchbegriff „vertebral manipulation“.
Kapitel 2, Seite 33
- Tabelle 2.3:** Suchresultate am 07.02.2012 nach Datenbank und Suchbegriff „high velocity low amplitude“.
Kapitel 2, Seite 33
- Tabelle 2.4:** Suchresultate am 07.02.2012 nach Datenbank und Suchbegriff „trust manipulation“.
Kapitel 2, Seite 33
- Tabelle 2.5:** Sortierungsergebnisse per Datenbank.
Kapitel 2, Seite 34
- Tabelle 2.6:** PEDro-Score der 21 Studien, welche in die Arbeit aufgenommen worden.
Kapitel 2, Seite 37
- Tabelle 3.1:** Vereinfachte antagonistische Wirkung des autonomen Nervensystems
Kapitel 3, Seite 48
- Tabelle 3.2:** Viszeroefferente Wirkung und Effekte bei erhöhter Aktivität des Sympathikus.
Kapitel 3, Seite 49
- Tabelle 3.3:** Viszeroefferente Wirkung und Effekte bei Dominanz des Parasympathikus.
Kapitel 3, Seite 50

- Tabelle 3.4:** Rückenmarksegment der sympathischen Innervation
Kapitel 3, Seite 59ff.
- Tabelle 3.5:** Globale Einteilung der neurovegetativen Versorgung der viszerale Organe
Kapitel 3, Seite 61
- Tabelle 3.6:** Gliederung der Leitungsbahnen des Parasympathikus.
Kapitel 3, Seite 64
- Tabelle 4.1:** Chronologische Auflistung der Protagonisten der SHVLAM mit
therapeutischen Zielen und Erstpublikation.
Kapitel 4, Seite 76f.
- Tabelle 4.2:** Spinale HVLA-Manipulation in der Schweizer Gesetzgebung
Kapitel 4, Seite 88
- Tabelle 4.3** Allgemeine absolute Kontraindikationen der spinalen HVLA-Manipulation
Kapitel 4, Seite 92
- Tabelle 4.4:** Regionsspezifische absolute Kontraindikationen der spinale HVLA-
Manipulation der zervikalen Wirbelsäule
Kapitel 4, Seite 93
- Tabelle 4.5:** Regionsspezifische absolute Kontraindikationen der spinale HVLA-
Manipulation der thorakalen Wirbelsäule
Kapitel 4, Seite 94
- Tabelle 4.6:** Regionsspezifische absolute Kontraindikationen der vertebrale HVLA-
Manipulation der lumbale Wirbelsäule
Kapitel 4, Seite 95

- Tabelle 4.7:** Regionsspezifische relative Kontraindikationen der vertebrealen HVLA-Manipulation der zervikalen Wirbelsäule
Kapitel 4, Seite 96
- Tabelle 4.8:** Regionsspezifische relative Kontraindikationen der vertebrealen HVLA-Manipulationen der thorakalen Wirbelsäule
Kapitel 4, Seite 97
- Tabelle 4.9:** Regionsspezifische relative Kontraindikationen der vertebrealen HVLA-Manipulation der lumbalen Wirbelsäule
Kapitel 4, Seite 97
- Tabelle 4.10:** Allgemeine Alarmzeichen der vertebrealen HVLA-Manipulationen
Kapitel 4, Seite 98
- Tabelle 4.11:** Übersicht der Terminologie.
Kapitel 4, Seite 110
- Tabelle 6. 1** Beurteilung des P-Wertes
Kapitel 6, Seite 133
- Tabelle 7.1-a:** Signifikanz der in den Studien verwendeten Variablen
Kapitel 7, Seite 181
- Tabelle 7.1-b:** Signifikanz der in den Studien verwendeten Variablen
Kapitel 7 Seite 183
- Tabelle 7.2:** Verwendung des P-Wertes
Kapitel 7, Seite 184

Tabelle A.1 Rohdaten Kapitel 2.9: Tendenzen: Artikel, welche mehrfach unter jeden einzelnes Mitglied des Autorenteam aufelistet sind

