

CV4 vs Meditation:
**Die Auswirkungen auf das vegetative
Nervensystem verglichen anhand der
Herzratenvariabilität**

Master Thesis zur Erlangung des Grades
Master of Science in Osteopathie

an der

Donau Universität Krems
Zentrum für chin. Medizin & Komplementärmedizin

niedergelegt an der

Wiener Schule für Osteopathie

von ***Birgit Buschatzky***

Braunschweig, Mai 2014

Betreut von *Dr. Astrid Grant-Hay und Jan Porthun MMSc DPO*

Statistik von *Prof. Dr. Frank Klawonn*

Übersetzt von *Katrin Meier*

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, die vorgelegte Masterthese selbständig verfasst zu haben.

Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Arbeiten anderer übernommen wurden, wurden als solche gekennzeichnet. Sämtliche Quellen und Hilfsmittel, die ich für die Arbeit genützt habe, sind angegeben. Die Arbeit hat mit gleichem Inhalt weder im In- noch im Ausland noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen.

Diese Arbeit stimmt mit der von dem/der Gutachter/in beurteilten Arbeit überein.

Datum

Unterschrift

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich meinen besonderen Dank all denen aussprechen, die mich unterstützt haben, mich ermutigt und inspiriert haben, offen zu bleiben für Neues.

Dank an

Astrid Grant Hay und Jan Porthun für die Betreuung

Raimund Engel für die anfänglichen Inspirationen.

Herrn Dr. Bortfeldt und Herrn Gorsolke für die Ratschläge.

Herrn Prof. Dr. Klawonn für die Unterstützung und Geduld bei der Statistik.

Melanie Grziwa für das Engagement bei der Durchführung der Messungen.

Roland Zirpel für die Hilfe beim Layout.

Ilona Fienemann für die liebevollen Hinweise beim Korrekturlesen.

Katrin Meier für die Übersetzung und das konstruktive Mitdenken.

Ein ganz besonderer Dank gilt meiner ganzen Familie, meinem Mann und meinen Kindern für ihre Motivation, Stütze, Toleranz und liebevolle Hilfe.

Inhaltsverzeichnis

1	Abstracts	10
2	Einleitung	13
2.1	Grundgedanken zu VNS, HRV, CV4 und Meditation	13
2.1.1	Das autonome oder vegetative Nervensystem (VNS)	13
2.1.2	Die Herzratenvariabilität (HRV), ein messbarer Parameter der Regulationsfähigkeit des VNS	14
2.1.3	Die Kompression des vierten Ventrikels (CV4)	15
2.1.4	Meditation	15
2.1.5	Ziel und Überblick dieser Studie	16
2.2	Forschungsfrage	17
2.3	Hypothesen	17
2.4	Studienschema	17
3	Theorie	18
3.1	Das kraniosakrale System	18
3.1.1	Einblick in die Geschichte der Kraniosakralen Osteopathie	18
3.1.1.1	Urväter der Osteopathie	18
3.1.1.2	Biomechanische, vitalistische und energetische Entwicklungen	19
3.1.1.3	Kinderosteopathie, somatoemotionale, biodynamische und embryologische Ansätze	19
3.2	Grundlagen der Kraniosakralen Osteopathie	20
3.2.1	Die Grundprinzipien der Osteopathie	20
3.2.2	Ein grundlegendes Modell für die kraniosakrale Osteopathie ist der Primärrespiratorische Mechanismus (PRM)	20
3.2.3	Die Potency und der Fluide Körper	21
3.2.4	Der Liquor cerebrospinalis (LCS), Mobilität und Motilität	21
3.2.5	Rhythmus	22
3.2.5.1	Verschiedene Rhythmen	22
3.2.5.2	Der kraniosakrale Rhythmus	22

3.2.6	Die reziproke Spannungsmembran, das Sutherland-Fulkrum und der Stillpunkt	23
3.2.7	Anatomie und Physiologie	24
3.2.7.1	Das Membransystem	24
3.2.7.2	Die Innervation der Meningen	25
3.2.7.3	Die arterielle Versorgung	25
3.2.7.4	Das Liquorsystem	25
3.2.7.5	Begrenzungen der Ventrikel	26
3.2.7.6	Die Liquorproduktion	26
3.2.7.7	Die zirkumventrikulären Organe (ZVO)	26
3.2.7.8	Das endocannabinoide System	27
3.2.7.9	Fasziale und knöcherne Verbindungen	27
3.3	Grundlegendes zur Meditation	28
3.3.1	Geschichte der Meditation	29
3.3.2	Verschiedene Techniken der Meditation	30
3.3.3	Sinnhaftigkeit und therapeutischer Ansatz der Meditation	32
3.4	Grundlegendes zum Vegetativen Nervensystem (VNS)	33
3.4.1	Das VNS, ein Integrationssystem	33
3.4.2	Die Funktion des VNS	34
3.4.3	Das VNS im Überblick	36
3.4.4	Vegetative Steuerzentren	38
3.4.5	Einflüsse auf das VNS	38
3.5	Stress	39
3.5.1	Definition	40
3.5.2	Zwei Phasen der Stressreaktionen	40
3.5.3	Rückblick	41
3.6	HRV, Herzratenvariabilität	41
3.6.1	Definition	41
3.6.2	Physiologischer Hintergrund und Einflußfaktoren auf die HRV	42
3.6.3	Geschichte der HRV	43

3.6.3.1	Variabilität des Pulses als Zeichen der Gesundheit	43
3.6.3.2	Studien, die zur Entwicklung der heutigen HRV-Messungen beitrugen	43
3.6.3.3	Patentierung der HRV-Analyse	44
3.6.4	HRV- Analyse: anerkannt in seiner Reabilität und Validität für wissenschaftliche Studien	44
3.6.5	HRV in der Anwendung	44
3.6.6	Therapeutischer Nutzen der HRV-Analyse	47
3.6.7	HRV-Analyse in Forschung, Diagnostik, Therapie und Sport	47
3.7	Interventionsmethoden	48
3.7.1	Kompression des vierten Ventrikels (CV4)	48
3.7.2	Ausführen der Technik	49
3.7.3	Auswirkungen des CV4	51
3.7.4	Wirkungsebenen des CV4	51
3.7.5	Heutige Erklärungsmodelle	54
3.7.6	Studienlage zum CV4	55
3.7.7	Geführte Meditation	56
3.7.8	Ausführen der Meditation	57
3.7.9	Auswirkungen der Meditation und heutige Studienlage	58
4	Methodik	61
4.1	Forschungsdesign	61
4.2	Stichproben	61
4.2.1	Gruppen	61
4.2.2	ProbandInnen	62
4.2.3	Einschlusskriterien	62
4.2.4	Ausschlusskriterien	63
4.3	Literaturrecherche	63
4.4	Datenaufbereitung	65

5	Experimenteller Teil	66
5.1	Vorbereitungen zum Studienablauf und Pilotstudien	66
5.1.1.	Wichtige konzeptionelle Überlegungen	66
5.1.2	Festlegung einer Interventionszeit von 20 Minuten	67
5.1.3.	Rekrutieren der ProbandInnen	67
5.2.	Messungen	68
5.2.1	Wie wurde gemessen?	68
5.3.	Durchführung und Ablauf der Interventionen	70
6	Datenerhebung und –auswertung	71
6.1	Statistische Methoden	71
6.2	Ergebnisse/ Deskriptive Statistik	72
6.2.1	Normwerte und Änderungen	75
6.2.2	Boxplots	79
6.2.3	Boxplots HF	79
6.2.4	Boxplots RMSSD	80
6.2.5	Boxplots SI	81
6.2.6	Differenzen und Quotienten von RMSSD-/ SI Werten	82
6.2.7	RMSSD (post)- RMSSD (prä)	83
6.2.8	SI (post)- SI (prä)	83
6.2.9	RMSSD (post) / RMSSD (prä)	84
6.2.10	SI (post) / SI (prä)	85
6.2.11	Signifikanztests	86
6.2.11.1	T-Test, HF_RMSSD_SI	86
6.2.11.2	Wilcoxon-Test, HF_RMSSD_SI	87
6.2.11.3	T-Test und Wilcoxon-Test, Differenzen und Quotienten	87
6.2.11.4	T-Test, HF-RMSSD-SI Differenzen	87
6.2.11.5	Wilcoxon-Test, HF-RMSSD-SI Differenzen	88
6.2.11.6	T-Test, HF/RMSSD/SI Quotienten	88
6.2.11.7	Wilcoxon-Test, HF/RMSSD/SI Quotienten	88
6.3	Statistische Analyse	89

6.4	Fazit der Messergebnisse	92
7	Diskussion	93
7.1	Studienverlauf und Ergebnisse	93
7.2	Unvorhergesehenes	95
7.3	Verlauf der Interventionen	95
7.4	Bedeutung der Ergebnisse	96
7.5	Relevanz für die Osteopathie	98
7.6	CV4, eine Technik oder eine Behandlung?	99
7.7	Zwischenstudie	100
7.8	Kritische Anmerkungen	102
7.8.1	Stichprobenzahl	102
7.8.2	Homogenität der Stichproben	102
7.8.3	CV4 und Meditation als Follow up Studie	103
8	Konklusion	104
8.1	Zusammenfassung	104
8.2	Schlussfolgerung	104
8.3	Ausblick	105
9	Literaturverzeichnis	106
10	Kurzzusammenfassung (Englisch)	114
10.1	Introduction	114
10.2	Theoretical background	115
10.3	Method and experimental part	117
10.3.1	Study design and methods of intervention	118
10.4	Results and statistical analysis	120
10.5	Discussion	124
10.6	Conclusion	126
10.7	Literature	127

11	Anhang	130
	Anhang 1 – Abbildungsverzeichnis	130
	Anhang 2 – Tabellenverzeichnis	131
	Anhang 3 – Abkürzungsverzeichnis	131
	Anhang 4 - Einverständniserklärung und Fragebogen	133
	Anhang 5 – Messdaten	135
	Anhang 6 - Balkendiagramme der 45 ProbandInnen	138
	Anhang 7 – Interventionsbericht	144
	Anhang 8 – Pilotstudie	145

1 Abstract

CV4 vs Meditation: Die Auswirkungen auf das vegetative Nervensystem verglichen anhand der Herzratenvariabilität

Birgit Buschatzky

Abstract (deutsch)

Hintergrund:

Vegetative Dysbalancen, Stress, Ängste, Depressionen, chronische Erschöpfung und Herzkreislaufprobleme können an der Entstehung von strukturellen und chronischen Erkrankungen beteiligt sein. Als Prävention und Aktivierung der Selbstregulationen sind osteopathische Behandlungen von großer Bedeutung, ebenso wie die Meditation, deren positive Wirkungsweise auf das VNS in Studien oftmals bestätigt wurde. Die osteopathische Technik, der CV4 mit Stillpunkt und eine Meditation sollen diesbezüglich verglichen werden.

Ziel:

Der Einfluss auf das VNS wurde mittels einer HRV-Analyse durch eine osteopathische Technik, dem CV4 mit Stillpunkt, einer angeleiteten Meditation und einer Kontrollgruppe dargestellt und verglichen.

Methode:

An dieser experimentellen, kontrollierten, einfach blindierten Grundlagenforschungsstudie nahmen 45 ProbandInnen teil. 15 Männer und 30 Frauen zwischen 19 und 65 Jahren wurden in drei Gruppen aufgeteilt: CV4, Meditation und Kontrollgruppe. Sie erhielten eine einmalige Intervention. Prä- und postinterventionell fand eine HRV-Analyse statt.

Ergebnisse:

Der CV4 mit Stillpunkt beeinflusste eindeutig statistisch signifikant (Signifikanzniveau von 5%) das VNS zugunsten der parasympathischen Aktivität gegenüber der Kontrollgruppe, die Meditation nur tendenziell. Der CV4 konnte bezüglich der Stressreduktion einen stärkeren Effekt als die Meditation verzeichnen.

Schlussfolgerung:

Der CV4 mit Stillpunkt hatte in Relation zur Meditation eine effektivere, stressabbauende Wirkung auf das VNS, gemessen mittels HRV-Analyse. Es sollten weitere Studien mit größerer Stichprobe erfolgen, um die Signifikanz des CV4 gegenüber der Meditation zu bestätigen. Um zukünftig weitere konservative, kostengünstige, präventiv und therapeutisch einzusetzende Möglichkeiten anzubieten, sollten osteopathische Techniken neben der schon vielfach angebotenen Meditation ebenso ein Bestandteil der Therapie- und Präventionsmöglichkeiten werden.

Schlüsselwörter:

CV4, Kraniosakrale Osteopathie, Herzratenvariabilität, Vegetatives Nervensystem, Meditation.

The impact of CV4 vs meditation on the vegetative nervous system measured by analysis of heart-rate variability: a comparative study

Birgit Buschatzky

Abstract (englisch)

Background:

Vegetative imbalances, stress, fear, depressions, chronic exhaustion and cardiovascular problems can cause structural and chronic diseases. Like meditation, osteopathy can prevent illnesses and activate self-regulation. In this study, CV4 with still point and meditation were compared.

Aim:

The impacts on the VNS of CV4, guided meditation and non-intervention (control group) were illustrated and compared through HRV (heart-rate variability) analysis.

Method:

In this experimental, controlled, single-blinded basic research study, 45 volunteer test subjects (15 men, 30 women) aged 19 to 65 were divided into three groups: CV4, meditation and control group. Both treatment groups received one intervention. An HRV analysis of all groups was made before and after the intervention.

Results:

A clear statistically significant effect (significance level: 5%) on the VNS (stimulation of parasympathetic activity) was observed in CV4 compared with the control group, whereas meditation showed only a trend. CV4 had a higher stress-reducing effect than meditation.

Conclusion:

Measured through HRV analysis, CV4 had a higher stress reducing effect on the VNS than meditation. A parasympathic tone and relaxing effect was also observed in meditation. Further studies with a larger sample size are recommended to confirm the significance of CV4 compared to meditation. It is recommended to include osteopathic techniques in addition to the widely offered treatment method of meditation as a further conservative and low cost option for prevention and therapy.

Key words

CV4, cranial manipulation, heart rate variability, vegetative nervous system, meditation.

2 Einleitung

„Je mehr sich ver- und entsorgende Anteile des menschlichen Organismus in ihrem physiologischen Zustand befinden (fitness), desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Natur ihr Potenzial entfalten kann (Autoregulation). Überleben, Gesundheit und Entwicklung erhalten dadurch beste Chancen.“

(Still, 2005, S. XXXII)

2.1 Grundgedanken zu VNS, HRV, CV4 und Meditation

Wenn wir fragen, wie der menschliche Körper sich selbst reguliert und ausgleicht, wie er beeinflusst und gesteuert wird, richtet sich der Blick auf das unbewusste, autonome Nervensystem. Es regelt ohne bewusste Kontrolle vielfältige und lebensnotwendige Funktionen im Organismus und passt diese permanent an die aktuellen physischen Anforderungen an (Seek, Baumert & Voss, 2010).

2.1.1 Das autonome oder vegetative Nervensystem (VNS)

Das VNS steuert hauptsächlich als Kontrollorgan die kardiovaskuläre Regulation, Atmung, gastrointestinale und urogenitale Funktionen, die Temperatur- und Schweißregulation, Pupillomotorik sowie das endokrine und immunologische System (Trepel, 2008). Viele Studien der vergangenen Jahre wiesen darauf hin, dass vegetative Dysbalancen mit der Pathogenese diverser Erkrankungen einhergehen (Gorsolke, 2012; Van Den Berg, 2003). Allein bei PUBMED gibt es über 15 000 Einträge nach Eingabe: "heart rate variability", welche vegetative Reaktionen in Bezug zu Erkrankungen beschreiben.

Stresserkrankungen, Ängste, Depressionen, chronische Erschöpfungszustände, Bluthochdruck oder Herzkreislauferkrankungen können an der Entstehung von strukturellen Erkrankungen beteiligt sein und somit ein Gesundheitsrisiko darstellen (Mück-Weymann, 2007). So beschäftigt sich beispielsweise die Helios Klinik Wuppertal mit Autonomer Diagnostik und den Auswirkungen des VNS auf Organfunktionen (Helios, 2014) In der osteopathischen Medizin findet man viele Ansätze und Techniken, die den Körper in seiner Selbstregulation korrigieren. Campbell, Sammons, Sarsama-Nixon, Holsinger, Stephenson und Walkowski (2011) unterstützen die Aussage Stills mit einer dermatologischen Studie, die die selbstregulierende Wirkung der Osteopathie auf den gesamten Körper bestätigt.

In der folgenden Studie wird eine kraniosakrale, osteopathische Technik, der CV4 mit Stillpunkt (Kompression des vierten Ventrikels), eine angeleitete Meditation sowie eine Kontrollgruppe in ihrer Auswirkung auf das VNS mittels einer Herzratenvariabilitäts-Analyse (HRV-Analyse) verglichen.

2.1.2 Die Herzratenvariabilität (HRV), ein messbarer Parameter der Regulationsfähigkeit des VNS

Die HRV wird als die Fähigkeit bezeichnet, die Frequenz des Herzrhythmus von einem zum nächsten Herzschlag zu verändern (Hoos, 2009). Auch im Ruhezustand treten spontan Veränderungen des Herzrhythmus und damit Änderungen des zeitlichen Abstandes zwischen zwei Herzschlägen bzw. Kammerkontraktionen auf. Die Quantifizierung dieser Frequenzschwankungen ergeben die HRV als messbaren Parameter, welcher den Zustand der Regulationsfähigkeit des VNS zeigt. Studien von Thayer, Ahs, Fredrikson, Sollers & Wager (2011), die Task Force Studie (1996) und auch Hallman, Olsson, von Scheele, Melin & Lyskov (2011) bestätigen dieses.

Gemessen wird in der vorliegenden Studie mit einem Gerät IVNS MED der Firma Günzel Medical Consulting & Development (Commit GmbH, 2012). In der Analyse können aus den Signalen, die über einen Brustgurt in ein Dokumentationssystem gesendet werden, Daten aus dem Zeitbereich und dem Frequenzbereich (Spektralanalyse) verarbeitet werden. Für diese Studie werden zur Übersichtlichkeit als Werte die Herzfrequenz (HF), der Stressindex (SI) als sympathischer Wert und der parasympathische Wert (RMSSD) genommen, die den Zustand des VNS beschreiben (Hoos, 2009; Task Force, 1996). Die Normwerte aus diesem Gerät finden sich in der Studie von Nunan, Sandercock und Brodie (2010) beschrieben wieder.

Die kraniosakrale Technik, der CV4 von Cuttler, Stupski, Gamber und Smith (2002) beschrieben, und die angeleitete Meditation (Ott & Hölzel, 2011) haben einen nachgewiesenen Einfluss auf das Vegetativum und damit dann auch auf die Regulierung vom physischen, vegetativen, immunologischen und psychischen Zustand des Menschen.

2.1.3 Die Kompression des vierten Ventrikels (CV4)

Der CV4 wurde von Sutherland (2008, S. II-287) als eine Technik beschrieben, die auf die primären Zentren der Körperfunktionen Einfluss hat. Er weist auf die Nähe des Hirnstammes und der Medulla oblongata und damit auf vegetative Zentren hin. Man geht davon aus, dass es durch die therapiebedingte Erhöhung der intrakraniellen Druckverhältnisse zu einer erhöhten Flüssigkeitsbewegung und zu einem größeren Austausch kommt.

Dieses führt demnach zur besseren Versorgung der Zellen, zu einer besseren Lymphbewegung und zu einer Regeneration des Gewebes, sowie zur Stimulation der Hirnnervenzentren am vierten Ventrikel. Aus biodynamischer Sicht nach Jealous wird durch den CV4 die Gesamtheit des Organismus wieder in eine Beziehung mit dem Leben, mit dem Heilpotenzial gebracht (Liem, 2010, S. 439). Durch den CV4 soll es laut Sutherland (2008) zu einer Normalisierung des kraniosakralen Rhythmus (CSR) und zu einer Beeinflussung aller Körperfunktionen kommen. Der CSR entspricht den Cranio-Rhythmik Impulsen (CRI) und dem Primär Respiratorischen Mechanismus (PRM), welcher ein eigenständiger Rhythmus unabhängig vom kardialen und respiratorischen Rhythmus ist (Upledger, 1977) und unter anderem als "Atem des Lebens" beschrieben wurde und durch den CV4 in ein vegetatives Gleichgewicht gebracht werden kann (Sutherland, 2008, S. I-17, II-129). Die Studien von Cutler et al. (2002) und Nelson, Sergueef und Glonek (2006b) bestätigen diese Auswirkungen auf das VNS. Laut Engel (2006) hat die kraniale Osteopathie einen holistischen Anspruch und wirkt sich positiv auf das Bewusstsein und den Körper aus.

2.1.4 Meditation

Als Vergleich in dieser Studie wurde eine angeleitete Meditation durchgeführt.

Über die Effekte der Meditation, auch in der westlichen Welt und zum Teil in Kliniken angewandt, gibt es heute viele verschiedene Forschungsstudien. Physiologische und psychologische Auswirkungen der Meditation wurden im Institut für Noetic Science (Murphy, Donovan & Taylor, 1997) untersucht. Sympathikustonusenkende Auswirkungen zeigen u.a. Studien von Shr-Da Wu und Pei-Chen Lo (2008), Nesvold et al. (2012) und Matzner (2003) während einer Meditation. Auf die Stressreduktion von Yoga und Meditation wiesen Melville, Chang, Marshall und Cheema (2012) hin. Meditation bewirkt Reduktion von Stress und positive immunologische Reaktionen (Rosenkranz et al., 2013).

Laut Ott (2008) kann Meditation als Form mentalen Trainings verstanden werden und dient dazu, das VNS, die Aufmerksamkeit und die Emotionen positiv zu verändern. Effekte auf die Hirnstruktur wurden nachgewiesen (Ott & Hölzel, 2011; Hangartner, 2007). Besonders Regionen des Gehirns, die mit der Selbstwahrnehmung und der Regulation des VNS verbunden sind, wurden aus verhaltensmedizinischer Sicht untersucht (Hangartner, 2007). Kabat-Zinn (2011) entwickelte auf Meditation basierend ein Antistressprogramm. Der Osteopath Robert Fullford (2008) wies auf die Wirkungskraft der Meditation auf Körper, Geist und Seele hin.

2.1.5 Ziel und Überblick dieser Studie

Es ist zu evaluieren, inwieweit es Unterschiede des CV4 und der Meditation in der Wirksamkeit auf das VNS gibt im Vergleich mit einer dritten Gruppe als Kontrolle ohne Intervention.

In der heutigen Zeit, in der die Medizin sich mit Auswirkungen von Dysbalancen und Stress auseinandersetzen muss, ist es von großer Bedeutung, Behandlungsmöglichkeiten zu finden, die balancierend, ausgleichend und unterstützend sind, fördernde Impulse zur Selbstheilung geben und die zur Prävention physischer und psychischer Beschwerden- wie bei der Meditation schon üblich- hinzugezogen werden. Es wäre von großem Nutzen, in der Medizin offen zu werden für alternative Therapien, wie hier für den osteopathischen CV4 und die Meditation, um den Menschen in seiner Ganzheit, den Körper, Verstand und Seele (Fullford, 2008) besser anzusprechen.

Im Verlauf dieser Studie wird Grundsätzliches zum VNS, HRV, CV4 und zu Meditationen dargelegt und die Forschungsfrage erörtert. Weiterhin werden Zusammenhänge des VNS, der Anatomie und der Physiologie vertieft, das kraniosakrale System in der Bedeutung für das Liquor- und Ventrikelsystem im Hinblick auf den Organismus betrachtet und Auswirkungen auf die Physiologie und die Psychologie des Menschen beschrieben.

Die Behandlungsmethoden werden dargestellt und es wird Bezug auf den aktuellen Stand der Forschung genommen. Die Probanden, gesucht nach bestimmten Auswahlkriterien, werden in drei möglichst homogene Gruppen aufgeteilt. Nach vorangegangenen Pilotstudien erfolgen die Interventionen und Messungen. Die Ergebnisse werden analysiert und statistisch ausgewertet. Es schließt mit der Diskussion und einer Schlussfolgerung.

2.2 Forschungsfrage

Mittels einer HRV-Analyse werden eine kraniosakrale, osteopathische Technik, der CV4 mit Stillpunkt und eine meditative Technik in Form einer angeleiteten Meditation und eine Kontrollgruppe ohne Behandlung auf die sofortige vegetative Reaktion hin verglichen. Gibt es bezüglich der gemessenen Werte Unterschiede?

Könnte der CV4, als Teil der kraniosakralen Osteopathie und damit der Osteopathie ebenso wie die bewährte Meditation wegen ihrer fördernden und ausgleichenden Wirkung auf den Organismus in die Präventionsprogramme und Behandlungskonzepte von Gesundheitsorganisationen aufgenommen werden?

2.3 Hypothesen

H0: Die kraniosakrale Technik CV4 mit Stillpunkt (G1), die meditative Technik (G2) und die Kontrollgruppe (G3) ergeben bezüglich der gemessenen Werte mittels einer HRV-Analyse keine Unterschiede.

H1: Die kraniosakrale Technik CV4 mit Stillpunkt (G1), die meditative Technik (G2) und die Kontrollgruppe (G3) ergeben bezüglich der gemessenen Werte mittels einer HRV-Analyse Unterschiede.

2.4 Studienschema

In Abb. 1 wird schematisch die Vorgehensweise der vorliegenden Studie in einem Flussdiagramm dargestellt.

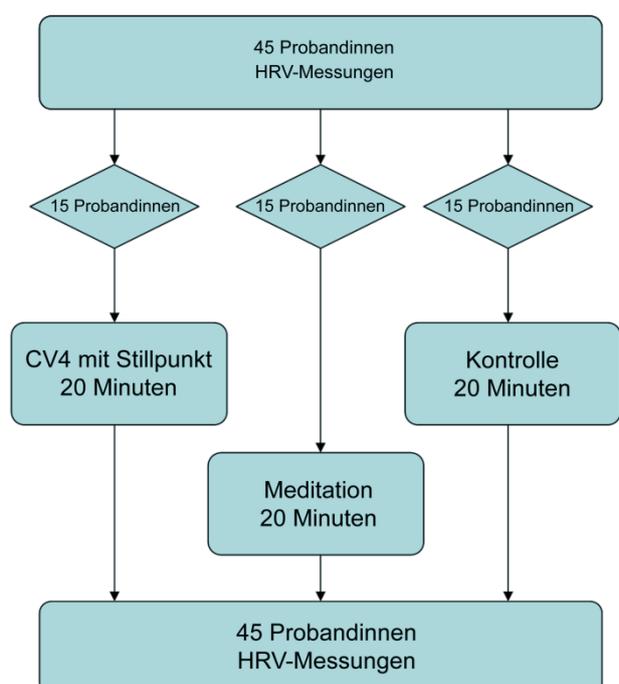


Abbildung 1: Studienschema

3 Theorie

Da in dieser Studie das kraniosakrale System und die Meditation in ihrer Auswirkung auf das VNS untersucht werden soll, wird im Folgenden der theoretische Hintergrund bezüglich des VNS, der Stressreaktionen und der HRV-Analyse beschrieben.

3.1 Das kraniosakrale System

Die kraniosakrale Osteopathie im Bereich des Schädels ist ein Teil des wissenschaftlichen Konzeptes der Osteopathie, die Philosophie, Anatomie und Physiologie des gesamten Körpers umfasst.

3.1.1 Einblick in die Geschichte der kraniosakralen Osteopathie

Um die kraniosakrale Osteopathie zu betrachten, ist es sinnvoll, ihre historische Entwicklung zu reflektieren. Darin zeigen sich Modelle, die zu einer ganzheitlichen Sichtweise des Menschen beitragen können.

3.1.1.1 Urväter der Osteopathie

Nachdem die Osteopathie von **Andrew Taylor Still** (1828-1917) in Amerika aufgrund der Unzufriedenheit über die medizinischen Möglichkeiten der damaligen Zeit entwickelt wurde, führte **William Garner Sutherland** (1873-1954) das Studium an den Schädelknochen fort. Er entdeckte und beschrieb die Beweglichkeit der Schädelknochen und erkannte, dass diese Beweglichkeit durch ein Membransystem im Schädel koordiniert wird, so Liem (2010). Sutherland (2008) beschrieb ebenfalls die rhythmischen Bewegungen der Schädelknochen und des Kreuzbeines und begründete das Modell der primären Respiration und biomechanische, funktionelle und vitalistische Modelle der kraniosakralen Osteopathie.

Weaver (1884-1964) übertrug osteopathische Dysfunktionen nach Stills Prinzipien auf den Schädel.

Cottam (1883-1966) verwandte den strukturellen Ansatz des Konzeptes der kraniosakralen Osteopathie um die Craniopathy zu begründen.

3.1.1.2 Biomechanische, vitalistische und energetische Entwicklungen

In einer weiteren Entwicklung der kraniosakralen Osteopathie entdeckte **Magoun** (1898-1981) den biomechanischen Ansatz mit unterschiedlichen Rhythmen am Schädel und der Motilität des Gehirns. **Becker, A.R.** (1913-2000) und **Becker, R.E.** (1910-1996) befassten sich nach Liem (2010, S. 11) mit der Weiterentwicklung philosophischer, vitalistischer Ansätze und den Fulkrum-Techniken.

Fullford (1905-1997) erkannte energetische Zusammenhänge und entwickelte daraus energetische Modelle für die Kraniosakrale Osteopathie. Ebenso befasste sich **Schooley** (1913-2001) mit energetischen Ansätzen und Modellen im Zusammenhang mit Fluidodynamiken.

Wales führte Sutherlands Lebenswerk in ihrer Lehrtätigkeit fort.

3.1.1.3 Kinderosteopathie, somatoemotionale, biodynamische und embryologische Ansätze

Frymann befasste sich mit der Kinderosteopathie und begründete das Osteopathic Center for Children. **Upledger** (2000, S. 297) verfolgte somatoemotionale Ansätze. **Mitchell F. Jr.** (Mitchell F. Jr. 1976, 1985) beschrieb die Muskelenergietechniken und befasste sich mit der Weiterentwicklung struktureller Modelle. **Chila** setzte die Entwicklung der Faszienmodelle fort und **Jealous** bezog sich auf ein biodynamisches Modell mit embryologischen Ideen. Außerdem befassten sich mit embryologischen Ansätzen laut Liem (2010, S.13) **Blackman** und **Van Den Heede**. **Mc Partland** und **Mein** versuchten den kranialen Rhythmus durch Synchronisationen verschiedener Oszillationen zu erklären (Liem, 2010; McPartland & Mein, 1997).

Der von Sutherland entwickelte CV4 zeigte sich immer wieder als herausragende Technik und hielt allen Entwicklungen und Veränderungen stand. Es folgten weitere Forschungen, um strukturelle, energetische und physiologische Erklärungen zu finden (Cuttler, Holland, Stupski, Gamber & Smith, 2005; Gard, 2009; Ferguson, 2003; Sergueef, Nelson & Glonek 2002).

3.2 Grundlagen der kranialen Osteopathie

Die Osteopathie betrachtet den Menschen als Ganzes in seiner somato-visceralen-psychischen Einheit (Liem & Dobler, 2013). Alle Anteile des Körpers, des Geistes und der Seele stehen in Wechselbeziehung zueinander und sind voneinander abhängig, äußert sich Hartmann im Vorwort zu Stills Konzept von dem „Triune Man“ (Still, 2005, S. XXX-XXXIII). Still schlug damit eine Brücke zur Antike, in der der Mensch bereits in seiner dreifach differenzierten Einheit betrachtet wurde. Unter Gesundheit versteht Still ein harmonisches Zusammenspiel dieser drei Aspekte. Sie werden beeinflusst von den Umweltfaktoren und Lebensfaktoren, wie zum Beispiel Ernährung, Bewegung, Wasser, Luft, Sonne, Wach-Schlaf-Rhythmus, Aktivitäts- und Ruheverhältnis (Liem & Dobler, 2013, S. 5).

3.2.1 Die Grundprinzipien der Osteopathie

„...Sind wir nicht daran gebunden, den alten und zuverlässigen sich beweisenden Gesetzen zu trauen und mit ihnen zu arbeiten...“

(Still, 2005, S. II-13)

Der Körper ist eine Einheit (aus Geist, Körper, Seele).

Der Organismus verfügt über selbstheilende Kräfte.

Struktur und Funktion beeinflussen sich gegenseitig.

Eine osteopathische Behandlung integriert immer die vorher genannten Punkte.

Liem & Dobler (2013, S. 6-9)

3.2.2 Ein grundlegendes Modell für die kraniosakrale Osteopathie ist der Primär Respiratorischen Mechanismus (PRM).

Die rhythmische Bewegung der Schädelknochen, des Kreuzbeins, die Motilität (Eigenbewegung) des Gehirns und die regelmäßige Fluktuation des Liquors in Hirn und Rückenmark wurden von Sutherland und Magoun erkannt (Liem & Dobler, 2013):

- Mobilität und Motilität des Gehirns und Rückenmark
- Fluktuation des Liquor Cerebrospinalis (LCS)
- Mobilität der intrakranialen und intraspinalen Membranen
- Mobilität der Schädelknochen
- Unwillkürliche Mobilität des Sakrums zwischen den Ilii

Der Mechanismus ist primär, da es sich um einen inneren Mechanismus auf Zellebene handelt, der direkt mit dem zentralen Nervensystem verbunden ist. Respiratorisch bedeutet hier, dass dieser Vorgang rhythmisch mit Einfluss auf Austauschprozesse im Gewebe ist. Als intrakranialer anaboler Prozess soll er laut Liem und Dobler (2013) mit dem Nervensystem und dem Liquorsystem in direkter Verbindung stehen. Moskalenko, Frymann, Kravchenko und Weinstein (2003) weisen mit ihrer Studie auf die Zusammenhänge des zerebrovaskulären Systems und der Liquorzirkulation hin.

Die Fluktuation der zerebrospinalen Flüssigkeit wurde schon als repräsentierendes Zeichen des PRM von Still erkannt (Sutherland, 2008, S. I-24).

3.2.3 Die Potency und der Fluide Körper

Sutherland beschrieb dieses Phänomen als „Atem des Lebens“. Eine intelligente Potency sei intelligenter als der Geist (Sutherland, 2008, S. I-39). Laut Liem (2010, S.686) wird die Potency auch als elektrische Spannung beschrieben, die sich kontinuierlich auf- und entlädt und sich zunächst über die Fluida ausbreitet (Fluid-Drive). Dies zeigt sich als ein essentielles Prinzip der PRM und beinhaltet eine spezifisch und selektiv fluktuierende energieübetragende Bewegung.

Der Fluide Körper, den Sutherland für den gesamten Organismus beobachtete, äußert sich als Regulationssystem durch eine langsame rhythmische Bewegung am Schädel und am gesamten Körper. Die Aufmerksamkeit richtete sich hier auf die flüssigen Bestandteile des Körpers und besonders auf das Liquorsystem (Liem & Dobler, 2013).

3.2.4 Der Liquor Cerebrospinalis (LCS), Mobilität und Motilität

Der LCS wird hauptsächlich in den Plexi coroidei gebildet. Er spielt nach Still, Sutherland und Liem für das VNS und den gesamten Organismus mit seinen physiologischen Prozessen eine wichtige Rolle. Hierbei sei zu erwähnen, dass die Plexi coroidei auch sympathische und parasympathische Fasern aufweisen und eine gegenseitige Beeinflussung zwischen LCS und Vegetativum möglich ist. Die Studien von Grant et al. (1988) beschreiben den Einfluss des hormonellen Systems auf den LCS. Weiterhin wird neben der Ernährung von Gehirn und Drainage für den Transport von Substanzen dem Liquor eine immunologische, hydrodynamische und bioelektrische Funktion zugesprochen (Liem & Dobler, 2013).

Mobilität und Motilität des Gehirns und Rückenmarks weisen auf die Beweglichkeit eines Organs gegenüber anderer Organe bzw. Strukturen (Mobilität) und auf die intrinsische Eigenbewegung (Motilität) hin.

3.2.5 Rhythmus

Rhythmizität ist ein grundlegendes Ordnungsprinzip der Natur. Rhythmus wirkt laut Liem (2014, S. 52) ordnungserzeugend. Jede Zunahme an räumlicher Ordnung geht mit einem Anstieg funktioneller Ordnung auf verschiedenen Ebenen einher. Moskalenko et al. (2003) weisen in diesem Zusammenhang auf das Zusammenwirken zwischen dem zerebrovaskulären System und der zerebrospinalen Flüssigkeitszirkulation hin, welche komplizierte biophysikalische Prozesse beinhalten, in Abhängigkeit vom Volumen und Druck der Flüssigkeiten, die den PRM beeinflussen.

Der in dieser Studie angewandte CV4, stellt somit die Wichtigkeit dieser Technik heraus, welche rhythmusstabilisierend und ordnungsherbeiführend wirkt.

3.2.5.1 Verschiedene Rhythmen

Unterschiedlichen Rhythmen wurden am Schädel palpiert und zum Teil wissenschaftlich nachgewiesen (Liem, 2011).

Die biologischen Rhythmen des Menschen sind über unterschiedliche Zeiträume (Jahres-, Monats-, Tages-, Minuten- und Sekundenrhythmen) zu erkennen. In der vorliegenden Studie werden Minutenrhythmen genauer betrachtet.

3.2.5.2 Der kraniosakrale Rhythmus

Die rhythmische Expansions- und Retraktionsphase ist Ausdruck des PRM. Der Primär Respiratorische Atemmechanismus (PAM) ist ein Synonym zum CRI und PRM. Er ist palpierbar am Schädel und am gesamten Körper, allerdings in seiner Reproduzierbarkeit verschiedener Personen schwierig (Engel, 2006). Dieses zeigen die Studien von Upledger (1977) und Zegarra-Parodi, de Chauvigny de Blot, Rickards und Renard (2009).

Beim PRM wird die Inspirationsphase als Expansionsphase und die Expirationsphase als Retraktionsphase bezeichnet. Es werden so unterschiedliche Zyklen pro Minute beschrieben (Becker, 1997; Chaitow, 2005; Liem et al., 2014, S. 56; Magoun, 1976; Nelson, Sergueef & Glonek, 2006a; Upledger & Vredevoogd, 2000).

10 - 14	Zyklen in der Minute
6 - 12	Zyklen in der Minute
8 - 12	Zyklen in der Minute
2,5	Zyklen in der Minute
1	Zyklus in 5 Minuten

Ein Nachweis für den Rhythmus von 6-12 Zyklen pro Minute wurde mit Hilfe von Sonografie, CT und MRI festgestellt und teils in Verbindung mit simultaner Palpation durchgeführt. Ob der CRI wirklich ein eigener Rhythmus ist, muss aber noch endgültig geklärt werden (Liem et al. 2014). Eine Verbindung zu Traube-Meyer-Hering-Oszillationen (Akselrod et al., 1985) mit einer Phasenkopplung des Blutdrucks mit dem PRM werden als Möglichkeit diskutiert. Laut Nelson, Sergueef, Lippinski, Chapmann und Glonek (2001) ist eine Übereinstimmung des CRI und der THM- Oszillation gewährleistet. Moskalenko und Kravchenko (2004) sind der Meinung, dass der PRM ein unabhängiges, physiologisches System mit definitiver struktureller und funktioneller Organisation ist. Weitere mögliche rhythmische Einflüsse könnten die rhythmischen Impulse der Lymphgefäße sein (Kinmonth & Taylor, 1956).

3.2.6 Die reziproke Spannungsmembran , das Sutherland-Fulkrum und der Stillpunkt

Diese Membran besteht aus den horizontalen und vertikalen Duraschichten im Schädel und ist eine funktionelle, mechanische Einheit, die durch den Tonus des Muskulus sternocleidomastoideus und der Nackenmuskulatur aufrechterhalten wird. Dieses reziproke Spannungsmembransystem stellt eine strukturelle Verbindung vom Schädel zum Kreuzbein her. Sie hilft, die Bewegungen zu koordinieren und somit ein optimales Gleichgewicht herzustellen (Liem, 2010; Sutherland, 2008).

Das Membransystem im Schädel, aus Falx cerebri, Falx cerebelli, Tentorium cerebellum und der Dura mater spinalis bestehend, bildet an ihrer Verbindung im Bereich des Sinus rectus einen Ruhepunkt, einen sogenannten stillen, unbewegten Hebelpunkt über bzw. durch den die Anteile der reziproken Spannungsmembran bei Aufrechterhaltung der Spannung wirken (Sutherland, 2008, S. II-264). Laut Schooley (1953) bewegt sich alle Materie und fluktuiert in ihrer Primären Phase. Diese Phase besteht aus zwei Zyklen, die expansive und die kontraktive und weist somit Rhythmik auf. Der Punkt, in dem keine Bewegung und Liquorfluktuation stattfindet, wird als Fulkrum bezeichnet und nach Sutherland benannt.

3.2.7 Anatomie und Physiologie

„ ... Anatomie sei das „Alpha und Omega“, der Beginn und das Ende jener Formen und Gesetze, die durch Selektion und Verbindung der Elemente, Arten und Quantitäten dem menschlichen Körper Form verleihen ...“

(Still, 2005, S. III-18)

Es werden für die folgende Arbeit das Membransystem, neurologische Strukturen und das Liquor- und Ventrikelsystem in den Vordergrund gestellt, um wichtige anatomische Strukturen und physiologische Vorgänge zu betrachten, die durch den Stillpunkt des CV4 und durch die verbesserte Fluktuation des LCS aktiviert werden können.

3.2.7.1 Das Membransystem

Der Schädel unterteilt sich in ein extra- und intrakraniales Membransystem. Die Membranen bzw. Meningen bestehen aus drei Schichten - der Pia mater, der Arachnoidea und der Dura mater. Die Dura periostalis heftet die Dura mater an den Schädelknochen. Die Dura menigealis, eine Abspaltung der Dura mater, bildet unter anderem die venösen Blutleiter. Zwischen den letzt genannten Schichten verlaufen der endolymphatische Sack, meningeale arterielle Gefäße, sympathische Nervenfasern vom Ganglion cervicale superius und Plexus carotis kommend, ebenso wie sensible Fasern des V. und X. Hirnnervs (HN) und des 1. und 2. Cervikalnervs. Das horizontale- und vertikale Durasystem, bestehend aus Falx cerebri, Tentorium cerebelli, Falx cerebelli und Diaphragma sellae hat verschiedene knöcherne Ansätze.

