Wirkungsweise einer osteopathischen Behandlung beim zervikalen Bandscheibenvorfall und die Bedeutung der faszialen Restriktionen

Abschlussarbeit zur Erlangung des Titels:

Bachelor of Science in Osteopathie

vorgelegt von:

Hartmut Büthe

Matrikelnummer: 7000409

Westersteder Str. 32

26316 Varel

0 44 56 – 94 83 11

hartmut.buethe@t-online.de

1. Prüfer: Tobias Schmidt

2. Prüfer: Martina Thiel

Varel, den 25. Juni 2012

Inhaltsverzeichnis

Abstract / Abstrakt

1. Einleitung 1
2. Grundlagen 2
2.1 Epidemiologie 2
2.2 Ätiologie 2
2.3 Symptome 3
2.4 Diagnostik 3
2.4.1 Differenzialdiagnose 4
2.5 Definition 5
2.6 Ursachen 6
2.7 Therapieformen 7
2.7.1 Medikamentöse Therapie 7
2.7.2 Konservative Therapie 8
2.7.3 Operative Therapie 8
2.7.2.1 Akupunktur 8
2.7.4 Osteopathie 9
3. Material und Methoden 9
3.1 Schmerz 9
3.1.1 Schmerzmessung 10
3.2 Lebensqualität 11
3.2.1 Messung der Lebensqualität 11
3.3 Beweglichkeit der HWS 11
3.3.1 Bewegungsmessung der HWS 12
4. Pilotstudie 13
4.1 Hypothese 14
4.2 Studiendesign 14
4.3 Zeitplan 14
4.4 Nutzen für die Osteopathie / Medizin 14
4.5 Nutzen und Risiko für die Teilnehmer 15
4.6 Studienverlauf 15
4.7 Ein- und Ausschlusskriterien 16

4.8 Ethische Grundsätze 16
4.9 Ärztliche Diagnose 16
4.10 Anamnese 17
4.11 Untersuchung und Behandlung 17
4.11.1 Kontrollgruppe 17
411.2 Verumgruppe 17
5. Studienergebnisse 18
5.1 Auswertung der Zielparameter pro Patient 18
5.1.1 Patient 1 Kontrollgruppe 18
5.1.2 Patient 2 Kontrollgruppe 19
5.1.3 Patient 3 Kontrollgruppe 20
5.1.4 Patient 4 Verumgruppe 21
5.1.5 Patient 5 Verumgruppe 22
5.1.6 Patient 6 Verumgruppe 23
5.1.7 Gegenüberstellung der Gruppen 24
6. Diskussion 25
7. Zusammenfassung 30
8. Literaturverzeichnis 31
8.1. Internetquellen 35
9. Anhang 37
9.1 Abkürzungsverzeichnis 37
9.2 Konformitätserklärung 38
9.3 Validitätsnachweis CROM3 39
9.4 Ärzteinformation 41
9.5 Einverständniserklärung 42
9.6 Infoblatt Kontrollgruppe 43
9.7 Infoblatt Verumgruppe 44
9.8 Schmerzfragebogen 1 – 3 45
9.8.1 Schmerztabelle 1 – 3 48
9.9 Wertetabelle gesamt 49
9.10 Wertetabelle Kontrollgruppe 50
9.11 Wertetabelle Verumgruppe 51

Abstract

Background: In the present study is compared to a purely medical treatment of a herniated disc in the cervical spine with the Faszientechnik osteopathic treatment under administration of NSAIDs. Inclusion criteria include pain, motor deficits, disturbances of sensibility, malposition in Translation.

Materials and Methods: To measure the health status of the patients used the NRS. The motion measurement was performed using a specially developed measuring helmet, the CROM3 (cervical range of motion).

Results: The direct comparison of the experimental groups showed a significant improvement in all measured parameters (CROM3, NRS) in favor of the verum group, whereas in the control group a continuous deterioration of results was found.

Conclusion: The fascia treatment for herniated disc is very effective and should be considered as a primary treatment option.

Keywords: Cervical spine, cervical herniated disc, herniated disc, degenerative changes, fascia, osteopathy, measurement

Abstrakt

Hintergrund: In der vorliegenden Studie wird eine ausschließlich medikamentöse Behandlung eines Bandscheibenvorfalls in der Halswirbelsäule mit der Faszientechnik einer osteopathischen Behandlung unter Gabe von NSAR verglichen. Einschlusskriterien sind Schmerzen, Kraftdefizit, Sensibillitätsstörung, Fehlstellung in Translation.

Material und Methoden: Zur Erfassung des Gesundheitszustandes des Patienten dient die NRS. Die Bewegungsmessung wurde durchgeführt mittels eines speziell dafür entwickelten Messhelms, dem CROM3 (cervical range of motion).

Ergebnisse: Der direkte Vergleich der Experimentalgruppen ergab eine deutliche Verbesserung in allen Messparametern (CROM3, NRS) zugunsten der Verumgruppe, während in der Kontrollgruppe eine durchschnittliche Verschlechterung der Ergebnisse festgestellt wurde.