Tabelle A.2 Rohdaten Kapitel 2.9: Tabelle 2.6

Tabelle A.3 Rohdaten Kapitel 2.9: Tendenzen: Tabelle 2.8

Appendix 2.4 Deskriptive Statistik der Figuren 2.6 bis 2.9

Appendix 2.5: Rohdaten der statistische Auswertungen der Figuren 2.6 bis 2.9

Appendix 3.1 Rohdaten Resultate der Tabelle 4.1

Appendix

Appendix 1 **Formulare zu Kapitel 2 Methode**

Appendix 1.1 Formular systematische Onlinesuche

The Cochrane Library Pubmed CINAHL PEDro ORW ICL
 vertebrale Manipulation vertebrale manipulatie
 spinale Manipulation spinale manipulatie
 high velocity low amplitude manipulation hohe Geschwindigkeit geringe Amplitude
 thrust manipulation trust Manipulation
 impuls Manipulation impuls manipulatie

Datum:	effect	Effekt	effekt	reflex	Reflex	Total
Kombiniert mit: n= Trefter Abstract nicht ausgedruckt : Studie Hauptautor & Jahr						

Appendix 1.2 Übersichtsblatt systematische Onlinesuche

Systematische Onlinesuche: Übersichtsblatt Hanspeter Lüthi Frans Rompen

Datenbanken:

- The Cochrane Library <http://www.thecochranelibrary.com>
- Medline (Pubmed) <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
- CINAHL <http://www.ebscohost.com/academic/cinahl-plus-with-full-text>
- PEDro <http://www.pedro.org.au>
- Osteopathic Research Web <http://www.osteopathic-research.com>
- ICL <http://www.chiroindex.org>

Suchbegriff:	Kombiniert mit:				
	effect	Effekt	effekt	reflex	Reflex
vertebral manipulation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vertebrale Manipulation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vertebrale manipulatie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
spinal manipulation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
spinale Manipulation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
spinale manipulatie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
high velocity low amplitude manipulation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
hohe Geschwindigkeit geringe Amplitude	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
hoge snelheid lage amplitude	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
thrust manipulation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
trust Manipulation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
impuls Manipulation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
impuls manipulatie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Notitz</i>					

Appendix 1.3 Pedro-Skala Bewertungsbogen (Deutsch)

PEDro-skala – Deutsch

- | | |
|--|---|
| 1. Die Ein- und Ausschlusskriterien wurden spezifiziert | nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo: |
| 2. Die Probanden wurden den Gruppen randomisiert zugeordnet (im Falle von Crossover Studien wurde die Abfolge der Behandlungen den Probanden randomisiert zugeordnet) | nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo: |
| 3. Die Zuordnung zu den Gruppen erfolgte verborgen | nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo: |
| 4. Zu Beginn der Studie waren die Gruppen bzgl. der wichtigsten prognostischen Indikatoren einander ähnlich | nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo: |
| 5. Alle Probanden waren geblindet | nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo: |
| 6. Alle Therapeuten/Innen, die eine Therapie durchgeführt haben, waren geblindet | nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo: |
| 7. Alle Untersucher, die zumindest ein zentrales Outcome gemessen haben, waren geblindet | nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo: |
| 8. Von mehr als 85% der ursprünglich den Gruppen zugeordneten Probanden wurde zumindest ein zentrales Outcome gemessen | nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo: |
| 9. Alle Probanden, für die Ergebnismessungen zur Verfügung standen, haben die Behandlung oder Kontrollanwendung bekommen wie zugeordnet oder es wurden, wenn dies nicht der Fall war, Daten für zumindest ein zentrales Outcome durch eine ‚intention to treat‘ Methode analysiert | nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo: |
| 10. Für mindestens ein zentrales Outcome wurden die Ergebnisse statistischer Gruppenvergleiche berichtet | nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo: |
| 11. Die Studie berichtet sowohl Punkt- als auch Streuungsmaße für zumindest ein zentrales Outcome | nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo: |

Die PEDro-Skala basiert auf der Delphi Liste, die von Verhagen und Kollegen an der Universität von Maastricht, Abteilung für Epidemiologie, entwickelt wurde (Verhagen AP et al (1998). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. *Journal of Clinical Epidemiology*, 51(12):1235-41). Diese Liste basiert auf einem „Expertenkonsens“, und größtenteils nicht auf empirischen Daten. Zwei zusätzliche Items, die nicht Teil der Delphi Liste waren, wurden in die PEDro-Skala aufgenommen (Kriterien 8 und 10). Wenn mehr empirische Daten zur Verfügung stehen, könnte es in Zukunft möglich werden, die einzelnen Items zu gewichten, so dass eine PEDro-Punktzahl die Bedeutung individueller Items widerspiegelt.