Dem extrakranialen System ist die Pia mater spinalis, Arachnoidea spinalis und Dura mater spinalis zugeordnet. Die Dura mater spinalis setzt sich in der Falx cerebri fort und inseriert am Foramen occipitale, Lig. transversum atlantis und Lig. longitudinale posterius, am Periost der oberen Halswirbelsäule, Lig. craniale durae matris spinalis und Lig. flava. Eine weitere wichtige Verbindung unter anderem gibt es zum M. rectus capitis post. minor, M. obliquus inf, Lig. nuchae, Ligg. interspinalia durae matris und Lig. sacrodurale anterius (Duale Reihe, 2007; Liem et al., 2014).

3.2.7.2 Die Innervation der Meningen

Sie erfolgt im Schädel frontoparietal durch Äste des V. und X. HN und um den Spinalkanal durch die Rr. meningei der Spinalnerven. Die Nervenfasern verlaufen vorwiegend in der Nähe der Duragefäße (Duale Reihe, 2007).

3.2.7.3 Die arterielle Versorgung

Sie entspringt für die kraniale Dura aus den Aa. carotis int. und ext.. Drainiert wird direkt in den Hirnsinus (Duale Reihe, 2007).

3.2.7.4 Das Liquorsystem

Es teilt sich in innere und äußere Liquorräume. Der Liquor wirkt zur Konstanthaltung des chemischen Milieus im Zentralen Nervensystem (ZNS) mit und erfüllt die Funktion einer mechanischen Schutzschicht (Abb. 2).

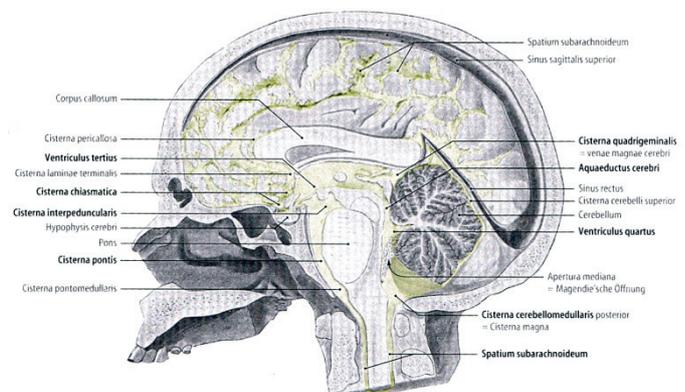


Abbildung 2: Liquorsystem (Tillmann, 2005, S. 109)

Die äußeren Liquorräume werden subarachnoidal gebildet, die inneren bestehen aus den vier Hirn-ventrikeln, dem Aquaeductus mesencephali, zwischen dem III. und IV. Ventrikel und dem Zentralkanal des Rückenmarks, Canalis centralis. Verbindungen bestehen zwischen dem ersten und zweiten Seitenventrikel und dem III. Ventrikel über das Foramen interventriculare (Monroi) und Verbindungen zu den äußeren Liquorräumen vom IV. Ventrikel über die Aperturæ lat. ventriculi quarti (Luschka) und Apertura mediana ventriculi quarti (Magendi) (Duale Reihe, 2007).

3.2.7.5 Begrenzungen der Ventrikel

Die Begrenzungen der Seitenventrikel sind:

Thalamus, Ncl. caudatus und Balken, Septum pellucidum, Caput nuclei caudati, Truncus und Rostrum corporis callosum, Hippocampus und Lobus temporalis.

Für den III. Ventrikel sind es:

Thalamus, Chiasma opticum, Hypothalamus, Glandula pinealis und Commissura ant.

Für den IV. Ventrikel sind es:

Pons, Medulla oblongata, Rhombencephalon, Pedunculi cerebelli und das Cerebellum (Duale Reihe, 2007; Liem, 2014; Netter, 1999).

Bei der angewandten Technik in dieser Studie, dem CV4, bei der Druck auf diese Systeme und Organe ausgeübt wird, ist es notwendig die Anatomie genauer zu betrachten, da durch diese Technik eine globale Wirkung auf den gesamten Körper entsteht.

3.2.7.6 Die Liquorproduktion

Sie erfolgt in den Plexus coroidei, im Epithel der Seitenventrikel, im Dach des III. Ventrikel und caudal des Cerebellums im IV. Ventrikel. Die Resorption erfolgt überwiegend in den Sinus und Diplovenen der Kalotte (Duale Reihe, 2007).

3.2.7.7 Die zirkumventrikulären Organe (ZVO)

Die ZVO sind weitere wichtige Strukturen. Diese sind Bereiche, Zellen, Tanyzyten in der Wand des III. und IV. Ventrikels. Hier ist die Bluthirnschranke (BHS) unterbrochen und eine Vernetzung zwischen Gefäß-, Liquor- und Nervensystem und neurohämale Kommunikationskontakte sind gegeben. Zu den ZVO zählen: Plexus choroideus, Area postrema, Neurohypophyse, Eminentia mediana, Glandula pinealis, Organum vasculorum laminae terminalis, Organum subformicale, Organum subcommissurale (Frick, Leonhardt & Starck, 1992).

Funktionen dieser Organe sind die Vernetzung von Endokrinum, neuralem System und Blut. Diese Organe sind an wichtigsten Prozessen, wie der zentralnervösen Steuerung des Hormonhaushaltes, der Regulation von Körpertemperatur und Blutosmolarität, hypothalamischen Projektionsfasern und der dopaminergen Triggerung des Brechreflexes der Rezeptoren der Area postrema beteiligt (Zilles & Rehkämper, 1998). Berger (2011) beschreibt die Möglichkeit der Auswirkungen des CV4 auf dieses System in einer Studie.

3.2.7.8 Das endocannabinoide System

Seine funktionelle Bedeutung ist bisher wenig erforscht. Die zugehörigen Rezeptoren CB1 und CB2 befinden sich vorwiegend in Nervenzellen von Cerebellum, Basalganglien und Hippocampus, peripher auch im Darm, auf den Zellen des Immunsystems und auf Zellen, die für den Knochenauf- und -abbau zuständig sind (Szabo, 2004). Es ist bekannt, dass die Aktivität dieser Rezeptoren eine wichtige Rolle für Lern- und Gedächtnisprozesse, bei Schmerz- Schlaf- und Appetitsteuerung, Körpergewicht, Angst und für die Modulation des Immunsystems spielt (Sudano, Periat & Noll, 2008).

Laut McPartland (2008) bietet die Osteopathie zusammen mit anderen Bereichen wie Pharmazie und Lebenshygiene gute Möglichkeiten auf das endocannabinoide System einzuwirken. Er stellte mit seinem neuroimmunologischen Modell eine Verbindung zwischen dem endocannabinoiden System und somatischen Dysfunktionen her.

Durch einen CV4 könnten durch den Druck auf den IV. Ventrikel Neurorezeptoren aktiviert und eine entspannende, immunstimulierende Wirkung im Organismus hervorgerufen werden (Berger, 2011).

3.2.7.9 Fasziale und knöcherne Verbindungen

„Wenn wir über die, in den Faszien lokalisierten Lebenskräfte nachdenken, müssen wir uns vergegenwärtigen, dass sie den ganzen Körper durchziehen.“

(A.T. Still, 2005, S. III-38)

Von der Schädelbasis und der Dura mater gibt es über die Faszia interpterygoidea, der Faszia pterygo-temporo-mandibularis, der Faszia palatina zur Faszia pharyngobasilaris zum Perikard und Diaphragma und zur Faszia cervicalis profunda und -media wichtige Verbindungen (Paoletti, 2010), die sich in funktioneller Wechselseitigkeit zeigen können.

A.T. Still (2005, S.II-12) schrieb: *"In den Faszien sehen wir das Rahmenkonstrukt des Lebens, den Aufenthaltsort, in dem das Leben verweilt. Die Faszien stellen uns vor ein, wenn nicht gar vor das größte Problem, das es zu lösen gilt in Bezug auf die Rolle, die sie im Leben und Tod spielen."*

Für weitere Strukturen werden das Occiput mit seinen Austrittsstellen für Gefäße und Nerven und seinen knöchernen Verbindungen verkürzt dargestellt. Knöcherne Verbindungen des Os occipitale bestehen über die Synchondrosis Sphenobasilaris mit dem Os sphenoidale, seitlich beidseits gibt es Verbindungen zu den Ossa temporalia und cranial mit den Ossa parietale. Anterior schließt das Os frontale an (Krasser, 2006). Das Occiput, in dieser Studie komprimiert, weist verschiedene Austrittsstellen für Gefäße und Nerven auf.

Öffnungen der Schädelbasis sind das Foramen magnum für die Medulla oblongata, Arterien, Venen und Nervus accesorius (HN XI), Canalis hypoglossi für den Nervus hypoglossus (HN XII), Foramen jugulare für Nervus accessorius (HN XI), Nervus vagus (HN X), Nervus glossopharyngeus (HN IX), Venen und Arterien (Netter, 1999).

3.3 Grundlegendes zur Meditation

Meditation (lat.: nachdenken, nachsinnen, überlegen) ist in vielen Kulturen und Religionen eine ausgeübte spirituelle Praxis zur Veränderung und Vervollkommnung des Menschen (Engel, 1999). Durch Achtsamkeitsübungen und Konzentrationsübungen soll sich der Geist beruhigen. Laut Ricard (Singer & Ricard, 2008) sollte jedoch das Meditieren nicht nur auf Entspannen und Leerwerden reduziert werden, sondern die durch Meditation erworbenen Eigenschaften und Einsichten sollten in eine neue Lebenseinstellung integriert werden. Das Sanskritwort für Meditation lautet "bhavana" und bedeutet "pflegen, kultivieren, fördern", die Tibeter nennen es "gom", das übersetzt "vertraut werden" heißt (Singer & Ricard, 2008). Der Zen-Priester, Weischede bestätigt, dass es bei der Meditation eigentlich nicht nur um Entspannung, sondern um eine Änderung der Lebenseinstellung geht (Volland, 2013).

Die tiefe Bedeutung für die Einstellung des Lebens und die daraus folgenden Konsequenzen werden durch diese Übersetzungen deutlich. Nach Rinpoche (2002) bedeutet Meditation sich mit dem Geist zu verbinden.

Bahgwan Shree Rajneesh, später als Osho bekannt und Lehrer vieler Meditationstechniken, erklärte die Meditation als einen ganz individuellen Vorgang, der ein sehr persönlicher Zustand des Einsseins mit Gott und der Welt sei (Mader, 2006).

Auch der bekannte Osteopath, Robert Fullford schrieb in seinem Buch "Puls des Lebens", dass er noch ein Geheimnis kennen würde, um einen guten Gesundheitszustand zu erlangen, nämlich den eines ruhigen Geistes durch Meditation. Ein ruhiger Geist führe zu einem vollständigeren Verständnis des Körpers und so erlange man das Wissen um die Gesundheit (Fullford, 2008, S.115).

3.3.1 Geschichte der Meditation

Die Suche des Menschen nach der tiefen Wahrheit stand schon im griechischen Delphi über dem Apollotempel geschrieben mit den Worten

„Gnothi Seautón“ – „Erkenne dich selbst“

Die Geschichte der Meditation ist in den östlichen Kulturen von Indien über Tibet und Japan auf etwa zwei Jahrtausende vor unserer Zeitrechnung zurückzuverfolgen. Es wurden die Veden, religiöse Texte rezitiert, die Geheimlehren, Upanishaden und verschiedene Traditionen entstanden. So entwickelten sich, wie zum Beispiel verschiedene Richtungen des Buddhismus, verschiedene Wege der Zen- Tradition, der Taoismus und die jüdischen, christlichen und islamischen, religiösen Hochkulturen des Abendlandes, abgesehen von den schamanischen Traditionen, welche noch nicht so umfangreich beschrieben wurden.

Die Meditation des Ostens war zunächst das, was für die christliche Tradition das Gebet war. Im Zuge der mittelalterlichen Entwicklungen erlagen die Befürworter der mystischen Meditation der Inquisition. Heute gibt es neben der philosophischen Richtung, die auf die Frage nach dem Ursprung des Seins zurückgeht, Meditationen religiöser und nicht-religiöser Grundlage.

Wilber (2009) ein Denker unserer Zeit, weist besonders auf die Integration von Wissenschaften wie Biologie, Physik, Soziologie, Psychologie, Naturphilosophie und Spiritualität hin. Er verweist auf grundlegende Entwicklungsstufen in Bereichen wie Emotionalität, Kognitivität, Moral, Kreativität und vieles mehr. In seiner hierarchischen Ontologie erarbeitet er ein Progressionsmodell, wobei alle Ebenen in den verschiedenen Bereichen bewahrt werden, bevor die nächste Ebene des Bewusstseins durch meditative Techniken hinzugenommen werden sollte. Er setzt laut Engel (1999) eine Grundforderung Tarts fort, dass der meditative Weg die Immanenz nicht aufgibt, sondern die Transzendenz hinzunimmt (Engel, 1999, S. 371). Tart (1972) bezieht sich auf die niedrigeren Bewusstseinszustände, wie das Wachen, Schlafen, Träumen, die funktionieren sollten, bevor höhere Zustände angestrebt werden. Somit sollten krankhafte psychische Zustände nicht mit mystischen oder höheren Bewusstseinszuständen verwechselt werden.

3.3.2 Verschiedene Techniken der Meditation

Aus verschiedenen Traditionen entwickelten sich unterschiedliche Meditationen, die nach ihrer äußeren Form in zwei Richtungen eingeteilt werden können:

- die kontemplativen, passiven Meditationen
- die aktiven Meditationen mit körperlicher Bewegung, achtsamem Handeln und unter anderem mit lautem Rezitieren

Zu den passiven kontemplativen Techniken zählen im weitesten Sinne die Ruhe- und Stillemeditationen, die Achtsamkeits- und Einsichtsmeditationen aus der christlichen und auch der buddhistischen Tradition und die Formen des Vipassana und Zazen, oftmals unter einer Anleitung, sitzend und auf den Atem achtend ausgerichtet. Aus der christlichen Mystik seien hier beispielsweise das "Jesusgebet" oder das "Schauen ins nackte Sein" erwähnt (Engel, 1999; Harvey, 2001). Hierzu heben sich noch im Besonderen die Konzentrations- und die Transzendente Meditation hervor.

Die Transzendente Meditation, von Maharishi Mahesh Yogi entwickelt, machte die Meditation im Westen bekanntlich durch die Beatles, die in ihm ihren Guru fanden, allgemein gesellschaftsfähig und erweckten dadurch Interesse in der Bevölkerung. Sitzend, mit geschlossenen Augen auf ein kurzes Mantram, eine zweisilbige Klangfolge konzentrierend, führt sie durch gezielte Konzentration zu einem erweiterten Bewusstseinszustand.

Laut Eising (2011) ist wohl die schwierigste und effektivste Meditation das "Nichts Denken". Die Meditation des Lauschens, die Mantrameditation, die Meditation mit offenen Augen, die Lichtmeditation, die Meditation zu Achtsamkeit und Körperbewusstsein und zu Achtsamkeit auf das Ein- und Ausatmen sind nur einige von unendlich vielen verschiedenen Formen der passiven Meditation.

Zu den aktiven Meditationen zählen unter anderem aus östlicher und westlicher Tradition die Gehmeditation, der Weg der Teezeremonie, -der Schreibkunst, -der Ikebana, -des Zengartens, - des Bogenschießens und des meditativen Fastens. Eine bekannte Richtung ist Tantra mit seinen verschiedenen Einweihungspfaden, Yoga in seiner Vielfalt und die verschiedenen Kampfkünste. Diese Richtung baut auf vorbereitenden Übungen und auf Kontemplation auf. Zu erwähnen sind noch der Tanz der Derwische und der schamanischen Weg (Eising, 2011).

Andere theoretische Modelle der Meditation beziehen sich inhaltlich auf uni- und bipolare und auch komplexe Meditationsmodelle. Bei dem unipolaren Modell geht es um Relaxation, Entspannung und sich erforschende Inhalte, wie auch um das Erreichen von „higher states of consciousness“ (Tart, 1972; Engel 1999, S. 367).

Die bipolaren Modelle beinhalten das Erreichen des Einsseins oder die Gotteserfahrung durch introvertierte Meditationen durch Mantra oder Gebet oder extrovertierte Meditation, wie beispielsweise die Anbetung der Natur durch den Sonnengesang der Franziskaner. Diese Richtungen sind mit theologischem oder psychologischem Hintergrund belegt.

Eine andere Unterteilung beschreibt mystische und meditative Aspekte, wobei letzteres entspannende und auf der anderen Seite die aktive Komponente des Wachseins darstellt. Fischer (1971) und Davidson (1975) stellen das trophotrope und ergotrope Modell dar. Auf der einen Seite entstehen Kreativität und Sensibilität auf der anderen Seite wirkt die Meditation beruhigend. Komplexere Modelle beschreiben die Integration der Modelle zueinander. Es zeigt sich ein großes Interesse in der Meditationsforschung, was an verschiedenen Studien deutlich wird (Tart, 1972; Fischer, 1971; Gellhorn & Kiely, 1972; Peng et al., 1999; Nesvold et al., 2012; Rosenkranz et al., 2013 und Davidson et al., 2003).

3.3.3 Sinnhaftigkeit und therapeutische Ansätze der Meditation

Der weltbekannte Meditationslehrer Sogyal Rinpoche sagt, der Zweck der Meditation sei die Erweckung des Geistes und damit das Erfahren des reinen Geistes. Hierzu gibt es viele Stufen des Erfahrens. Die höchste Stufe ist, die sogenannte "himmelsgleiche Natur des Geistes" zu erkennen mit dem unveränderlichen Gewahrsam-Sein des Geistes. Dieses Erkennen beantwortet alle Fragen im Hintergrund, vor allem die Angst vor dem Tod (Rinpoche, 2002, S.66-70). Wenn erkannt wird, dass die Natur des Geistes überlebt und jenseits des Todes liegt, lösen sich alle Ängste auf. Auf diesem Weg entwickeln sich laut Rinpoche (2010) Wohlbefinden auf physischer, emotionaler und geistiger Ebene. Hervorzuheben sei die Entwicklung des Mitgefühls und der ihr innewohnenden Kraft. Auslöser für sogenannte niedere Emotionen wie Angst und Wut werden durch Meditation nach und nach inaktiv, damit würde durch die Auflösung des Egos in den Übenden mehr Handlungsbereitschaft gefördert, anderen zu helfen.

Seine Heiligkeit der Gyalwang Drukpa (2010) beschreibt in seinem Buch "Der Andere Pfad", dass Meditationen unter anderem Stress abbauen kann, da dieser in unserer Bildung und spiritueller Fehleinschätzung begründet sei. Alle Fehler, Fehleinschätzungen, Stress und Leiden entstehen letztendlich aus dem fehlenden Verständnis für die relative Wahrheit. Thich Nhat Hanh (2011) beschreibt Meditation als Hilfe für das Leben und die Bewältigung des Alltags. Seine Heiligkeit d. XIV. Dalai Lama beschreibt in Gesprächen mit Goleman, dass alle Bemühungen dem Zweck dienen, den Geist zu disziplinieren. So nehmen als Zeichen der Praxis von Meditation Leiden ab. Durch den Vorgang der Meditation verwirklicht sich zunächst mentale Flexibilität, worauf sich physisches Wohlbefinden einstellt (Goleman, 2000).

Neben der Meditation, der Schulung des Geistes, Ausübung des Mitgefühls, Entwickeln von Gleichmut, als Wurzeln liebender Güte wird die Natur des Leidens identifiziert sowie Weisheit erkannt und gelebt. Somit hilft Meditation ein glückliches, gesundes Leben im Frieden zu führen (Goleman, 2000).

In wissenschaftlichen Studien werden Meditationen unter anderem als Achtsamkeitsmeditationen, Zen und Vipassana durchgeführt und auch als Transzendente Meditation, Yoga, Qi Gong, bei Kindern, älteren Menschen, Risikogruppen (Gefangenen, Alkoholikern etc.), bei Erwachsenen in komplexen Bereichen zur Therapie und Bewusstseinsweiterung angewendet (Engel, 1999).

Physiologische Erhebungsmethoden sind in Studien unter anderem das Elektroencephalogramm (EEG), Hautwiderstandsmessungen, kardiovaskuläre Parameter und HRV, Atemwerte und Stoffwechselwerte und Evaluationen mittels Fragebögen.

Therapeutisch kann durch Studien eine positive Wirksamkeit auf die Herzschlagfrequenz (Peng et al. 1999), Blutdruck, Muskelentspannung und auf Blutwerte belegt werden (Engel, 1999, S.202-203). So werden Meditationen als Therapieansatz zur Entspannung bei Bluthochdruckpatienten (Shapiro & Gieber, 1978) bei Drogenabhängigkeit (Shafti, 1973) bei Phobien und Ängsten (Kabat-Zinn, 2011; Murphy, Donovan & Thaylor, 1997), bei Patienten mit Psychosen, Borderline und in der Psychosomatik angewandt (Engel, 1999, S. 225). Spastische Colitis fand nach Meditationen Besserung (Abdullah & Schucman, 1976), Psoriasis und Hautkrankheiten zeigen ebenso positive Veränderungen (Gaston, Crombez, Lassonde, Bernier-Buzzanga & Hodgins, 1991). Neurobiologische und immunologische Zusammenhänge mit Verbesserung von Symptomen stellen weitere Studien dar (Friedman & Coats, 2000; Rosenkranz et al., 2013). Chronische Schmerzen ließen sich bessern durch Meditation, der Verbrauch von Medikamenten konnte gesenkt werden (Kabat-Zinn, Lipworth & Barney, 1985).

3.4 Grundlegendes zum Vegetativen Nervensystem (VNS)

„So wie der Baumeister seine Blaupausen studiert, sollte der osteopathische Arzt das vegetative Nervensystem studieren, wenn er Gesundheit aufbaut“

(Richardson, zit. n. Sutherland, 2008, S. III-36).

3.4.1 Das VNS, ein Integrationssystem

Im menschlichen Körper mit vielen spezialisierten Zellgruppen und Organen muss sinnvoll integriert und koordiniert werden. Dazu dienen unter anderem das Nervensystem, das Hormon- und Immunsystem. Mit diesen Systemen werden Signale auf elektrischem und humoralem Weg übermittelt (Klinke, Pape & Silbernagl, 2005).

In dieser Studie soll genauer das VNS betrachtet werden mit Hinblick auf die bei den Interventionen gemessenen Daten.

Das Vegetative Nervensystem besteht aus:

- Sympathikus
- Parasympathikus
- Enterisches Nervensystem (EN).

Im Gegensatz zum willkürlichen Nervensystem ist der efferente Weg aus 2 Neuronen aufgebaut. Der efferente Teil des sympathischen und parasympathischen Leitungsbogens besteht aus den prä- und postganglionären Neuronen. Die postganglionären Neurone benutzen meist Noradrenalin (Sympathikus) oder Acetylcholin (Parasympathikus) als Transmitter.

Die präganglionären sympathischen Neurone liegen im Seitenhorn des Rückenmarks in den Segmenten C8-L2. Postganglionäre Neurone finden sich im Grenzstrang und in den prävertebralen Ganglien. Die präganglionären Neurone des Parasympathikus liegen in den Kerngebieten des Tegmentum und im Seitenhorn des Rückenmarks in den Segmenten S2-S4. Die postganglionären Neurone befinden sich in Hirnnervenganglien, prävertebralen und intramuralen Ganglien. Afferente Wege laufen über die viszerosensiblen Fasern.

Die einfache Grundstruktur des VNS modifiziert sich in der Wand des Verdauungstraktes, da hier Neurone in enteralen Ganglien vorkommen, die sich mit der Darmfunktion bis zu einem gewissen Grad selbstständig regulieren. Dieses ist das EN, als Plexus myentericus Auerbach und Plexus submucosus Meissner angeordnet (Zilles & Rehkämper, 1998). In dieser Arbeit wird hierauf nicht weiter eingegangen, da hier der sympathische und parasympathische Anteil im Vordergrund steht.

3.4.2 Die Funktion des VNS

Grundsätzlich ist der Sympathikus ergotrop, wird bei Aktivitäten des Körpers erregt, wie bei körperlicher Arbeit oder bei Reaktionen auf Stressreize. Der Parasympathikus ist trophotrop und dominiert beim Verdauen und Ausscheiden (Bierbach, 2006).

Sympathikus:

- Vasokonstriktion der Blutgefäße, Blutdruckanstieg, Tachycardie, pos. Inotropie
- Pupillendilatation (Mydriasis), Relaxation M. ciliare, Akkomodation in der Ferne
- muköse Sekretion der Speicheldrüsen
- verminderte Tränensekretion
- Bronchodilatation
- verminderte Darmperistaltik
- Antidiurese
- Kontraktion der Schließmuskulatur der Harnblase
- Ejakulation
- gesteigerte Sekretion der Schweißdrüsen

Der kraniale Anteil des Sympathikus bahnt sich seinen Weg über Plexus caroticus externus und internus und zieht meist neben den Gefäßen zu den Erfolgsorganen.

Parasympathikus:

- Vasodilatation, Bradykardie, neg. Inotropie
- Pupillenkontraktion (Miosis), Kontraktion des M. ciliaris, Akkomodation in der Nähe
- seröse Sekretion der Speicheldrüsen
- vermehrte Tränendrüsensekretion
- Bronchokonstriktion, vermehrte Sekretion
- vermehrte Darmperistaltik und Darmdrüsensekretion
- Diurese
- Relaxation der Schließmuskulatur der Harnblase
- Erektion und Sekretion
- verminderte Schweißdrüsensekretion

Der kraniale Anteil des Parasympathikus hat seine präganglionären Neurone im Nucleus Edinger-Westphal, den Nuclei salivatorii cranialis und caudalis und dem Nucleus dorsalis vagus.

Die präganglionären Axone schließen sich folgenden Hirnnerven an:

- Nervus oculomotorius (HN III)
- Nervus facialis (HN VII)
- Nervus glossopharyngeus (HN IX)
- Nervus vagus (HN X)

In der Peripherie werden bis auf den X. HN diese in parasymphatischen Hirnnervenganglien (Ganglion ciliare, pterygopalatinum, submandibulare) auf zweite Neurone des Kopfparasymphathikus umgeschaltet und zu orstnahen Erfolgsorganen geleitet (Duale Reihe, 2007).

Die präganglionären Fasern des **Nervus vagus (HN X)** werden in den prävertebralen und intramuralen Ganglien umgeschaltet. Der Vagus innerviert über verschiedene Äste die inneren Organe bis zur Flexura colica sinistra (Cannon-Böhm-Punkt). Parasymphatische, vegetative, motorische und sensorische Fasern bilden den Vagus. Alle Fasern verlassen gemeinsam mit dem Nervus glossopharyngeus das Foramen jugulare (Zilles & Rehkämper, 1998, S. 82).

Eine Studie von Pavlov und Tracey (2012) arbeitete die wichtige Rolle des Nervus vagus für die Regulation der Stoffwechsellhomöostase beim Diabetes mellitus und der damit verbundenen Immunfunktion heraus.

3.4.3 Das VNS im Überblick

In Abb. 3 wird das vegetative Nervensystem mit sympathischen und parasymphatischen Fasern, den Versorgungsleitungen im Überblick dargestellt.

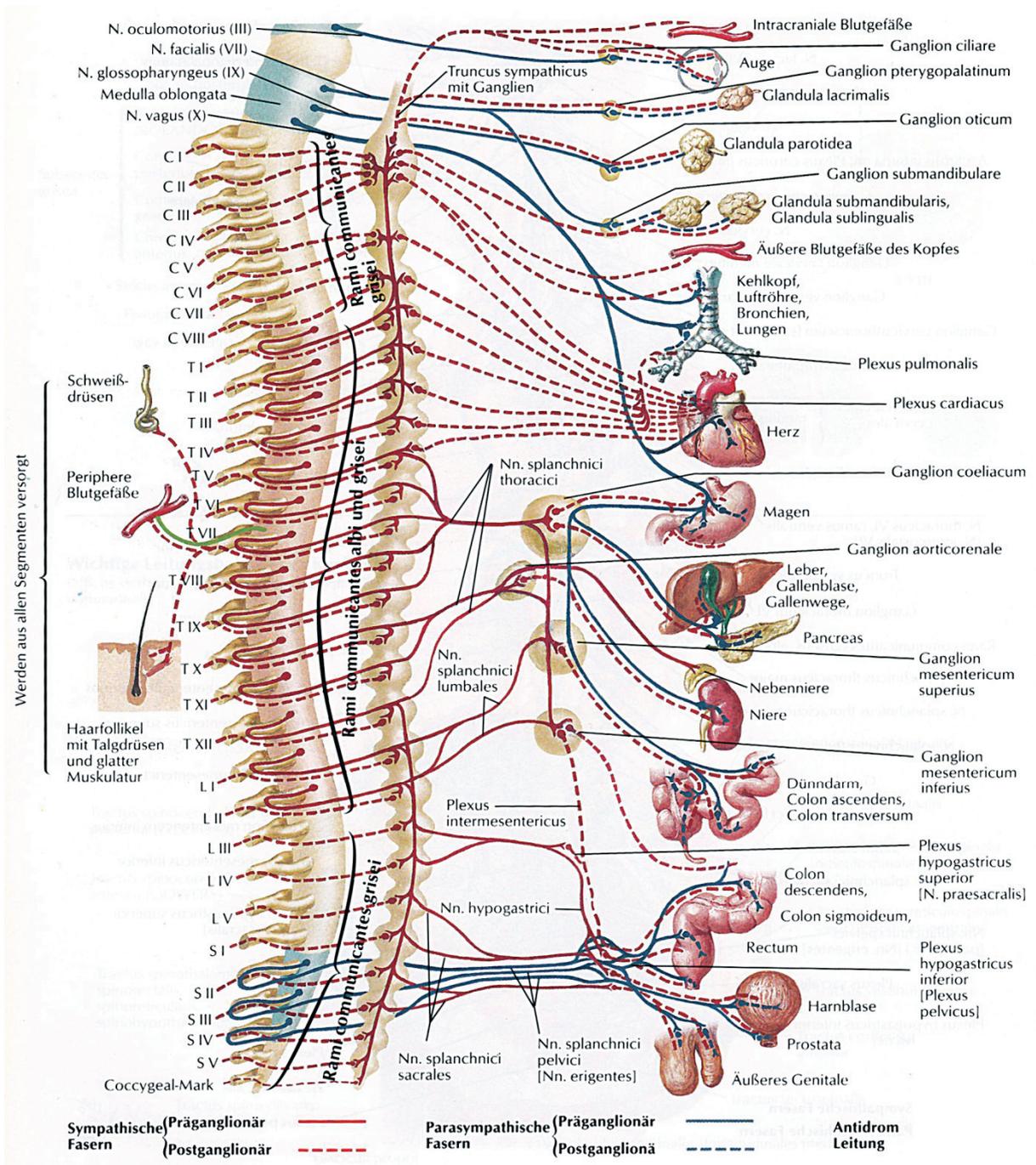


Abbildung 3: Das Vegetative Nervensystem im Überblick (Netter, 2000, S. 153)

3.4.4 Vegetative Steuerzentren

Der Sympathikus und der Parasympathikus werden über viszerale Reflexe auf der Ebene des Hirnstamms (Medulla oblongata, Pons, Mesencephalon) und Rückenmarks gesteuert.

Übergeordnete Zentren sind:

- Hypothalamus (oberstes Integrationszentrum für vegetative Funktionen)
- Limbisches System
- Formatio reticularis

Im Hypothalamus wird die Koordination des VNS im Sinne der Aufrechterhaltung des inneren Körpermilieus gesteuert. Über ihn nehmen andere Bereiche auf das Vegetativum Einfluß, wie das limbische System und die Formatio reticularis (FR).

Das limbische System, Zentrum für Motivation, Antrieb und kognitive Leistungen, weist verschiedene Grundstrukturen auf und koordiniert emotionale, vegetative Parameter.

Die FR hat zahlreiche lebenswichtige Funktionen, wie z.B. der Schluckreflex, Atem- und Kreislaufzentrum, ebenso wie das Brechzentrum, die Area postrema (vgl. Kap. 3.2.7.7) hier verschaltet (Trepel, 2004).

3.4.5 Einflüsse des VNS

Die Interaktion zwischen dem VNS, dem Immunsystem, dem neuroendokrinen System und der Psyche ist von großer Bedeutung.

Der parasympatische Nerv (vgl. Kap. 3.4.2) spielt eine außerordentliche Rolle in der Regulation der Stoffwechsellhomöostase zur Immunkontrolle und deren Antwort über Entzündungsreflexe (Pavlov & Tracey, 2012). Sie beschreiben die Wichtigkeit der Kommunikation zwischen dem VNS und dem Immunsystem. Entzündungsreize werden zum Hypothalamus geleitet und es kommt reaktiv zu einer entzündungshemmenden Antwort, gesteuert durch das HPA-System (Hecker, Steveling, Peuker, Eglert & Liebchen, 2010, S. 23, 24). Das sympathische Nervensystem innerviert die Organe des Immunsystems (Fürpaß, 2006, Van Den Berg, 2003).

Wahrscheinlich werden Stressreaktionen über die Hypothalamus-Hypophysenachse vermittelt, welche das Immunsystem reguliert und über Glukokortikoide, die den stärksten Effekt für das Immunsystem haben und entzündungshemmende und immunsuppressive Prozesse im Körper bewirken. Wird der Regelkreis zwischen der HPA und dem Immunsystem unterbrochen, kann es zu einer entzündlichen und auch psychischen Krankheit kommen, da neuroendokrine Peptidhormone und Lymphokine durch ähnliche Mechanismen wirken und Hormone zu rezeptorlosen Zellen übertragen werden können. So wird vermutet, dass das Immunsystem als sogenanntes Sinnesorgan für das neuroendokrine System dient (Van Den Berg, 2003).

Maßnahmen wie zum Beispiel Meditation, Psychotherapie oder Übungen können die individuelle Wahrnehmung der belastenden Reize verändern und somit auch das Ausmaß der auf Stress ansprechenden, neuroendokrinen, immunologischen Systeme positiv beeinflussen (Sternberg, 2000, Van Den Berg, 2003).

Weiterhin ist die Beeinflussung des Barorezeptor-Reflexes (Baroreflex) durch das VNS, hier hauptsächlich des IX. und X. HN zu erwähnen. Ein erhöhter Blutdruck (RR) senkt reflektorisch die Herzfrequenz und umgekehrt unterdrückt ein niedriger RR den Baroreflex, damit der RR wieder steigt. Dieser Mechanismus basiert auf der Tatsache, dass Barorezeptoren, spezialisierte Neurone im Aortenbogen (innerviert durch N. vagus) und im Karotissinus (innerviert durch N. glossopharyngeus) die Veränderungen des Blutdruckes messen. Die Baroreflexintegration erfolgt von den Barorezeptoren über den Hirnstamm zum Nucleus ambiguus, zur Medulla oblongata, wieder zum Herzen, zu den Gefäßen und auch zurück (Hick & Hick, 2006; Stauss, 1997). Parati, Pomedossi Casadei und Mancina (1985) bestätigen dies. Der Baroreflex agiert als Gegenspieler zum Renin-Angiotensin-Mechanismus, welcher über die Salz-Wasserhaushaltssteuerung auch den RR mitreguliert.

3.5 Stress

In dieser Studie werden Interventionen die Auswirkungen auf das VNS untersucht. Stress beeinflusst das VNS (Van den Berg, 2003) und wird daher an dieser Stelle genauer betrachtet.

3.5.1 Definition

Stress wird als Zustand der Alarmbereitschaft eines Organismus bezeichnet, der in einen disharmonischen Zustand gerät oder wenn die Homöostase bedroht ist. Mit Homöostase wird die Aufrechterhaltung eines andauernden Zustands bezeichnet, der durch komplexe molekulare, zelluläre, physiologische Reaktionen und auch Verhaltensreaktionen erreicht wird (Chrousos, 1992; van den Berg, 2003).

Stressauslösende Faktoren können durch physische oder psychische Belastungen wie Infektionen, OP oder Verletzungen sein. Ist der Körper Stressoren ausgesetzt, führt dies zu einer Reihe neuroendokriner und neuronaler Stressreaktionen, vermittelt vermutlich durch die Hypophysen-Hypothalamus-Achse (HPA) (Berg Van Den, 2003; Sternberg, 1992).

In der Großhirnrinde und im limbischen System laufen parallel zwei Reaktionsketten ab, die als Stressreaktionen bezeichnet werden.

3.5.2 Zwei Phasen der Stressreaktionen

In der ersten Reaktionskette wird durch die Sympathikusaktivierung im Nebennierenmark die Ausschüttung von Adrenalin und Noradrenalin veranlasst. Dadurch kommt es kurzfristig zur Steigerung der Herzfrequenz und -schlagkraft. Die Muskeldurchblutung steigt, die Darmtätigkeit wird gehemmt, die Bronchien erweitern sich, Glukose wird freigesetzt und das "Denken" wird erschwert zugunsten schematischer und reflexartiger Handlungen.

In der zweiten Phase wird der Hypothalamus aktiviert, der Arginin-Vasopressin zur Blutdrucksteigerung und Gefäßverengung und Corticotropin-releasing Hormon (CRH) ausschüttet und die Hypophyse veranlasst, wiederum ACTH (Adrenocorticotropes Hormon) freizusetzen, was in der Nebennierenrinde die Ausschüttung von Glukokortikoiden stimuliert .

Kommt es zu anhaltendem Stress, dominieren die Effekte der Glukokortikoide, um den Organismus wach zu halten. Sie bewirken auf Dauer unter anderem eine Schwächung des Immunsystems, Schlafstörungen, Konzentrationsstörungen (Bierbach, 2006).

3.5.3 Rückblick

Hans Selye beschrieb Anfang des 20. Jahrhunderts schon den Zusammenhang zwischen Stress und dem VNS als allgemeines Adaptationssyndrom (Gabriel, 2013). Auch W. Cannon beschrieb mit „fight or flight reaction“ die schnelle Anpassung des VNS auf Stress. Selye wies auf drei Phasen der Stressreaktion hin:

- Alarmphase (Reaktion der sympathischen Aktivität)
- Resistenzphase (Versuch des Parasympatikus auszugleichen)
- Erschöpfungsphase (anhaltender Stress und erstes Versagen von Organen)

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) erklärte chronischen Stress zu einer der größten Gesundheitsgefahren (WHO, 2013). So ist Dauerstress, physisch oder psychisch, oft ein Auslöser für eine Dysbalance der vegetativen Regulation und es folgen organische oder systemische Funktionsstörungen, welche sich durch weitere Stressstimulationen zu chronischen Erkrankungen entwickeln können (Gorsolke, 2012).

3.6 HRV, Herzratenvariabilität

Der Begriff Herzratenvariabilität wird auch als Synonym für Herzfrequenzvariabilität oder Herzperiodenvariabilität verwendet.

3.6.1 Definition

Die HRV beschreibt die aus dem Elektrokardiogramm anhand der Abstände der R-Zacken aufeinanderfolgenden QRS-Komplexe zu bestimmenden Variationen der Herzperioden über einen definierten Zeitraum (Hoos, 2009). Die HRV ist gekennzeichnet durch kurz-, mittel und langfristige Schwankungen während der Herzperiodendauer. Sie gilt als Marker der Funktionalität kardiovaskulärer Regelkreise und der Adaptation des VNS (Berntson et al., 1997; Hoos, 2009; Task Force, 1996). Über die Parameter der HRV kann die Einflussnahme des sympathischen und parasympathischen Nervensystems bestimmt werden (Hoos, 2009).

Der Abstand zwischen zwei Herzschlägen wird definiert als die Zeit zwischen dem Beginn zweier Kontraktionen der Herzkammern. Dieser Beginn ist im Elektrokardiogramm (EKG) als R-Zacke zu sehen. Von einer R-Zacke zur anderen wird ein RR-Intervall beschrieben (Task Force, 1996). Die HRV ist die Fähigkeit eines Organismus, die Herzfrequenz von einem zum anderen Schlag hin zu verändern (Gorsolke, 2012).

3.6.2 Physiologischer Hintergrund und Einflussfaktoren auf die HRV

Neben der intrinsischen Rhythmusgenerierung durch kardiale Schrittmacherzellen im Sinusknoten wird die Herzrhythmusregulation vom VNS bestimmt. Es entfaltet seine Einflussnahme auf das Herz durch die efferenten Aktivitäten des Sympathikus und Parasympathikus, die über cholinerge und adrenerge Rezeptoren auf den Sinusknoten wirken.

Die HRV wird beeinflusst durch endogene Faktoren wie Herzfrequenz, Atmung, Körpertemperatur und Blutdruck und exogene Faktoren wie Körperlage, Nahrung, Genussmittel, mentale und körperliche Arbeit und psychischer Stress (vgl. 4.2.3 und 4.2.4). Die Konstitution, das Geschlecht, das Gewicht und die Ausdauerleistungsfähigkeit wirken ebenfalls HRV verändernd (Hottenrott, 2002, Hoos, 2009).

Die Altersabhängigkeit und die Geschlechterunabhängigkeit der HRV-Eigenschaften betonen Fenzl und Schlegel (2010) und weisen darauf hin, dass die Meinungen zu den Geschlechterunterschieden bezüglich der HRV weit auseinanderdriften.

Zentrale Beeinflussungsfaktoren der HRV sind die Baroreflexaktivität (vgl. Kap.3.4.5) und die respiratorische Sinusarrhythmie (RSA). Über einen negativen Feedback-Mechanismus und eine kardiale Integration reguliert die Barorezeptorenaktivität im Hirnstamm den mittleren arteriellen Blutdruck. Bei der Vermittlung des Baroreflexes in Ruhe ist eine Vagusdominanz zu verzeichnen. Sie ermöglicht eine schnelle Herzfrequenzänderung über Aktivierung oder Inhibierung medullärer Vaguskerne (Hoos, 2009).