Schlussfolgerung: Die Faszienbehandlung beim Bandscheibenvorfall ist von großer Effektivität und sollte als vorrangige Therapiemöglichkeit in Betracht gezogen werden.

Schlüsselwörter: Halswirbelsäule, zervikale Bandscheibenvorfall, Bandscheibenvorfall, degenerative Veränderungen, Faszien, Osteopathie, Messung

1. Einleitung

Die Schulmedizin verdrängt auch heute noch die Manuelle Therapie zur Behandlung eines Bandscheibenvorfalls und seiner Begleitsymptome. Die Möglichkeiten, die die Osteopathie bietet, können aufgrund des begrenzten Leistungskatalogs der Krankenkassen nicht ausgeschöpft werden. Dadurch kommt es zwangsläufig sehr oft zu früh zu Operationen, die letztendlich nicht den gewünschten Erfolg bringen, da vorab keine ausreichend differenzierte Diagnose unter Berücksichtigung aller möglichen Aspekte besonders im Bereich der Manuellen Therapie durchgeführt worden ist. Hier lässt sich der Erfolg der Osteopathie deutlich auf eine ausführliche Anamnese und eine alle Körpersysteme einschließende Ganzkörperuntersuchung, aktiv wie passiv, zurückführen.
Fragen an den Patienten nach dem Ablauf des Arztbesuches ergeben oft, dass weder eine ausführliche Anamnese noch eine Untersuchung stattgefunden hat. Standard ist immer noch die Krankschreibung im Kombination mit der Gabe von Schmerz- und Entzündungshemmern. Bei persistierenden Beschwerden wird der Patient oftmals zum Neurochirurgen überwiesen. Beim positiven MRT-Befund folgt daraufhin die Infiltration und / oder Operation.
Eine Kommunikation zwischen Ärzten, Ergotherapeuten und Physiotherapeuten gestaltet sich als schwierig. Der Berufsalltag lässt wenig Raum für einen regelmäßigen Austausch. Die jeweiligen Ausbildungen sehen diese Art von Interaktion nicht vor, obwohl die Beleuchtung der unterschiedlichen Arbeitsweisen dazu beitragen kann, ein besseres Gesamtergebnis zu erzielen.
Weder Ärzte noch medizinisches Fachpersonal sind ausreichend über die profunden Methoden im Bereich der Manuellen Therapie und Osteopathie informiert.

Das Bedürfnis nach einer osteopathischen Behandlung als Alternative zur kassenärztlich verordneten konservativen Therapie nimmt zu. Oft wurden die Erkrankungen bereits durch andere therapeutische Maßnahmen behandelt, bevor die Patienten den Weg in die osteopathische Praxis finden in der Hoffnung, dass ihnen hier geholfen werden kann. Die damit verbundenen Kosten, die der Patient selbst zu tragen hat, werden immer mehr akzeptiert.

2. Grundlagen

Die Anzahl der Beschwerden im Bereich der Halswirbelsäule in Deutschland nimmt stetig zu. Wichtig für die Behandlung ist eine differenzierte Diagnose, die sich zusammensetzt aus klinischer Untersuchung, falls notwendig auch mittels Labor und bildhaftem Verfahren, weil der bildhafte Befund nicht unbedingt den vorliegenden Symptomen entsprechen muss und umgekehrt.

2.1. Epidemiologie

Die Häufigkeit der Krankenhausaufenthalte bei einem Bandscheibenvorfall der HWS betrug laut statistischem Bundesamt im Jahre 2000 ca. 21.500 Patienten, 2009 stieg die Zahl auf ca. 27.000 Patienten. Dabei wurde die durchschnittliche stationäre Liegedauer der Patienten durch Nervenwurzelläsionen der HWS mit 32 Tagen angegeben. (Tabelle www.gbe-bund.de)

Diagnosedaten der Krankenhäuser ab 2000 (Eckdaten der vollstationären Patienten und Patientinnen). Gliederungsmerkmale: Jahre, Behandlungs-/Wohnort, ICD10

Die nachfolgende Tabelle bezieht sich auf: Region: **Deutschland,** ICD10: **M50 Zervikale Bandscheibenschäden**

Sachverhalt	Jahr (aufsteigend)									
	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000
Absolute Fallzahl (Behandlungsort der Patienten/-innen) Info										
insgesamt	26.787	25.024	23.016	21.588	20.132	20.737	20.841	21.612	20.777	21.46
männlich	13.002	12.193	11.392	10.670	10.101	10.520	10.542	10.986	10.533	11.19
weiblich	13.785	12.831	11.624	10.918	10.031	10.217	10.299	10.626	10.244	10.26
Kurzlieger (1 bis 3 Tage)	4.503	3.699	3.423	2.985	2.751	3.042	2.912	2.994	2.774	2.80
Stundenfälle	184	182	179	146	158	276	335	375	248	32
Sterbefälle	16	20	10	9	7	14	26	21	11	1
Durchschnittl. Verweildauer (in Tagen)	7,2	7,5	7,8	8,2	8,4	8,5	9,2	10	10,5	11,