Der Zweck der PEDro-Skala ist es, Benutzern der PEDro-Datenbank dabei zu helfen, schnell festzustellen, welche der tatsächlich oder vermeintlich randomisierten kontrollierten Studien (d.h. RCTs oder CCTs), die in der PEDro-Datenbank archiviert sind, wahrscheinlich intern valide sind (Kriterien 2-9) und ausreichend statistische Information beinhalten, um ihre Ergebnisse interpretierbar zu machen (Kriterien 10-11). Ein weiteres Item (Kriterium 1), welches sich auf die externe Validität (Verallgemeinerungsfähigkeit von Ergebnissen) bezieht, wurde übernommen, um die Vollständigkeit der Delphi Liste zu gewährleisten. Dieses Kriterium wird jedoch nicht verwendet, um die PEDro-Punktzahl zu berechnen, die auf der PEDro Internetseite dargestellt wird.

Die PEDro-Skala sollte nicht als Maß für die „Validität“ der Schlussfolgerungen einer Studie verwendet werden. Insbesondere warnen wir Benutzer der PEDro-Skala, dass Studien, die einen signifikanten Behandlungseffekt anzeigen, und die hohe Punktzahlen auf der PEDro-Skala erreichen, nicht notwendigerweise den Nachweis dafür erbringen, dass die entsprechenden Behandlungen klinisch sinnvoll sind. Weiterführende Überlegungen beinhalten, ob der Behandlungseffekt groß genug gewesen ist, um lohnenswert zu sein, ob die positiven Effekte der Behandlung die negativen aufwiegen, und wie das Kosten-Nutzen-Verhältnis der Behandlung ist. Die PEDro-Skala sollte nicht dazu verwendet werden, die „Qualität“ von Studien aus unterschiedlichen therapeutischen Bereichen zu vergleichen, und zwar hauptsächlich deswegen nicht, weil es in manchen Bereichen der physiotherapeutischen Praxis nicht möglich ist, allen Kriterien der Skala gerecht zu werden.

Die PEDro-Skala wurde zuletzt am 21. Juni 1999.

Die deutsche Übersetzung der PEDro-Skala wurde erstellt von Stefan Hegenscheidt, Angela Harth und Erwin Scherfer.
Die deutsche Übersetzung wurde im April 2008 fertiggestellt und wurde im Februar 2010 geändert.

Appendix 1.4 PEDro-Rater

Hello Frans

Thank you for participating in the training and testing program for the PEDro rating scale. I am pleased to advise you that you have satisfied the accuracy criterion we have set to use the scale - congratulations!

You made 2 errors in the test papers:

- Bischoff item 4 should be NO
- Bischoff item 8 should be NO

You can now start assessing trials for methodological quality using the PEDro scale! If you want to clarify any of your test ratings, please do not hesitate to contact me.

If you would like to rate some trials as a PEDro volunteer, we would be happy to send you trials to rate.

Please let me know when you are ready to start rating. Thank you for supporting PEDro.

Anne

Anne Moseley PhD
PEDro Manager
Musculoskeletal Division
The George Institute for Global Health
PO Box M201, MISSENDEN ROAD NSW 2050, Australia

pedro@george.org.au
www.pedro.org.au <<http://www.pedro.org.au>>

PEDro

The George Institute for Global Health
Level 7, 341 George St | Sydney NSW 2000 Australia
Postal Address: PO Box M201 | Missenden Rd | NSW 2050 Australia
E pedro@georgeinstitute.org.au | **W** www.georgeinstitute.org <<http://www.georgeinstitute.org>> <<http://www.georgeinstitute.org>>

Legal: www.georgeinstitute.org/disclaimer <<http://www.georgeinstitute.org/disclaimer>>
<<http://www.georgeinstitute.org/disclaimer>>



Ranked #1 research institution in the world for scientific impact
by the SCImago Institutions Rankings (SIR) World Report 2011

Appendix 2 Rohdaten Kapitel 2.