Die Steuerung des Baroreflexes dient der permanenten Aufrechterhaltung eines mittleren, dem Organismus angepassten RR, um alle Organsysteme adäquat zu versorgen. Stress mit erhöhter Sympathikusaktivität aktiviert den Baroreflex und somit die HRV. Laut Hohnloser (1999) hat die Baroreflexsensitivität die wichtigste klinische Bedeutung als Risikostratifikationsparameter bei Patienten, die durch den plötzlichen Herztod gefährdet sind.

Auf die Wichtigkeit vagaler Reflexaktivität, der Baroreflexsensitivität und der HRV im Zusammenhang bei Patienten mit Myocardinfarkt weisen La Rovere, Bigger, Marcus, Mortara & Schwartz (1998) hin. Laut Stein, Domitrovich, Huikuri und Kleiger (2005) ist die Prognose bei diesen Herzpazienten mit einer hohen HRV günstig. Parati et al. (1985) halten die Diagnostik der HRV auch für klinisch relevant.

Unter der RSA wird die Abhängigkeit der Herzfrequenz von der Atmung bezeichnet. Die Inspiration beschleunigt die HF und die Expiration verlangsamt die HF (Klinke, Pape & Silbernagl, 2005). Die Veränderung der HRV wird somit auch von der inspiratorischen Inhibition moduliert und steht unter dem Einfluss des medullären respiratorischen und des medullären kardiovaskulären Zentrums (Bortfeldt, HRV-Vortrag, 2012; Hoos, 2009).

3.6.3 Geschichte der HRV

Es ist bis heute nicht belegt, seit wann den Menschen bewusst ist, dass Gesundheit mit der Variabilität des Herzschlages zusammenhängt, erst im 3. Jahrhundert n. Chr. wurde es beschrieben. Seit dem 20. Jahrhundert gibt es eine steigende Anzahl von Studien über die HRV.

3.6.3.1 Variabilität des Pulses als Zeichen der Gesundheit

Das Phänomen der HRV wurde bereits in China im 3. Jahrhundert n. Chr. beschrieben. Die Variabilität des Pulses galt als Zeichen der Gesundheit. Es entstanden Schriften über Pulstypen und ihre klinische Bedeutung. Vor 150 Jahren bewies Claude Bernard die Verbindung zwischen Gehirn und Herz, was heutige Messmethoden bestätigen (Thayer & Lane, 2008; Kleiger, R.E., Stein, P.K. & Bigger, J.T., 2005).

3.6.3.2 Studien, die zur Entwicklung der heutigen HRV-Messung beitragen

1924 beschrieben Winterberg und Wenckebach die respiratorische Sinusarrhythmie (Bortfeldt, HRV-Vortrag, 2012) und Mitte der sechziger Jahre erfolgte eine bahnbrechende Studie von Hon und Lee über die Veränderungen der R-R-Intervalle beim "fetal distress" (Lee & Hon, 1963).

Die Weltraummedizin war in den 60er und 70er Jahren einer der ersten Bereiche, in der die HRV medizinisch beobachtet wurde (Baeovsky, 1999). Die Studien mehrten sich und in den 80er Jahren führten Akselrod et al. (1985) die Spektralanalyse zur Messung der HRV ein. Kleiger, R. E., Miller, J. P., Bigger, J. T. & Moss, A. J. (1987) beschrieben die klinische Bedeutung der herabgesetzten HRV mit gleichsamer Erhöhung des Sympathikus und verminderter Parasympathikus. Die ATRAMI Studie von La Rovere et al. (1998) bewiesen ebenso die Wichtigkeit der HRV-Messung in der Begleitung von Myocardinfarktpatienten.

Berntson et al. (1997) zeigten mit ihrer Studie die klinische Bedeutung unterschiedlicher Herzfrequenzbänder, die Korrelation zu vagaler und sympathischer Aktivität und den damit verbundenen organischen Störungen. In den Studien von Thayer et al. (2011), Hallman et al. (2011), Nunan, Sandercock und Brodie (2010) und Task Force (1996) wird HRV als messbarer Parameter angegeben, welcher die Regulationsfähigkeit des VNS anzeigt.

An dieser Stelle sei erwähnt, dass die HRV und ihre Beeinflussbarkeit durch das VNS in Kliniken, Praxen und in der Forschung eingesetzt werden.

3.6.3.3 Patentierung der HRV-Analyse

1996 wurden die Normwerte allgemein für die HRV Messung durch die internationale Task Force of European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing Electrophysiology festgelegt. Grundlage für die Patentierung der HRV-Analyse auf internationaler Ebene waren obige Studien (Patent: EP 2059163 B1, 2010).

3.6.4 HRV-Analyse anerkannt in seiner Reliabilität und Validität für wissenschaftliche Studien

Seit 2000 gibt es Tausende von HRV-Studien (Pubmed) zur Theorie und Praxis in allen klinisch relevanten Fächern. Seit 2011 wurde die HRV-Analyse in die evidenzbasierten nationalen Versorgungsleitlinien aufgenommen (vgl. Kap. 3. 6.7).

3.6.5 HRV in der Anwendung

Die HRV- Analyse misst die Kurz-, Mittel- und Langzeitschwankungen der Herzfrequenz und ist ein allgemeiner Marker für das Funktionieren der vegetativen und kardiovaskulären Regelkreise. Die Herzfrequenz ändert sich von Herzschlag zu Herzschlag. Anhand der Abstände der R-Zacken aus dem QRS-Komplex eines EKGs wird die Variation der Herzfrequenz über einen bestimmten Zeitraum gemessen (Abb. 4). Unterschiedliche Messungen, Kurz- oder Langzeitmessungen sind möglich (Gorsolke, 2012).



Abbildung 4: Zeitlicher RR-Zacken-Abstand (Gorsolke, 2012, S.37)

In dieser Studie wird die Kurzzeitmessung von 520 Herzschlägen angewandt. Dieser Vorgang dauert ca. sieben Minuten. Es wird ein HRV IVNS MED Gerät der Firma Günzel Medical Consulting & Development mit zugehörigem Analysesystem verwendet. Grundlage für die Analyse bietet das Rhythmogramm als sukzessive Darstellung der Abstände aufeinanderfolgender R-Zacken über die Zeit.



Abbildung 5: Rhythmogramm (Gorsolke, 2012, S.37)

Die horizontale Achse in der Abb. 5 stellt die Zeitachse dar. In diesem Fall werden 520 RR-Intervalle aufgezeichnet. Die senkrechte Achse zeigt die Dauer des jeweiligen RR Intervalls an. Je variabler diese Kontur der aufeinanderfolgenden RR-Intervalle ist, desto besser ist die Regulationsfähigkeit des VNS (Gorsolke, 2012).

Generell wird zwischen Zeitbereichs- und Frequenzbereichsparametern (Spektralanalyse) unterschieden. Zeitbereichsparameter, wie hier in der Studie angewandt, lassen sich anhand der Spektralanalyse berechnen. Das Messspektrum wird so in verschiedene Frequenzbänder aufgeteilt und kann wie folgt zugeordnet werden:

- VLF, very low frequency der Thermoregulation
- LF, low frequency der Oszillation des Baroreflexes
- MF, middle frequency
- HF, high frequency der respiratorischen Sinusarrhythmie
(Akselrod et al. 1985; Task Force, 1996)

Sind Atmung und Herzschlag gekoppelt, so ergeben sich Spitzenwerte (Peaks). Im Verlauf der Messung wird gezählt, wie viele Herzschläge auf bestimmte Frequenzbereiche zutreffen. Bei Belastung und Stress verschieben sich die Messwerte auf einen geringen Frequenzbandbereich und werden als eine niedrige HRV interpretiert, sichtbar durch Anstieg des SI-Wertes oder niedrige RMSSD-Werte (Nunan et al., 2010).

In dieser Studie werden die **Herzfrequenz (HF)**, der **sympathische Wert (SI)** und der **parasympathische Wert (RMSSD)**, die sich aus den Daten des Rhythmogramms berechnen lassen, einer genaueren Betrachtung unterzogen (vgl. Kap.5.2.1).

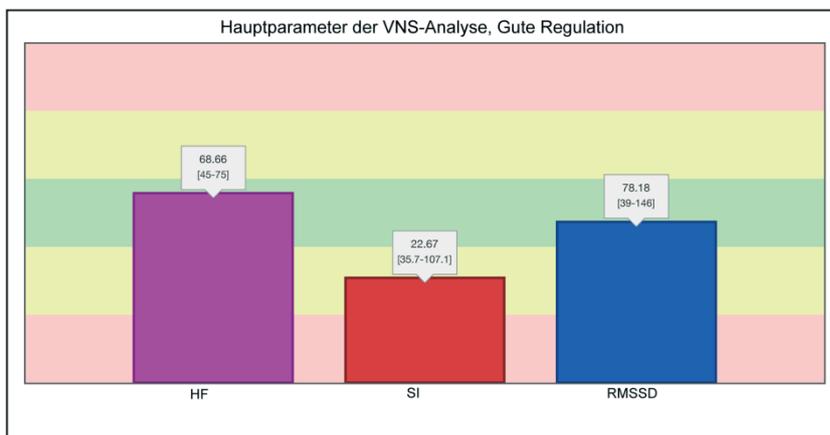


Abbildung 6: Gute Regulation der HRV (nach Gorsolke, 2012)

Das Beispiel in Abb. 6 zeigt eine gute Variabilität des Herzens mit einer dominierenden Parasympathikustätigkeit RMSSD (blauer Balken). In Abb. 7 ist eine eingeschränkte HRV bei dominierendem Sympathikus SI dargestellt (roter Balken).

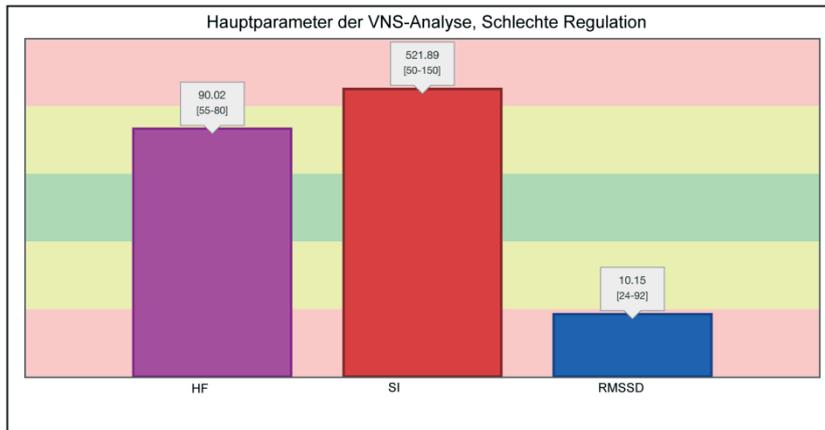


Abbildung 7: Eingeschränkte Regulation der HRV (nach Gorsolke, 2012)

3.6.6 Therapeutischer Nutzen der HRV- Analyse

Für folgende Möglichkeiten bietet sich der Einsatz der HRV-Analyse an:

- Prävention
- Diagnostik
- Therapiekontrolle
- Risikostratifizierung
- Überprüfung des allgemeinen VNS Funktionszustandes
- Anzeigen der vegetativen Kompensationsreserven

3.6.7 HRV-Analyse in Forschung, Diagnostik, Therapie und Sport

Mittlerweile zeigt sich eine rasant fortschreitende Entwicklung in der HRV-Forschung, - Diagnostik, -Therapie und im Sport.

Es gibt internationale Symposien zum Thema Herzfrequenzvariabilität mit Schwerpunktthemen zur Anwendung vor allem in der Kardiologie, Allgemeinmedizin und im Leistungssport (Herzfrequenzvariabilität in Anwendung und Forschung, 2014).

Die HRV-Analyse gehört seit 2010 zu den diagnostischen Leitlinien und Empfehlungen des Berufsverbands deutscher Internisten (BDI). Seit 2011 gehört die HRV-Analyse zu den Versorgungsleitlinien und der Basisdiagnostik bei der Neuropathie beim Diabetes mellitus im Erwachsenenalter und wird als Goldstandard unter den klinischen autonomen Tests angesehen. Akzeptanz findet dies bei der deutschen Bundesärztekammer, bei der Kassenärztlichen Bundesvereinigung (2012) und der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF, 2014).

Angesprochen werden unter anderem Hausärzte, Diabetologen, Gynäkologen, Internisten, Kardiologen, Gastroenterologen, Schmerztherapeuten und Urologen. Mittlerweile gibt es z. B. an der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) die "Arbeitsgemeinschaft Autonomes Nervensystem e.V." (2014), was die Wichtigkeit und große Bedeutung für weitere Forschung des VNS herausstellt.

Heute gibt es unterschiedlichste Anbieter von HRV-Messgeräten auf dem Markt für Lang- und Kurzzeit-HRV-Messungen, die zum Zwecke der Prävention und Diagnostik genutzt wird. Bei Pubmed wurden am 12.03.2014 allein **16 720 Studien** nachgewiesen.

3.7 Interventionsmethoden

Interventionen weisen in dieser Studie auf Vorgänge bzw. Behandlungsmethoden hin, die Einfluss auf die Selbstregulation des Organismus haben. Der CV4 mit Stillpunkt und die angeleitete Meditation werden vorgestellt und eine Kontrollgruppe als Interventionsvergleich hinzugezogen.

3.7.1 Kompression des vierten Ventrikels (CV4)

Der CV4 wurde von Sutherland entwickelt um lebenswichtige Nervenzentren zu beeinflussen. Man geht davon aus, dass bei dieser Technik ein homöostatischer und systemischer Einfluss auf den gesamten Organismus ausgeübt wird (Liem, 2010).

Der CV4 gilt auch nach Sutherland als Ausgleichs-, Universal- oder Vergebungstechnik.

„If you do not know, what else to do, compress the bulb!“

(Mc Affee & Chila, 2007, S. 29).

3.7.2 Ausführen der Technik



Abbildung 8:
Ausführen des CV4

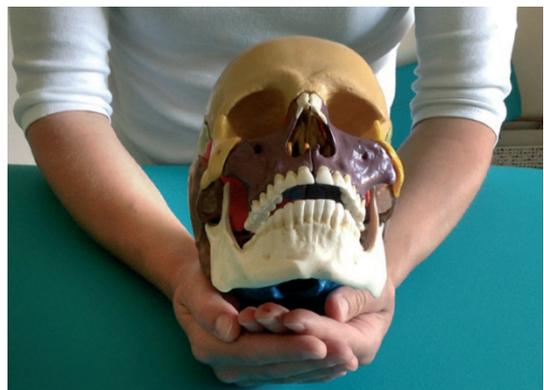


Der Proband liegt in einem angenehm warmen Raum auf einer Behandlungsliege. Die Studienleiterin sitzt am Kopfende der Liege, hält den Kopf des Probanden in ihren muschelförmig ineinander gelegten Händen, sodass die Daumenballen lateral am Supraocciput des Probanden liegen (Becker, 2007; Liem, 2010). Die Ellenbogen der Studienleiterin sind aufgestützt, damit sie besser fühlen kann, sie bittet nonverbal und respektvoll, Kontakt mit dem Probanden und seinem innewohnenden Rhythmus aufnehmen zu dürfen.

Abbildung 9: Schema der Handposition CV4 (Chaitow, 2005, S. 190)

Abbildung 10: Muschelförmige Handposition, CV4

Zunächst wird dabei manuell der Rhythmus evaluiert und festgestellt, ob eine schnelle, langsame, kräftige Amplitude vorherrscht. Die Amplitude bezeichnet den Bewegungsaus Schlag der Expirations- und Inspirationsphase. Eine schwache, langsamere Amplitude kann laut Liem (2011) mit einer verminderten Vitalität oder einem niedrigeren Energieniveau korrelieren.



Während der Expirationsphase folgt die Studienleiterin mit einer feinfühligten Kompression der Verschmälerung des Occiputs. In der Inspirationsphase wird die Ausbreitung des Occiputs durch die gehaltene Kompression verhindert. Laut Becker (2007) werden dadurch sanft die Flüssigkeiten, das Gehirn, die reziproke Spannungsmembran (vgl. Kap. 3.2.6) und alle Strukturen im Bereich unterhalb des Tentorium cerebelli komprimiert. Es wird leicht komprimiert und die Motilität (vgl. Kap. 3.2.4) des zentralen Nervensystems verlangsamt. Durch die Kompression der reziproken Spannungsmembran wird die Fluktuation des Liquor cerebrospinalis und die Mobilität des kranialen Gelenkmechanismus verlangsamt (Becker, 2007).

Durch die veränderte Krafteinwirkung auf die reziproke Spannungsmembran stellt sich ein schwebendes Fulkrum nach Sutherland (2008) ein und in diesem Fulkrum findet der Stillpunkt (vgl. Kap. 3.2.6) statt. Laut Becker (2007) besitzt das Fluidum (vgl. Kap. 3.2.3) eine Intelligenz, die eine Korrektur im System des Patienten durch den Stillpunkt bewirkt.

Wenn ein Stillpunkt eintritt, so zeigt sich dies meist durch:

- eine Vertiefung des Atems
- leichte Schweißbildung auf der Stirn
- Senkung des Muskeltonus
- mögliches Einschlafen der Patienten

Nach dem Stillpunkt erfolgt eine kräftige Ausbreitung des Occiputs und umliegender Strukturen und die Qualität des kraniosakralen Rhythmus (CSR) verändert sich meist zugunsten einer Normalisierung des CSR (Liem, 2010). Die Studienleiterin folgt mit den Händen der Inspirations- und Expirationsbewegung.

Nach dem Stillpunkt können laut Kern (2011, S. 213) tiefere innere Ebenen der Stille erreicht werden, damit ein tieferes Gleichgewicht und eine noch direktere Verbindung zu „der eigenen Natur“ entsteht.

Weitere Entspannungs- und Bewusstseinszustände können sich einstellen. So beschreibt Engel (2006) auch die bewusstseinsverändernde und -erweiternde Wirkung einer kranialen Behandlung.

3.7.3 Auswirkungen des CV4

Der CV4 hat folgende Wirkung auf den Organismus (Becker, 2007; Chila, 2002; Cuttler et al. 2002; Liem, 2010; McAfee & Chila, 2007; Sutherland, 2008):

- Tonussenkung auf das sympathische Nervensystem und positiven Einfluss auf Stresssymptome, Angstzustände, Depressionen und Schlaflosigkeit
- Tonussenkung auf das gesamte Bindegewebe
- Fiebersenkung
- Blutdruck normalisierend
- bei Tachycardie
- bei Ödemen und anderen Stausymptomen und lymphatischen Beschwerden
- hemmend bei Entzündungen und Infektionen
- unterstützend bei der Kalzifikation der Knochen
- bei neuroendokrinen Störungen
- günstig bei Schilddrüsenüberfunktionen
- günstig bei arthritischen Beschwerden
- kontrahierend auf den Uterus

Durch den CV4 werden die selbstheilenden und regulativen Kräfte im Organismus verstärkt und kann so auch als Universaltechnik (vgl. Kap. 3.7.1) laut Sutherland (2008) angewandt werden.

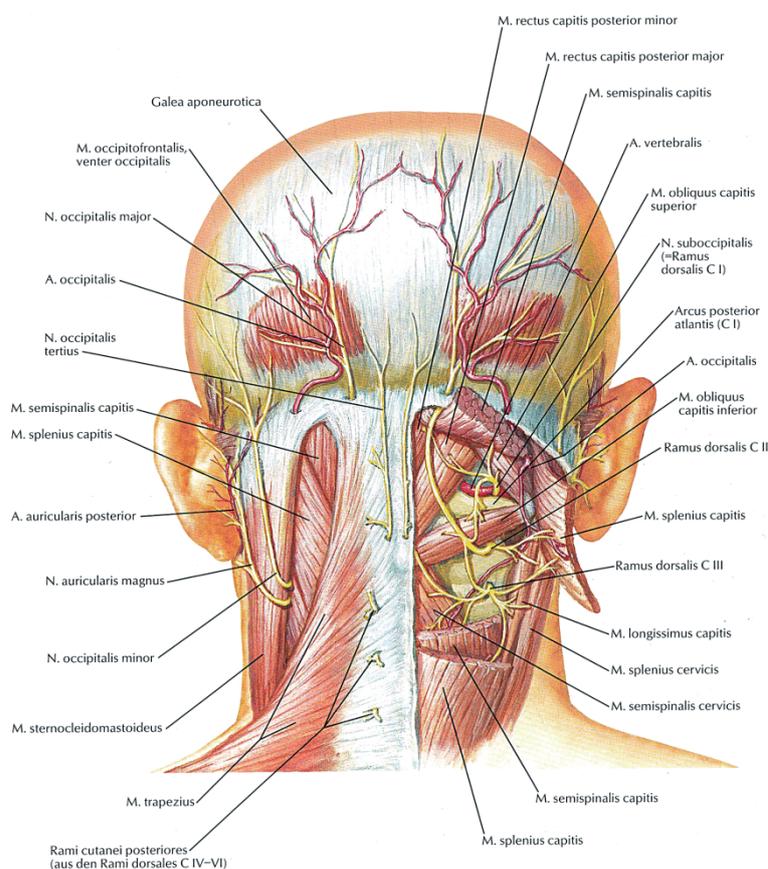
3.7.4 Wirkungsebene des CV4

Betrachtet man die Ausführung eines CV4, die Auswirkungen auf das gesamte körperliche System, schaut man zurück auf die anatomischen Strukturen (Abb. 11) und die damit verbundene Physiologie in Kapitel 3.2.7, so muss die Frage gestellt werden, welche der Strukturen, die für die homöostatischen, regulierenden und ausgleichenden Funktionen verantwortlich sind, werden ohne Anspruch auf Vollständigkeit, berührt, bewegt, komprimiert und reflektorisch aktiviert.

Zunächst werden die Haut und die Haare im Nacken palpiert. Unter anderem werden Dermatome (C2, 3, 4), Reflexzonen, in dem Neurologischen Integrationssystem (NIS) nach Philipps (2012) erklärt, aktiviert, was eine ausgleichende Wirkung auf den gesamten Körper hat.

Nackenmuskeln, wie z. B. M. rectus capitis posterior minor, der in Verbindung mit der Dura steht, werden detonisiert. Nach Gard (2009) und Ferguson (2003) ist die Entspannung der Nackenmuskulatur und der Schädelbasis enorm wichtig und bringt die Effekte des CV4 über diese Entspannung und nicht über die Kompression des vierten Ventrikels.

Die Galea aponeurotica mit einem bindegewebigen Verschiebespalt zum Periost des Schädelknochens, gespannt zwischen dem M. occipitofrontalis und den Mm. Temporo- parietale, hat eine Verbindung zum faszialen System, besonders zur Faszia cervicalis superficialis und profunda mit ihren Beziehungen zum gesamten Körper (Paoletti, 2010).



Nervus occipitalis major, minor et tertius, Nervus auricularis magnus und Nervus suboccipitalis und Gefäße ziehen in die Occipitalregion. Weiterhin folgt der Druck der behandelnden Hände auf den Schädelknochen, die Calvaria. Sie besteht aus drei Schichten, Lamina externa, Lamina interna und Dura mater cranialis.

Abbildung 11: Occipitalregion (Netter, 2000, S.164)

Die Dura stülpt sich ein und bildet bindegewebige Sichel und Zelte, die Falx cerebri, Tentorium cerebelli, Falx cerebelli. Es liegen hier Innervationen aus dem Nervus trigeminus, Nervus vagus, Nervus glossopharyngeus, sympathische Fasern um die Arteria carotis interna und parasymphatische Fasern. Meningealarterien, der Sinus rectus und sagittalis superior und transversale, die in die V. jugularis interna drainieren, sind wichtige Strukturen für die Blutzirkulation und Drainage in diesem Areal (Duale Reihe, 2007).

Die weiche Hirnhaut mit der Arachnoidea und Pia mater folgen. Hier im Subarachnoidalraum wird Liquor sowie auch in den Plexus choroidei gebildet. Laut Ando (1997) gibt es, an Molchen getestet, einen Zusammenhang zwischen der Liquorzirkulation, Gefäßerweiterung und den Immunreaktionen über die Substanz P und Calcitonin Gene-Related Peptide.

Der Druck der Hände folgt weiter auf das Cerebellum, den Hirnstamm und die Ventrikel mit angrenzenden Kernen und Liquorsystem (vgl. Kap. 3.2.7.1-3.2.7.9) Das Cerebellum, das für reibungslose Koordination verantwortlich ist, umschließt dorsal den vierten Ventrikel.

Werden die Strukturen palpiert, kann ebenso der kraniale Rhythmus wahrgenommen (vgl. Kap. 3.2.5), begleitet und durch den Stillpunkt beim CV4 aktiviert werden (vgl. Kap. 3.2.6).

Eine energetische Wirkungsebene wird im Zusammenhang mit der Potency gesehen und folgend dargestellt.

Wenn es um Palpation von Strukturen geht, so erscheint an dieser Stelle ein Zitat eines Auszugs aus einem Brief von R. Becker an seinen Sohn D. Becker von Bedeutung: *"...Ich habe drei Ebenen des sensorischen Inputs, die einen Zugang zu drei Ebenen palpatorischer Fähigkeiten ermöglichen. Diese drei Fähigkeits-Ebenen können genutzt werden, um die Funktion- Struktur oder die Struktur- Funktion im Körper zu befunden. Die erste Ebene ist nur mit der palmaren Fläche der Hand zu spüren, wobei man den Tastsinn der oberflächigen Nervenfasern nutzt. Auf der zweiten Ebene kannst du den Gegenstand, den du hältst, mit dem gesamten propriozeptiven Sinn der ganzen oberen Extremität und des Schultergürtels erspüren. Für die dritte Ebene baust du ein Fulkrumpunkt entlang der Linie des Hebels auf und fühlst mit dem gesamten, durch Aufbau einer gewissen Kompression am Fulkrumpunkt verstärkten Hebelmechanismus vom Schultergürtel abwärts. Wenn du die Kompression hinzufügst, drückst du deine Hand nicht notwendigerweise hinauf ins Gewebe, sondern übst nur am Fulkrumpunkt Kompression aus, um so eine tiefere Schicht der Einschätzung mit in das Gesamtbild zu bringen...."* (Becker, 2007, S. II-176- II-177).

Bei jeder Palpation des Körpers können so tiefere Schichten wahrgenommen werden und bewegt werden. Der CV4 ist eine Technik des Wahrnehmens der Strukturen, die Potency zu erspüren um daraufhin den CRI zu unterstützen.

Alle Systeme, in den Kapiteln 3.2.7 erläutert, werden durch den ausgeübten Druck und die Wirkung des CV4 und der daraus folgenden Liquorfluktuation aktiviert. Laut Kern (2011) hängt die Funktion der in der Wand des vierten Ventrikels liegenden lebenswichtigen Nervenzentren maßgeblich davon ab, wie gut dieser Bereich mit Liquor versorgt wird.

Es wird angenommen, dass es nicht nur zur verbesserten Fluktuation der zerebrospinalen Flüssigkeit kommt, sondern auch zu biochemischen, bioelektrischen sowie hydraulischen Wechselwirkungen mit allen Flüssigkeiten des Körpers (Liem, 2010).

Durch die Aktivierung der beschriebenen Strukturen und des Ventrikelsystems mit angrenzenden Kerngebieten, vegetativen Kerngebieten, der Area postrema (vgl. Kap. 3.2.7.7), dem endocannabinoide System (vgl. Kap. 3.2.7.8) mit seinen Rezeptoren, faszialen Verbindungen (vgl. Kap. 3.2.7.9), die auf den gesamten Organismus wirken, werden diese homöostatischen selbstregulierenden Effekte erzielt, wie sie bei Becker (2007), Cuttler et al. (2002), Esser (2006), Hanten et al. (1999), Henley, Ivins, Mills, Wen & Benjamin (2008), Liem (2010), McPartland (2008), Milana et al. (2013), Nelson et al. (2006b) und Sutherland (2008), beschrieben werden. Durch die Verbindung mit dem neuroendokrinen System, wird laut Sutherland (2008), Becker (2007) und Liem (2010) ein hormoneller Ausgleich angestrebt. Immunologische und stimmungshobende, positive Reaktionen werden möglicherweise über die Aktivierung des VNS und des endocannabinoiden Systems erreicht. (Pavlov & Tracey, 2012; McPartland, 2008).

3.7.5 Heutige Erklärungsmodelle

Nach Sutherland und Magoun veranlasst der CV4 zunächst aus biomechanischer Sicht durch die Kompression auf den vierten Ventrikel eine intrakranielle Druckerhöhung und damit einen Anstieg von Flüssigkeitsbewegung, -zirkulation und -austausch. Laut Liem (2010) verteilt sich der Liquor bis in die kleinsten Verteilungswege und in intra- und extrazellulären Räume. Eine bessere Versorgung und bessere Lymphbewegung bringt Heilungsprozesse in Gang.

Anderen Quellen zufolge ist die entspannende Wirkung eher der Entspannung der Nackenmuskulatur zuzuschreiben (Berger, 2011; Gard, 2009; Ferguson 2003). Die Verbindung zwischen M. rectus capitis posterior minor und auch M. obliquus capitis posterior minor mit der Dura bringt eine bessere Mechanik eine bessere Liquorzirkulation.

McPartland (2008) weist auf den neuroimmunologischen Zusammenhang hin. Das endocannabinoide System (vgl. Kap. 3.2.7.8) wird durch kraniale Behandlung aktiviert und setzt dadurch endogene Substanzen frei, die die Selbstregulation unterstützen, Schmerzen hemmen und auch positiv auf die Psyche wirken (Berger, 2011).

Biodynamische Sichtweisen beschreiben von Kern (2011) und Jealous (1997) die Wirksamkeit der Potency (vgl. Kapitel 3.2.3) als Kraft für den gesamten Organismus übertragend. Oder verbildlicht als Aufladung einer Batterieflüssigkeit, die durch Stillpunkte von der Potency wieder aufgefüllt wird (Kern, 2011, S. 207). Liem (2010, S. 439) weist daraufhin, dass dieser Vorgang einer Resettaste beim Computer ähnelt.

3.7.6. Studienlage zum CV4

In wissenschaftlichen kraniosakralen Studien ist der CV4 die meist untersuchte Technik. Mit Sutherland begannen die Studien 1939 hierzu und es folgten weitere Konzepte und Ideen wie schon im Überblick der Geschichte der kraniosakralen Osteopathie, beschrieben (vgl. Kap. 3.1.1).

Dennoch ist die Datenlage nicht so, dass definitive Aussagen getroffen werden können. Jäkel & Von Hauenschild (2011) untersuchten in einer systematischen Überprüfung die Ergebnisse von OMM (cranial osteopathic manipulative medicine) unter anderem auch die CV4-Technik und hatten dazu sehr uneinheitliche, divergente Aussagen. Sie beschrieben die Studien sowohl qualitativ als auch quantitativ als mäßig. Die meisten Autoren würden weitere Studien mit größerer Probandenanzahl empfehlen. Milnes & Moran (2007) sahen keine signifikante Auswirkung auf das VNS und empfahlen weitere Untersuchungen unter Laborbedingungen.

Shi et al. (2011) sahen durch die Verbesserung des kranialen Rhythmus eine Unterstützung der cerebralen haemodynamischen Homöostase und ebenso wie Henley (2008) eine Verbesserung der HRV im Sinne der Parasympathikussteigerung sah.

Nelson et al. (2001) zeigten, dass der PAM ausgedrückt durch den CRI palpabel mit den THM-Oszillationen übereinstimmten und sich damit ein neues Feld für die kraniosakrale osteopathische Medizin eröffnete. Mit weiteren Studien zeigten Sergueef et al. (2002) eine positive Auswirkung der kranialen Manipulation mittels Messung der TMH-Oszillationen und der HRV auf das VNS.

Hanten et al. (1999) beschrieben eine positive Wirkung auf Kopfschmerzen durch den CV4.

Cuttler et al. (2002) demonstrierten ebenfalls, dass der CV4 auf das VNS und auf die Schlaf-Latenz eine positive Wirkung hat.

Herausragend laut Engel (2006) war die große Studie von Viola Fryman, mit einer Probandenzahl von 1250 Kindern. Methodisch kritisiert, weist sie auf die positive Wirkung des CV4 hin. Engel (2006) zeigte die Verbindung der Bewusstseinsweiterung durch eine kraniale Behandlung auf. Krasser (2005) weist auf die Wirkung einer kranialen Behandlung bei Bluthochdruckpatienten hin. Chila (2007) unterstreicht diese Wirkung ebenso in der Geburtshilfe.

Milana et al. (2013) bestätigten die Wirkung des CV4 und seinen klinischen Effekten gemessen speziell auf die Alphanbandaktivität im Elektroenzephalogramm (EEG).

Trotz einer offensichtlich positiven Wirkung wurde auf immer weitere Folgestudien verwiesen, sodass auch zum heutigen Zeitpunkt keine endgültigen, definitiven Erklärungen für den CV4 bestehen.

3.7.7 Geführte Meditation

Für Menschen, die unerfahren mit Meditationen sind, ist es ratsam mit einfachen geführten Achtsamkeitsmeditationen zu beginnen. Aus diesem Grund wird in der vorliegenden Studie auch eine geführte Meditation angewandt. Zunächst sollte man sich mithilfe einer Anleitung auf den Körper und auf den Atem zu konzentrieren. Durch eine gesprochene Anleitung fällt es nicht schwer, wach zu bleiben und sich nicht mit kommenden und gehenden Gedanken zu beschäftigen.

3.7.8 Ausführen der Meditation

Wie auch beim CV4 liegt der Proband in einem angenehm warmen Raum auf einer Behandlungsliege. Die Studienleiterin sitzt auf einem Hocker neben dem Probanden und bereitet sie/ihn durch kurze Erklärungen auf die Meditation vor. Die Augen soll er/sie schließen und sich nach Möglichkeit auf die Anweisungen konzentrieren, außerdem sollte die geführte Meditation keine unangenehmen Effekte haben. Wenn dieser Fall einträte, so sei das sofort zu äußern.

Die Anweisungen werden frei vorgetragen, damit - ebenso wie beim CV4 - die Studienleiterin sich auf den Probanden vollkommen einstellen kann.

In folgender Art und Weise fand die Anleitung der geführten Meditation statt, bei der der Proband die Augen schließt und versucht den Anweisungen zu folgen:

- Spüren, ob die Kopfhaut, die Stirn und der Kiefer entspannt sind.
- Nachspüren der Auflageflächen von Kopf, Hals, Schultern, Armen, Händen, Wirbelsäule und Rücken, Becken, Gesäß, Oberschenkel, Knie, Unterschenkel und Fersen.
- Achten auf den Atem. Als „Unbeteiligter“ schauen: wie ein- und ausgeatmet wird.
- Vorstellung von inneren Bildern. Der Körper füllt sich langsam wie ein Gefäß mit einer hellen, kristallklaren Flüssigkeit. Denken und Fühlen mit der Vorstellung sind wichtig.
- Wiederum den Atem beobachten.
- Die Auflageflächen, wie oben beschrieben, wieder nachfühlen.
- Die Meditation langsam ausklingen lassen.

Kabat-Zinn (2010) beschreibt in seinem Buch "Gesund durch Meditation", wie schon das Lenken des Atems und die Body-Scan-Methode, bei der der Körper innerlich abgetastet wird, (hier durch Fließen einer Flüssigkeit durch den gesamten Körper) eine außerordentlich beruhigende Wirkung erzielt wird. Um eine schnellere Wirkung zu erreichen, ist es wichtig, dem Atem, dem Denken, dem Vorstellen und dem Fühlen Beachtung zu schenken (Scheibe, 2008).

3.7.9 Auswirkungen der Meditation und heutige Studienlage

Beruhigung körperlicher und emotionaler Zustände:

Die Meditation beruhigt den Körper und die Emotionen. Laut Sogyal Rinpoche (2010) gefährden Emotionen die Gesundheit, was in wissenschaftlichen Studien deutlich wird (Huber, 2013; Khan, Herbet, Moritz-Gasser & Duffau, 2014). Meditationen initiieren eine veränderte Neuroplastizität (Hangartner, 2007).

Geistige Tätigkeiten verändern Aktivitäten und die Struktur des Gehirns:

So wurde unter der Schirmherrschaft des Dalai Lamas laut Carter et al. (2005) eine Studie mit Mönchen durchgeführt, bei der deutlich wurde, dass geistige Tätigkeit zu veränderten Aktivitäten im Gehirn und zu erlebten Gefühlen und Gedanken führt. Hier wurde eine besondere Aktivität des linken Frontalkortex befundet, während bei Gedanken mit negativen Gefühlen in einer anderen Studie eher der rechte Frontalkortex aktiviert wurde. In dieser Studie wurde deutlich, dass die Aktivität der linken Frontalkortex mit gesteigerter Zufriedenheit und Wohlbefinden verbunden ist. Singleton et al. (2014) bestätigten diese Aussagen mit einer Studie, bei der mit einem achtwöchigen, mindfulness-based-stressreduction (MBSR) Programm, inklusive Meditationen, Änderungen auch in Kerngebieten der Pons und des Hirnstammes zu erkennen waren. Speca, Carlson, Goodey und Angen (2000) bestätigten, dass statt Stresssymptomen, Angst und Furcht mehr Klarheit, weniger Depressionen und weniger kognitive Disorganisationen nach dem MBSR Programm auftraten.

Spezielle Meditationen beeinflussen die Amygdala und die Präfrontalkortex, die Pons und den Hirnstamm:

In einer Studie im Massachusetts General Hospital wurde unter MRI bewiesen, dass sich aufgrund spezieller Meditation Areale im Gehirn, wie die Amygdala verändern (Hölzel et al., 2011). Wurde das Mitgefühl angeregt, verstärkt sich die Auswirkung auf die Amygdala. Auch diese Studie untermauert die Hypothese, dass Meditation emotionale Stabilität bringt und sich positiv bei negativem Stress, Ängsten und Depressionen auswirkt.

Positiver Einfluss auf das Immunsystem:

Auswirkungen von Meditationen auf das Immunsystem bewiesen Davidson et al. (2003) mit einem achtwöchigen Achtsamkeitstraining. Eine gesteigerte Aktivität des linken Frontalkortex konnte in Verbindung mit einer verbesserten Immunfunktion, hier speziell mit Antikörpernachweis gebracht werden.

Möglich ist ein dauerhafter entspannter Zustand:

Sogyal Rinpoche (2010) wies darauf hin, dass nach einer zehn- bis vierzigtausendstündigen Aktivität einer Tätigkeit die Gehirnareale sich dauerhaft verändern, der innere Glückszustand und die damit verbundene Gelassenheit und Ruhe sich auch dauerhaft einstellen. Er wies darauf hin, wie Gedanken Emotionen und damit auch körperliche Prozesse beeinflussen. Meditation reduziert die Verwicklung mit den Gedanken und wirkt auf den gesamten Organismus.

In seinem Buch „Wie wir destruktive Gedanken überwinden können“ setzt sich Goleman (2000) in einem Gespräch mit dem Dalai Lama über die Wirkungsweise negativer Emotionen auf Psyche, Immunsystem und das Wohlbefinden auseinander. Diese sind durch die Praxis der Meditation laut Dalai Lama überwindbar (Hangartner, 2007).

Auswirkung auf das VNS und auf die HRV mit Anstieg der parasympathischen Tätigkeit:

Eine positive Auswirkung mittels Meditationen auf die HRV zeigten Nesvold et al. (2012). Ein Anstieg der parasympathischen Aktivität und ein herabgesetzter Sympathikus waren zu verzeichnen und wirkten sich positiv bei Herzpatienten aus.

Krygier et al. (2013) konnten eine Normalisierung der HRV durch eine Achtsamkeitsmeditation beweisen.

Davidson (2010) beschrieb mit seiner empirischen Forschungsstudie über Achtsamkeit, dass dieses ein zentraler und wichtiger Einflussfaktor in der Medizin sei. Dieser sollte in Zukunft noch mehr Beachtung finden. Das Entscheidende sei, wie methodisch und im Gebrauch damit umzugehen sei. Hölzel (2007) zeigt die Veränderungen in Gehirnarealen bei Meditierenden im Vergleich Nicht-Meditierender mittels bildgebender Verfahren.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass der Meditation seitens der Forschung, der klinischen Medizin und der Beachtung in der Bevölkerung immer mehr Aufmerksamkeit gewidmet wird. Mittlerweile gibt es in Kliniken und Gesundheitspräventionsprogrammen viele Angebote, Meditationstechniken zu erlernen, um mit Schmerzen, chronischen Erkrankungen, psychischen Erkrankungen und Stress besser und selbstverantwortlich umgehen zu können.

Bei pubmed sind mittlerweile allein bei der Eingabe " mindfulness meditation" schon 768 Einträge verzeichnet.

4 Methodik

Das in dieser Studie angewandte Forschungsdesign wird dargestellt. Die Auswahl der Stichprobe mit Ein- und Ausschlusskriterien wird erläutert und die Vorgehensweise bei der Literaturrecherche und der Datenverarbeitung dargestellt.

4.1 Forschungsdesign

Es handelt es sich um eine experimentelle, randomisierte, kontrollierte, einfach blindierte Grundlagenforschungsstudie.

Um einen möglichst unverfälschten Studienaufbau zu ermöglichen und die Einflussnahme der Studienleiterin auf die Verteilung der Probanden in den drei unterschiedlichen Gruppen neutral zu halten, wurde eine Randomisierung durchgeführt. Der Losentscheid zeigte Studienleiterin und Proband, in welcher der drei Gruppen die Intervention stattfindet. Es mussten 15 ähnliche Probanden betreffs Alter, Trainingszustand und Geschlecht rekrutiert und kontrolliert verteilt werden, da diese Parameter eine entscheidende Rolle in der HRV Messung (Rötz, 2008) haben. Die Testerin, eine medizinische Fachangestellte (MFA) war nicht über die Art der Intervention informiert. Deshalb ist die vorliegende Studie zusätzlich einfach blindiert.