Appendix 2.1 Artikel, welche mehrfach unter jeden einzelnes Mitglied des Autorenteam aufgelistet sind

Datenbank: Medline, Eingang: *PubMed*
 Lokalisation: Titel
 Suchbegriff: *spinal manipulation* oder *vertebral manipulation*
 Zuletzt geprüft: 30.04 2012

Tabelle A.1 Rohdaten Kapitel 2.9: Tendenzen: Artikel, welche mehrfach unter jeden einzelnes Mitglied des Autorenteam aufgelistet sind

Jahr der Erst-Publikation	Artikel-Nummer in Pubmed	Artikel gelistet	Anzahl Artikel gewerte
1986-1990	21+23+26	3	1
1991-1995	29+30+31+31	46+47+48+49	8
1996-2000	21+22+23	28+29+30	34+35
			47+48
2001-2005	35+36	2	1
2006-2010	55+56+57+58+59+60+61	7	1
Tierstudie			
2006-2010	2+7+68+72+102	5	0
2011	42	1	0
Total		36	9

Appendix 2.2 Rohdaten Kapitel 2.9

Datenbank	Medline, Eingang: PubMed
Lokalisation:	Titel <i>OR Abstract</i>
Suchbegriffe:	<i>spinal manipulation AND vertebral manipulation</i> osteopathy orthopedic medicine ohne Suchbegriff (alle gelistete Artikel in der PubMed-Datenbank)
Zuletzt geprüft:	30.04 2012

Tabelle A.2 Rohdaten Kapitel 2.9: Tabelle 2.6

PubMed	spinal manipulation AND vertebral manipulation	osteopathy	orthopedic medicin	PubMed
Bis 1955	3	107	635	1095393
1956 - 1960	3	54	399	547958
1961 - 1965	8	40	1073	728478
1966 - 1970	7	59	1017	1012074
1971 - 1975	6	95	1181	1162633
1976 - 1980	6	107	1031	1343853
1981 - 1985	34	100	944	1527068
1986 - 1990	42	107	2737	1898454
1991 - 1995	86	126	4993	2116811
1996 - 2000	117	148	6414	2393375
2001 - 2005	206	146	8743	2987713
2006 - 2010	224	162	11913	3829642
Total	742	1251	41080	20643452
Bis 1965	14	201	2107	237829
Nach 1965	728	1050	38973	18271623

Appendix 2.3 Rohdaten Figur 2.9 & Tabelle 2.8
 Datenbank: Medline, Eingang: PubMed
 Lokalisation: Titel
 Suchbegriff: *spinal manipulation OR vertebral manipulation*
 Selektion: Manuelle Selektion auf Wirkung
 Zuletzt geprüft: 30.04 2012

Tabelle A.3 Rohdaten Kapitel 2.9: Tendenzen: Tabelle 2.8

Pubmed	Wirkung						
	spinal OR vertebral manipulation	Biomechanisch		Neuro-physiologisch		nicht eindeutig oder andere	
Bevor 1955	4	1	25%	2	50.00%	1	25%
1956 - 1960	3	1	33.33%	0	0%	2	66.66%
1961 - 1965	7	2	28.57%	2	28.57%	3	42.86%
1966 - 1970	7	1	14.29%	0	0%	6	85.71%
1971 - 1975	6	1	16.67%	2	33.33%	3	50%
1976 – 1980	5	2	40%	1	20%	2	40%
1981 - 1985	26	4	15.38%	11	42.31%	11	42.31%
1986 - 1990	24	9	37.50%	11	45.38%	4	16.67%
1991 - 1995	47	12	25.53%	22	46.81%	13	27.66%
1996 - 2000	53	9	16.98%	31	58.49%	13	24.53%
2001 - 2005	100	22	22%	50	50%	28	28%
2006 - 2010	93	24	24.49%	48	48.98%	21	21.43%
2011	58	13	22.41%	29	50%	16	27.59%
2011 hochgerechnet auf 5 Jahre	290						
Total	433	101	23.33%	209	48.27%	123	28.41%
Bis 1965	14	4	28.57%	4	28.57%	6	42.86%
Nach 1965	361	84	23.27%	176	48.75%	101	27.98%