4.2 Stichprobenbeschreibung

Die Auswahl der ProbandInnen und Gruppenzusammenstellung wird im Folgenden genauer betrachtet.

4.2.1 Gruppen

Es wurde eine Stichprobengröße von 45 ProbandInnen gewählt, um statistisch eine größere Aussagekraft zu erzielen. Die Suche nach freiwilligen ProbandInnen erfolgte aus Betrieben, Schulen, Hochschulen, aus dem Bekannten-, Familien-, und Kollegenkreis. Es wurden drei Gruppen mit 15 ProbandInnen gebildet, die jeweils die gleichen Ein- und Ausschlusskriterien erfüllen mussten (vgl. Anhang 4). Die Alters- und Geschlechterverteilung und der Trainingszustand wurden im Voraus telefonisch mit den möglichen ProbandInnen geklärt und soweit möglich die Ein- und Ausschlusskriterien großzügig abgefragt:

Bei allen 45 ProbandInnen wurde unmittelbar vor und direkt im Anschluss an die Intervention eine Kontrollmessung durchgeführt.

Die ProbandInnen der Gruppe 1 (G1) wurden für 20 Minuten mit dem CV4 mit Stillpunkt von der Studienleiterin behandelt.

Die ProbandInnen der Gruppe 2 (G2) erhielten jeweils von der Studienleiterin eine angeleitete Meditation für 20 Minuten.

Die Probanden der Gruppe 3 (G3) hatten zwischen den Messungen 20 Minuten Ruhezeit, in der die ProbandInnen ebenfalls nicht sprechen oder irgendetwas tun sollten. Die Studienleiterin entfernte sich aus dem Raum.

4.2.2 ProbandInnen

Die zu testenden männlichen und weiblichen Personen waren zwischen 19 und 65 Jahren alt, berufstätig und gesellschaftlichen und berufstypischen Belastungen ausgesetzt. Nach den Richtlinien der WHO fühlten sie sich gesund.

Gesundheit ist seit 1948 laut WHO ein Zustand vollkommenen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens, nicht allein das Fehlen von Krankheit und Gebrechen (WHO, 2013).

Nach Parson, Medizinsoziologie, ist Gesundheit ein Zustand optimaler Leistungsfähigkeit eines Individuums, für die Rollen und Aufgaben, für die es sozialisiert (...) worden ist (Kenline, 2013).

Die ProbandInnen waren alle in einem guten Trainingszustand, aber keine Leistungssportler.

4.2.3 Einschlusskriterien

Es sollten physisch und psychisch gesunde und belastbare, berufstypischen Belastungen ausgesetzte ProbandInnen sein und alle einen guten Allgemein- und Trainingszustand haben.

4.2.4 Ausschlusskriterien

Ausschlusskriterien waren behandlungsbedürftige, gesundheitliche, körperliche und psychische Beeinträchtigungen:

- psychotische Störungen, schwere Depressionen oder Epilepsie (Engel, 1999)
- Hirntumorpatienten, Hirnentzündungen (UCD E.v.1999)
- Gefahr von Hirnblutungen, Schlaganfall, Aneurysma, maligner Hochdruck (Liem 2012, Upledger / Vredevoogd 2000)
- Schädelbasisfrakturen, Kopfverletzungen (Liem, 2010)
- Schwangerschaft (Liem, 2010)
- Herzschrittmacher (keine HRV-Analyse sinnvoll)
- ProbandInnen, die mehrmals wöchentlich regelmäßig meditieren. Dies würde das Testergebnis verfälschen können.
- Nahrungsaufnahme, Kaffee-, Alkohol- und Zigarettenkonsum sollten drei Stunden vor der Intervention nicht mehr stattfinden (Wascher, 2004).
- Leistungssportler

Ausschluss von Probanden während der Studie:

- Eine Probandin gab nach der Intervention an, doch öfter zu meditieren.
- Ein Proband hatte tags zuvor eine Trennung hinter sich gebracht und die Ruhe während der Meditation war für ihn unerträglich.
- Eine Probandin hatte extrem stark erhöhte RMSSD-Werte, wies eine ausgeprägte Bradykardie auf und wurde umgehend zum Arzt geschickt.
- Ein Proband gab vor der Intervention mit dem CV4 an, doch öfter depressiv zu sein.

4.3 Literaturrecherche

Die Literatursuche erfolgte in den folgenden Datenbanken:

OSEAN	ZBMED
Osteopathic Research Web	ZPID
OSTMED.DR.	PSYINDEX

PubMed / MEDLINE

MEDPILOT

Scirus for Science information only

OVID

Testzentrale.de

ScienceDirect

DIMDI

The Cochrane Library

Weitere Suche bei: GOOGLE, Google Scholar, Elsevier und SUBITO

Bibliotheken: MHH-Hannover, SUB Göttingen, Global library of women`s Medicine,

Journale:

Journal of American Osteopathic Association, Journal of Osteopathic Medicine, Osteopathic Medicine and Primary Care, The American Academy of Osteopathic Journal, International Journal of Osteopathic Medicine, Journal of Manual and Manipulative Therapie, Journal of Bodywork and Movement Therapies, Sportmedizin und Sporttraumatologie, pt-Zeitschrift für Physiotherapeuten, Biomechanical Research, Journal of the American Medical Association

International Journal of Cardiology, Journal of Cardiology, European Heart Journal, Journal für Hypertonie, European Journal of Preventive Cardiology, Osteopathische Medizin,

Acta Dermato- Venerologica, Perspectives in Biology and Medicine, The Journal of Nervous and Mental Diseases, Annals of Internal Medicine, Nature Reviews Endocrinology,

Brain, Behavior and Immunity, Frontiers in Human Neuroscience, Neuroscience and Biobehavioral Reviews, The American College of Obstetrics and Gynecologists,

Alternative Therapies in Health and Medicine, Alternative Therapies, Complementary and Alternative Medicine, Deutsches Yoga-Forum, Deutsche Zeitschrift für Akupunktur, Clinic Journal of Pain, The Lancet, Tibet und Buddhismus, Emotion, Science,

Journal of Computer Assisted Tomography, Annals of noninvasive Elektrokardiologie, Pacing and clinical E, Journal of Cardiovascular Elektrophysiologie

Die nachstehenden Suchbegriffe wurden verwendet:

HRV oder Herzratenvariabilität

heart rate variability

hrv and meditation

craniosacral osteopathy

craniosacraler Rhythmus

Hirnforschung und Meditation

mindfulness

hrv and cranial osteopathic medicine

hrv and cv4

hrv and osteopathy

cranial manipulation

cranial rhythm

mediation research

Gesucht wurde über einen Zeitraum von 1953-2014 mit einem Fokus auf die letzten 20 Jahre. Die Suche bezog sich auf Studien, Bücher, Journale mit Hinblick auf die zu bearbeitenden Themen des CV4 in Verbindung mit der kranialen Osteopathie, des VNS, der HRV und der Meditation in Verbindung mit HRV und VNS.

4.4 Datenaufbereitung

Die Auswertung der Daten erfolgte durch

Prof. Dr. Frank Klawonn
Bioinformatik und Statistik,
Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung GmbH,
Inhoffenstr.7
38124 Braunschweig
info@helmholtz-hzi.de

5 Experimenteller Teil

Der experimentelle Teil dieser vorliegenden Studie beinhaltet die Vorüberlegungen zum Studienablauf, die Pilotstudien, die ProbandInnenrekrutierung und die Suche nach einem Messgerät, welches eine zuverlässige und genaue Erfassung der Messgrößen bietet

5.1. Vorbereitungen zum Studienablauf und Pilotstudien

Um diese Masterthesenarbeit ins Leben zu rufen, waren grundlegende konzeptionelle Überlegungen und Planungen, Literaturrecherchen, Gespräche mit OsteopathInnen, Medizinern und Statistikern nötig.

5.1.1. Wichtige konzeptionelle Überlegungen

Nach Durchführung und Auswertung von Pilotstudien (vgl. Anhang 8) entwickelte sich die hier durchgeführte experimentelle Studie als günstigstes Design. Die Messungen fanden mit dem HRV Gerät IVNS MED der Firma Günzel Medical Consulting & Development (Commit GmbH, 2012) in einem ruhigen, angenehmen Raum auf einer Behandlungsliege in Rückenlage statt.

Vor der Behandlung hatten die Probanden ca.10 Minuten Ruhe, damit die erste Messung nicht in einem gehetzten Zustand erfolgte. Die HRV Messungen wurden unmittelbar vor und sofort nach der Intervention durchgeführt.

Im Rahmen der Pilotstudien hatte sich gezeigt, dass die Intervention des CV4 ohne erreichten Stillpunkt keine signifikanten Veränderungen des vegetativen Zustandes mittels der HRV Messung zu verzeichnen hatten. Mit eindeutig erreichtem Stillpunkt beim CV4 war hingegen eine deutliche Veränderung, wie auch bei der Meditation zugunsten der parasympathischen Aktivität, zu erkennen.

Es stellte sich heraus, dass es schwierig ist, die CV4 Technik zeitlich strikt zu begrenzen und es wurde deutlich, dass Behandlerin und ProbandInnen Zeit brauchen, so dass sich wie im folgenden Zitat von H. A. Lippincott aus dem Sutherlandkompendium die Kraft durch diese Intervention aktivieren und entfalten kann, um tiefe Veränderungen einleiten zu können.

"Es ist schwer zurückhaltend zu sein, wenn es um den Nutzen geht, den wir durch die Kompression des vierten Ventrikels erreichen. Denn wenn diese mächtige Flüssigkeit durch besagte Technik aktiviert wird, kommt es zu Ergebnissen, die Begeisterung rechtfertigen. Es kommt zu einer günstigen Wirkung auf das gesamte zirkulatorische System ...verbessert auch die Funktionen der Organe... Das endokrine System wird entsprechend der unmittelbaren Bedürfnisse des Körpers reguliert. Die zerebrospinale Flüssigkeit hat das Kommando über den Stoffwechsel, einen Großteil der unwillkürlichen Funktionen ..."

(Lippincott, zit. n. Sutherland, 2008, S.II-195).

5.1.2 Festlegung einer Behandlungszeit von 20 Minuten

Da es notwendig für die Auswertung und den Vergleich der Interventionen war, eine gleiche Ausgangslage vorzugeben, wurde eine Behandlungszeit von 20 Minuten in jeder Gruppe veranschlagt. Wurde in der G1 der Stillpunkt vorher erreicht, so wurde der Proband in seinem CSR begleitet. Sollte es zum Erreichen des Stillpunktes erforderlich gewesen sein, die Zeit zu verlängern, wäre es dokumentiert worden.

5.1.3 Rekrutieren der ProbandInnen

Zur Vorbereitung wurden 45 ProbandInnen aus Betrieben, Schulen und Hochschulen aquiriert, die sich über Anschläge am "Schwarzen Brett" und durch mündliche Ansprache fanden.

Mit allen ProbandInnen fand ein kurzes direktes oder telefonisches Gespräch statt, um Studienbeschreibung, Auswahlkriterien, eventuelle Risiken, zeitlichen Aufwand und Vorbereitungen vor der Studie zu besprechen und zu evaluieren, ob diese ProbandInnen letztendlich in die Studie passen könnte.

Anschließend wurde mindestens eine Woche vor der Intervention ein Fragebogen mit Einverständniserklärung (vgl. Anhang 4) entweder verschickt oder ausgeteilt, damit jeder der ProbandInnen in Ruhe diesen beantworten konnte. Mögliche Fragen, die sich stellten, konnten vorher noch telefonisch geklärt werden.

5.2 Messungen

Die Messungen mit dem evaluierten Messgerät zur HRV-Analyse werden im Folgenden beschrieben.

5.2.1 Wie wurde gemessen?

Die Probandendaten Vor- und Nachname, Geburtsdatum und der sportliche Zustand wurden in das Dokumentationssystem eines Tablet-PCs eingegeben. Für die Messungen wurde ein Brustgurt direkt unterhalb vom Sternum mit Kontaktspray angelegt (vgl. Abb 12). Vollständiges Entkleiden war dabei nicht notwendig (Commit GmbH, 2012).



Abbildung 12: Proband mit Brustgurt (nach Gorsolke, 2012, S.33)

Der Proband befand sich in Rückenlage in Ruhe, möglichst ohne zu sprechen und ohne sich zu bewegen auf einer bequemen Behandlungsliege. Über eine Datenschnittstelle wurden die Daten vom Brustgurt in das Dokumentationssystem übertragen. Pro Messung wurden kontinuierlich 520 Herzschläge aufgezeichnet, dieses dauerte ca. 7-10 Minuten.



Die Analyse und das Ergebnis entsprechen der Herzratenvariabilität, die den Regulationszustand des VNS ermittelt, der unter anderem als Balkendiagramm zu erkennen ist (Abb. 13).

Abbildung 13: Ergebnisdarstellung, Beispiel

In dieser Studie wurden zur Übersichtlichkeit und zur klaren Darstellung auf weitere Werte des Zeit- und Frequenzbereiches verzichtet und nur folgende Werte herangezogen:

Der Stressindex (SI), der die sympathische Aktivität zeigt (Baevsky, 1999; „Kleines HRV-Lexikon“, 2013).

Mathematische Beschreibung des Histogramms:

$$\text{Stressindex} = \frac{nD}{(2xD) \times (\text{MaxRR} - \text{MinRR})}$$

- D = der am häufigsten auftretende Wert einer gegebenen dynamischen Reihe
- nD = Häufigkeit, stellt die Anzahl der dem Modalwert entsprechenden RR-Intervalle aller Messwerte einer Stichprobe dar
- MaxRR - MinRR = Variabilitätsbreite der untersuchten Reihe

Der Ruheindex (RMSSD) ist der parasympathische Wert (root mean square of successive differences). Er ist die Quadratwurzel des quadrierten Mittelwerts der Summe aller Differenzen sukzessiver RR-Intervalle. RMSSD drückt aus, wie stark sich die Herzfrequenz von einem Herzschlag zum nächsten ändert. Ist aber auch fehleranfällig bei Artefakten und Rhythmusstörungen („Kleines HRV-Lexikon“, 2013).

Die durchschnittliche Herzfrequenz (HF) in der Minute ist ein weiterer Parameter in dieser Studie.

Die für den RMSSD und den SI angezeigten, zeitbezogenen Messwerte können nach der Messung interpretiert und mit den Normwerten (Nunan et al., 2010) verglichen werden. Ein Beispiel der Normwerte für SI und RMSSD sind in Abb. 14 dargestellt.



Abbildung 14: Normwerte, nach Commit GmbH (2012)

Bei körperlicher Belastung steigt der Stressindex auf 200- 300 Einheiten. Bei Patienten mit Angina pectoris können sich die Werte auf 1000-5000 Einheiten erhöhen und beschreiben eine Regulationsstarre. Niedrige RMSSD Werte unter 10 weisen ebenfalls auf eine Regulationsstarre des VNS hin.

5.3 Durchführung und Ablauf der Interventionen

Alle Interventionen fanden in einem warmen, angenehmen Raum statt. Die ProbandInnen erschienen nüchtern, jedoch auch nicht hungrig zu der Studie. Sie fanden sich in der Praxis ein, warteten einige Minuten und wurden in den Interventionsraum geleitet, wo sie ca. 5 Minuten auf der Behandlungsliege ruhten, bevor die erste Messung erfolgte.

Ein Brustgurt wurde mit einem Kontaktspray, zur besseren Signalübertragung angelegt und die erste Messung erfolgte nach ca. 7 - 10 Minuten bzw. 520 Herzschlägen.

Alle ProbandInnen wurden vor der Intervention darüber aufgeklärt, in welcher Interventionsgruppe sie waren, jedoch nicht die testende Person (MFA).

Dann erfolgte eine der drei Interventionen für 20 Minuten.

- G1, der CV4 mit Stillpunkt
- G2, die Meditation
- G3, die Kontrollgruppe

Nach der Intervention erfolgte eine zweite HRV-Analyse ebenfalls durch eine MFA. Das Ergebnis wurde mit den Probanden besprochen und gegebenenfalls Empfehlungen ausgesprochen. Die ProbandInnen der G3 konnten eine kostenlose osteopathische Behandlung zu einem späteren Zeitpunkt bekommen.

6 Datenerhebung und -auswertung

Nach Erhebung der Messdaten konnten durch die nachstehend beschriebenen statistischen Methoden die Ergebnisse dargestellt, eine statistische Analyse gemacht und ein Fazit gezogen werden.

6.1 Statistische Methoden

Es wurden für jede der drei Gruppen Messwerte ermittelt, die den Zustand des VNS vor und nach der Intervention zeigen. Die Graphiken zeigen den Vergleich mit den Normwerten und die Darstellung der Veränderungen in den Interventionsgruppen. Die zusammengefassten Daten werden übersichtshalber in Boxplots dargestellt und die genauen Werte berechnet und verglichen. Um die absoluten und relativen Änderungen bestimmen und vergleichen zu können, werden Differenz- und Quotientenberechnungen veranlasst.

Für die Signifikanzberechnung in Bezug auf die Unterschiede vor und nach der Intervention und bezüglich der Unterschiede zwischen den Gruppen wird der t-Test und, da es sich hier nur um eine relativ kleine Stichprobengröße handelt, zusätzlich der Wilcoxon-(Mann-Whitney)-Test gewählt. Bei allen Berechnungen wird ausnahmslos ein Signifikanzniveau von 5% genommen.

6.2 Ergebnisse/ Deskriptive Statistik

Zunächst wurden die Daten zusammengestellt. Für jeden der ProbandInnen findet sich in seiner Zeile die Probandennummer (P), das Geschlecht (W oder M), Alter, prä- und postinterventionelle Werte von HF, SI und RMSSD.

Die ProbandInnen wurden durchnummeriert und bildeten die zusammengehörigen Dreiergruppen, welche übereinstimmende Merkmale in Bezug auf das Geschlecht, Alter, Trainingszustand und den Allgemeinzustand hatten.

Bei den folgenden Tabellen ist die Vollständigkeit aller Daten sichtbar. Das bietet die Grundlage aller weiteren Darstellungen und Berechnungen.

G 1: CV4 mit Stillpunkt

Tabelle 1: Messdaten der CV4-Gruppe, HF_SI_RMSSD prä und post

Prob.-Nr/ Geschl. / Alter	HF	SI	RMSSD	HF	SI	RMSSD
P:1/ W / 32	80,74	238,50	14,72	76,98	128,74	20,43
P:2/ W /34	59,04	36,28	72,81	59,03	19,25	79,50
P:3/ M /49	59,95	68,65	33,40	57,27	46,15	35,21
P:4/ W /49	81,35	188,27	13,62	74,70	126,70	19,39
P:5/ W /26	73,80	61,76	34,70	61,51	19,78	60,00
P:6/ W /53	79,12	182,63	16,64	72,06	150,89	26,97
P:7/ W / 61	71,99	181,30	22,92	68,49	119,62	25,25
P:8/ W / 46	71,53	233,70	14,96	71,04	86,79	18,51
P:9/ W / 54	63,18	164,93	15,07	61,77	60,49	23,11
P:10/ M / 43	61,58	80,02	28,47	63,71	88,88	29,22
P:11/M / 26	76,69	82,45	29,80	70,18	41,60	48,71
P:12/ M / 27	64,84	154,51	17,94	65,25	97,18	24,73
P:13/ W / 27	53,49	21,70	80,70	49,61	13,31	105,61
P:14/ W / 29	73,11	79,59	45,40	67,47	56,66	54,43
P:15/ M / 58	53,71	97,02	16,64	48,95	42,74	23,89

G 2: Meditation

Tabelle 2: Messdaten der Meditationsgruppe, HF_SI_RMSSD prä und post

Prob.-Nr/ Geschl. / Alter	HF	SI	RMSSD	HF	SI	RMSSD
P:16/ W / 31	66,39	22,27	115,99	66,61	37,80	94,33
P:17/ W / 36	56,99	66,99	55,50	58,50	33,23	61,15
P:18/ M / 51	59,11	86,67	20,02	59,94	46,21	33,35
P:19/ W / 48	69,61	197,28	9,37	64,21	40,92	17,30
P:20/ W / 26	75,99	246,62	22,85	61,90	16,50	67,88
P:21/ W / 54	78,12	96,53	23,63	70,55	57,96	31,34
P:22/ W / 65	74,91	254,36	13,87	79,35	203,33	16,44
P:23/ W / 42	71,23	72,12	41,52	66,18	45,51	49,15
P:24/ W / 55	63,65	94,73	16,24	55,44	45,97	25,20
P:25/ M / 45	74,36	107,04	16,24	69,72	112,08	18,51
P:26/ M / 29	65,78	20,76	58,71	83,83	39,74	24,46
P:27/ M / 21	67,37	22,86	60,45	68,77	19,77	59,00
P:28/ W / 24	64,18	56,16	46,64	52,65	10,39	119,37
P:29/ W / 28	64,97	38,02	63,13	66,93	37,14	65,48
P:30/ M / 55	64,63	100,62	23,39	65,23	74,84	29,17

G 3: Kontrollgruppe

Tabelle 3: Messdaten der Kontrollgruppe, HF_SI_RMSSD prä und post

Prob.-Nr/ Geschl. / Alter	HF	SI	RMSSD	HF	SI	RMSSD
P:31/ W / 30	56,74	19,84	108,01	56,36	20,83	102,8
P:32/ W / 37	70,82	144,03	18,00	60,96	96,13	24,09
P:33/ M / 54	69,98	221,55	13,08	68,78	448,72	9,82
P:34/ W / 50	81,04	180,68	15,31	76,73	199,66	17,42
P:35/ W / 26	83,94	92,83	36,73	76,98	53,00	39,94
P:36/ W / 54	59,52	94,46	18,69	56,55	73,99	21,25
P:37/ W / 62	68,37	79,42	44,72	68,78	49,26	41,18
P:38/ W / 40	77,06	134,21	22,63	74,00	90,40	24,43
P:39/ W / 57	64,39	98,70	20,86	65,76	62,92	20,46
P:40/ M / 47	53,58	73,01	30,18	55,58	44,38	28,78
P:41/ M / 37	77,31	61,36	41,49	68,92	30,91	63,27
P:42/ M / 20	81,49	74,13	31,65	74,00	91,78	36,78
P:43/ W / 19	78,29	90,14	47,46	71,17	18,14	90,42
P:44/ W / 27	74,88	63,28	32,79	78,30	133,35	21,09
P:45/ M / 56	54,93	55,23	33,27	53,20	40,97	33,45

6.2.1 Normwerte und Änderungen

In einer Übersichtsgrafik sind die Normwerte der HF-, des SI- und RMSSD-Wertes in Beziehung gesetzt und die Änderungen durch die Interventionen dargestellt. Die Rauten zeigen den jeweiligen Wert vor der Intervention und die Quadrate (größer dargestellt) die jeweiligen Werte nach der Intervention.

Die Normwerte sind durch die horizontalen, magentafarbenen Eingrenzungen deutlich.

Die Vertikale der vorliegenden drei Grafiken (Abb.15, 16, 17) beschreibt die Messgröße (HF, SI, RMSSD) und die Horizontale zeigt die 45 Interventionen, welche in der Reihenfolge, jeweils schwarz als Kontrollgruppe (G3), blau als Meditationsgruppe (G2) und rot als CV4-Gruppe (G1) zu erkennen sind.

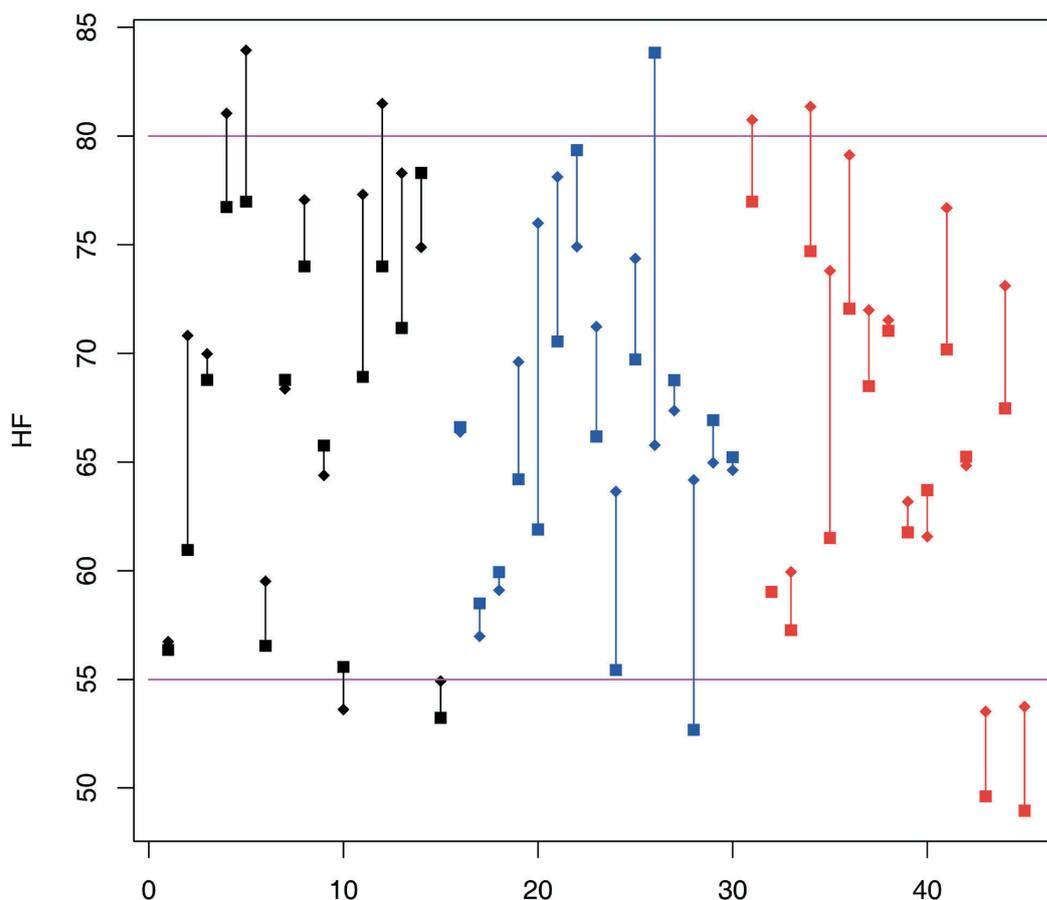


Abbildung 15: HF, Normwerte und Änderungen (schwarz= Kontrollgruppe, G3; blau= Meditationsgruppe; G2; rot= CV4-Gruppe, G1)

Bei der HF-Grafik (Abb. 15) sind die meisten Werte im Normbereich. Der Normwert für die HF beträgt 55 – 80 ms. In der G3 (schwarz) liegen bei der Eingangsmessung 3 Werte oberhalb der Norm und ein Wert etwas unterhalb der Norm.

Die Änderungen durch die Interventionen sind bei 11 Werten als HF-Senkung zu verzeichnen, 4 Werte steigen an, jedoch im Normbereich. Ein Wert sinkt nach der Intervention unterhalb der Normwerte etwas ab.

Bei der G2, blau eingezeichnet, liegen alle HF-Werte in der Eingangsmessung im Normbereich. Änderungen durch die Intervention ergeben sich bei 7 ProbandInnen mit einem Absinken der HF-Werte. Bei 8 ProbandInnen steigen die HF-Werte, wovon ein Wert extrem steigt und oberhalb der Normgrenze ist. Dieser Proband befand sich in einer Examensvorbereitung und zeigte auch bei den anderen Messwerten (SI und RMSSD) eine Steigerung des SI und Senkung der RMSSD.

Ein Wert sinkt unterhalb der Normgrenze etwas ab. Alle anderen Werte bleiben im Normbereich.

Die G1, rot erkenntlich, startet mit 11 ProbandInnen während der Eingangsmessung im Normbereich. 2 ProbandInnen liegen gering oberhalb und 2 gering unterhalb der Norm. Bei 12 ProbandInnen sinkt die HF und bei 2 ProbandInnen steigt nach der Intervention die HF etwas an. Ein Proband zeigt vor und nach der Intervention annähernd die gleichen HF-Werte (Abb. 15).

Bei der RMSSD-Grafik (Abb. 16) liegt die Streuung der meisten Werte im Normbereich. Es gibt hier jedoch auch einige Werte außerhalb der Norm (vgl. S.68, Abb 14).

In der G3 (Kontrolle) starten 10 ProbandInnen im Normbereich, eine Person oberhalb der Normwerte und 4 ProbandInnen unterhalb. Nach der Intervention steigen bei 8 ProbandInnen die parasympathischen RMSSD-Werte an, bei 6 ProbandInnen ist ein Abfall vorhanden und bei einem Probanden bleibt der Wert annähernd gleich. Die Tendenz zeigt einen Anstieg der RMSSD-Werte.

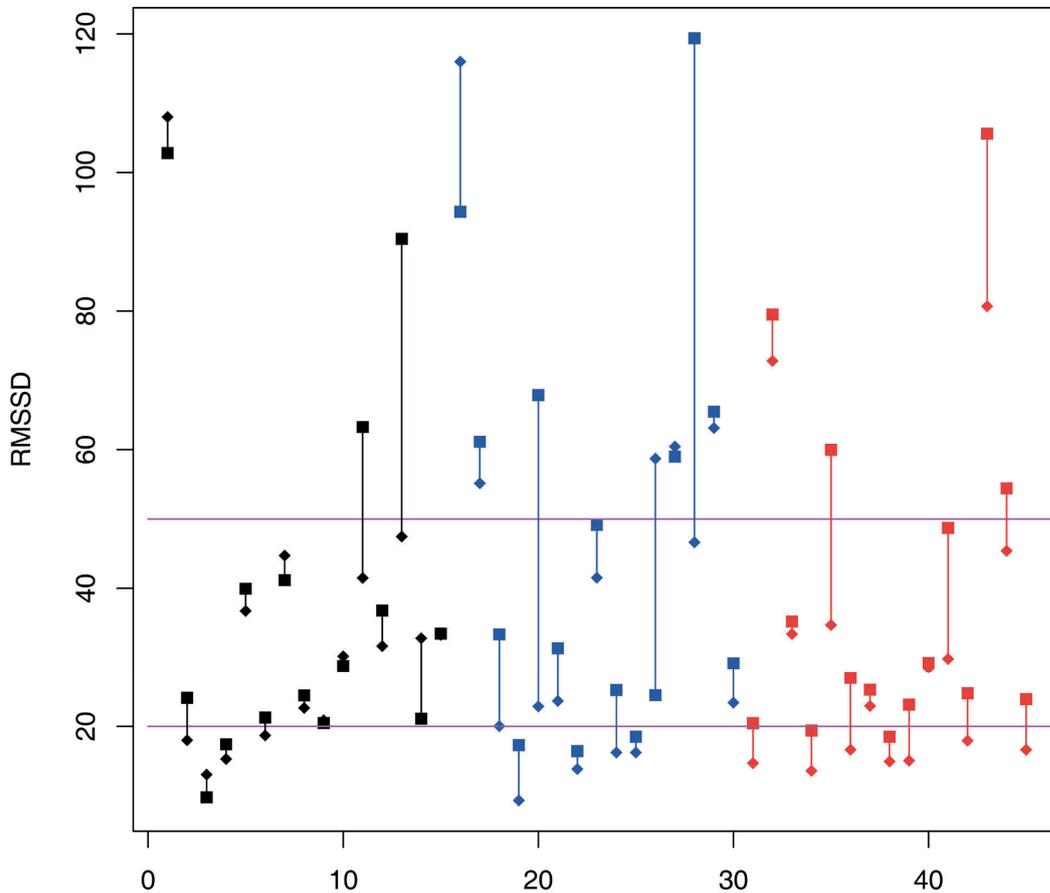


Abbildung 16: RMSSD, Normwerte und Änderungen (schwarz= Kontrollgruppe, G3; blau= Meditationsgruppe, G2; rot= CV4-Gruppe, G1)

Die G2 (blau) beginnt mit 6 ProbandInnen mit den RMSSD-Werten im Normbereich, bei 4 ProbandInnen liegen die Werte unterhalb und bei 5 ProbandInnen oberhalb dieses Bereiches. Nach der Intervention steigen die Werte bei 12 ProbandInnen an. Bei 3 Personen sinkt der Wert. 3 ProbandInnen bleiben unterhalb der Norm, 4 ProbandInnen oberhalb. Bei einem Probanden steigt der RMSSD-Wert aus dem Normbereich extrem oberhalb der Norm an. Insgesamt zeigt sich eine deutliche Steigerung der RMSSD-Werte in der G2.

Bei der G1 wird der Anstieg der RMSSD-Werte in ihrer Anzahl noch deutlicher.

Eingangs finden sich in der CV4-Gruppe 7 ProbandInnen unterhalb, 6 innerhalb und 2 oberhalb der Normwerte. Alle Werte steigen nach der Intervention deutlich an, ein Wert bleibt etwas unterhalb der Norm und 2 Werte bleiben oberhalb der Normwertgrenze. 2 ProbandInnen zeigen einen Anstieg der RMSSD aus dem Normbereich oberhalb der Grenze an. Die Ausgangswerte der RMSSD sind hier in den Gruppen insgesamt verschieden.

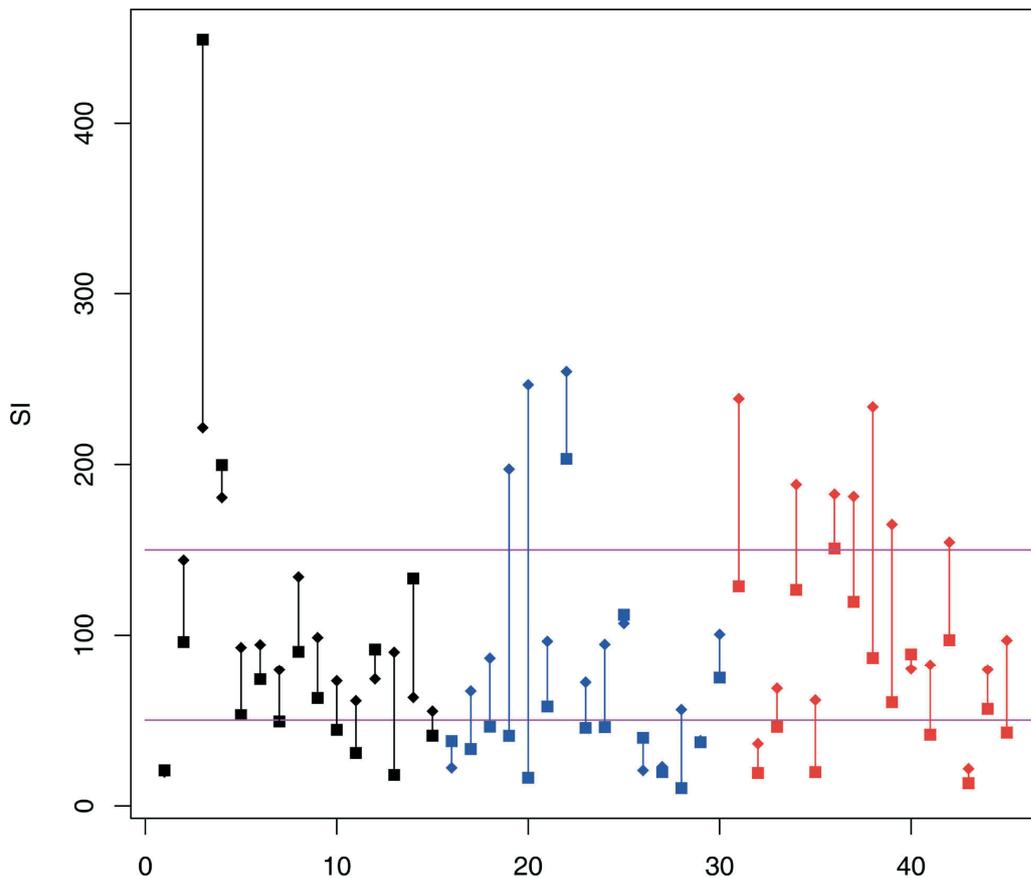


Abbildung 17: SI, Normwerte und Änderungen (schwarz= Kontrollgruppe, G3; blau= Meditationsgruppe, G2; rot= CV4-Gruppe, G1)

In der G3 (Abb. 17) sind bei dem SI-Wert 12 ProbandInnen innerhalb der Normwertgrenze zu verzeichnen. Eine Person startet mit einem Wert unterhalb, 2 ProbandInnen beginnen mit einem Wert oberhalb der Norm. Nach der Intervention ist bei 10 ProbandInnen ein Absinken des SI-Wertes zu erkennen bei 5 ProbandInnen ein Anstieg. In der G2 beginnen 8 Teilnehmer im Normbereich, 4 unterhalb, 3 oberhalb davon. Nach der Intervention liegen die Messwerte von 11 ProbandInnen unterhalb, von 3 innerhalb und ein Messwert bleibt oberhalb der Normgrenze. Bei 11 ProbandInnen ist insgesamt ein deutliches, bei einer Person nur ein diskretes Absinken des SI-Wertes zu erkennen und bei 3 ProbandInnen ein leichter Anstieg zu erkennen (vgl. Abb. 14 Normwerte und S. 69).

Die CV4-Gruppe zeigt Ausgangswerte bei 6 ProbandInnen im Normbereich, 2 unterhalb und 7 oberhalb der Normwertgrenze. Bei 14 Personen fällt der SI-Wert und bei einer Person steigt dieser Wert nur leicht an.

Ein Absinken der Werte ist bei allen oberhalb der Normgrenze auftretenden Werte zu erkennen. 6 Werte zeigen sich unterhalb der Grenze, von denen schon 2 Werte eingangs unterhalb gemessen wurden.

6.2.2 Boxplots

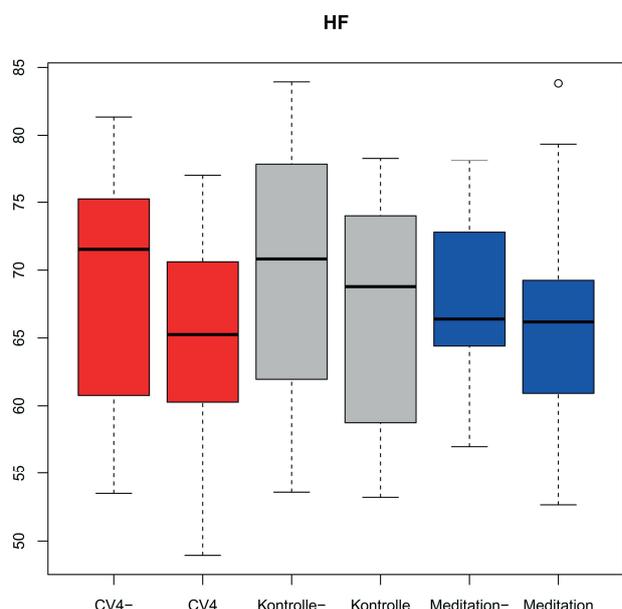
Zur Veranschaulichung der Fülle von Informationen, um die Verteilung der Daten und ihre Streuung und den Vergleich sichtbar zu machen, wurden grafische Darstellungen in Form der Boxplots erstellt. In der Graphik zeigen die Vertikalen die gemessenen Werte, auf der Horizontalen sind die erfolgten Interventionen „Prä- und Post“ (CV4-, CV4, Kontrolle-, Kontrolle und Meditation-, Meditation) eingezeichnet. Die Boxen umfassen jeweils die mittleren 50% der Messdaten, wobei die Höhe der Boxen den Quartilsabständen entsprechen und Informationen über die Hauptstreuung, den Interquartilsabstand, geben. Sie zeigen den Medianwert, der relativ robust gegen Ausreißer ist, als waagerechte Linie innerhalb jeder Box (Razum, Breckenkamp & Brzoska, 2009). Die Whisker, die Antennen zeigen die Extremwerte, bzw. die höchsten und niedrigsten Werte die Kreise die Ausreißer an.

Unter der Grafik werden die Datenwerte der Boxplots im Detail und in Form einer Tabelle ersichtlich. Es werden das untere Ende des Whisker als lower_whisker bezeichnet. Das untere Ende der Box zeigen Werte, die als first_quartil beschrieben werden. Third_quartile sind die Werte des oberen Boxendes und upper_whisker das Ende des oberen Whisker.

6.2.3 Boxplot HF

Die mittleren Werte der G1, bezüglich der HF (Abb. 18) werden in den roten Boxen dargestellt. Grau stellt die Gruppe der G3 dar und blau die G2.

Abbildung 18: Boxplots, HF vor und nach der Intervention im Vergleich (CV4-, Kontrolle-, Meditation-= vor der Intervention; CV4, Kontrolle, Meditation= nach der Intervention)



Bei der HF wird in G1 deutlich, dass nach der Intervention der Medianwert von 71,53 auf 65,25 sinkt. Ebenso, jedoch nicht so deutlich ist ein Absinken der HF auch in G2 mit 66,39 auf 66,18 und G3 mit 70,82 auf 68,78 zu verzeichnen (Tab.4). Obwohl das Streuungsmaß der mittleren Werte beim CV4 deutlich abnimmt, gibt es größere Werte, als Whisker eingezeichnet, zu erkennen. Bei G3 sind die mittleren Streuungsmaße weiterhin ähnlich wie in der Ausgangsmessung zu erkennen. Hier ist aber, wie schon erwähnt, auch eine allgemeine Senkung der HF zu sehen. Der untere Whisker ist verkürzt erkennbar. Die Daten der G2 zeigen eine Senkung der HF im Medianwert und eine deutlichere Senkung der allgemeinen Streuungswerte im Boxplot. Insgesamt gibt es in dieser Gruppe die größten Steuungswerte, auch durch die Whisker und den Ausreißerwert nach oben sichtbar.

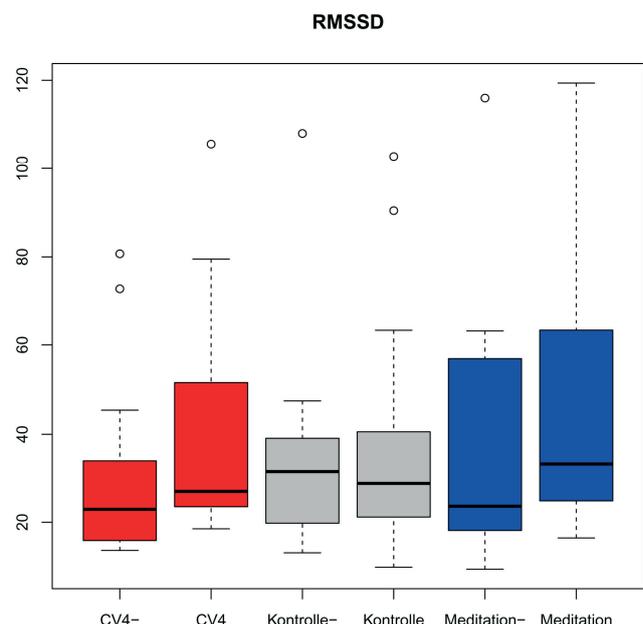
Tabelle 4: Messwerte der Boxplots, HF

	CV4-	CV4	Kontrolle-	Kontrolle	Meditation-	Meditation
lower_whisker	53,49	48,95	53,58	53,20	56,99	52,65
first_quartile	60,76	60,27	61,95	58,75	64,40	60,92
median	71,53	65,25	70,82	68,78	66,39	66,18
third_quartile	75,24	70,61	77,80	74,00	72,79	69,24
upper_whisker	81,35	76,98	83,94	78,30	78,12	79,35

6.2.4 Boxplot RMSSD

Die Medianwerte der Boxen (Abb. 19 und Tab. 5) im Überblick verzeichnen bei G1 von 22,92 auf 26,97 und bei G2 von 23,63 auf 33,35 einen Anstieg der RMSSD-Werte.

Abbildung 19: Boxplots, RMSSD vor und nach der Intervention im Vergleich (CV4-, Kontrolle-, Meditation-= vor der Intervention; CV4, Kontrolle, Meditation= nach der Intervention)



Der Medianwert (Abb. 19) der G3 sinkt von 31,65 auf 28,78 etwas ab, wobei in dieser Gruppe durch Anhebung der Box, also bei den mittleren Werte allgemein auch eine Steigerung der RMSSD-Werte zu erkennen ist. Die Boxen der G1 zeigen allgemein einen Anstieg der RMSSD, bei den Whisker (vgl. Tab. 5) und Ausreißern auch ersichtlich. Die Streubreite innerhalb der mittleren Werte nimmt in dieser Gruppe etwas zu. In G2 ist ein Anstieg des Median, ein Anstieg der Box und ebenso steigen die Wisker an.

Der Anstieg der Boxen für RMSSD bei G1 und G2 (Abb. 15) ist als Messwerte (Tab.5) von first_quartile zu third_quartile (vgl. Kap. 6.2.2) bei CV4- (15,85 zu 34,05) und CV4 (23,50 zu 51,57), Meditation- (18,13 zu 56,93) und Meditation (24,83 zu 63,31) im Gegensatz zur Kontrolle- (19,77 zu 39,11) und Kontrolle (21,17 zu 40,56) erkennbar.

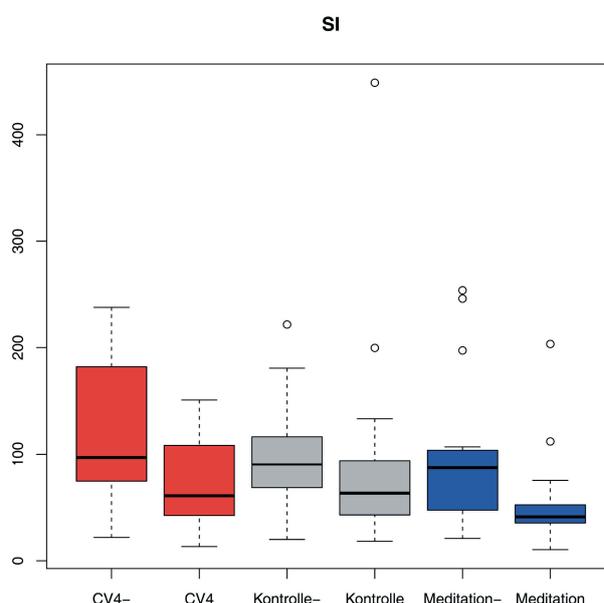
Tabelle 5: Messwerte der Boxplots, RMSSD

	CV4-	CV4	Kontrolle-	Kontrolle	Meditation-	Meditation
lower_whisker	13,62	18,51	13,08	9,82	9,37	16,44
first_quartile	15,85	23,50	19,77	21,17	18,13	24,83
median	22,92	26,97	31,65	28,78	23,63	33,35
third_quartile	34,05	51,57	39,11	40,56	56,93	63,31
upper_whisker	45,40	79,50	47,46	63,27	63,13	119,37

6.2.5 Boxplot SI

In Abb. 20 wird bei allen Gruppen in diesen Boxplots deutlich, dass der Median sinkt (vgl. Tab. 6).

Abbildung 20: Boxplots, SI vor und nach der Behandlung im Vergleich (CV4-, Kontrolle-, Meditation-= vor der Intervention; CV4, Kontrolle, Meditation= nach der Intervention)



Beim CV4 sinkt der Wert von 97,02 auf 60,49, bei der Meditation sinkt Wert von 86,67 auf 40,92 während in der G3 ein Absinken von 90,14 auf 62,92 erfolgt. In G1 und G2 nimmt auch die mittlere Streubreite ab (first_quartile zu third_quartile vorher und nachher), wobei die mittleren Werte von G3 in ihrer Gesamtheit absinken. Bei CV4- (mit 74,12 zu 181,96) sinkt auf CV4 (mit 42,17 zu 108,40) und bei Meditation- (mit 47,09 zu 103,83) sinkt auf Meditation (mit 35,18 zu 52,08). Die G3 sinkt insgesamt etwas ab mit Kontrolle- (68,14 zu 116,45) auf Kontrolle (42,67 zu 93,95).

Ausreißer sind in G2 und G3 zu erkennen, sowohl vor und nach der Intervention. Die Whisker sinken den Boxen entsprechend mit ab.

Tabelle 6: Messwerte der Boxplots, SI

	CV4-	CV4	Kontrolle-	Kontrolle	Meditation-	Meditation
lower_whisker	21,70	13,31	19,84	18,14	20,76	10,39
first_quartile	74,12	42,17	68,14	42,67	47,09	35,18
median	97,02	60,49	90,14	62,92	86,67	40,92
third_quartile	181,96	108,40	116,45	93,95	103,83	52,08
upper_whisker	238,5	150,89	180,68	133,35	107,04	74,84

6.2.6 Differenzen und Quotienten von RMSSD- und SI- Werten

Um einen einfachen, klaren Überblick über den Vergleich der Variablen in ihrer Veränderung vor und nach der Intervention (prä- und postinterventionell) zu bekommen, wurden zusätzlich die Differenzen, d.h. die absoluten Änderung und die Quotienten, d.h. die relativen Änderung für RMSSD und SI berechnet. Allgemein zeigen höhere Werte der Differenzen und Quotienten bei dem RMSSD-Wert und niedrige Werte der SI-Werte die Wirksamkeit der Interventionen bezüglich der Anhebung der parasympathischen Aktivität und Senkung der sympathischen Aktivität an.

Die Berechnungen wurden wieder in Boxplots grafisch dargestellt - mit den Werten in einer darunterstehenden Tabelle. Die vertikale Achse der Grafik stellt die aus den gemessenen Werten errechneten Daten dar. Die horizontale Achse zeigt wiederum die Interventionen an.

6.2.7 RMSSD (post) - RMSSD (prä)

Die Boxplots (Abb. 21) befinden sich in der G1 und G2 deutlich im höheren Bereich als G3. Die Mediane sind ebenfalls in G1 (6,79) und G2 (6,00) höher. Der Median der G3 (1,8) liegt deutlich darunter. Whisker sind in dieser Graphik nicht von großer Bedeutung, da sie sich ebenso wie die Mediane und Boxen anpassen .

Abbildung 21: Boxplots, Differenzen RMSSD (post)-RMSSD (prä)

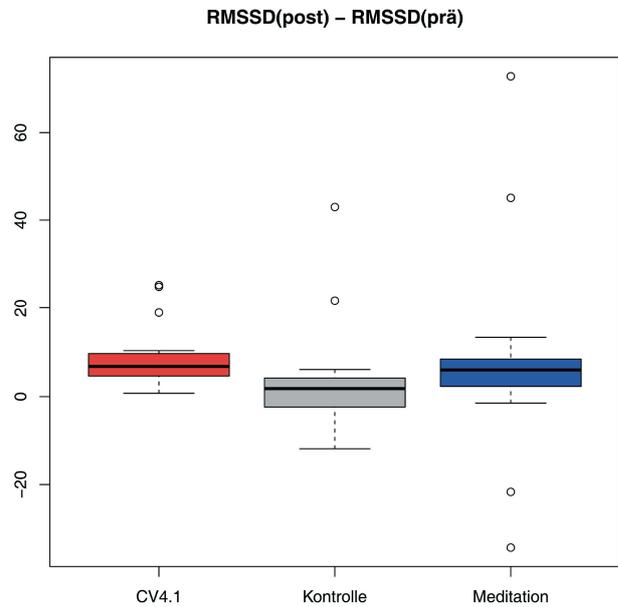


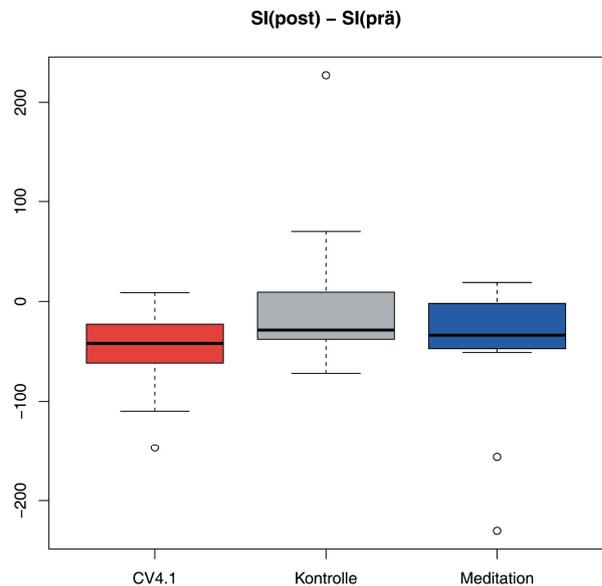
Tabelle 7: Messwerte der Boxplots, Differenzen RMSSD (post)-RMSSD (prä)

	CV4	Kontrolle	Meditation
lower_whisker	0,75	-11,7	-1,45
first_quartile	4,63	-2,33	2,31
median	6,79	1,80	6,00
third_quartile	9,68	4,17	8,44
upper_whisker	10,33	6,09	13,33

6.2.8 SI (post) - SI (prä)

Es ist zu erkennen, dass die Boxplots und Mediane in dieser Graphik (Abb. 22) ein Absinken der Werte der G1 und G2 zeigen.

Abbildung 22: Boxplots, Differenzen SI (post - SI (prä)



Bei den Medianen in der G1 sind Werte (Tab.8) mit -41,98 und in der G2 mit -33,76 zu verzeichnen. Die Mediane der G1 und G2 sind deutlich niedriger als die der Kontrollgruppe mit -28,63. Die Boxen folgen dieser Aussage. Die Ausreißer der G1 und G2 weisen in Richtung negativer Zahlen. Der untere Whisker der G2 ist im Vergleich der anderen Gruppen verkürzt. Die Whisker und Box der G3 sind deutlich im Bereich höherer Zahlen zu sehen und damit erscheint die Kontrollgruppe deutlich mit höheren Werten als die beiden anderen Gruppen.

Tabelle 8: Messwerte der Boxplots, Differenzen SI (post)- SI (prä)

	CV4	Kontrolle	Meditation
lower_whisker	-109,76	-72,00	-51,03
first_quartile	-61,62	-37,80	-47,26
median	-41,98	-28,63	-33,76
third_quartile	-22,71	9,32	-1,98
upper_whisker	8,86	70,07	18,98

6.2.9 RMSSD (post) / RMSSD (prä)

In Abb. 23 und Tab. 9 wird das Ansteigen der Werte der G1 und G2 deutlich. Der Medianwert bei G1 (1,37) ist am höchsten, gefolgt vom Median der G2 (1,18). Am niedrigsten zeigt sich der Median der G3 (1,07).

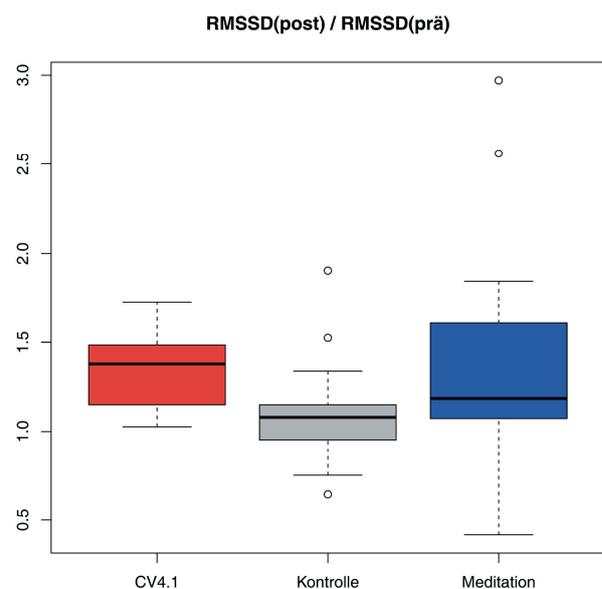


Abbildung 23: Boxplots, Quotienten RMSSD (post) / RMSSD (prä)

Die Boxen erscheinen in ihrer Breite (vgl. Tab. 9, die Werte first_quartile und third_quartile) zunächst in der G2 am höchsten nach oben. Die Whisker erscheinen bei G2 am höchsten. Ausreißer erscheinen nach oben hin in G3 und sehr extrem in G2. Nach unten sind in G2 und G3 auch Ausreißer zu verzeichnen. So erscheint die G1 als solideste Gruppe in ihren Werten.

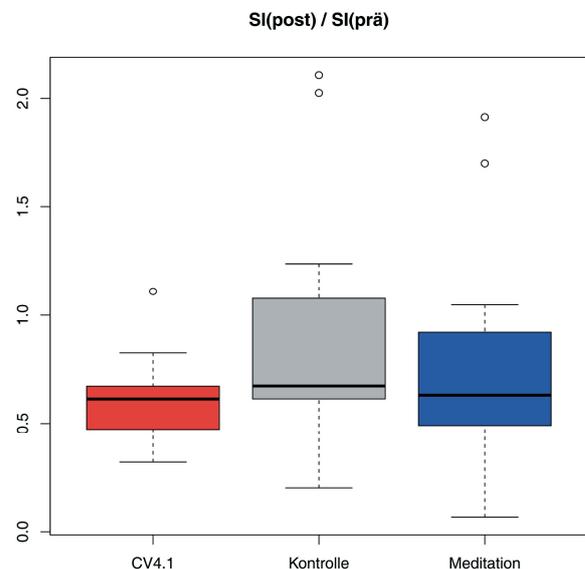
Tabelle 9: Messwerte der Boxplots, Quotienten RMSSD (post)/ RMSSD (prä)

	CV4	Kontrolle	Meditation
lower_whisker	1,02	0,75	0,41
first_quartile	1,15	0,95	1,07
median	1,37	1,07	1,18
third_quartile	1,48	1,14	1,60
upper_whisker	1,72	1,33	1,84

6.2.10 SI (post) / SI (prä)

In der folgenden Betrachtung in Abb. 24 und Tab. 10 zeigt sich wieder ein ähnliches Bild. So sind die Mediane der G1 (0,61) und G2 (0,63) etwas niedriger und G3 (0,67) mit der gesamten Boxbreite und dem Median erscheint in höheren Werten.

Abbildung 24: Boxplots, Quotienten SI (post) / SI (prä)



Die Boxbreite in Abb. 24 (vgl. auch Tab.10, first_quartile und third_quartile) zeigt sich bei G1 und G2 schmaler. Die Spannweite bei G1 mit Whisker ist kleiner. Größere Ausreißer sind bei G2 und noch extremer bei G3, die stabilsten Werte sind in der G1 zu verzeichnen, allerdings auch bei G2 zu erkennen.

Tabelle 10: Messwerte der Boxplots, Quotienten SI (post)/ SI (prä)

	CV4	Kontrolle	Meditation
lower_whisker	0,32	0,20	0,06
first_quartile	0,47	0,61	0,49
median	0,61	0,67	0,63
third_quartile	0,67	1,07	0,92
upper_whisker	0,82	1,23	1,04

6.2.11 Signifikanztests

Unterschiedliche Hypothesen zur Wirksamkeit der Behandlungsmethoden wurden mit zwei statistischen Signifikanztests untersucht, zum Einsatz kamen der aus vielen Studien bekannte t-Test und, da es sich hier um eine relativ kleine Stichprobengröße handelt, zusätzlich der Wilcoxon-(Mann-Whitney)-Test. Berechnungen des Signifikanzniveaus von 5% erfolgten durchgängig.

Der t-Test und Wilcoxon-Test folgen für den Vergleich HF_RMSSD_SI, für HF-RMSSD-SI Differenzen und HF/RMSSD/SI Quotienten.

6.2.11.1 T -Test , HF_RMSSD_SI

Tabelle 11: T-Test, HF_RMSSD_SI

	CV4	Kontrolle	Meditation
HF	0,0014	0,0118	0,3742
RMSSD	0,0004	0,2497	0,2102
SI	0,0002	0,9202	0,0219

Zunächst wird mit Hilfe des t-Tests untersucht, ob sich in jeder Gruppe die Mittelwerte vor und nach der Intervention signifikant unterscheiden (Tab. 11).

Deutlich wird im t-Test HF_RMSSD_SI (prä-post), dass es bei der G1 mit CV4 die signifikantesten p-values gibt. Hier haben alle drei Werte eine hohe Signifikanz, bei der HF 0,0014, RMSSD mit 0,0004 und SI mit 0,0002. Die G3 und G2 erscheinen mit nur je einem p-value bei HF bzw. SI. Diese sind aber deutlich weniger statistisch signifikant. Die Kontrollgruppe bei HF mit 0,0118 und die Meditationsgruppe bei SI mit 0,0219 weisen mit diesen Werten daraufhin.

6.2.11.2 Wilcoxon-Test, HF_RMSSD_SI

Tabelle 12: Wilcoxon-Test, HF_RMSSD_SI

	CV4	Kontrolle	Meditation
HF	0,0011	0,0255	0,3591
RMSSD	6,10E-05	0,4542	0,0553
SI	0,0001	0,1876	0,0042

Beim Wilcoxon-Test (Tab. 12) zeigt sich ein ähnliches Bild. Die G1 zeigt drei hochsignifikante Werte, bei HF mit 0,0011, bei RMSSD mit 0,00006 und SI mit 0,0001. Die G2 hat hier nur einen signifikanten p-value bei SI mit 0,0042 und die G3 bei HF mit 0,025.

6.2.11.3 T- Test und Wilcoxon-Test für Differenzen und Quotienten

Mit weiteren Signifikanztests anhand von Differenz- und Quotientenberechnungen soll überprüft werden, ob sich Unterschiede bei den absoluten und relativen Änderungen statistisch nachweisen lassen.

6.2.11.4 T-Test für HF-RMSSD-SI Differenzen

Tabelle 13: T-Test, HF-RMSSD-SI Differenzen

	CV4.Meditation	CV4.Kontrolle	Meditation.Kontrolle
HF	0,3979	0,6493	0,5857
RMSSD	0,9038	0,2024	0,5544
SI	0,7182	0,0306	0,1062

Die Tabelle t-Test für HF-SI-RMSSD Differenzen (Tab. 13) enthält die p-values für den t-Test der Differenzen (post-prä) für HF, RMSSD und SI, im paarweisen Vergleich der drei Interventionen. In dieser Tabelle gibt es einen signifikanten p-value CV4 gegen Kontrolle bei SI mit 0,0306. Auch kann Meditation gegen Kontrolle einen positiven Wert in Richtung Signifikanz verzeichnen mit 0,1062, der aber noch nicht als statistisch signifikant (Signifikanzniveau 5%) angesehen werden kann.

6.2.11.5 Wilcoxon-Test für HF-RMSSD-SI Differenzen

Tabelle 14: Wilcoxon-Test, HF-RMSSD-SI Differenzen

	CV4.Meditation	CV4.Kontrolle	Meditation.Kontrolle
HF	0,4362	0,7874	0,6826
RMSSD	0,5948	0,0057	0,1159
SI	0,2670	0,0329	0,3045

Beim Wilcoxon-Test ergeben sich zwei signifikante p-values. CV4 gegen Kontrolle bei SI mit 0,0329 und noch eine größere Signifikanz mit RMSSD durch den Wert 0,0057. Meditation gegen Kontrolle bei RMSSD zeigt auch einen geringen, richtungsweisenden Wert mit 0,1159.

6.2.11.6 T-Test für HF /RMSSD /SI Quotienten

Tabelle 15: T-Test, HF/RMSSD/SI Quotienten

	CV4.Meditation	CV4.Kontrolle	Meditation.Kontrolle
HF	0,3872	0,5224	0,6323
RMSSD	0,7506	0,0222	0,1279
SI	0,3008	0,0547	0,4342

Der t-Test für Quotienten (Tab.15) ähnelt der Tabelle t-Test für Differenzen, nur dass hier Quotienten (prä- und postinterventionell) betrachtet werden. Bei diesem t-Test ergibt sich ein signifikanter p-value bei CV4 gegen Kontrolle bei RMSSD mit 0,0222 und bei SI knapp oberhalb des Signifikanzniveaus mit 0,0547. Meditation gegen Kontrolle weist bei RMSSD mit 0,1279 auch in diese Richtung.

6.2.11.7 Wilcoxon-Test für HF /RMSSD /SI Quotienten

Tabelle 16: Wilcoxon-Test, HF/RMSSD/SI Quotienten

	CV4.Meditation	CV4.Kontrolle	Meditation.Kontrolle
HF	0,3892	0,7129	0,7437
RMSSD	0,6528	0,0075	0,0891
SI	0,5392	0,0742	0,3245

Beim Wilcoxon- Test HF/ RMSSD/ SI Quotienten (Tab.16) bleibt nur noch der p-value CV4 gegen Kontrolle bei dem RMSSD-Wert mit 0,0075 signifikant. CV4 gegen Kontrolle weist mit 0,0742 bei SI in diese Richtung, wie auch Meditation gegen Kontrolle mit 0,0891 bei RMSSD einen Trend zeigt.

6.3 Statistische Analyse

Die vorliegenden Daten zeigen die Messwerte der 45 berufstätigen ProbandInnen. 15 TeilnehmerInnen waren männlich (M) und 30 weiblich (W). Die Altersspanne war von 19 bis 65 Jahren gegeben.

Mit Hilfe der gewonnenen Messwerte lassen sich Grafiken, Boxplots, Streudiagramme und statistische Tests, den t-Test und Wilcoxon-(Mann-Whitney)-Test berechnen, um weitere Erkenntnisse über die geprüfte Grundgesamtheit durch Analyseverfahren zu bekommen. Die Statistik wurde in dieser Studie von Prof. Dr. Frank Klawonn, Helmholtz Centre Infection Research, Bioinformatic and Statistics in Braunschweig, Deutschland durchgeführt.

Im Vordergrund stehen die Vergleiche von Stichproben und der Variablen, HF, SI und RMSSD. Es soll geprüft werden, ob und welche der Hypothesen bezüglich der Effektivität der vorgenommenen Interventionen haltbar sind. T-Tests und Wilcoxon-(Mann-Whitney)-Tests zeigen, ob und wie stark die gemessenen Werte der Gruppen einen signifikanten Unterschied aufweisen.

Es wurde für jede Gruppe getestet, ob es einen signifikanten Unterschied bezüglich der HRV-Analyse vor und nach der Intervention gibt. Die Nullhypothese H_0 beinhaltet, dass es keine Unterschiede der mittels HRV-Analyse gemessenen Werte der Gruppen untereinander gibt. Sie muss für alle drei Gruppen abgelehnt werden. Beim Vergleich der drei Gruppen untereinander zeigen sich Unterschiede bezüglich des Mittelwertes und des Medians.

Hypothese H_1 postuliert, dass es Unterschiede zwischen den Gruppen gibt, was sich in den Messwerten bestätigt.

Zunächst können die grafischen Darstellungen in Abb.15-17 einen Überblick geben, wie sich die Ausgangswerte und die Werte nach der Intervention zu den Normwerten verhalten. Abb.15 zeigt die Messwerte der HF der ProbandInnen im Bereich der Normwerte. Abb. 16 zeigt die RMSSD-Werte, die relativ weit in und außerhalb der Normwerte gestreut liegen. Ein Anstieg der parasympathischen Werte wird allgemein deutlich.

Die SI Grafik (Abb.17) zeigt ebenfalls eine größere Verteilung um den Normwert herum. Ein deutliches Absinken auch unterhalb der Normgrenze ist hier positiv zu bewerten, das heißt, dass der sympathische Wert und damit der Stresslevel sinkt.

Es zeigen die Boxplots (vgl. Kap. 6.2.2) auch insgesamt eine Verschiebung der HRV-Werte in Richtung Erhöhung des parasympathischen Wertes und Senkung des sympathischen Wertes und damit zufolge eine Entspannung des VNS.

Der Boxplot HF in Abb. 18 zeigt vor und nach der Intervention die Mediane und die Streubreite der Werte anhand der Boxen und Whisker erkennbar. Deutlich wird hier die Senkung der HF bei allen drei Gruppen durch eine Verschiebung der Boxen nach unten. Extremwerte sind nach der Intervention eher beim CV4 und der Meditation vorhanden ebenso Ausreißer, die aber nicht von großer Bedeutung sind.

In der Abb. 19 RMSSD gibt es in der G1 und der G2 einen Anstieg sowohl der Mediane als auch der Boxen, Extremwerte sind bei der G2 am deutlichsten. Die G3 zeigt nur einen minimalen Anstieg der Werte durch Anhebung der Box und Whisker, der Median sinkt sogar. Der Schluss, der daraus gezogen werden kann, ist, dass bei der G1 und der G2 eine deutlich größere parasympathische Aktivität nach der Intervention zu verzeichnen ist. Die den Boxplots zugehörigen Tabellenwerte (Tab. 4-10) bestätigen diese Aussagen.

Da sich bei der Berechnung des t-Tests (Tab. 11) und des Wilcoxon-Tests (Tab. 12) im Vergleich HF, RMSSD, SI (prä und post) die signifikantesten p-values beim CV4 zeigen, wird belegt, dass der CV4 einen deutlichen Effekt im Vergleich zur Meditation und Kontrollgruppe aufweist. Die signifikantesten p-values gibt es bei der G1, beim t-Test, HF mit 0,0014, RMSSD mit 0,0004 und SI mit 0,0002 und beim Wilcoxon-Test, HF mit 0,0011, RMSSD mit 0,000061 und SI mit 0,0001. Auffallend sind bei der G2 die signifikanten Werte für SI mit 0,0219 im t-Test und 0,0042 im Wilcoxon-Test und für die G3 im t-Test HF mit 0,0118, im Wilcoxon-Test mit 0,0255.

Stellt die Signifikanz die Effektivität der Intervention auf die HRV und damit auf das VNS dar, kann hier eine besondere Wirksamkeit durch den CV4 auf die HRV festgestellt werden.

Bei den t-Tests und Wilcoxon-Tests der Differenzen (Tab. 13, 14) zeigt sich ebenso deutlich, dass sich der CV4 gegenüber der Kontrollgruppe signifikant in der SI im t-Test mit 0,0306 und im Wilcoxon-Test mit 0,0329 unterscheidet, dieser ergibt auch bei RMSSD einen signifikanten Wert mit 0,0057 ergibt. Auch die Meditation gegenüber der Kontrollgruppe ergibt im t-Test bei SI mit 0,1062 und im Wilcoxon-Test bei RMSSD mit 0,1159 einen Trend.

Auffallend ist, dass sich durch die genauere Berechnung der Differenzen, der absoluten Änderung vor und nach der Intervention gemessenen Werte im t-Test und auch im Wilcoxon-Test Unterschiede zur G3 ergeben, jedoch keine signifikanten Unterschiede der G1 gegen G2. Somit ist der CV4 signifikant wirksam, Meditation nur richtungsweisend.

Bei den Quotienten der t-Tests und Wilcoxon-Tests (Tab. 15, 16) ist ein signifikanter Unterschied des CV4 gegenüber der Kontrollgruppe im t-Test bei RMSSD mit 0,0222 zu sehen und bei SI mit 0,0547 ein Trend vorhanden. Die Meditation gegenüber der Kontrollgruppe zeigt bei RMSSD mit 0,1279 einen tendenziellen Wert. Mit dem Wilcoxon-Test zeigen sich auch bei CV4 gegen Kontrollgruppe ähnliche Werte mit 0,0075 bei RMSSD und mit 0,0742 bei SI. Meditation gegen Kontrollgruppe weisen wiederum in eine ähnliche Richtung, wie der entsprechende t-Test, hier aber mit 0,0891 bei RMSSD.

Auch bei der relativen Änderung der Messwerte, gemessen durch die Quotientenberechnung wird deutlich, dass nur CV4 gegenüber der Kontrollgruppe eine Signifikanz aufweist. Bei der Meditation gegen Kontrollgruppe zeigt sich lediglich ein Trend zur vegetativen Entspannung.

Durch den Vergleich und die Kombination der beiden Tests wird die Gewichtung der Aussagen im Hinblick auf die Signifikanz noch deutlicher.

Es werden bei allen Tests ein oder mehrere signifikante Messwerte von den Interventionsgruppen des CV4, der Meditation, der Kontrollgruppe und des CV4 gegenüber der Kontrollgruppe errechnet. Keine signifikanten Unterschiede sind jedoch von der G1 gegenüber der G2 und der G2 gegenüber der G3 bei den Tests hervorzuheben.

Bei Auswertung der signifikanten p-values aller Tests und der Betrachtung der Messwerte kann dem CV4 in Bezug auf die sofortige Wirkung dieser Intervention auf die HRV und schlussfolgernd auf das VNS eine deutlich größere Wirkung zugeschrieben werden. Die Anzahl an signifikantesten Werten liegt bei der G1. Es zeigen sich zwar deutliche Unterschiede zwischen der G1 und G2, allerdings müssten die Gruppengrößen erhöht werden, um einen statistisch signifikanten Unterschied dieser beiden Gruppen bestätigen zu können.

6.4 Fazit der Messergebnisse

Durch die erhobenen Messwerte kann H_0 abgelehnt werden und H_1 teilweise bestätigt werden. So kann das Fazit gezogen werden, dass der CV4 mit Stillpunkt einen statistisch signifikanten Effekt gegenüber der Kontrollgruppe zeigt, die Meditation nur einen Trend. Messwerte ergeben nach der Meditation und nach dem CV4 eine deutliche Verbesserung der HRV gegenüber der Kontrollgruppe.

Der CV4 mit Stillpunkt ist aber statistisch als effektivere Intervention als die Meditation gegenüber der Kontrollgruppe anzusehen.

7. Diskussion

In der folgenden Diskussion wurden der Studienverlauf, die Ergebnisse und die Bedeutung der Ergebnisse mit der Relevanz für die Osteopathie aufgezeigt und diskutiert. Überlegungen zum CV4 wurden erstellt, eine kleine Zwischenstudie wurde durchgeführt und kritische Anmerkungen wurden reflektiert

7.1 Studienverlauf und Ergebnisse

In der vorliegenden Studie wurden die osteopathische Technik, der CV4 mit Stillpunkt, eine geführte Meditation und eine Kontrollgruppe, in der die ProbandInnen nur ruhten, miteinander verglichen im Hinblick auf die sofortige Auswirkung auf das VNS mittels der gemessenen Daten der HRV. Durch eine Pilotstudie zeigte sich das optimale Studiendesign. Die Zeit für die Intervention erwies sich mit 20 Minuten für alle Gruppen am günstigsten.

Nach der Rekrutierung der ProbandInnen und der homogenen Verteilung auf die drei Gruppen erfolgte die Randomisierung und der experimentelle Teil dieser Studie. Es wurden insgesamt 49 ProbandInnen rekrutiert, wovon vier ProbandInnen während der Studie ausschieden, sodass 45 ProbandInnen in 15 Dreiergruppen die drei Interventionsgruppen bildeten. Es handelte sich um 15 Männer und 30 Frauen im Alter zwischen 19 und 65 Jahren.

Der Studienverlauf umfasste einen Zeitraum von fünf Monaten. Es wurde bewusst zu verschiedenen Tageszeiten gemessen und behandelt um äußere Störfaktoren, tageszeitliche Bezüge, was den zirkadianen Rhythmus, Kortisolspiegelanstieg und Geräuschkulissen betrifft, möglichst für alle Gruppen indifferent zu gestalten.

Durch die Interventionen zeigte sich bei der G1 eine höhere HRV mit signifikanten Werten als bei der G3, bei der G2 nur eine positive Tendenz. Auffallend war, dass sich die ProbandInnen aus den Gruppen G1 und G2 sehr positiv über das entstandene Wohlfühl und die Entspannung äußerten, was Engel (2006) auch in seiner Studie über die Bewusstseinsweiterung durch eine kraniale Behandlung beschreibt. Dabei war in der vorliegenden Studie eine Befragung gar nicht vorgesehen, da diese sich nur auf die gemessenen Werte beziehen sollte. Die statistischen Ergebnisse dieser Studie zeigten dieses ebenso.

In den grafischen Darstellungen der Normwerte und Änderungen (Abb. 15 bis 17), den Boxplots (Abb. 18 bis 24) zeigte sich immer wieder, dass die ProbandInnen, die den CV4 und die Meditation erhielten, eine Erhöhung der RMSSD und eine Senkung des SI aufwiesen und zwar deutlicher, als in der Kontrollgruppe. Als Beispiel sei hier auf die Werte der Mediane in den Boxplots der Differenzen und Quotienten (post/ prä) verwiesen.

In Tab.7 zeigen die Mediane der Differenzen RMSSD-Werte (post-prä) in G1 mit 6,79 in G2 mit 6,00 und G3 mit 1,80. Bei SI der Differenzen (Tab.8) sinken in G1 mit -41,98 und G2 mit -33,76 die Werte deutlicher als in G3 mit -23,63. Die Medianwerte der Quotienten für RMSSD (post/prä) in Tab. 9 und 10 zeigen in G1 mit 1,378, in G2 mit 1,185 und in G3 mit 1,079 auf die effektivere Entspannung der G1 und G2 ebenso mit den Medianwerten der Quotienten für SI in G1 mit 0,613 in G2 mit 0,631 und in G3 mit 0,673.

Letztendlich sind zwei weitere Statistikttests angewandt worden, um klarer herauszuarbeiten, wie signifikant die Aussagen über die vorliegende Forschungsfrage sind. Dieses erwies sich als sinnvoll, da die gemessenen Werte klar zeigen, dass nur ein signifikanter Unterschied der G1 gegenüber der G3 vorhanden ist, wohl aber kein signifikanter Unterschied zwischen der G1 und G2, sowie G2 und G3. Bei allen Berechnungen wurde ein Signifikanzniveau von 5% festgelegt. Der t-Test (Tab. 11) zeigt für den CV4 die signifikantesten Werte. Der Wilcoxon-Test (Tab.12) bestätigt dieses. Es wird durch die Kombination beider Tests die Aussage zur Signifikanz zugunsten des CV4 bekräftigt.

Die Tests der Differenzen und Quotienten (Tab. 13-16) bezüglich der absoluten und relativen Änderungen unterstreichen dieses und zeigen aber auch eine positive Tendenz bei RMSSD und SI für die Meditation auf. Somit ist der CV4 sehr gut und statistisch signifikant belegt und die Meditation ist auch gut geeignet, Stress im VNS schnell abzubauen und die Entspannung im Körper zu vertiefen, was eine 20-minütige Ruhepause nicht im gleichen Maße bewirken kann.

Das entspricht den Aussagen und Studien von Becker (2007), Chila (2002), Cuttler et al. (2002), Liem (2010), Sutherland (2008), sowie Henley et al. (2008), Nelson et al. (2006b), Sergueef et al. (2002) und Hanten et al. (1999), die eine Stressreduktion nach einem CV4 gemessen haben oder beschreiben.

7.2 Unvorhergesehenes

Die belegten positiven Effekte in G1 und G2 wurden weiterhin durch eine unvorhergesehene Tatsache erhärtet, da sich mehrere ProbandInnen in den folgenden Tagen unaufgefordert telefonisch rückmeldeten. In der G1 meldeten sich 8 ProbandInnen, die über ein anhaltendes Wohlfühl und besseren Schlaf berichteten. In der G2 waren es 4 ProbandInnen, die ein besseres Wohlfühl rückmeldeten. Von den ProbandInnen aus der G3 meldete sich keiner telefonisch zurück. Sie fanden es aber auch angenehm und entspannend zu ruhen, so Äußerungen nach der Intervention.

7.3 Verlauf der Interventionen

Der Verlauf während der Interventionen (vgl. Anhang 7) war unauffällig bis auf eine geführte Meditation, bei der sich herausstellte, dass die Person tags zuvor eine Trennung hinter sich gebracht hatte. Die Intervention wurde abgebrochen. Eine andere Person wurde umgehend nach der Eingangsmessung zum Arzt geschickt (abklärungsbedürftige, bisher nicht bekannte Bradycardie). Bei zwei weiteren Personen zeigte sich, dass diese den Fragebogen (vgl. Anhang 4) nicht richtig ausgefüllt hatten und demzufolge aus der Studie ausschieden.

In der G1 zeigten alle ProbandInnen eine vertiefte Atmung, eine gefühlte Senkung des Muskeltonus, bei fünf ProbandInnen traten leichte Schweißbildungen auf der Stirn auf, bei 6 ProbandInnen waren leichte Muskelzuckungen um den Stillpunkt herum zu sehen und 7 ProbandInnen schliefen fast ein.

Der Stillpunkt der ProbandInnen wurde zwischen 3 - 12 Minuten nach Behandlungsbeginn erreicht. Eine Person brauchte knapp 20 Minuten bis zum Erreichen des Stillpunktes. Alle zeigten nach dem Stillpunkt eine deutlich kräftigere Amplitude des CRI (Liem, 2011; Kern, 2011; Moskalenko & Kravchenko, 2004; Nelson et al., 2006b; Sergueef et al., 2002).

Ebenso war bei allen ProbandInnen in der Mediationsgruppe eine vertiefte Atmung und eine beobachtete Senkung und Entspannung des Muskeltonus zu verzeichnen. 3 Teilnehmer äußerten, dass es bei der angeleiteten Meditation zum Teil schwierig war, sich zu konzentrieren und den Anweisungen zu folgen.

Die Probanden der G3 zeigten sich unauffällig. Ein Teilnehmer schlief ein.

7.4 Bedeutung der Ergebnisse mit Diskussion

Sowohl die statistischen Ergebnisse als auch die physische und psychische Verfassung der ProbandInnen bestätigten, dass der CV4 eine deutliche Optimierung der HRV bewirkte und somit in seiner Beeinflussung auf das VNS interpretiert werden kann. Der CV4 wirkt entspannend durch eine Zunahme des Parasympathikotonus (RMSSD) und eine Abnahme des Sympathikotonus (SI) und war signifikant effektiver als die Meditations- und Kontrollgruppe. Folglich kann durch diese Aussage die H0-Hypothese abgelehnt werden, welche für keine Unterschiede der gemessenen Werte stand.

Durch die erhobenen statistischen Ergebnisse und auch durch die Rückmeldungen der ProbandInnen ist die H1-Hypothese, dass es gemessene Unterschiede unter den drei Gruppen gibt, bestätigt. Obwohl es sich um eine relativ kleine Stichprobengröße handelt, zeigt diese Studie signifikante Ergebnisse. Eine entspannende Wirkung auf das VNS zeigten weitere Studien auch von Gard (2009), Ferguson (2003) und Shi et al. (2011).

Wichtig ist hervorzuheben, dass es auch eine deutliche klinische Relevanz gibt. Nicht nur die gemessenen Werte der VNS-Analyse haben sich klar in dieser Studie geändert, besonders hier der CV4 nach der Intervention, sondern auch das allgemeine Wohlbefühl, am besseren Schlafverhalten und an der erhebenden Stimmung erkennbar. Cuttler et al. (2002) zeigten auch mit dem CV4 die positive Wirkung auf die Schlaflatenz und die sympathische Muskelnervenaktivität (MSNA). Die Verstärkung und kräftigere Amplitude des kraniosakralen Rhythmus, die vegetativen Reaktionen durch Schweißbildung, Zuckungen, vertieftes Atem und „fast Einschlafens“ und die gesamte muskuläre Entspannung während der CV4 Behandlung war in der vorliegenden Studie gegeben.

Diese Tatsache bestätigt die klinische Wirkung des CV4 (Sutherland, 2008; Sergueef et al., 2002; Liem, 2010; Upledger & Vredevoogd, 2000). Engel (2006) verweist nach einer kranialen Behandlung ebenso auf das Wohlbefühl, eine Bewusstseinsweiterung, sogar euphorische Stimmungen. McPartland (2008) bezieht diese Effekte auf das Aktivieren der endocannabinoiden Rezeptoren und dem anschließendem Wohlbefühl, der Schmerzsenkung und der Aktivierung des Immunsystems. Gard (2009) schreibt die Effekte des CV4 eher der Entspannung der suboccipitalen Muskulatur und der knöchernen Strukturen zu. Ferguson (2003) hebt die Entspannung des Muskulus capitis posterior minor hervor und begründet hiermit die Möglichkeit einer besseren Entspannung durch eine bessere Liquorzirkulation und verstärkten CRI, mehr als durch die Kompression des vierten Ventrikels.