Appendix 2.4 Deskriptive Statistik der Figuren 2.6 bis 2.9

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Biomechanisch	11	1	24	7,91	8,396
Neurophysiologisch	11	0	50	16,18	19,025
Ander	11	2	28	9,64	8,605
TOTALeffectsANDreflex	11	3	100	33,73	35,460
TotalPubMed n/10'000	11	55	383	177,71	100,059
spinalANDvertebralManipulation	11	3	224	67,18	81,953
Osteopathy	11	40	162	103,55	39,858
OrthoepadicMedicin n/10	11	40	1191	365,23	384,048
ManualTherapy	11	1	359	70,64	109,433
PhysicalTherapy	11	176	2410	759,27	698,688
Chiropractic	11	14	836	282,73	297,381
OrthoepadicMedizin	11	399	11913	3652,27	3840,484
PubMed n/1000	11	548	3830	1777,10	1000,594
Gültige Werte (Listenweise)	11				

Appendix 2.5: Rohdaten der statistische Auswertungen der Figuren 2.6 bis 2.9

Erstpublikation	Biomechanisch	Neurophysiologisch	Ander	Total effect AND reflex	PubMed-Treffer	Total PubMed-Publikationen n/10'000	Spinal AND vertebral Manipulation	osteopathy	Manual therapy	Physical therapie	chiropractic	Orthopeadic medicin n/10	Ortopeadic medicin
1956 bis 1960	1	0	2	3	54958	55	3	54	1	176	50	40	399
1961 bis 1965	2	2	3	7	728478	73	8	40	2	187	14	107	1073
1966 bis 1970	1	0	6	7	1012074	101	7	59	3	257	33	102	1017
1971 bis 1975	1	2	3	6	1162633	116	6	95	11	240	55	118	1181
1976 bis 1980	2	1	2	5	1343853	134	6	107	15	363	66	103	1031
1981 bis 1985	4	11	11	26	1527068	153	34	100	18	473	143	94	944
1986 bis 1990	9	11	4	24	1898454	190	42	107	43	704	224	274	2737
1991 bis 1995	12	22	13	47	2116811	212	86	126	65	914	447	499	4993
1996 bis 2000	9	31	13	53	2393375	239	117	148	79	1107	544	614	6144
2001 bis 2005	22	50	28	100	2987713	299	206	141	181	1521	698	874	8743
2006 bis 2010	24	48	21	93	3829642	383	224	162	359	2410	836	1191	11913

Appendix 3 Rohdaten Kapitel 4

Appendix 3.1 Rohdaten Resultate der Tabelle 4.1

	Primäre Wirkungsmechanismen						
	biomechanisch		neurologisch		biomechanisch/neurologisch		
Total	26	17	65.38%	3	11.54%	6	23.08%
Vor 1965	17	11	64.71%	2	11.76%	4	23.59%
Ab 1965	9	6	66.66%	1	11.11%	2	22.22%

Eidesstattliche Erklärung Master-Thesis

Daten Studierender

Nachname Vorname Titel	Frans H. M. Rompen
Personenkennzeichen	FR
Studiengang/Lehrgang	Master of Science in Osteopathie
Jahrgang, Klasse	2010-2012, Innsbruck

Ich erkläre hiermit, dass ich die Master-Thesis zum Thema „neurologische Effekte der spinalen High Velocity Low Amplitude Manipulation sowie deren osteopathische Relevanz“ selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie alle wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Texten entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Dies gilt für gedruckte Texte ebenso wie für dem Internet entnommene Texte, audiovisuelle Medien, Hörbücher und Bildnachweise.

CH6362 Stansstad, 14. Mai 2012
Ort, Datum



Unterschrift der/des Studierenden

Eidesstattliche Erklärung Master-Thesis

Daten Studierender

Nachname Vorname Titel	Hanspeter Lüthi
Personenkennzeichen	HL
Studiengang/Lehrgang	Master of Science in Osteopathie
Jahrgang, Klasse	2010-2012, Innsbruck

Ich erkläre hiermit, dass ich die Master-Thesis zum Thema „neurologische Effekte der spinalen High Velocity Low Amplitude Manipulation sowie deren osteopathische Relevanz“ selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie alle wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Texten entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Dies gilt für gedruckte Texte ebenso wie für dem Internet entnommene Texte, audiovisuelle Medien, Hörbücher und Bildnachweise.

CH8132 Egg bei Zürich, 14. Mai 2012
Ort, Datum



Unterschrift der/des Studierenden