Jäckel & Von Hauenschild (2011) beschreiben die Ergebnisse zu OMM, unter anderem den CV4 mit divergenten Aussagen.

Es gibt auch gegenteilige Meinungen zum CV4. Milnes & Moran (2007) zeigen, dass sich keine signifikanten Ergebnisse vegetativer Parameter, evaluiert durch HRV, Atmung, Hautwiderstand und Hauttemperatur durch einen CV4 ergeben.

Die Frage muss gestellt werden, welche Strukturen oder Mechanismen die positive Wirkung des CV4 begründen, inwieweit alle Systeme, wie Kompression des vierten Ventrikels und der damit verbundenen Aktivierung der vorliegenden Zentren um den vierten Ventrikel (Kap. 3.2.7.5 und Kap.3.7.4) gemeinsam mit der Entspannung der supoccipitalen Muskulatur, der Aktivierung des CRI durch den Stillpunkt, die Wirkung des CV4 hervorrufen. Eine wirkliche Aussage über die Effektivität durch unterschiedliche Modelle kann nur unter standardisierten Bedingungen evaluiert werden. Und damit würde auch nicht nur die Art der Messungen, die Intervention, sondern auch die physische, psychische und mentale Ausgangssituation des Behandlers von Wichtigkeit sein.

Es fehlt die kritische Analyse, inwieweit die Art und die innere Geisteshaltung des Behandlers Einfluß auf das Behandlungsergebnis nehmen. Dazu schreibt Becker (2007, S. II-238), dass es auf die Aufmerksamkeit in sich selbst ankommt. Sutherland (2008) weist daraufhin, dass man den Mechanismus verstehen müsse, dann sei die Technik ganz einfach (Becker, 2007, S.II-237). Möglicherweise ist dieses unterschiedliche Verständnis neben der Fokussierung auf eine bestimmte Struktur ein Grund, warum divergente Aussagen zum CV4 bestehen.

In Kap. 3.7.4 wurde erläutert, welche strukturellen Wirkungsebenen durch die Kompression am Occiput bewegt und aktiviert werden können.

Durch die energetische Kraftaktivierung (Kern, 2011) oder durch die beim Erreichen des Stillpunkts eingeleitete stärkere Amplitude des CRI werden möglicherweise die vegetativen, hormonellen und immunologischen Prozesse in Gang gesetzt (McPartland, 2008; Jäckel & Von Hauenschild, 2011).

Zur zweiten Intervention der Meditation werden die Studien von Nesvold et al. (2012) und Krygier et al. (2013) erwähnt, die eine Entspannung des VNS zur Folge hatten. Davidson et al. (2003) weisen auch auf den Zusammenhang und die Aktivierung des Immunsystems durch Meditation hin. Singleton et al. (2014) und Speca et al. (2000) bewirken mit dem MBSR Programm eine deutliche Reduktion von Stress, Ängsten, Furcht und Depressionen.

Der Meditationslehrer Rinpoche (2010) bestätigt diese Wirkungen und empfiehlt tägliche Meditationen, um einen besseren Gesundheitszustand und neue Lebenseinsichten zu gewinnen.

Auffallend sind ähnliche Wirkungen der beiden Interventionen in dieser Studie.

Die Meditation wurde weitaus häufiger wissenschaftlich untersucht, zum Beispiel auf die Auswirkungen auf Herzschlagfrequenz (Peng et al., 1999), Blutdruck, Blutwerte (Engel, 1999), Hauterkrankungen (Gaston, Crombez, Lassonde, Bernier-Buzzanga & Hodgins, 1991) Drogenabhängigkeit (Shafti, 1973), Ängste, Phobien (Kabat-Zinn, 2011), neurobiologische und immunologische Zusammenhänge (Friedmann & Coats, 2000; Rosenkranz et al., 2013), bei chronischen Schmerzen (Kabat-Zinn et al., 1985) und auf Veränderungen von Gehirnarealen (Hölzel, 2007) mittels bildgebener Verfahren bei Meditierenden.

Die Wirksamkeit der Meditation wurde eindeutig belegt und so ist es bei dieser Studie bemerkenswert, dass der CV4 sogar mehr signifikante Werte aufweist als die Meditation.

7.5 Relevanz für die Osteopathie

Es sind statistisch signifikante Unterschiede der Auswirkung auf die HRV und damit auf die vegetative Situation unter den drei Gruppen festgestellt worden. Meditation und in deutlich signifikantem Maße CV4 wirken stressreduzierend auf die HRV. Der CV4 zeigt dabei mehr und eindeutigere statistische Belege als die Meditation und die Kontrollgruppe.

Die Meditation, durch manigfaltige wissenschaftliche Studien in ihrer Wirkung belegt, ist aufgrund unterschiedlicher Herkunft und Traditionen im Bewusstsein der Bevölkerung seit Jahren verankert.

Sie wird heute in Gesundheitszentren, Kliniken, Volkshochschulen zur Stressbewältigung, Entspannung und gesundheitlichen Prophylaxe stressbedingter physischer und psychischer Probleme angewendet. Wissenschaftliche Untersuchungen mit EEG und MRT zeigen eine nachgewiesene Wirkung der Meditation auf Gehirnstrukturen und organische Effekte (Ott & Hölzel, 2011). Es wäre interessant und wünschenswert analog zu diesen Studienergebnissen mit den gleichen technischen Untersuchungsmethoden die zerebralen Auswirkungen des CV4 zu verifizieren und vielleicht sogar in Relation zur Mediation zu quantifizieren.

Bei Internetrecherche unter Eingabe von „Kliniken und Meditation“ lässt sich ein deutlich breiteres Spektrum an Möglichkeiten von ganzheitlichen Behandlungen in Kliniken mit Anleitung von Meditationen finden als unter „Kliniken und Osteopathie“. Hier ist die Anzahl der Treffer erheblich geringer.

Die beiden Interventionen zu vergleichen, die etablierte und durch Studien evaluierte Meditation einem anderen, konservativen noch nicht so häufig in Präventionsprogrammen, Kliniken anzutreffendem Therapieverfahren, dem CV4 gegenüberzustellen ist sinnvoll, da der CV4 in der Kraniosakralen Osteopathie als „Königsdisziplin“ gilt und vermutlich bei kürzerer Anwendungsdauer noch schneller wirkt.

Die Osteopathie sollte in Zeiten , da die gesetzlichen Krankenversicherungen Osteopathie teilweise in Deutschland als Zusatzangebot einführen, unter Würdigung dieser und anderer Studien als Behandlungs-Indikation für „Stress“ oder „stressasoziierte Symptome“ gelten und durch weitere und größere Studien mit Bereitstellung von Forschungsgeldern in das Bewusstsein der Therapeuten, Institutionen und der Bevölkerung allgemein gelangen.

7.6 CV4, eine Technik oder eine Behandlung

Während dieser Studie wurde weitgehend von Interventionen gesprochen und die Begriffe Techniken und Behandlungen vermieden. Nach der Entwicklung dieses Studiendesigns wurde schnell deutlich, schon in der Phase der Pilotstudie (vgl. Anhang 8), dass hier nicht nur Techniken verglichen werden sollten. Der CV4 ergab in der HRV deutliche Unterschiede, bei denen klar wurde, dass es, wie in Kap. 3.7.2 beschrieben von essentieller Bedeutung ist, mit welcher Haltung, mit welcher Intention der Behandler sich auf die ProbandInnen einstellt. Dazu sollte Zeit und Ruhe für beide gegeben sein.

Stellt ein Behandler sich auf den Proband konzentriert ein, wird er so am besten die physischen Schichten, wie Knochen, Muskeln, Faszien, Gefäße und tiefer liegende Bereiche beachten können (vgl. Kap. 3.2.7 und 3.7.4), in denen lebensnotwendige Prozesse stattfinden. Er wird so auch einfacher in der Lage sein den „Fluiden Körper“ wahrzunehmen mit dem Wissen, dass durch das Bewegen dieser Bereiche ein enormes Potenzial im Organismus freigesetzt werden kann.

Durch das Hervorrufen des Stillpunktes hat der Körper vermutlich die Möglichkeit die Liquorzirkulation in Bewegung zu bringen und Heilungsprozesse einzuleiten. Möglicherweise werden das vegetative, hormonelle, endocannabinoide und fasziale System aktiviert und durch eine Harmonisierung der Organismus in seiner Physis und dem psychischen Aspekt in versorgenden Grundstrukturen und in seinen Rhythmen in Einklang gebracht (vgl. Kap. 3.2.7.7, 3.2.7.8, 3.2.7.9 und 3.4.5) Die Rhythmen im Körper müssten dazu weiter wissenschaftlich untersucht werden, was in dieser Arbeit zu umfangreich wäre und vom Studiendesign auch nicht vorgesehen war.

Allein die Darstellung dieser Bereiche, die durch die Kompression am Occiput und den Stillpunkt in Bewegung gebracht werden, wird einer sogenannten „Technik“ nach Ansicht der Autorin nicht mehr gerecht. Bei dem notwendigen Respekt und mit Demut vor dieser komplexen Architektur des Lebens sollte der CV4 als Behandlung betrachtet werden.

„Natürliche Kräfte regulieren die Mobilität und die Motilität des kraniosakralen Mechanismus; das macht die Schönheit einer kranialen Behandlung aus.“

(Sutherland, zit. n. Becker, 2007, S. II-246).

Um Respekt und Demut in der Behandlung in eine wissenschaftliche Arbeit zu integrieren, bedarf es weitere (messbare) Parameter, welche gefordert werden und wahrscheinlich noch entwickelt werden müssen. Ohne Berücksichtigung dieser Aspekte werden vermutlich sehr unterschiedliche Ergebnisse bei der Behandlung eines CV4 entstehen. Durch diese Überlegungen und Ergebnisse inspiriert, wurde eine kleine Ergänzungsstudie während dieser Studie eingeschoben.

7.7 Zwischenstudie

Bei fünf ProbandInnen aus jeder der drei Gruppen fand vor der ersten und nach der zweiten Messung eine HRV-Analyse an der Studienleiterin selbst statt, um eventuelle Korrelationen prä- und postinterventioneller Messwerte von ProbandInnen und Studienleiterin zu analysieren (vgl. Anhang 5).

In wieweit sind die Meßwerte in Übereinstimmung, in wieweit beeinflussen sich Behandlerin und ProbandInnen?

Ist dieses mit einer HRV-Analyse erkennbar zu machen?

Bei der Auswertung der Korrelationen, nach Kendal berechnet (Tab. 17), ergaben sich insgesamt bis auf zwei Werte nur schwache Korrelationen.

Bei der Meditation ergab sich die geringste Korrelation. Die Kontrollgruppe hatte bei den SI Werten eine schwache Korrelation, bei den RMSSD Werten bei der Quotientenberechnung jedoch eine starke Korrelation mit 0,6. Die G1 wies bei SI schwache und mäßige Korrelationen mit 0,2 und 0,4 auf. Bei den RMSSD Werten gab es in der G1 starke Zusammenhänge, als negative Korrelation mit -0,6 und -0,4.

So könnte die Aussage getroffen werden, dass es bei der Meditation kaum Zusammenhänge der vegetativen Zustände mittels HRV-Analyse gemessen von ProbandInnen und Studienleiterin gibt. Bei der Kontrollgruppe gab es die höchsten positiven Übereinstimmungen, was eventuell die Situation beschreibt, dass ProbandInnen und Studienleiterin während dieser Zeit beide nicht in einen Entspannungszustand gekommen sind. Während die Kontrollgruppe ruhte, hatte die Studienleiterin am Schreibtisch gearbeitet und sich auch nicht bewußt entspannt. Dies geht möglicherweise mit der Tatsache einher, dass der Proband sich ebenfalls nicht deutlich entspannte und somit eine starke Korrelation entstand. Bei der G1 zeigte sich auch bei den RMSSD-Werten eine starke Korrelation, was auf einen Zusammenhang schließen lässt, allerdings gegenläufig mit negativer Korrelation (vgl. Tab. 17).

Da die statistische Analyse in der Gesamtstudie die meisten signifikanten Werte bei G1 errechnet hatte und damit die statistisch und klinisch größte Tendenz zur Entspannung gegeben war, ist anzunehmen, dass durch die Konzentration auf den CRI die Werte sich bei der Studienleiterin nicht in dem Maße änderten wie bei dem Probanden. Bei Betrachtung der Grundwerte der Studienleiterin (vgl. Anhang 5) wird deutlich, dass bei G1 die Werte bei RMSSD einen sinkenden Wert und bei SI einen Wert in Richtung Sympatikusanstieg zeigten, bei der G2 jedoch mit 3 Werten und bei der G3 mit 5 Werten in die sympathikotone Richtung wiesen. Das zeigt, dass die Interventionen keinen Stress an sich für die Studienleiterin bedeutete, jedoch auf eine korrelierende Tendenz hinweisen könnte. Um diese Zusammenhänge weiter zu evaluieren, wäre eine größere Stichprobe und auch Vergleiche mit anderen Messmethoden sinnvoll.

Kritisch sollte die Auswahl der Probanden betrachtet werden. Da die Zwischenstudie während der Gesamtstudie begonnen wurde, sollten bei Folgestudien möglichst ähnliche Ausgangskriterien (Geschlecht, Alter) genommen werden. In dieser Arbeit wurden unselektiert aus jeder Gruppe die noch nicht gemessenen ProbandInnen genommen.

Dieses könnte für weitere Studien eine Idee oder Grundlage sein um herauszufinden, welche messbaren Parameter wichtig in dem Zusammenspiel ProbandInnen und Behandler sind.

Tabelle 17: Korrelationen nach Kendal SI/SI, SI-SI und RMSSD/RMSSD, RMSSD-RMSSD von Proband und Studienleiterin (N: nachher, V: vorher)

	SI.N/SI.V	SI.N-SI.V	RMSSD.N/RMSSD.V	RMSSD.N-RMSSD.V
Kontrolle	-0,2	-0,2	0,6	0,2
Meditation	-0,2	0,2	0	0
CV4	0,2	0,4	-0,6	-0,4

7.8 Kritische Anmerkungen

Unabhängig von der planmäßig laufenden Studie sollen im Folgenden einige kritische Anmerkungen formuliert werden, die sich aus der Durchführung ergeben haben.

7.8.1 Stichprobenzahl

Im Rückblick kann festgestellt werden, dass bei 45 ProbandInnen die Studie nach vorgestelltem Plan verlief (vgl. Kap. 5.3). Bei der Betrachtung der gemessenen Werte wird deutlich, dass für eine statistische Aussagekraft die Stichprobenzahl recht gering ist. Die Forschungsfrage selbst kann statistisch signifikant (Signifikanzniveau von 5%) zwar für H1 bejahend beantwortet werden, eine statistisch signifikante Differenzierung zwischen den drei Gruppen ist jedoch nicht überall möglich gewesen. Durch Erhöhung der Stichprobenzahl könnten eventuell die statistischen Tendenzen signifikant bestätigt werden.

7.8.2 Homogenität der Stichproben

Die Gruppenauswahlkriterien können kritisch betrachtet werden. In der Meditationsgruppe gab es beispielsweise eine Person, die in einer Prüfungsstresssituation war. Der Proband war zwar geeignet, um die Auswirkung auf die HRV zu betrachten, jedoch fiel er aus dem Rahmen.

Eine weitere Feindifferenzierung der Ein- und Ausschlusskriterien wäre interessant. So könnte nach der Eingangsmessung entschieden werden, ProbandInnen mit auffallenden hohen oder sehr niedrigen Stresswerten in Untergruppen aufzuteilen, um eine homogenere Ausgangssituation zu schaffen. Auch könnten Folgestudien sich auf ein Geschlecht und eine geringere Altersspanne konzentrieren oder soziologische Aspekte, wie beispielsweise ethnische Herkunft, Beruf, Einkommen, Familienstand oder Stadt- und Landbevölkerung, mit einbezogen werden.

7.8.3 CV4 und Meditation als Follow-up Studie

Weiter könnte kritisch die einmalige Intervention vermerkt werden. Es wäre interessant, die Messungen in einer Follow-up Studie zu verfolgen. Wie würden sich die Werte nach einem Tag, einer Woche oder einem Monat in der Meditationsgruppe verändern, hier würde evtl. eine gewisse Anspannung wegfallen, wenn der Proband geübter in der Konzentration wäre. Dabei ist anzumerken, dass einige Meditationsstudien, die oben genannt wurden in ein Programm eingebettet waren, welches über einige Zeit lief. So könnte eine Studie in einer Rehabilitationsklinik gemacht werden, bei der es Gruppen mit angeleiteter Meditation über mehrere Wochen gäbe und Gruppen, die beispielsweise mehrere CV4 wöchentlich bekämen.

Welche Probanden würden sich besser stabilisieren? Wie signifikant sind Folgebehandlungen beim CV4 überhaupt, wenn ein Stillpunkt erreicht, und die strukturelle und besonders die energetische Wirkungsebene aktiviert wurde und sich der Organismus damit selbst besser wieder regulieren kann? Welchen Einfluss hätte es auf psychometrische Persönlichkeits-Inventare oder Depressionsscores?

Interessant wäre auch der Vergleich der G1 und G2 mit einer Gruppe, welche nicht in die Ruhe geht, sondern in die sportliche Betätigung.

Zu meditativen Studien wurde erwähnt, dass die Meditation bei längerer Anwendung neuroplastische Änderungen bewirkt. Es wäre interessant, diesen Gesichtspunkt für die kraniale Osteopathie auch mit zu überprüfen. Engel (2006) beschrieb die Bewusstseinsveränderungen durch eine kraniale Behandlung. Wie würde die Osteopathie bei längerer Anwendung auf strukturelle Areale im Gehirn reagieren.

8. Konklusion

In der abschließenden Konklusion wurde die vorliegende Studie kurz zusammengefasst und eine Schlussfolgerung mit einer möglichen Relevanz und einem Ausblick für die Osteopathie aufgezeigt.

8.1 Zusammenfassung

Es wurde der Einfluss auf das VNS mittels einer HRV-Analyse, prä- und postinterventionell durch den osteopathischen CV4 mit Stillpunkt (G1), eine angeleitete Meditation (G2) und eine Kontrollgruppe (G3) gemessen und verglichen. G1 zeigte beim Vergleich der drei Gruppen untereinander statistisch signifikante Messwerte (bei einem Signifikanzniveau von 5%), die G2 nur eine Tendenz der Stressreduktion. Die Einzelauswertungen bestätigen außerdem, dass der CV4 und auch die Meditation eine schnelle vegetativ entspannende Reaktion auf den Sympathikotonus (SI) und den Parasympathikotonus (RMSSD) bewirken. Es gab bei der G1 und G2 gegenüber der G3 eine größere Wirksamkeit bezüglich der HRV und damit auf das VNS, somit möglicherweise auf den gesamten Organismus, da das VNS alle wichtigen Körpersysteme mit beeinflusst. Ein Absinken der HF zeigte sich in allen drei Gruppen aber in unterschiedlichem Ausmaß.

8.2 Schlussfolgerung

Die H0-Hypothese, die für keine Unterschiede bei den gemessenen Werten stand, wurde abgelehnt. Die H1-Hypothese konnte akzeptiert werden, jedoch gab es statistisch nicht überall signifikante Unterschiede. Dieses wurde jedoch auch nicht in der Forschungsfrage gefordert.

Klinisch zeigten sich die statistischen Ergebnisse bestätigt durch eine unerbetene positive Resonanz der ProbandInnen der G1 und G2. Auch die klinischen Symptome der vegetativen Reaktionen passten gut zu den gemessenen Werten.

Da die recherchierte Datenlage zur Meditation die Wirksamkeit auf das VNS schon oft erwiesen hatte und in dieser Studie der CV4 eine signifikant stärkere Wirkung auf das VNS zeigte, sollten weitere Studien durchgeführt werden, um diese Ergebnisse mit größeren Stichproben zu bestätigen, um eine allgemeingültige Aussage treffen zu können.

So könnte der CV4 und damit die Osteopathie mehr Akzeptanz erfahren und als Teil einer Stress-Therapie wissenschaftlich fundiert etabliert werden.

Möglicherweise könnte der CV4 in der osteopathischen Behandlung selbst, bei der die gesamte vegetative, hormonelle, immunologische Regulationsfähigkeit unterstützt werden soll, noch mehr Beachtung finden.

Kritisch sollten die Gruppenauswahlkriterien, eine homogenere Ausgangssituation (HF-, RMSSD-, SI-Werte) und das Befinden des Behandlers selbst evaluiert werden. Eine noch differenziertere Forschungsfrage könnte die Unterschiede der Gruppen, G1 und G2 untereinander noch besser herausstellen.

8.3 Ausblick

Bei größerer Stichprobenzahl, weiter differenzierten Ein- und Ausschlusskriterien, hohem Stress ausgesetzten Personen, besonders bei therapiebedürftig Erkrankten und bei möglichen Follow-up Studien könnten noch klarere Aussagen getroffen werden. So könnten Institutionen und Personen aus dem medizinischen Bereich aufmerksam gemacht werden für eine kostengünstige, nebenwirkungsarme, angenehme, wirkungsvolle Behandlung, wie die Osteopathie, zu der der untersuchte CV4 gehört. Diese Behandlung, welche das VNS beeinflusst, so den gesamten Organismus und möglicherweise die Psyche mitreguliert, könnte mit weiteren Messmethoden, bildgebenden Verfahren und Fragebögen noch differenzierter betrachtet werden und in einer Zeit, in der zunehmende Krankheiten mit stressassoziierten Symptomen auftreten, als regulierende Behandlung sehr hilfreich sein.

9 Literaturverzeichnis

- Abdullah, S. & Schucman, H. (1976). Cerebral lateralization, bimodal consciousness and related developments in psychiatry. *Psychiatry and Behavior*, 1: 671-679.
- Akselrod, S., Gordon, D., Madwed, J. B., Snidman, N. C., Shannon, D. C. & Cohen, R. J. (1985). Haemodynamik regulation: investigation by spectral analysis. *American Journal of Physiology*, 249(4 Pt 2): H867-875.
- Ando, Koichi (1997). Innervation of two peptidergic (substance p and calcitonin gene-related peptide) nerves in the cerebral arteries and choroid plexus of Japanese newt (*Triturus pyrrhogaster*). *Journal of Veterinary Medicine Science*, 59(11): 971-976.
- AWMF (2014). *Das Portal der wissenschaftlichen Medizin*. Registernr. 002-042. Verfügbar unter <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/anmeldung/1/III/002-042.html> [Zugriff am 17.4.14].
- Baevsky, R. M. (1999). *Die Methodik der Analyse der Herzratenvariabilität (Verfahren aus der Weltraummedizin)*. Wissenschaftlicher Bericht, Copris Handelsgesellschaft GmbH Berlin, Ost-West-Kooperationszentrum. Verfügbar unter <http://www.copris.com> [Zugriff am 11.1.13].
- Becker, R. (2007). *Leben in Bewegung & Stille des Lebens*. Pähl: Jolandos.
- Berger, U., (2011). *Effects of the CV4 technique on nausea, vomiting and quality of life during chemotherapy*. Thesis Wiener Schule für Osteopathie. Verfügbar unter www.osteopathicresearch.org/index.php?option=com_iresearch&view=publication&task=show&id=123768&lang=en [Zugriff am 19.03.14].
- Berntson, G. G., Bigger, J. T., Jr., Eckberg, D. L., Grossmann, P., Kaufmann, P. G., Malik, M. et al. (1997). Heart rate variability: origins, methods, and interpretive caveats. *Psychophysiology*, 34, 623-648.
- Bierbach, E. (2006). *Naturheilpraxis Heute* (3. Aufl.). München: Urban & Fischer.
- Bortfeldt, S. (2012). *HRV-Vortrag*, Hannover am 19.12.2012.
- Bundesärztekammer, Kassenärztliche Bundesvereinigung, Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (2012). *Neuropathie im Erwachsenenalter*. Verfügbar unter http://www.diabetes.versorgungsleitlinien.de/dm2_neuro [Zugriff am 17.4.14].
- Campbell, S. M., Sammons, D. L., Sarsama-Nixon, R. M., Holsinger, J. M., Stephenson, S. & Walkowski, S. (2011). Dermatology: a specialty that exemplifies the osteopathic medical profession. *Journal of the American Osteopathic Association*, 111(5): 335-338.
- Carter, O. L., Presti, D. E., Callistemon, C., Ungerer, Y., Liu, G. B. & Pettigrew, J. D. (2005). Meditation alters perceptual rivalry in Tibetan Buddhist monks. *Current Biology*, 15(11): R412-R413. doi: 10.1016/j.cub.2005.05.043
- Chaitow, L. (2005). *Cranial manipulation theory and practice*. China: Elsevier.
- Chila, A.G. (2002). Recent research. *The American Academy of Osteopathic Journal*, Winter: P 7.
- Chrousos, G. P. & Gold, P. W. (1992). The concept of stress and stress system disorder-overview of physical and behavioral homeostasis. *Journal of the American Medical Association*, 267(9): 1244-1252.
- Commit GmbH (2012). *Commit Medizinprodukte & Seminare & Service, vnsanalyse*. Verfügbar unter <http://www.vnsanalyse.de> [Zugriff am 11.12.2012].
- Cuttler, M.J., Stupski, B.A., Gamber, R.G., Smith, M.C. (2002). The effect of Cranio-sacral CV-4 on muskular sympathetic nerve activity. *Journal of the American Osteopathic Association*, 102(8): P 437

- Duale Reihe (2007). *Anatomie*. Stuttgart: Thieme.
- Davidson, J. R. (1975). The physiology of meditation and mystical states of consciousness. *Perspectives in Biology and Medicine*, 19: 345-380.
- Davidson, R. J., Kabat-Zinn, J., Schumacher, J., Rosenkranz, M., Muller, D., Santorelli, S. F. S. et al. (2003). Alterations in brain and immune function produced by mindfulness meditation. *Psychosomatic Medicine*, 65: 564-570.
- Davidson, R. J. (2010). Empirical exploration of mindfulness: conceptual and methodological conundrums. *Emotion*, 10(1): 8-11. doi: 10.1037/a0018480
- Eising, R. (2011). *Über 100 Techniken zur Bewusstseinsweiterung*. Mohrkirch: Fachschriften Eising.
- Engel, K. (1999). *Meditation- Geschichte, Systematik, Forschung, Theorie*. Frankfurt am Main: Peter Lang, Europäischer Verlag der Wissenschaften.
- Engel, R. (2006). *Cranial state of mind- does cranial osteopathy influence the patient's state of consciousness*. Thesis Wiener Schule für Osteopathie. Verfügbar unter www.osteopathicresearch.org/index.php?option=com_iresearch&view=publication&task=show&id=123768&lang=en (Zugriff am 12.12.12)
- Esser, T. (2006). *CV4. The Bodydynamics of Osteopathy, James Jealous*. Original von J.S. Jealous, 2000. Deutsche CD-Fassung von Tom Esser, Braincut A. v. Kredelbach.
- Fenzl, M. & Schlegel, C. (2010). Herzratenvariabilität-Diagnosemittel für die Gesundheit: altersbezogene Effektgrößen. *Sportmedizin und Sporttraumatologie*, 58(4), 134-140.
- Ferguson, A. (2003). A review of the physiology of cranial osteopathy. *Journal of Osteopathic Medicine*, 6(02), 74-84.
- Fischer, R. A. (1971). A cartography of the ecstatic and meditative states. *Science*, 174(4012), 897-904.
- Frick, H., Leonhardt, H. & Starck, D. (1992). *Spezielle Anatomie II, Eingeweide-Nervensystem-Systematik der Muskeln und Leitungsbahnen (4.Auflg.)*, Stuttgart: Thieme.
- Friedman, E. H. & Coats, A. J. S. (2000). Neurobiology of exaggerated heart rate oscillations during two meditative techniques. *International Journal of Cardiology*, 73: 199.
- Fürpaß, E. (2006). *The influence of osteopathy on the vegetative nervous system in chronic pain pattern*. Thesis Wiener Schule für Osteopathie. Verfügbar unter www.osteopathicresearch.org/index.php?option=com_iresearch&view=publication&task=show&id=123768&lang=en [Zugriff am 19.03.14].
- Fullford, R. (2008). *Puls des Lebens*. Pähl: Jolandos.
- Gabriel, G. (2013). Hans Selye: the discovery of stress. *Brainconnection*. Verfügbar unter <http://brainconnection.positscience.com/hans-selye-the-discovery-of-stress/> [Zugriff am 5.3.14].
- Gard, G. (2009). An investigation into the regulation of intra-cranial pressure and its influence upon the surrounding cranial bones. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 13: 246-254.
- Gaston, L., Crombez, J., Lassonde, M., Bernier-Buzzanga, J. & Hodgins, S. (1991). Psychological stress and psoriasis: experimental and prospective correlation studies. *Acta Dermato-Venerologica*, 156: 37-43.
- Gellhorn, E., & Kiely, W. F. (1972). Mystical states of consciousness: neurophysiological and clinical aspects. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 158(8): 399-405.
- Goleman, D. (2000). *Die heilende Kraft der Gefühle, Gespräche mit dem Dalai Lama über Achtsamkeit, Emotionen und Gesundheit* (Übersetzung, F. R. Glunk) (S.46-55, 88-92). München: dtv.
- Gorsolke, M. (2012). *Das Kleine Kompendium...rund um das vegetative Nervensystem*. Verfügbar unter <http://www.commitgmbh.de/kontakt/impressum.html> [Zugriff am 1.12.12].

- Grant, R., Condon, B., Lawrence, A., Hadley, D. M., Patterson, J., Bone, I. & Teasdale, G. M. (1988). Is cranial csf volume under hormonal influence? An mr study. *Journal of Computer Assisted Tomography*, 12(1): 36-39.
- Hallman, D.M., Olson, E.M.G., von Scheele, B., Melin, L. & Lyskow, E. (2011). Effects of heart rate variability biofeedback in subjects with stress-related chronic neck pain: a pilot study. *Applied Psychophysiology*, 36, 71-80.
- Hangartner, D.(2007). Hirnforschung: wie der Geist den Körper beeinflusst. *Tibet und Buddhismus*, 07(1): 24-39. Verfügbar unter www.tibet.de/zeitschrift [Zugriff am 28.12.12].
- Hanten, W. P., Olson, S. L., Hodson, J. L., Imler, V.L., Knab, V. M. & Maggee, J. C. (1999). The effectiveness of CV4 and resting position techniques on subjects with tension-typ headaches. *Journal of Manual and Manipulative Therapie*, 7(2), 64-70.
- Harvey, A. (2001). *Der mystische Weg zu Christus*, Petersberg: Via Nova.
- Hecker, H.-U., Steveling, A., Peuker, E. T., Eglert, S. & Liebchen, K. (2010). *Einflüsse auf das vegetative Nervensystem und das Immunsystem*. In H.-U. Hecker, A. Steveling & S. Eglert (Hrsg.), *Praxis-Lehrbuch der Akupunktur* S. 23, 24. Stuttgart: Hippokrates.
- Helios Kliniken Wuppertal (2014). *Hospitationszentrum für Autonomes Labor*. Verfügbar unter http://www.helios-kliniken.de/fileadmin/user_upload/Helios-Klinken.de/Wuppertal/Fachabteilungen/Neurologie/Hospitationszentrum_Autonomes_Labor_2014.pdf [Zugriff am 14.4.14].
- Henley, C.E., Ivins, D., Mills, M., Wen, K. & Benjamin, B.A. (2008). Osteopathic manipulative treatment and its relationship to autonomic nervous system activity as demonstrated by heartrate variability: a repeated measure study. *Osteopathic Medicine and Primary Care*, 08(2), 1-7.
- Herzfrequenzvariabilität in Anwendung und Forschung. (2014). *HRV Kongresse*. Verfügbar unter <http://www.hrv-sport.de/> [Zugriff am 17.4.14].
- Hick, C. & Hick, A. (2006). *Intensivkurs Physiologie – Vorklinik* (5.Aufl.). München: Urban & Fischer.
- Hohnloser, S. H. (1999). Untersuchung der Barorezeptorenfunktion. *Deutsches Ärzteblatt*, 96 (Heft 25), A-1716-1719
- Hölzel, B. K. (2007). *Achtsamkeitsmeditation: Aktivierungsmuster und morphologische Veränderungen im Gehirn von Meditierenden*. Justus-Liebig-Universität Gießen. Deutschland.
- Hölzel, B. K., Carmody, J., Vangel, M., Congleton, C., Yerramsetti, S. M., Gard, T. & Lazar, S. W. (2011). Mindfulness practice leads to increases in regional brain gray matter density. *Psychiatry Research*, 191: 36-43.
- Hottenrott, K. (2002). Grundlagen den Herzfrequenzvariabilität und Anwendungsmöglichkeiten im Sport. In K. Hottenrott (Hrsg.). *Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft*, 129, 9-26.
- Huber, N. (2013). *Über Gedanken die eigene Hirnaktivität und die Emotionen steuern*. Universität Zürich. Idw-Informationsdienst Wissenschaft. Verfügbar unter <http://www.idw-online.de/de/news566216> [Zugriff am 17.4.14].
- Hoos, O. (2009). Herzfrequenzvariabilität in der Physiotherapie- Grundlagen, Methoden, Anwendungen. *pt-Zeitschrift für Physiotherapeuten*, 61(3), 277-282.
- Jäkel, A. & von Hauenschild, P. (2011). Therapeutic effects of cranial osteopathic manipulative medicine: a systematic review. *Journal of American Osteopathic Association*, 111(12): 685-693.
- Jealous, J. (1997). Healing and the natural world. Interview by B. Horrigan. *Alternative Therapies*, 3(1): 1-9.

- Kabat-Zinn, J., Lipworth, L. & Barney, R. (1985). Four-year follow-up meditation-based program for self-regulation of chronic pain: treatment outcomes and compliance. *Clinic Journal of Pain*, 2:159-173.
- Kabat-Zinn, J. (2010). *Im Alltag Ruhe finden, Meditationen für ein gelassenes Leben*. München: MensSana
- Kabat-Zinn, J. (2011). *Gesund durch Meditation, Das große Selbstheilungsbuch*. München: MensSana.
- Kahn, O. H., Herbet, G., Moritz-Gasser, & Duffau, H. (2014). The role of left inferior fronto-occipital fascicle in verbal perseveration: a brain elektrostimulation mapping study. *Brain Topography*. Nicht veröffentlicht. Verfügbar unter <http://www.springer.com/biomed/neuroscience/journal/10548> [Zugriff am 28.3.2014].
- Kenline Projects. (2013) *Definition Gesundheit und Krankheit*. Betriebliche Gesundheitsförderung Verfügbar unter http://gesundheitsmanagement.kenline.de/html/definition_gesundheit_krankheit.htm [Zugriff am 20.12.2013].
- Kern, M. (2011) *Die Weisheit im Körper- Der Biodynamische Ansatz der Craniosacral-Therapie*. München: Pflaum.
- Kinmonth, J. & Taylor, G., (1956). Spontaneousrhythmic contraction in human lymphatics. *Journal of Physiology*, 1956: 133-136.
- Kleiger, R. E., Miller, J. P., Bigger, J. T. & Moss, A. J. (1987). Decreased heart rate variability and its association with increased mortality after acute myocardial infarction. *American Journal of Cardiology*, 1,59(4): 256-262.
- Kleiger, R.E., Stein, P.K., Bigger, J.T. (2005). Heart rate variability: Measurement and clinical utility. *Annals of noninvasive Electrocardiology*, 10: 88-101.
- Kleines HRV-Lexikon (2013). *Herzratenvariabilität und autonome Funktionen- Begriffe und Parameter*. Verfügbar unter www.hrv24.de [Zugriff am 12.11.2013].
- Klinke, R., Pape, H. C. & Silbernagl, S. (2005). *Physiologie* (5. Auflg.). Stuttgart: Thieme.
- Krasser, W. (2005). *The decrease of high bloodpreasure using a lateral fluid drive technique with concentration on the ossa temporalia*. Thesis Wiener Schule für Osteopathie. Verfügbar unter www.osteopathicresearch.org/index.php?option=com_iresearch&view=publication&task=show&d=123768&lang=en [Zugriff am 19.03.14].
- Krygier, J.R., Heathers, J.A., Shahrestani, S., Abbott, M., Gross, J. J. & Kemp, a. H. (2013). Mindfulness meditation, well-being, and hesrt rate variability: a preliminary investigation into the impact of intensive vipassana meditation. *International Journal of Psychophysiology*, 89(3): 305-315. doi: 10.1016/j.ipsycho.2013.06.017.Epub2013Jun22
- La Rovera, M.T., Bigger, J. Jr., Marcus, F., Mortara, A. & Schwartz, P. J. (1998). Baroreflex sensitivity and heart-rate variability in prediction of total cardiac mortality after myocardial infarction. *The Lancet*, 351(9101): 478-484.
- Lee, S. T., & Hon, E. H. (1963). Fetal hemodynamic response to umbilical cord compression. *The American College of Obstretics and Gynecologists*, 22(5): 533-562.
- Liem,T. (2010). *Kraniosakrale Osteopathie, Ein praktisches Lehrbuch*. Stuttgart: Hippokrates.
- Liem, T. (2011). Palpation des kraniosacralen Rhythmus. *Osteopathische Medizin*, Elsevier GmbH-Urban & Fischer ,12(04): 12-17.
- Liem, T. (2012) *Dura Mater Spinalis: Bedeutung in der Osteopathie, Untersuchung der Bewegungs- und Spannungsübertragung*. Osteopathie Zentrum, Publikation Verfügbar unter http://www.osteopathie-liem.de/index.php?o_kat=11&u_kat=35 (Zugriff am 18.12.12)

- Liem, T., Dobler, T. K. (2013). *Checkliste, Kraniosakrale Osteopathie* (2. Auflg.), Stuttgart: Haug.
- Liem, T. et al. (2014). *Morphodynamik in der Osteopathie*. In T. Liem (Hrsg.), Stuttgart: Haug.
- Mader, D.H. (2006). *Geführte Meditationen*. Norderstedt: Merano.
- Magoun, H. I. (1976). *Osteopathy in the cranial field* (3. Auflg.). Kirksville: Journal Printing Company, 1976: 25.
- Matzner, S.A. (2003). *Heart rate Variability During Meditation*. Verfügbar unter web.ces.pdx.edu/ssp/Reports/2003/Matzner.pdf [Zugriff am 3.1.13].
- Mc Afee, S. N. & Chila, A. G. (2007). Occipital compression and its potential Use in obstetrics. *The American Academy of Osteopathy Journal*, 07(9): 27-29.
- Mc Partland, J., Mein, E. (1997). Entrainment in the cranial rhythmic impulse. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 1(1): 40-44.
- MC Partland, J. M. (2008). The endocannabinoid system: an osteopathic perspective. *Journal of American Osteopathic Association*, 108(10): 586.
- Melville, G., Chang, D., Marshall, P. & Cheema, B. (2012). P02.16. Fifteen minutes of yoga postures or guided meditation in the office can elicit psychological and physiological relaxation. *Complementary and Alternative Medicine*, 12(1): 27.
- Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) (2014). "Arbeitsgemeinschaft Autonomes Nervensystem e.V." verfügbar unter <http://www.mh-hannover.de/ag-ans.html> [Zugriff am 14.2.2014].
- Milana, L., do Vale Basto, v. H., Machado, S., Arias-Carion, O., Nardi, A. E., Almeida, L., Ribeiro, P., Machado, D., King, H. & Silva, J.G. (2013). Changes in alpha band activity associated with application of the compression of fourth ventricular (CV-4) osteopathic procedure: A qEEG pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 7/13, 17(03): 291-296.
- Milnes, K. & Moran, R. W. (2007). Physiological effects of a cv4 cranial osteopathic technique on autonomic nervous system function: A preliminary investigation. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 07(10), 8-17.
- Mitchell, F. L. jr. (1976). The training and measurement of sensory literacy in relation to osteopathic structural and palpatory diagnosis. *Journal of the American Osteopathic Association*, 75(10), 874-884.
- Mitchell, F. L. jr. (1985). Concepts of muscle energy. In Process of the 5th international conference, *International Federation of Orthopedic Manipulative Therapists (J.F.O.M.T.)*, 1-6.
- Moskalenko, Y.E. & Kravchenko, T.I. (2004). Wave phenomena in movements of intracranial liquid media and primary respiratory mechanism. *The American Academy of Osteopathy Journal*, 04(6), 29-40.
- Moskalenko, Y.E., Frymann, V., Kravchenko, T. & Weinstein, G. (2003). Physiological background of the cranial rhythmic impulse and the primary respiratory mechanism. *The American Academy of Osteopathy Journal*. 03, 21-44.
- Mück-Weymann, M. (2007). Herzratenvariabilitäts-Biofeedback, *Forum Stressmedizin*, 1, 1-7.
- Murphy, J., Donovan, S. & Taylor, E. (1997). *The Physical and Psychological Effects of Meditation. Introduction*. Institute of Noetic Science of Petaluma, CA. Verfügbar unter <http://www.noetic.org/library/publication-books/physical-and-psychological-effects-meditation/> [Zugriff am 3.1.13].
- Nelson, K.E., Sergueef, N., Lipinski, C.M., Chapman, A.R. & Glonek, Th. (2001). Cranial rhythmic impulse related the Traube-Hering-Meyer Occillation: comparing Laser-Doppler flowmetry and palpation. *Journal of American Osteopathic Association*, 101(3): 163-173.

- Nelson, K.E., Sergueef, N. & Glonek, T. (2006a). Recording the rate of the cranial rhythmic impulse. *Journal of American Osteopathic Association*, 106(6), 337-341.
- Nelson, K.E., Sergueef, N. & Glonek, T. (2006b). The effect of CV-4 upon cutaneous blood flow velocity. *The American Academy of Osteopathy Journal*. 106(8): 473.
- Nesvold, A., Fagerland, M. W., Davanger, S., Ellingsen, O., Solberg, E. E., Holen, A., Sevre, K. & Atar, D. (2012). Increase heart rate variability during nondirective meditation. *European Journal of Preventive Cardiology*, 19(4): 773-780.
- Netter, F.H. (1999). *Atlas der Anatomie des Menschen* (2. Aufl.). Stuttgart: Thieme.
- Netter, F. H. (2000). *Atlas der Anatomie des Menschen* (2. erweiterte Aufl.), Stuttgart: Thieme.
- Nunan, D., Sandercock, G. R. H. & Brodie, D. A. (2010). A quantitative systematic review of values for short-term heart rate variability in health adults. *Pacing and clinical Electrophysiology*, 33(11), 1407-1417.
- Ott, U. (2008). Meditationsforschung. *Deutsches Yoga-Forum*, 08(5), 9-13.
- Ott, U., Hölzel, B. (2011). Meditationsforschung: neuroanatomische Befunde. *Deutsche Zeitschrift für Akupunktur*, 54(3), 17-19.
- Paoletti, S. (2010). *Faszien- Anatomie, Strukturen, Techniken, Spezielle Osteopathie*. München: Elsevier GmbH, Urban & Fischer.
- Parati, G., Pomedossi, G., Casadei, V., Manica, G. (1985). Lack of altering reactions and pressor response to intermittent cuff inflations during non invasive pressure monitoring. *Journal of Hypertension*, 7: 597-601.
- Patent: Krauss, M., Schlund, J., Hartmann, O. & Schubert, J. (2010). *EP Nr. 2059163 B1. Verfahren zur Ableitung und Auswertung von Herz-Kreislauf-Informationen aus Herzstromkurven, insbesondere für telemedizinische Anwendungen* verfügbar unter <http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=EP&NR=2059163B1&KC=B1&FT=D> [Zugriff am 2.4.14].
- Pavlov, v. A. & Tracey, K. J. (2012). The vagus nerve and the inflammatory reflex-linking immunity and metabolism. *Nature Reviews Endocrinology*, 8(12): 743-754. doi: 10.1038/nrendo.2012.189.
- Peng, C.-K., Mietus, J. E., Liu, Y., Khalsa, G., Douglas, P. S., Benson, H., Goldberger, A. L. (1999). Exaggerated heart rate oscillations during two meditation techniques. *International Journal of Cardiology*, 70: 101-107.
- Phillips, A. (2010). *Kursskript: Neurologische Integration*. München.
- Razum, O., Breckenkamp, J. & Brzoska, P. (2009). *Epidemiologie für Dummies*. Weinheim: WILEY-VCH.
- Rinpoche, S. (2002). *Das Tibetische Buch vom Leben und Sterben. Ein Schlüssel zum tieferen Verständnis von Leben und Tod*. Bern, München, Wien: O.W.Barth.
- Rinpoche, S. (2010). *What meditation really is*. Terton Sogyal Trust 2010. RIGPA / DVEOO3- Rechte, Produktion & Vertrieb: Zam.
- Rosenkranz, M. A., Davidson, R. J., Maccoon, D. G., Sheridan, J. F., Kalin, N. h. & Lutz, A. (2013). A comparison of mindfulness-based stress reduction and an active control in modulation of neurogenic inflammation. *Brain, Behavior and Immunity*, 27(1): 174-184.
- Rötz, A. (2008). *Kurz- und längerfristiger Einfluß einer sportmedizinisch kontrollierten Intervention auf die Herzfrequenzvariabilität und Stoffwechselformparameter von adipösen Soldaten*. Universitätsklinikum Münster, Deutschland.
- Scheibe, J. (2008). *Selbstvollendungs- Technik im alten China, Yoga - Macht über das vegetative Nervensystem durch Meditation*. Norderstedt: Books on Demand GmbH.

- Schooley, T. (1953). The Fulkrum. *Osteopathic Cranial Association Journal*, übersetzt von T. Esser, Verfügbar unter <http://www.biodynamische-osteopathie.com/publikationen.html#fulkrum> [Zugriff am 14.4.14].
- Seek, A., Baumert, M. & Voss, A. (2010). *Nachwuchswissenschaftskonferenz 14.4.2010. Die autonome Regulation während der Schwangerschaft- Interaktion und Komplexität*, FH Jena, Fachbereich Medizintechnik/ Biotechnologie Jena, Deutschland. Verfügbar unter <http://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CDAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.fh-schmalkalden.de> [Zugriff am 6.3.13].
- Seine Heiligkeit Drukpa, G. (2010). *Der andere Pfad. Ein Führer auf dem spirituellen Weg*. Hamburg: Drukpa Kunzig Ling.
- Sergueef, N., Nelson, K. E., Glonek, T., (2002). The effect of cranial manipulation on the Traube-Hering-Mayer oscillation as measured by laser- Doppler flowmetry. *Alternative Therapie of Health Medicine*, 8(6): P 74-76
- Shafti, M. (1973). Silence in the service of the ego. Psychoanalytic study of meditation. *International Journal of Psychoanalytic Psychotherapie*. 54: 441-443.
- Shapiro, D. H. & Giber, D. (1978). Meditation and psychotherapeutic effects: self-regulation strategy and altered state of consciousness. *Archives of General Psychiatry*. 35(3): 294-302.
- Shi, X., Rehrer, S., Prajapati, P., Stoll, S.T., Gamber, R.G. & Downey, H.F. (2011). Effect of cranial osteopathic manipulative medicine on cerebral tissue oxygenation. *Journal of American Osteopathic Association*, 111(12): P 660-666.
- Shr-Da Wu & Pei-Chen Lo, (2008). Inward attention meditation increases parasympathetic activity; a study based on heart rate variability. *Biomechanical Research*, 29(5): 245-250.
- Singer, W. & Ricard, M. (2008). *Hirnforschung und Meditation. Ein Dialog*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Singleton, O., Hötzel, B. K., Vangel, M., Brach, N., Carmody, J. & Lazar, S. W. (2014). Change in brainstem gray matter concentration following a mindfulness-based intervention is correlated with improvement in psychological well-being. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 33. doi:10.3389/fnhum.2014.000333
- Specia, M., Carlson, L. E., Goodey, E. & Angen, M. (2000). A randomized, wait-list controlled clinical trial: the effect of a mindfulness meditation-based stress reduction program on mood and symptoms of stress in cancer outpatients. *Psychosomatic Medicine*, 62(5), 613-622.
- Stauss, H. M. (1997). Physiological mechanism of heart rate variability. *American Journal of Physiology*. 273: H786-H795.
- Stein, P. K., Domitrovich, P. P., Huikuri, H. V. & Kleiger, R. E. (2005). Traditional and nonlinear heart rate variability are each independently associated with mortality after myocardial infarction. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*, 16(1): 13-20.
- Sternberg, E. M., Chrousos, G. P., Wilder, R. L. & Gold, P. W. (1992). The Stress response and the regulation of inflammatory disease. *Annals of Internal Medicine*, 117: 854-866.
- Sternberg, E. M. (2000). Does stress make you sick and belief make you well? The science connecting body and mind. *Annals of the New York Academy of Science*, 917:1-3. doi:10.1111/j.1749-6632.2000.tb05367.x
- Still, A. T. (2005). *Das große Still-Kompendium*. In C. Hartmann (Hrsg.), Pähl: Jolandos.
- Sutherland, W. G. & Sutherland, A. (2008). *Das große Sutherland-Kompendium*. In C. Hartmann (Hrsg.), Pähl: Jolandos.

- Sudano, I., Periat, D., Noll, G. (2008). Das Endocannabinoid-System. *Praxis*, 97: 375-380. Verfügbar unter http://www.kardiologie.usz.ch/SiteCollectionDocuments/LehreUndForschung/publikationen/reviws/R32_Sudano_I_Das_Endocannabinoid-System.pdf [Zugriff am 15.4.14].
- Szabo, B. (2004). Funktion des neuronalen Cannabinoidrezeptors. *Wissenschaft, Biospektrum*, 4(10): 398-400. Verfügbar unter <http://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0CE4QFjAE&url=http%3A%2F%2Fwww.biospektrum.de> [Zugriff am 28.4.14].
- Tart, C. (1972). Science foundation for the study of altered states of consciousness. *Journal of Transpersonal Psychology*, 3(2): 93-124.
- Task Force of European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology (1996). Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. *European Heart Journal*, 17: 354-381.
- Thayer, J. F. & Lane, R. D. (2008). Claude bernard and the heart-brain connection: Further elaboration of a model of neurovisceral integration. *Neuroscience and Biobehavioral reviews*, 33,81-88. doi:10.1016/j.neurobiorew.2008.08.004
- Thayer, J.F., Ahs, F., Fredrikson, M., Sollers III & J.J. & Wager T.D. (2011). A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: Implications for heart rate variability as a marker of stress and health. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 36: 747-756. doi: 10.1016/j.neurobiorev.2011.11.009
- Thich Nhat Hanh (2011). *Jeden Augenblick genießen, Übungen zur Achtsamkeit* (2. Aufl.). Freiburg im Breisgau: Herder.
- Tillmann, B. N. (2005). *Atlas der Anatomie*. Heidelberg: Springer.
- Trepel, M. (2008). *Neuroanatomie, Struktur und Funktion*. München: Urban & Fischer
- UCD E.V. (1999). *Berufsprofil*, Verband der Upledger CranioSacraltherapeutInnen Deutschland. Verfügbar unter <http://www.upledger.de> [Zugriff am 22.2.13].
- Upledger, J. E. (1977). The reproducibility of craniosacral examination findings: a statistical analysis. *Journal of American Osteopathic Association*, 76: 890-899.
- Upledger, J.E. & Vredevoogd, J.D. (2000). *Lehrbuch der CranioSacralen Therapie*. Heidelberg: Haug.
- Van Den Berg, F. (2003). *Angewandte Physiologie*. Stuttgart: Thieme.
- Volland, B. (2013). *Die Kraft von Innen*. Stern, 43:78-88.
- Wascher, Th.C. (2004). Sympathikusaktivierung- bedeutung für den Diabetiker. *Journal für Hypertonie*, 8 (Sonderheft 2): 10-12.
- Weltgesundheitsorganisation (WHO) (2013). *Definition: Gesundheit*. Verfügbar unter <http://www.euro.who.int/de/> [Zugriff am 20.12.13].
- Wilber, K. (2009). *Integrale Vision: Eine kurze Geschichte der integralen Spiritualität*. München: Kösel.
- Zegarra-Parodi, R., de Chauvigny de Blot, B., Rickards, C.D. & Renard, E.-O. (2009). Cranial palpation pressure used by osteopathy students: effects of standardized protokol training. *Journal of American Osteopathic Association*, 109(2): 79-85.
- Zilles, K. & Rehkämper, G. (1998). *Funktionelle Neuroanatomie* (3. Aufl.). Heidelberg: Springer.

10 Kurzzusammenfassung (in Englisch)

10.1 Introduction

Without conscious control, the vegetative nervous system (VNS) regulates many vital functions in the organism and permanently adapts them to the existing physical requirements. Fears, depressions and chronic exhaustion can contribute to the occurrence of structural diseases and thereby constitute a health risk (Mück-Weymann, 2007).



Fig.1.: Hand position CV4

For this reason, it is essential to evaluate techniques and treatment options which have a regulating effect on the bodily functions. In the study at hand, a comparison was made between CV4 with still point (G1), guided meditation (G2) and non-intervention in a control group (G3), who were merely resting without treatment, in terms of their capacity to generate an immediate reaction of the VNS. Values were obtained through HRV analysis. Vegetative activities stand in close connection with cardiovascular reactions and HRV analysis is an established parameter for measuring the state of the VNS (Hoos, 2009).

It would be of great value for orthodox medicine to recognize and acknowledge the potential of alternative therapies such as the osteopathic treatment method of CV4 with still point and meditation. Achieving awareness of the benefits of these methods would make it possible to better respond to the patient as a unit of interconnected body and organs (Liem & Dobler, 2013; Still, 2008), or of body, mind and soul (Fullford, 2008), addressing the negative effects of stress in a preventive as well as in a therapeutic manner.

The phenomenon of permanent stress was declared by the World Health Organization (WHO, 2013) to be a major health risk and must as such not be underestimated. Physical and psychological stressors lead to a series of central functional disorders (Van Den Berg, 2003).

10.2 Theoretical background

The author has been unable to find any comparisons between CV4 and meditation in the literature. However, several studies have been conducted on CV4.

Sutherland made the first observations regarding CV4 in 1939 and further concepts and ideas were developed from then. CV4 was repeatedly demonstrated to be an exceptional technique and remained essentially the same despite continuous developments and changes.

Further research followed, attempting to find answers to questions of structure, energy and physiology (Cuttler, Stupski, Gamber & Smith, 2002; Gard, 2009; Ferguson, 2003; Sergueef, Nelson & Glonek, 2002).

The data which have been obtained to date continue to be divergent, making it impossible to draw any statistically valid conclusions. Jäkel & Von Hauenschild (2011) studied the results of OMM (cranial osteopathic manipulative medicine) systematically, including the CV4 technique, and made divergent observations. They recommended further qualitative as well as quantitative studies.

Among the confirmed effects of CV4 are tone reduction of the sympathetic nervous system and reduction of stress symptoms, fears, depressions, congestion symptoms, neuroendocrine dysfunctions (Becker, 2007; Liem, 2010; Sutherland, 2008) and uterine contraction (McAfee & Chila, 2007).

Studies of Shi et al. (2011), Henley, Ivins, Mills, Wen & Benjamin (2008), Nelson, Sergueef, Lipinski, Chapman & Glonek (2001) confirmed the parasympatheticotonic effect of CV4 on the VNS. Hanten et al. (1999) mentioned a positive effect of CV4 in headache patients and Cuttler et al. (2002) demonstrated a positive effect of CV4 on the VNS and on sleep latency. Engel (2006) demonstrated the effect of expansion of consciousness through cranial treatment. Gard (2009) and Ferguson (2003) ascribed relaxation of the neck muscles, especially of the rectus capitis posterior minor muscle and its dural connection, to CV4.

McPartland (2008) introduced a neuroimmunologic model, establishing a connection between the endocannabinoid system and somatic dysfunctions.

Milnes & Moran (2007) did not detect any significant effect on the VNS.

The study at hand highlights the importance of understanding the different ways in which the compression of the occiput can positively impact certain structures by activating a series of processes.

It must be understood on which levels compression can take effect, what processes can be set in motion, and what structures responsible for homeostatic, regulating and balancing functions are touched, moved, compressed and reflex-activated.

Structural levels in the area of the occiput such as reflex areas, muscles with their fascial and dural connections and their functional interrelations can be contemplated. Deeper layers are activated by exerting pressure using the CV4 technique.

This activation can reach as far as the fourth ventricle where cerebrospinal fluid is produced, the pons and the medulla oblongata with the nuclei of the cranial nerves, the circumventricular organs with the area nervina, the endocannabinoid system and the cerebellum. The cerebrospinal fluid is important for the metabolism of the CNS (central nervous system) as well as for the protection and weight reduction of the brain. The circumventricular organs are involved in crucial processes such as the control of the hormone balance by the central nervous system, regulation of body temperature and blood osmolarity, regulation of the projection pathways from the hypothalamus, and dopamine triggering in the emetic reflex of the receptors of the area postrema. Apart from the normalisation of the craniosacral rhythm, which is induced by CV4, activation and transmission of energy is produced, which is also described as electrical voltage (Liem, 2010; Kern, 2011) which is continuously being built up and discharged. This is another level on which CV4 takes effect.

It is essential for the therapist to determine on which of these levels his or her treatment should take effect.

Meditation is another intervention technique with a proven positive effect on the VNS. Several studies show that there is great interest in meditation research (Tart, 1972; Peng et al., 1999; Nesvold et al., 2012; Rosenkranz et al., 2013 and Davidson et al., 2003). Mindfulness practices and concentration exercises are performed in an effort to tranquilize the mind and create relaxation, but also to lead to new insight (Singer & Ricard, 2008).

In scientific studies, meditation is practised for instance in the form of mindfulness meditation, Zen and Vipassana, and also as transcendental meditation, yoga and qigong in children, elderly people and risk groups (prisoners, alcoholics, etc.); it is also applied in therapy and expansion of consciousness when treating more complex problems in adult patients (Engel, 1999).

Other studies point at neurobiological and immunological connections, favouring the alleviation of symptoms (Friedman & Coats, 2000; Rosenkranz et al. 2013), successful treatment of mental illnesses (Kabat-Zinn, 2011; Murphy, Donovan & Thaylor, 1997) and alleviation of chronic pain through meditation, thereby decreasing medication intake (Kabat-Zinn, Lipworth & Barney, 1985).

Rinpoche (2010) claimed that negative emotions are a health hazard and this has been confirmed by further studies (Huber, 2013; Khan, Herbet, Moritz-Gasser & Duffau, 2014).

Furthermore, meditation initiates a change in neuroplasticity (Hangartner, 2007), and it can change the individual perception of stress stimuli and hence positively influence the vegetative, neuroendocrine and immunological systems which respond to stress (Van Den Berg, 2003).

In the study at hand, the VNS was examined based on measurement readings before and after the interventions. The influence of the VNS on the organism, the immune system, the neuroendocrine system and the psyche is significant and correlates with the HRV analysis (Hoos, 2009).

HRV is a marker of the functionality of cardiovascular regulation and of the adaptation of the VNS (Berntson et al., 1997; Hoos, 2009; Kleiger, Stein & Bigger, 2005; Task Force, 1996). The parameters of the HRV can be used to determine the influence on the sympathetic and parasympathetic nervous system (Hoos, 2009; Thayer, Ahs, Fredrikson, Sollers & Wager, 2011; Hallman, Olson, Scheele, Melin & Lyskow, 2011; Nunan, Sandercock & Brodie, 2010).

Heart rate (HR), stress index (SI) and parasympathetic value (RMSSD) are analyzed before and after the intervention and compared with the standard values (Nunan, Sandercock & Brodie, 2010).

10.3 Method and experimental part

The research question was if an effect of the intervention (and non-intervention in G3) on the VNS could be observed in any of the three groups and if there were any differences between the three groups. The following hypotheses were defined:

H0: The craniosacral technique of CV4 with still point (G1), the meditation technique (G2) and the non-intervention in the control group (G3) do not show any differences when comparing their values as measured through HRV analysis.

H1: The craniosacral technique of CV4 with still point (G1), the meditation technique (G2) and the non-intervention in the control group (G3) show differences when comparing their values as measured through HRV analysis.

Considering its beneficial and balancing effect, would it be possible, as in the case of meditation, to include CV4 with cranial osteopathy and osteopathy in the prevention programs and treatment concepts of health organizations?

10.3.1 Study design and methods of intervention

After conducting and analyzing a pilot study, an experimental study was developed. It proved to be favourable and was applied in the present study.

The study at hand is an experimental, randomized, controlled, single-blinded basic research study. A minimum of 15 x 3 volunteers with similar characteristics regarding age and fitness level had to be found and assigned to three groups. The person conducting the tests, a qualified medical practice assistant, was not informed about the type of intervention. Of a total of 49 test persons, four had to be excluded during the study.

The interventions were made by the study leader. The voluntary test persons were recruited from companies, schools, institutions of higher education and businesses. They received questionnaires containing inclusion and exclusion criteria as well as a declaration of consent at least one week before the treatment.

Inclusion criteria

The test persons had to be physically and psychologically healthy (WHO, 2013), resilient persons exposed to the typical challenges of their work or studies. All the test persons were in a good general state and had a good fitness level.

Exclusion criteria

Physical and psychological impairments requiring treatment were defined as exclusion criteria (Liem, 2010).

- Psychotic disorders, severe depression or epilepsy
- Tumor or inflammation of the brain
- Cerebral hemorrhage, stroke, aneurysm, malignant hypertension

- Skull fracture, head injury
- Pregnancy
- Pacemaker (HRV analysis not recommended)
- Tests persons who meditate several times during the week; this would distort the test results
- Food intake, coffee, alcohol and cigarette consumption had to be avoided three hours before the intervention
- Competitive athletes

Exclusion of test persons during the study:

Four test persons were excluded in the course of the study because pathological measurement readings were obtained or because the exclusion criteria had not been strictly followed.

The measurements were made with the HRV software IVNS MED of Günzel Medical Consulting & Development. The interventions took place in a quiet, pleasant room with the test subjects lying on a treatment table in supine position. An HRV analysis was conducted immediately before and after the intervention.

In order to create an equal situation for all the test persons, a duration of 20 minutes was determined for the intervention (and non-intervention in G3) in each test subject in each of the three groups. In the CV4 group, the test persons were guided in their CSR (craniosacral rhythm) after reaching the still point.

CV4 with still point (G1):

The head of the test person lies in the shell-shaped interlocked hands of the therapist so that the balls of her thumb lie laterally on the supraoccipital bone of the test person (Becker, 2007; Liem, 2010). During the expiration phase the therapist smoothly follows the narrowing occiput with her hands, exerting a smooth compression. During the inspiration phase the expansion of the occiput is prevented by maintaining the compression until a still point is reached which causes a correction in the system of the patient (Becker, 2007). After the still point has been reached, a forceful expansion of the occiput and surrounding structures takes place and the quality of the CSR changes in terms of a wider amplitude with relaxation (Liem, 2010). In this way deeper levels of consciousness can be reached (Kern, 2011; Engel, 2006).

Meditation (G2):

The guided meditation was spoken without a script and the consciousness of the test person was directed towards their own breath, thoughts, imagination and feelings.

Control group (G3):

The test persons were alone in a room resting quietly.

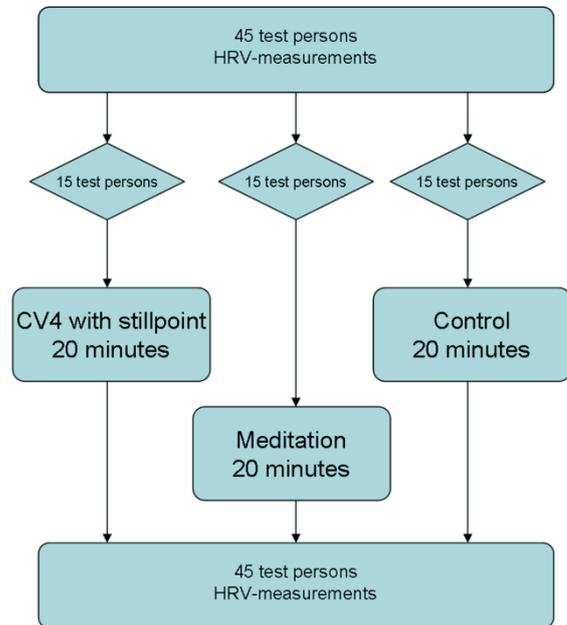


Fig.2: Study schema

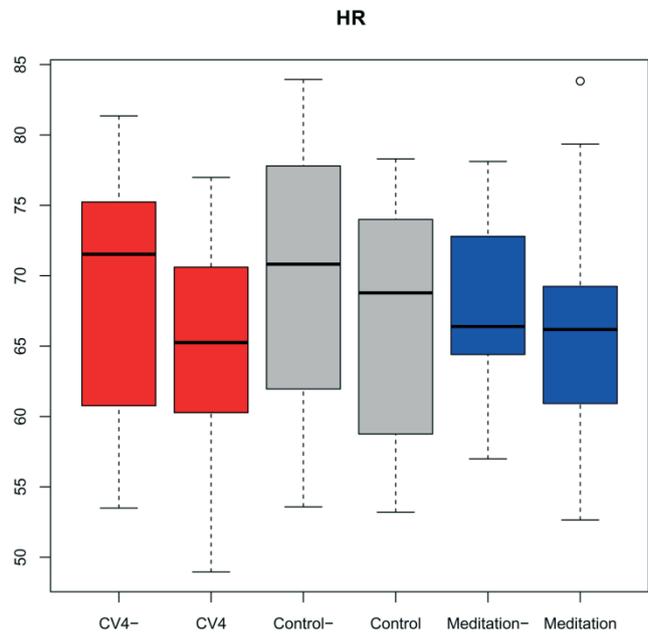
10.4 Results and statistical analysis

The obtained data show the measurement readings in the form of boxplots of the 45 test persons of this study. 15 test persons were male (M) and 30 test persons were female (F). They were aged 19 to 65.

Based on the obtained measurement readings, the graphs were created and statistical tests, t-tests and Wilcoxon (Wilcoxon-Mann-Whitney) tests were performed (significance level 5%) in order to obtain further information about the total population through analyses. The statistic was performed by Prof. Dr. Frank Klawonn, Helmholtz Centre Infection Research, Bioinformatic and Statistics in Braunschweig, Germany.

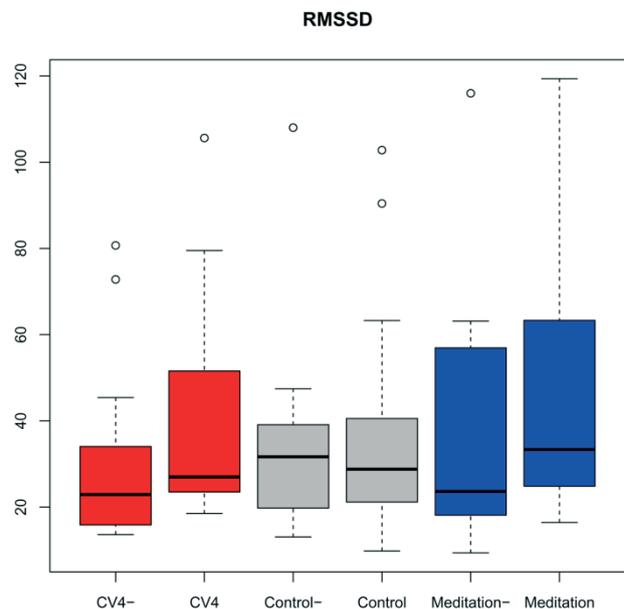
The focus was on the comparisons of the samples and of the variables HR (heart rate), SI (stress index) and RMSSD (parasympathetic value). T-tests and Wilcoxon tests reflected any existing differences between the measurement readings of the three groups and the level of significance of these differences.

Fig. 3: Comparison of boxplots, HR, before and after the intervention
 (CV4-, Control-, Meditation- = before the intervention;
 CV4, Control, Meditation = after the intervention)



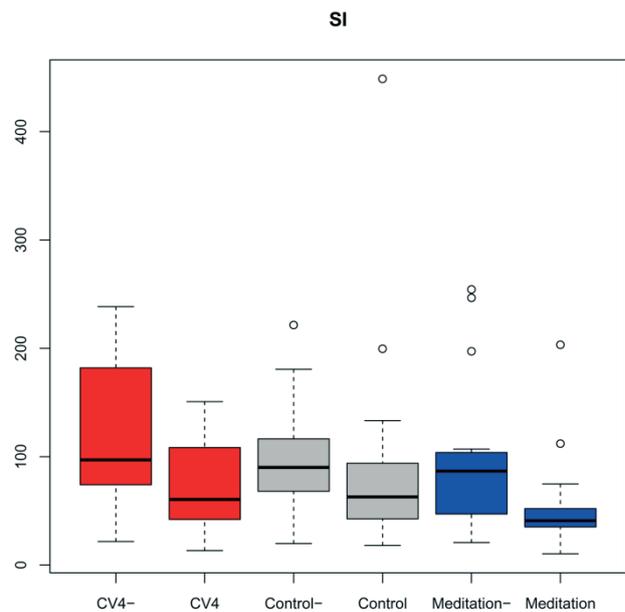
The boxplot for HR, (Fig. 2) shows the medians and the range of the readings before and after the intervention in the form of boxes and whiskers. A lower HR and thus a lower mean heart rate, illustrated by the downward shift of the boxes in the graph, can be observed in all three groups. Extreme measurement readings after the intervention can be observed in the CV4 group and in the meditation group; outliers can also be observed but are not significant.

Fig.4: Comparison of boxplots, RMSSD before and after the intervention
 (CV4-, Control-, Meditation- = before the intervention;
 CV4, Control, Meditation = after the intervention)



In the boxplots for RMSSD (Fig. 3), an increase of the medians and of the boxes can be observed in G1 and G2. Extreme readings can mostly be observed in G2. The box and whisker of G3 displays a minimal increase of the reading; the median even decreased. It can thus be concluded that in G1 and G2 the parasympathetic activity was significantly higher after the intervention.

Fig. 5: Comparison of boxplots, SI before and after the intervention
 (CV4-, Control-, Meditation- = before the intervention;
 CV4, Control, Meditation = after the intervention)



In Fig. 4, the boxplots for SI show clearly that the median decreased in each of the three groups, which means that the sympathetic activity decreased. The reading decreased in CV4 and also, more significantly, in meditation. In G1 and G2 the mean range also decreased and in G3 the mean readings also decreased in general. Outliers can be observed in G2 and G3 before as well as after the intervention. The whiskers of the boxes decreased correspondingly.

Table 1: t-test, HR_RMSSD_SI (values)

	CV4	Control	Meditation
HF	0,0014	0,0118	0,3742
RMSSD	0,0004	0,2497	0,2102
SI	0,0002	0,9202	0,0219

Table 2: Wilcoxon test, HR_RMSSD_SI (values)

	CV4	Control	Meditation
HF	0,0011	0,0255	0,3591
RMSSD	6,10E-05	0,4542	0,0553
SI	0,0001	0,1876	0,0042

After the comparative calculation of HR_RMSSD_SI (before and after the intervention) by performing the t-test and Wilcoxon test, the most significant p-values could be observed in CV4 and meditation. This proves that CV4 and meditation had a significant effect compared with the control group. The most significant p-values could be observed for CV4 in the t-test (table 1), with HR at 0.0014, RMSSD at 0.0004 and SI at 0.0002, and in the Wilcoxon test, with HR at 0.0011, RMSSD at 0.000061 and SI at 0.0001. Notable values were obtained in G2 with SI at 0.0042 in the Wilcoxon test.

As the significance represents the effectiveness of the intervention on the HRV and thus on the VNS, it could be observed that CV4 had a considerable effect on the HRV. Meditation had a lower effect than CV4 but a considerably higher effect than the non-intervention in the control group.

Further exact calculations of differences, of absolute change of measurement readings before and after the intervention by means of t-test and Wilcoxon test revealed differences of G1 and G2 compared with G3; however, these differences with G3 were only significant in the case of G1. No significant differences could be observed between G1 and G2.

Regarding the relative change of the readings, measured by means of quotient calculation, a higher significance compared with the control group could only be observed in CV4, although a trend towards a higher significance of meditation compared with the control group could be observed.

The combination of both tests confirmed the significance of the results.

Analysis of the significant p-values of all tests and examination of the measurement readings revealed a considerably higher effect of CV4 compared with meditation in terms of an immediate effect of CV4 on the HRV and ultimately on the VNS. Only G1 displayed significant values.

10.5 Discussion

The study at hand is an experimental, randomized, controlled, single-blinded basic research study. CV4 with still point, guided meditation and a control group in which the test persons only rested, were compared by means of an HRV analysis regarding any existing immediate reaction of the VNS. A pilot study was conducted to determine the ideal study design and a duration of 20 minutes was defined for the intervention in all three groups. 45 test persons, 15 male and 30 female, aged 19 to 65 participated.

G1 and G2 displayed a higher HRV with significant measurement readings (significance level: 5%) of the sympathetic stress index (SI) and the value of the parasympathicus (RMSSD) than G3, but not of the heart rate (HR). A trend of higher effectiveness of G1 compared with G2 could be observed based on the higher number of p-values. In addition to the graphic illustrations of the boxplots, two further statistical tests, the t-tests and the Wilcoxon test, were performed in order to increase certainty of the level of significance of the hypothesis in regard to the research question. This proceeding proved to be reasonable, since the measurement readings confirmed a significant difference between G1 and G3, but no significant difference between G1 and G2 or between G2 and G3. Here, a clear trend was observed in terms of a higher effectiveness of the intervention in G2 than the non-intervention in G3. In conclusion, both intervention methods, especially CV4, are suitable for stress reduction in the VNS and relaxation of the body to an extent which cannot be achieved by a 20-minute rest.

The statistically proven positive effect achieved in G2 and especially in G1 was further confirmed by the unexpected event of several test persons contacting the study leader by telephone in the following days, reporting a lasting feeling of well-being and better sleep. The clinical relevance which is confirmed by this event should be considered aside from the statistical significance of the results of G1 and the positive values in G2.

Reactions of the vegetative nervous system, deeper breathing, a wider amplitude of the CRI and general relaxation, which have also been reported by Sutherland (2008), Liem (2010) and Upledger & Vredevoogd (2000), could be observed in the study at hand.

The H0 hypothesis could be disproven through the statistical results obtained and the H1 hypothesis could be confirmed. The test subjects' reactions underscored this result.

Studies of Cuttler et al. (2002), Sergueef et al. (2002), Shi et al. (2011) and Henley et al. (2008) confirm the positive, relaxing effect of CV4 on the VNS.

In the Introduction, reference was made to a possible effect on the levels of structure and energy and explanations were offered based on various models.

In the opinion of the author, a real statement regarding the effectiveness through different models can only be made under standardized conditions. Under such conditions, importance would be given not only to the type of measurement and the intervention, but also to the physical, psychological and mental state of the therapist. The question to what extent the state, the inner mind-set of the therapist, can influence the treatment results should be subjected to further evaluation and critical analysis.

In the study at hand, a small side study was conducted with 5 test persons per group in which the HRV of the therapist herself was measured before and after the interventions. Correlations could be observed in G1 and G3. The correlations in G3 could be due to the lack of relaxation on both parts.

The second intervention, which was a guided meditation, could be conducted according to plan like the first intervention (CV4). Further studies of Nesvold et al. (2012), Krygier et al. (2013), Davidson et al. (2003), Singleton et al. (2014) and Speca, Carlson, Goodey & Angen (2000), Friedmann & Coats (2000) and Rosenkranz et al. (2013) have confirmed the positive effect of meditation on the VNS. Changes in certain areas of the brain were described by Hangartner (2007) and Hölzel (2007). The effectiveness of meditation on the VNS has been described in previous studies, but the results of the present study suggest that CV4 is even more effective. Osteopathic techniques or treatment methods like CV4 should thus be given more attention in scientific studies.

In times when public health insurance in Germany is successively introducing osteopathy as a complementary offer, “stress” or “stress associated symptoms” can be good indicators for CV4 treatment based on the study at hand and other studies showing the positive effects of CV4.

It can be assumed that larger sample sizes, differentiated inclusion and exclusion criteria and follow-up studies will confirm the significant trend of G1 compared to G2.

10.6 Conclusion

The study at hand displays clear differences in some cases between the measurement readings of the three groups, which were obtained through HRV analysis before and after the intervention in G1 and G2. The CV4 group shows the statistically most significant measurement readings, confirming that this intervention had a specific effect on the sympathetic tone (SI), on the parasympathetic tone (RMSSD) and on the heart rate (HR). A clear answer was obtained to the research question about differences between the groups. A statistically significant greater effect on the HRV and thus on the VNS could be observed in the intervention in G1 (CV4) than in the intervention in G2 (meditation) and the non-intervention in G3 (control group). The results for meditation showed a clear trend towards higher effectiveness in terms of stress reduction compared with the non-intervention in G3. The H0 hypothesis (no difference between the measurement readings) could be disproven. The H1 hypothesis could be confirmed; however, significant differences were not confirmed in all cases by the statistics. Clinical relevance was confirmed by the vegetative reactions and positive feedback given by the test subjects of G1 and G2.

As the existing data on meditation have proven the effectiveness of meditation on the VNS in many cases and the study at hand suggests an even greater effectiveness of CV4, further studies are recommended in order to confirm these study outcomes with larger and more differentiated sample sizes in order to be able to make a more valid statement.

10.7 Literature

- Becker, R. (2007). *Leben in Bewegung & Stille des Lebens*. Pähl: Jolandos.
- Berntson, G. G., Bigger, J. T., JR., Eckberg, D. L., Grossmann, P., Kaufmann, P. G., Malik, M., ... van der Molen, M. W. (1997). Heart rate variability: origins, methods, and interpretive caveats. *Psychophysiology*, 34, 623-648.
- Cuttler, M.J., Stupski, B.A., Gamber, R.G., Smith, M.C. (2002). The effect of cranio-sacral cv-4 on muskule sympathetic nerve activity. *Journal of the American Osteopathic Association*, 102(8), 437.
- Davidson, R. J., Kabat-Zinn, J., Schumacher, J., Rosenkranz, M., Muller, D., Santorelli, S. F. S. et al. (2003). Alterations in brain and immune function produced by mindfulness meditation. *Psychosomatic Medicine*, 65, 564-570.
- Engel, K. (1999). *Meditation- Geschichte, Systematik, Forschung, Theorie*. Frankfurt am Main: Peter Lang, Europäischer Verlag der Wissenschaften.
- Engel, R. (2006). *Cranial state of mind- does cranial osteopathy influence the patient's state of consciousness*. Thesis Wiener Schule für Osteopathie. Retrieved December 12, 2012 from www.osteopathicresearch.org/index.php?option=com_iresearch&view=publication&task=show&id=123768&lang=en
- Ferguson, A. (2003). A review of the physiology of cranial osteopathy. *Journal of Osteopathic Medicine*, 6(02), 74-84.
- Friedman, E. H. & Coats, A. J. S. (2000). Neurobiology of exaggerated heart rate oscillations during two meditative techniques. *International Journal of Cardiology*, 73, 199.
- Fullford, R. (2008). *Puls des Lebens*. Pähl: Jolandos.
- Gard, G. (2009). An investigation into the regulation of intra-cranial pressure and its influence upon the surrounding cranial bones. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 13, 246-254.
- Hallman, D.M., Olson, E.M.G., von Scheele, B., Melin, L. & Lyskow, E. (2011). Effects of heart rate variability biofeedback in subjects with stress-related chronic neck pain: a pilot study. *Applied Psychophysiology*, 36, 71-80.
- Hangartner, D.(2007). Hirnforschung: wie der Geist den Körper beeinflusst. *Tibet und Buddhismus*, 07(1), 24-39. Retrieved December 28, 2012 from www.tibet.de/zeitschrift
- Hanten, W. P., Olson, S. L., Hodson, J. L., Imler, V.L., Knab, V. M. & Maggee, J. C. (1999). The effectiveness of CV4 and resting position techniques on subjects with tension-type headaches. *Journal of Manual and Manipulative Therapie*, 7(2), 64-70.
- Henley, C.E., Ivins, D., Mills, M., Wen, K. & Benjamin, B.A. (2008). Osteopathic manipulative treatment and its relationship to autonomic nervous system activity as demonstrated by heart rate variability: a repeated measure study. *Osteopathic Medicine and Primary Care*, 08(2), 1-7.
- Hölzel, B. K. (2007). *Achtsamkeitsmeditation: Aktivierungsmuster und morphologische Veränderungen im Gehirn von Meditierenden*. Justus-Liebig-Universität Gießen. Deutschland.
- Huber, N. (2013). *Über Gedanken die eigene Hirnaktivität und die Emotionen steuern*. Universität Zürich. Idw-Informationsdienst Wissenschaft. Retrieved April 17, 2014 from <http://www.idw-online.de/de/news566216>
- Hoos, O. (2009). Herzfrequenzvariabilität in der Physiotherapie- Grundlagen, Methoden, Anwendungen. *pt-Zeitschrift für Physiotherapeuten*, 61(3), 277-282.
- Jäkel, A. & von Hauenschild, P. (2011). Therapeutic effects of cranial osteopathic manipulative medicine: a systematic review. *Journal of American Osteopathic Association*, 111(12), 685-693.

- Kabat-Zinn, J., Lipworth, L. & Barney, R. (1985). Four-year follow-up meditation-based program for self-regulation of chronic pain: treatment outcomes and compliance. *Clinic Journal of Pain*, 2, 159-173.
- Kabat-Zinn, J. (2011). *Gesund durch Meditation, Das große Selbstheilungsbuch*. München: MensSana.
- Kahn, O. H., Herbet, G., Moritz-Gasser, & Duffau, H. (2014). The role of left inferior fronto-occipital fascicle in verbal perseveration: a brain elektrostimulation mapping study. *Brain Topography*. Retrieved March 28, 2014 from <http://www.springer.com/biomed/neuroscience/journal/10548>
- Kern, M.(2011) *Die Weisheit im Körper, Der Biodynamische Ansatz der Craniosacral-Therapie*. München: Pflaum.
- Kleiger, R.E., Stein, P.K., Bigger, J.T. (2005). Heart rate variability: Measurement and clinical utility. *Annals of noninvasive Electrocardiology*, 10, 88-101.
- Krygier, J.R., Heathers, J.A., Shahrestani, S., Abbott, M., Gross, J. J. & Kemp, a. H. (2013). Mindfulness meditation, well-being, and hesrt rate variability: a preliminary investigation into the impact of intensive vipassana meditation. *International Journal of psychophysiology*, 89(3), 305-315. doi: 10.1016/j.ipsycho.2013.06.017.Epub2013Jun22
- Liem,T. (2010). *Kraniosakrale Osteopathie, Ein praktisches Lehrbuch*. Stuttgart: Hippokrates.
- Liem, T., Dobler, T. K. (2013). *Checkliste, Kraniosakrale Osteopathie*, (2nd ed.), Stuttgart: Haug.
- Mc Afee, S. N. & Chila, A. G. (2007). Occipital compression and its potential use in obstretics. *The American Academy of Osteopathic Journal*, 07(9), 27-29.
- MC Partland, J. M. (2008). The endocannabinoid system: an osteopathic perspective. *Journal of the American Osteopathic Association*, 108(10), 586.
- Milnes, K. & Moran, R. W. (2007). Physiological effects of a cv4 cranial osteopathic technique on autonomic nervous system function: A preliminary investigation. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 07(10), 8-17.
- Mück-Weymann, M. (2007). Herzratenvariabilitäts-Biofeedback. *Forum Stressmedizin*, 1, 1-7.
- Murphy, J., Donovan, S. & Taylor, E. (1997). *The physical and psychological effects of meditation.Introduction*. Institute of Noetic Science of Petaluma,CA. Retrieved January 3, 2013 from [http:// wwwnoetic.org/library/publication-books/physical-and-psychological-effects-meditation/](http://www.noetic.org/library/publication-books/physical-and-psychological-effects-meditation/)
- Nelson, K.E., Sergueef, N., Lipinski, C.M., Chapman, A.R. & Glonek, Th. (2001). Cranial rhythmic impulse related the Traube-Hering-Meyer occillation: comparing laser-doppler flowmetry and palpation. *Journal of American Osteopathic Association*, 101(3), 163-173.
- Nesvold, A., Fagerland, M. W., Davanger, S., Ellingsen,O., Solberg, E. E., Holen, A., Sevre, K. & Atar, D. (2012). Increase heart rate variability during nondirective meditation. *European Journal of Preventive Cardiology*, 19(4), 773-780.
- Nunan, D., Sandercock, G. R. H. & Brodie, D. A. (2010). A quantitative systematic review of values for short-term heart rate variability in health adults. *Pacing and clinical Electrophysiology*, 33(11), 1407-1417.
- Peng, C.-K., Mietus, J. E., Liu, Y., Khalsa, G., Douglas, P. S., Benson, H., Goldberger, A. L. (1999). Exaggerated heart rate oscillations during two meditation techniques. *International Journal of Cardiology*, 70, 101-107.
- Rinpoche, S. (2010). *What meditation really is*. Terton Sogyal Trust 2010. RIGPA / DVEOO3- Rights, Production & Distribution: Zam.

- Rosenkranz, M. A., Davidson, R. J., Maccoon, D. G., Sheridan, J. F., Kalin, N. h. & Lutz, A. (2013). A comparison of mindfulness-based stress reduction and an active control in modulation of neurogenic inflammation. *Brain, Behavior and Immunity*, 27(1), 174-184.
- Sergueef, N., Nelson, K. E., Glonek, T., (2002). The effect of cranial manipulation on the Traube-Hering-Mayer oscillation as measured by laser- Doppler flowmetry. *Alternative Therapie of Health Medicine*, 8(6), 74-76.
- Shi, X., Rehrer, S., Prajapati, P., Stoll, S.T., Gamber, R.G. & Downey, H.F. (2011). Effect of cranial osteopathic manipulative medicine on cerebral tissue oxygenation. *Journal of American Osteopathic Association*, 111(12), 660-666.
- Singer, W. & Ricard, M. (2008). *Hirnforschung und Meditation. Ein Dialog*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Singleton, O., Hötzel, B. K., Vangel, M., Brach, N., Carmody, J. & Lazar, S. W. (2014). Change in brainstem gray matter concentration following a mindfulness-based intervention is correlated with improvement in psychological well-being. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 33. doi: 10.3389/fnhum.2014.000333
- Specia, M., Carlson, L. E., Goodey, E. & Angen, M. (2000). A randomized, wait-list controlled clinical trial: the effect of a mindfulness meditation-based stress reduction program on mood and symptoms of stress in cancer outpatients. *Psychosomatic Medicine*, 62(5), 613-622.
- Still, A. T. (2005). *Das große Still-Kompendium*. In C. Hartmann (Ed.), Pähl: Jolandos.
- Sutherland, W. G. & Sutherland, A. (2008). *Das große Sutherland-Kompendium*. In C. Hartmann (Ed.), Pähl: Jolandos.
- Tart, C. (1972). Science foundation for the study of altered states of consciousness. *Journal of Transpersonal Psychology*, 3(2), 93-124.
- Task Force of European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology (1996). Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. *European Heart Journal*, 17, 354-381.
- Thayer, J.F., Ahs, F., Fredrikson, M., Sollers III & J.J., Wager T.D. (2011). A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: Implications for heart rate variability as a marker of stress and health. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 36, 747-756.
- Upledger, J.E. & Vredevoogd, J.D. (2000). *Lehrbuch der CranioSacralen Therapie*. Heidelberg: Haug.
- Van Den Berg, F. (2003). *Angewandte Physiologie*. Stuttgart: Thieme.
- Weltgesundheitsorganisation (WHO) (2013). *Definition: Gesundheit*. Retrieved December 20, 2013 from http://www.euro.who.int/de/search?q=definition+gesundheit&site=euro&client=euro_gr&proxystylesheet=euro_gr&output=xml_no_dtd&hl=de

11 Anhang

Anhang 1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Studienschema	17
Abbildung 2	Liquorsystem (Tillmann, 2005, S.109)	25
Abbildung 3	VNS im Überblick (Netter, 2000, S.153)	37
Abbildung 4	zeitlicher RR-Zacken Abstand, (Gorsolke, 2012)	45
Abbildung 5	Rhythmogramm, (Gorsolke, 2012)	45
Abbildung 6	gute HRV, (nach Gorsolke, 2012)	46
Abbildung 7	eingeschränkte HRV, (nach Gorsolke, 2012)	47
Abbildung 8	Ausführen des CV4	49
Abbildung 9	Schema der Handposition CV4 (Chaitow, 2005, S. 190)	49
Abbildung 10	Muschelförmige Handposition, CV4	49
Abbildung 11	Occipitalregion	52
Abbildung 12	Proband mit Brustgurt, (Gorsolke, 2012)	68
Abbildung 13	Ergebnisdarstellung, Beispiel :.....	68
Abbildung 14	Normwerte, nach Commit GmbH (2012)	69
Abbildung 15	HF, Normwerte und Änderungen (schwarz= Kontrollgruppe, G3; blau= Meditationsgruppe, G2; rot= CV4-Gruppe, G1)	75
Abbildung 16	RMSSD, Normwerte und Änderungen (schwarz= Kontrollgruppe,G3; blau= Meditationsgruppe,G2; rot= CV4-Gruppe,G1)	77
Abbildung 17	SI, Normwerte und Änderungen (schwarz= Kontrollgruppe,G3; blau= Meditationsgruppe,G2; rot= CV4-Gruppe,G1)	78
Abbildung 18	Boxplots, HF vor und nach der Intervention im Vergleich (CV4-, Kontrolle-, Meditation-= vor der Intervention; CV4, Kontrolle, Meditation= nach der Intervention)	79
Abbildung 19	Boxplots, RMSSD vor und nach der Intervention im Vergleich (CV4-, Kontrolle-, Meditation-= vor der Intervention; CV4, Kontrolle, Meditation= nach der Intervention)	80
Abbildung 20	Boxplots, SI vor und nach der Behandlung im Vergleich (CV4-, Kontrolle-, Meditation-= vor der Intervention; CV4, Kontrolle, Meditation= nach der Intervention)	81
Abbildung 21	Boxplots, Differenzen RMSSD (post)- RMSSD (prä)	83
Abbildung 22:	Boxplots, Differenzen SI (post)- SI (prä)	83
Abbildung 23	Boxplots, Quotienten RMSSD (post)/ RMSSD (prä)	84
Abbildung 24	Boxplots, Quotienten SI (post)/ SI (prä)	85

Anhang 2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Messdaten der CV4-Gruppe, HF_SI_RMSSD (Prä und post)	72
Tabelle 2	Messdaten der Meditationsgruppe, HF_SI_RMSSD (Prä und Post)	73
Tabelle 3	Messdaten der Kontrollgruppe, HF_SI_RMSSD (Prä und Post)	74
Tabelle 4	Messwerte der Boxplots, HF	80
Tabelle 5	Messwerte der Boxplots, RMSSD	81
Tabelle 6	Messwerte der Boxplots, SI	82
Tabelle 7	Messwerte der Boxplots, Differenzen RMSSD (post)-RMSSD (prä)	83
Tabelle 8	Messwerte der Boxplots, Differenzen SI (post)- SI (prä)	84
Tabelle 9	Messwerte der Boxplots, Quotienten RMSSD (post)/ RMSSD (prä)	85
Tabelle 10	Messwerte der Boxplots, Quotienten SI (post)/ SI (prä)	86
Tabelle 11:	T-Test, HF-RMSSD-SI	86
Tabelle 12	Wilcoxon-Test, HF-RMSSD-SI	87
Tabelle 13	T-Test, HF-RMSSD-SI Differenzen	87
Tabelle 14	Wilcoxon-Test, HF-RMSSD-SI Differenzen	88
Tabelle 15	T-Test, HF/RMSSD/SI Quotienten	88
Tabelle 16	Wilcoxon-Test, HF/RMSSD/SI Quotienten	88
Tabelle 17	Korrelationen nach Kendal SI/SI, SI-SI und RMSSD/RMSSD, RMSSD-RMSSD von Proband und Studienleiterin	102

Anhang 3 Abkürzungsverzeichnis

A./Aa	Arterie/ Arteriae
ACTH	Adrenocorticotropes Hormon
BHS	Bluthirnschranke
CSR	Craniosacral Rhythm
CRH	Corticotropin-Releasing Hormon
CRI	Cranial Rhythmic Impuls
CV4:	Compression of the 4th Ventricle
EEG	Elektroenzephalografie
EN	Enterisches Nervensystem
FR	Formatio Reticularis
G1	CV4 mit Stillpunkt-Gruppe
G2	Meditationsgruppe
G3	Kontrollgruppe
HN	Hirnnerv

HF:	Herzfrequenz
HPA	Hypophysen-Hypothalamus-Achse
HRV	Herzratenvariabilität
HRV-Analyse	Herzratenvariabilitäts-Analyse
H0	Hypothese null
H1	Hypothese eins
LCS	Liquorcerebrospinalis
Lig./Ligg.	Ligament/e
Lat.	lateralis
M.	Muskulus
MBSR	Mindfulness-Based Stress Reduction
MSNA	Muscle Sympathic Nerve Activity
N.	Nervus
OMM	Cranial Osteopathic Manipulative Medicine
P.	Proband
PAM	Primärer Atemmechanismus
PRM	Primary Respiratory Mechanism
RMSSD	Root Mean Square of Successive Differences
RR	Blutdruck
RSA:	Respiratorische Sinusarrhythmie
SI:	Stressindex
Tab.	Tabelle
THM	Traube-Meyer Hering...
VNS	Vegetatives Nervensystem
WHO	Weltgesundheitsorganisation
ZVO	zirkumventrikuläre Organe
ZNS	Zentrales Nervensystem

Anhang 4 Einverständniserklärung und Fragebogen

Praxis für Neurologische Integration und Osteopathie
Birgit Buschatzky
Heilpraktikerin / Physiotherapeutin
Leipzigerstr.25
38124 Braunschweig
Tel: 0531-6149165
E-mail: info@birgit-buschatzky.de

Braunschweig, 9.4.2013

Fragebogen für Teilnehmer/innen an der Masterarbeitsstudie von Birgit Buschatzky

Sehr geehrte Teilnehmer/innen,

Für meine Masterarbeit in der Osteopathie an der Universität Krems führe ich eine Studie durch, die den Einfluss einer kraniosakralen osteopathischen Behandlung mit einer Meditation auf das vegetative Nervensystem hin vergleicht mittels einer Herzratenvariabilitäts Analyse (HRV Analyse).

Mit der HRV-Analyse wird der Abstand und die Qualität zwischen den Herzschlägen gemessen und zeigt den momentanen Zustand des vegetativen Nervensystems und die Stresstoleranz des gesamten Körpers an. Das vegetative oder autonome Nervensystem reguliert alle lebenswichtigen Funktionen, wie die des Herzens, der Atmung, der Verdauung und Ausscheidung.

In dieser Studie wird es 3 Gruppen geben. Alle Teilnehmer bekommen vor und nach der Behandlung eine HRV-Analyse.

Die Messungen und Behandlung finden in Rückenlage statt. Es wird ein Brustgurt angelegt, über den die Signale der Herzschläge zu einem Dokumentationssystem gesendet werden. Die Messung dauert 520 Herzschläge, also ca. 10 Minuten. Für die Behandlungen werden 20 Minuten benötigt.

Gruppe A bekommt eine kraniosakrale, osteopathische Behandlung, Gruppe B wird durch eine angeleitete Meditation geführt und Gruppe C wird ohne Behandlung 20 Minuten verweilen. Die Gruppen werden im Losverfahren ausgewählt.

Mit ernstern oder dauerhaften Nebenwirkungen der Behandlung ist nicht zu rechnen, jedoch können in seltenen Fällen Kopfschmerzen kurzzeitig auftreten. Falls dies der Fall sein sollte, wird für diesen Teilnehmer die Behandlung sofort abgebrochen.

Ich bitte Sie, nachfolgende Angaben auszufüllen. Mit Ihrer Unterschrift erklären Sie Ihr Einverständnis für Ihre freiwillige Studienteilnahme. Ihre Daten werden unter Einhaltung der Bestimmungen des Datenschutzes, nur im Rahmen dieser Studie und anonymisiert verwendet.

Name, Vorname: _____

Adresse: _____

Geburtsdatum: _____

Beruf: _____

Proband-Nr.: _____

1. Bestehen behandlungsbedürftige ,gesundheitliche, körperliche oder psychische Beeinträchtigungen? _____
2. Leiden Sie unter Depressionen oder Epilepsie, oder wurden sie deshalb schon einmal ärztlich behandelt ? _____
3. Wurde bei Ihnen schon einmal eine Hirnentzündung oder ein Hirntumor diagnostiziert und gegebenenfalls wann? _____
4. Ist bei Ihnen ein Schlaganfall, Aneurysma (Arterienaussackung) oder maligner Bluthochdruck bekannt ? _____
5. Hatten Sie Schädelfrakturen oder schwere Kopfverletzungen und gegebenenfalls wann? _____
6. Besteht eine Schwangerschaft? _____
7. Haben Sie einen Herzschrittmacher? _____
8. Meditieren Sie mehrfach wöchentlich ? _____
9. Haben Sie in den letzten drei Stunden Kaffee, Nahrung, Zigaretten oder Alkohol zu sich genommen ? _____
10. Sind sie Leistungssportler/ in? _____

Die Teilnehmer der Gruppe C können gerne eine kostenlose einmalige Behandlung (kraniosakrale Osteopathie oder Meditation) nach Wunsch zu einem späteren Zeitpunkt bekommen!

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit

Birgit Buschatzky

Datum

Unterschrift

Anhang 5 Messdaten

Alle Tabellen mit den Messdaten der 45 Probanden und der Studienleiterin (**blau**) vor und nach der Intervention.

G 1: CV4 mit Stillpunkt-Gruppe, prä- und postinterventionell

Prob.-Nr/ Geschl. / Alter	HF	SI	RMSSD	HF	SI	RMSSD
P:1/ W / 32	80,74	238,50	14,72	76,98	128,74	20,43
P:2/ W / 34	59,04	36,28	72,81	59,03	19,25	79,50
P:3/ M / 49	59,95	68,65	33,40	57,27	46,15	35,21
P:4/ W / 49	81,35	188,27	13,62	74,70	126,70	19,39
P:5/ W / 26	73,80	61,76	34,70	61,51	19,78	60,00
P:6/ W / 53	79,12	182,63	16,64	72,06	150,89	26,97
P:7/ W / 61	71,99	181,30	22,92	68,49	119,62	25,25
P:8/ W / 46	71,53	233,70	14,96	71,04	86,79	18,51
	60,70	46,90	51,64	49,18	12,33	71,87
P:9/ W / 54	63,18	164,93	15,07	61,77	60,49	23,11
P:10/ M / 43	61,58	80,02	28,47	63,71	88,88	29,22
P:11/ M / 26	76,69	82,45	29,80	70,18	41,60	48,71
	49,18	12,33	71,87	44,87	17,62	75,55
P:12/ M / 27	64,84	154,51	17,94	65,25	97,18	24,73
P:13/ W / 27	53,49	21,70	80,70	49,61	13,31	105,61
	48,78	14,12	80,17	46,63	10,91	74,65
P:14/ W / 29	73,11	79,59	45,40	67,47	56,66	54,43
	53,00	25,59	60,34	48,49	9,77	115,60
P:15/ M / 58	53,71	97,02	16,64	48,95	42,74	23,89
	53,88	30,10	60,64	49,74	14,78	81,01

G 2: Meditationsgruppe, prä- und postinterventionell

Prob.-Nr/ Geschl. / Alter	HF	SI	RMSSD	HF	SI	RMSSD
P:16/ W / 31	66,39	22,27	115,99	66,61	37,80	94,33
P:17/ W / 36	56,99	66,99	55,50	58,50	33,23	61,15
P:18/ M / 51	59,11	86,67	20,02	59,94	46,21	33,35
P:19/ W / 48	69,61	197,28	9,37	64,21	40,92	17,30
P:20/ W / 26	75,99	246,62	22,85	61,90	16,50	67,88
P:21/ W / 54	78,12	96,53	23,63	70,55	57,96	31,34
P:22/ W / 65	74,91	254,36	13,87	79,35	203,33	16,44
	58,58	36,23	48,58	54,87	31,80	45,28
P:23/ W / 42	71,23	72,12	41,52	66,18	45,51	49,15
P:24/ W / 55	63,65	94,73	16,24	55,44	45,97	25,20
	58,02	15,88	69,99	48,78	14,12	80,12
P:25/ M / 45	74,36	107,04	16,24	69,72	112,08	18,51
	67,54	27,18	61,53	53,86	28,30	65,78
P:26/ M / 29	65,78	20,76	58,71	83,83	39,74	24,46
P:27/ M / 21	67,37	22,86	60,45	68,77	19,77	59,00
P:28/ W / 24	64,18	56,16	46,64	52,65	10,39	119,37
	55,53	11,64	67,19	49,36	19,86	70,26
P:29/ W / 28	64,97	38,02	63,13	66,93	37,14	65,48
P:30/ M / 55	64,63	100,62	23,39	65,23	74,84	29,17
	51,82	20,31	57,85	49,29	12,76	70,16

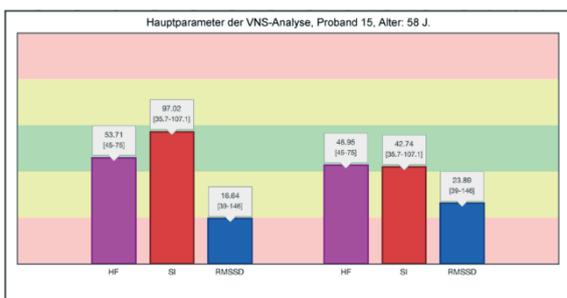
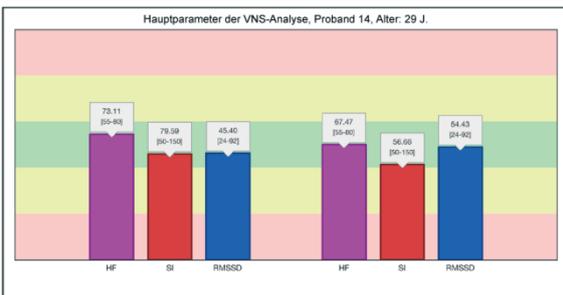
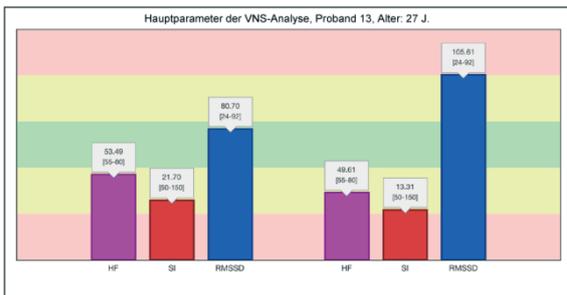
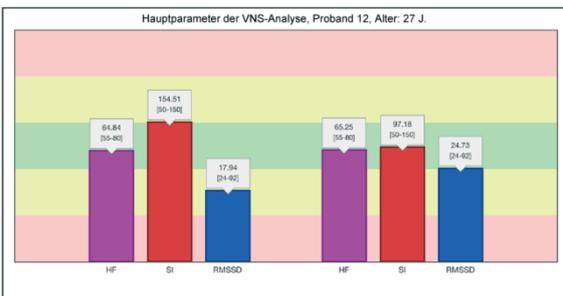
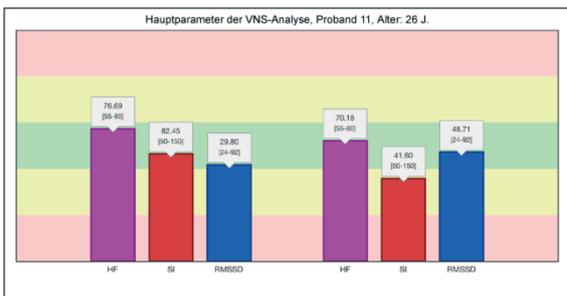
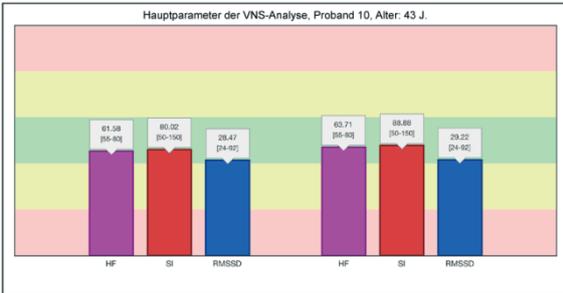
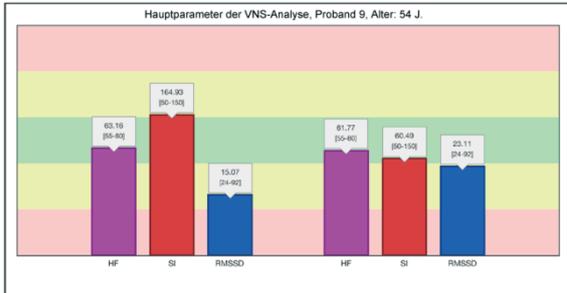
G 3: Kontrollgruppe, prä- und postinterventionell

Prob.-Nr/ Geschl. / Alter	HF	SI	RMSSD	HF	SI	RMSSD
P:31/ W / 30	56,74	19,84	108,01	56,36	20,83	102,8
	55,99	22,49	66,70	54,91	29,04	51,56
P:32/ W / 37	70,82	144,03	18,00	60,96	96,13	24,09
	53,88	30,10	60,64	49,74	14,78	81,01
P:33/ M / 54	69,98	221,55	13,08	68,78	448,72	9,82
P:34/ W / 50	81,04	180,68	15,31	76,73	199,66	17,42
	54,91	29,04	51,56	46,68	12,91	75,24
P:35/ W / 26	83,94	92,83	36,73	76,98	53,00	39,94
P:36/ W / 54	59,52	94,46	18,69	56,55	73,99	21,25
	51,72	9,32	101,68	48,37	12,87	85,66
P:37/ W / 62	68,37	79,42	44,72	68,78	49,26	41,18
P:38/ W / 40	77,06	134,21	22,63	74,00	90,40	24,43
P:39/ W / 57	64,39	98,70	20,86	65,76	62,92	20,46
P:40/ M / 47	53,58	73,01	30,18	55,58	44,38	28,78
P:41/ M / 37	77,31	61,36	41,49	68,92	30,91	63,27
P:42/ M / 20	81,49	74,13	31,65	74,00	91,78	36,78
	67,54	27,18	61,53	53,86	28,30	65,78
P:43/ W / 19	78,29	90,14	47,46	71,17	18,14	90,42
P:44/ W / 27	74,88	63,28	32,79	78,30	133,35	21,09
P:45/ M / 56	54,93	55,23	33,27	53,20	40,97	33,45

Anhang 6 Balkendiagramme der 45 ProbandInnen

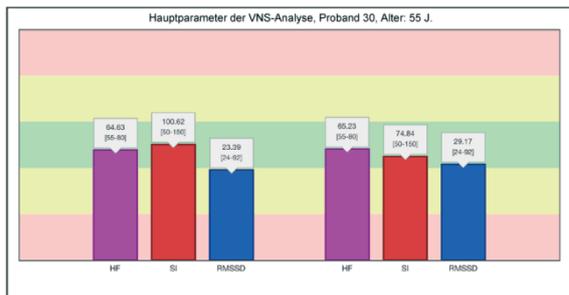
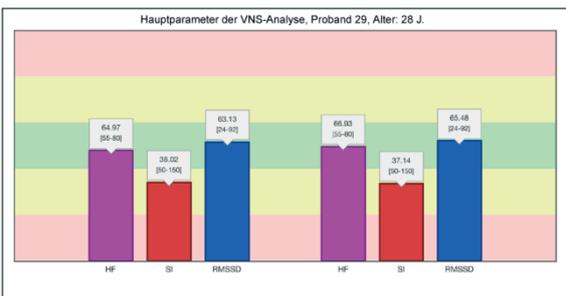
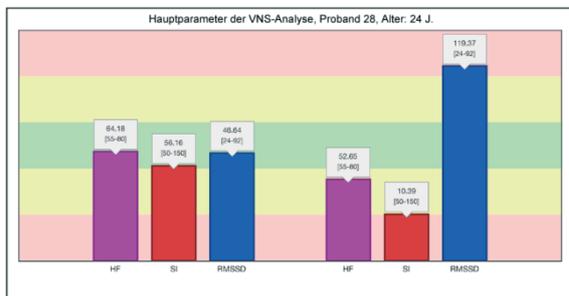
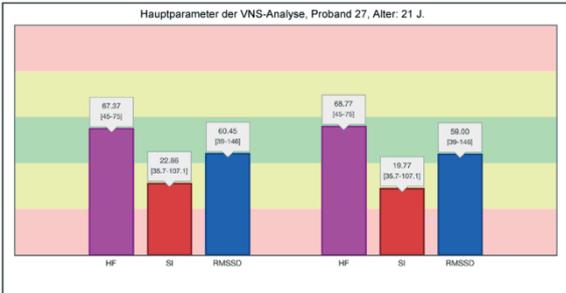
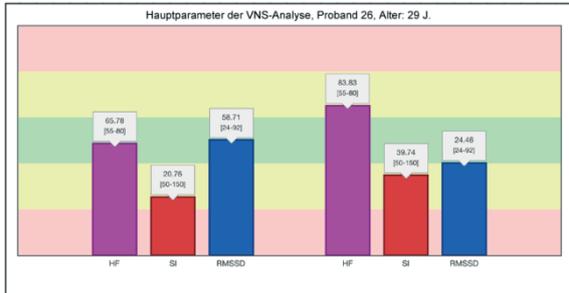
G1: CV4 mit Stillpunkt, prä- und postinterventionell



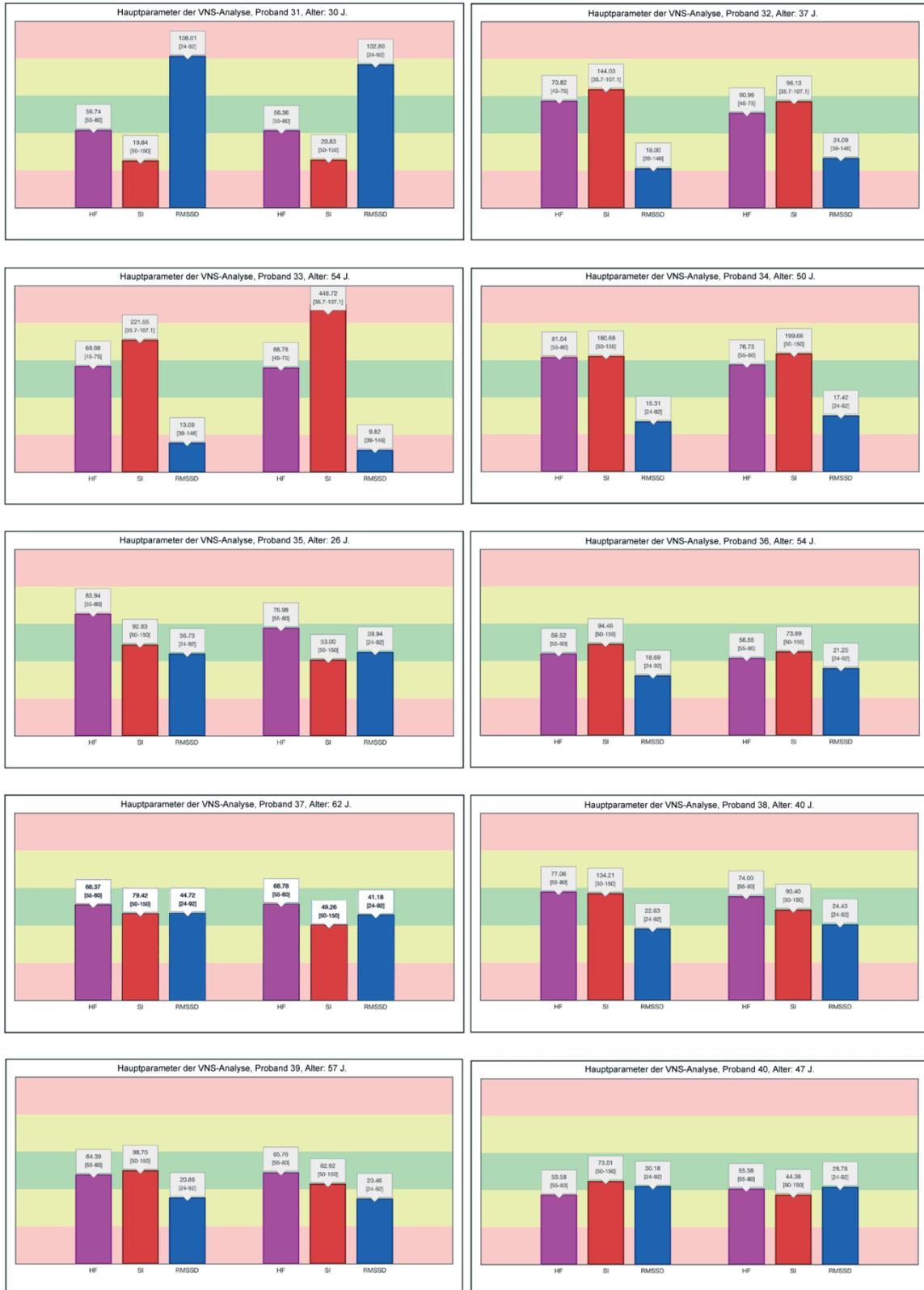


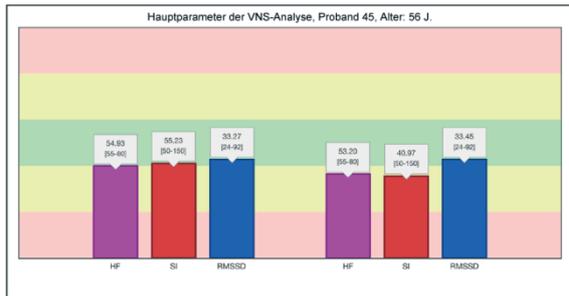
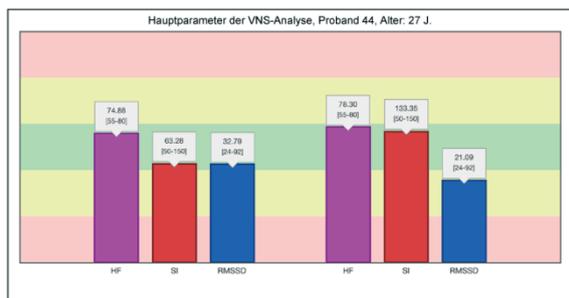
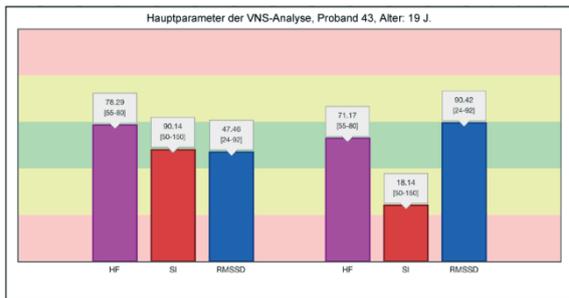
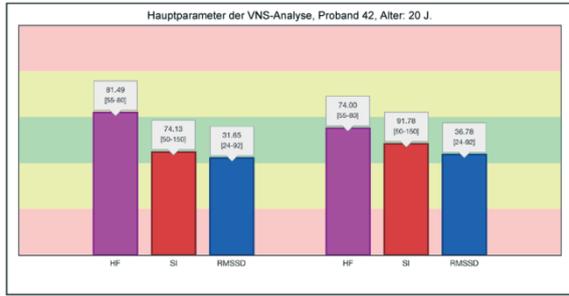
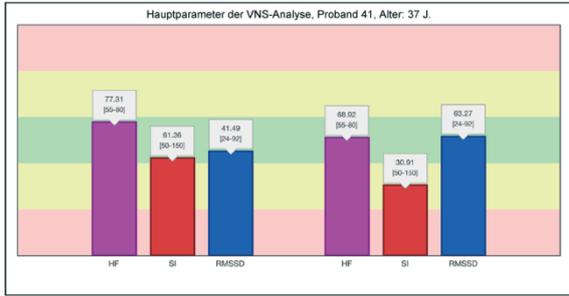
G2: Meditation, prä- und postinterventionell





G3: Kontrolle, prä- und postinterventionell





Anhang 7 Interventionsbericht

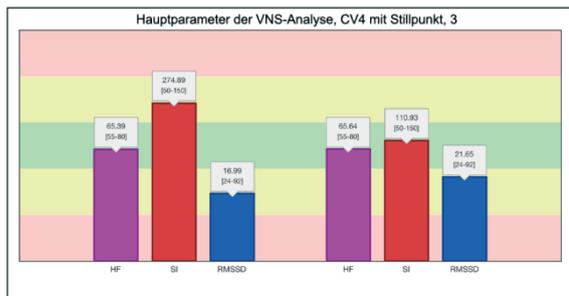
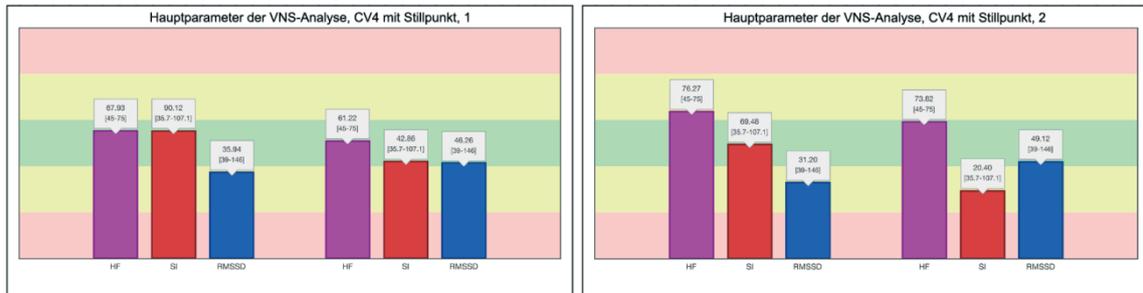
A+	vertiefter Atem
Cri+	verstärkter CRI mit größerer Amplitude
Mt-	Muskeltonussenkung
Schw	Schwitzen auf der Stirn, Gesicht
Mz	Muskelzuckungen
Ein	einschlafen od. fast Einschlafen
Kon+	Konzentration leicht
Kon-	Konzentration schwierig
Unauffällig	keine besonderen Vorkommnisse

Tabellarischer Interventionsbericht

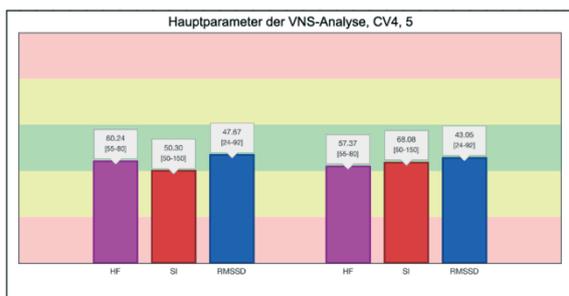
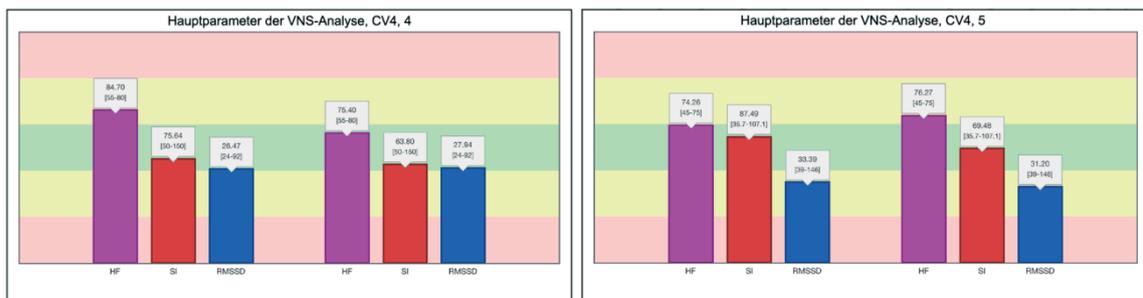
Proband	CV4	erreichter Stillpunkt	Proband	Meditation	Proband	Kontrolle
1	A+,Cri+,Mt-,	10Min.	16	A+,Mt-,Kon-	31	unauffällig
2	A+,Cri+,Mt-,Mz,Ein,	5Min.	17	A+,Mt-,Kon+	32	unauffällig
3	A+,Cri+,Mt-,	4Min.	18	A+,Mt-,Kon+	33	unauffällig
4	A+,Cri+,Mt-,Schw.,	7Min.	19	A+,Mt-,Kon-	34	unauffällig
5	A+,Cri+,Mt-,Schw,Mz,Ein,	5Min.	20	A+,Mt-,Kon+	35	unauffällig
6	A+,Cri+,Mt-,	8Min.	21	A+,Mt-,Kon+	36	unauffällig
7	A+,Cri+,Mt-,	6Min.	22	A+,Mt-,Kon-	37	unauffällig
8	A+,Cri+,Mt-,Schw,Mz,	17Min.	23	A+,Mt-,Kon+	38	unauffällig
9	A+,Cri+,Mt-,Schw,Mz,Ein,	12Min.	24	A+,Mt-,Kon+	39	unauffällig
10	A+,Cri+,Mt-,Ein,	5Min.	25	A+,Mt-,Kon+	40	unauffällig
11	A+,Cri+,Mt-,Ein,	9Min.	26	A+,Mt-,Kon+	41	Ein
12	A+,Cri+,Mt-,	3Min.	27	A+,Mt-,Kon+	42	unauffällig
13	A+,Cri+,Mt-,Schw,Mz,Ein,	7Min.	28	A+,Mt-,Kon+	43	unauffällig
14	A+,Cri+,Mt-,Schw,Mz,Ein,	6Min.	29	A+,Mt-,Kon+	44	unauffällig
15	A+,Cri+,Mt-,	7Min.	30	A+,Mt-,Kon+	45	unauffällig

Anhang 8 Pilotstudie

CV4 mit Stillpunkt (Teilnehmer 1-3)



CV4 (Teilnehmer 4-6)



Meditation (Teilnehmer 7-9)

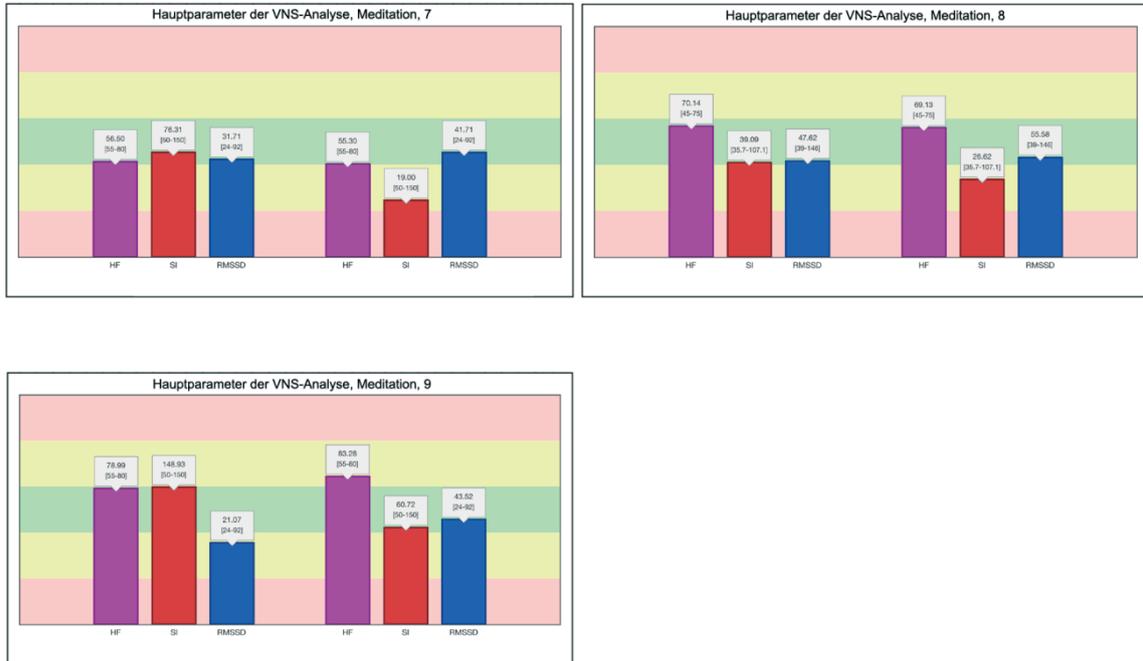


Tabelle der Messwerte (Pilotstudie) der HRV-Analyse der Teilnehmer prä- und postinterventionell

Teilnehmer	HF	SI	RMSSD	HF	SI	RMSSD
1	67,93	90,12	35,94	61,22	42,86	46,26
2	76,27	69,48	31,20	73,82	20,40	49,12
3	65,39	274,89	16,99	65,64	110,93	21,65
Teilnehmer	HF	SI	RMSSD	HF	SI	RMSSD
4	84,7	75,64	26,47	75,40	63,80	27,94
5	74,26	87,49	33,39	76,27	69,48	31,20
6	60,24	50,30	47,67	57,37	68,08	43,05
Teilnehmer	HF	SI	RMSSD	HF	SI	RMSSD
7	56,50	76,31	31,71	55,30	19,00	41,71
8	70,14	39,09	47,62	69,13	26,62	55,58
9	78,99	148,93	21,07	83,28	60,72	43,52

In der Pilotstudie nahmen 9 Personen teil. 3 Probanden erhielten einen CV4 mit Stillpunkt und 3 ProbandInnen erhielten einen CV4 ohne Fokus auf einen Stillpunkt (soweit möglich). 3 weitere Personen wurden zu einer Meditation angeleitet. Vor und nach der Intervention fand eine HRV-Analyse statt, wie auch anschließend in der Studie.