2.2 Ätiologie

Beim Bandscheibenvorfall kommt es zu degenerativen Veränderungen der Wirbelsäule. Die Höhenabnahme des Nucleus pulposus durch Verminderung des Wassergehaltes führt zu Einrissen des Anulus fibrosus. Dies iniziiert eine Protrusion, die weiter zu einem Prolaps (hierbei ist der Anulus fibrosus zerstört) führen

kann. Schließlich kann es zum Ablösen von Sequester kommen. Dieser Vorgang kann sowohl das Rückenmark als auch die Spinalwurzel irritieren. (Schünke et al. 2007), (Klein, Sommerfeld 2007), (Streeck et al. 2006) Weiterhin kommt es zu einem Ödem und einer Fibrosierung innerhalb der Nervenwurzel. Verantwortlich hierfür sind einerseits neurogene Schmerzsubstanzen aus den Zellkörpern und andererseits nicht neurogene Schmerzsubstanzen, die direkt vom Bandscheibengewebe produziert werden.

Zu den neurogenen Substanzen zählen u. a. Substanz P, Somatostatin, Anginotensin II, Dynorphin.
Zu den nicht neurogenen Substanzen zählen u. a. Bradikynin, Serotonin, Histamin, Acetylcholin. (Hämmerle 2008) Die Degenerationen findet man am häufigsten in den unteren Segmenten der Halswirbelsäule auf Höhe HWK 5/6 sowie HWK 6/7.

2.3 Symptome

Symptome bei einem Bandscheibenvorfall in der HWS sind Schmerzen im Bereich Schulter-Nacken, Bewegungsschmerz, Kopfschmerzen, ausstrahlende Schmerzen im Schulter-Arm-Bereich, motorische und sensible Ausfälle im dazugehörigen Myom und Dermatom. Henderson stellte in seiner Studie bei 736 Patienten mit zervikaler Radikulopathie folgende Symptome fest: Armschmerzen bei 99,4%, sensible Defizite bei 82,5%, Nackenschmerzen bei 80%, Reflexdefizite bei 71%, motorische Defizite bei 68%, periscapuläre Beschwerden bei 52%, Kopfschmerzen bei 10% und Thoraxbeschwerden bei 18%. (Henderson et al. 1983)

Die Symptome bei einer Brachialgie im Segment C5/C6 sind Schmerzen und/oder Hyperästhesien, radialer Ober-/Unterarm, Daumen, gelegentlich Teile des Zeigefingers. Reflexschwächungen liegen vor beim M. Bizeps und dem M. Brachioradialis. Im Segment C6/C7 liegen die Schmerz- bzw. Hyperästhesien am Unterarm dorsal, Zeige- und Mittelfinger und Reflexschwächung im M. triceps brachii.

2.4 Diagnostik

Wichtig für eine Diagnose ist die ausführliche Anamnese. Darin enthalten sein sollten persönliche Daten, aktuelle Beschwerden; wann treten sie auf, was macht sie besser

oder schlechter, sonstige Erkrankungen, Unfälle, Operationen, Sozialanamnese, Familienanamnese.

Anschließend erfolgt die klinische Untersuchung in Form von aktiver und passiver Bewegungsüberprüfung, Provokationstest HWS, Rippen und M. pectoralis minor, Extensionstest der HWS, Nervendehntest, Sensibilitäts- und Reflexprüfung sowie Überprüfung der Muskelkraft im Bereich HWS-Schulter-Arm.

Zu den neurologischen Tests zählen auch die Überprüfung der Hirnnerven sowie die Blutdruckmessung an beiden Armen.
Hinzu kommen bildhafte Untersuchungsmethoden wie MRT, CT und Röntgen.
Um eine Polyneuropathie wie beim Diabetes oder eine Borreliose auszuschließen, sollten zusätzlich Laboruntersuchungen durchgeführt werden.
Bei Verdacht auf Karpaltunnelsyndrom oder TOS sollte eine Elektroneurografie vorgenommen werden. Dass die Diagnose zweifelsohne der wichtigste Bestandteil der osteopathischen Konsultation ist, schrieben auch Liem et al. 2010.

2.4.1 Differenzialdiagnostik

Mögliche Differenzialdiagnosen sind:

- Stenosen der zervikalen WS
- Facettengelenkssyndrom
- Spinale Tumore
- Entzündungen (Spondylolitis, Borreliose usw.)
- Schulterproblematiken
- Triggerpoints der Schulter-Nacken-Muskulatur
- Kardiovaskuläre Erkrankungen
- Periphere Nervenkompressionen
- Metabolische Neuropathien
- Blockierte Brust- und Rippengelenke

2.5 Definition

Ein Bandscheibenvorfall zählt zu den degenerativen Veränderungen der Wirbelsäule. Hierbei kommt es zur Höhenabnahme von Gelenksknorpel und der Bandscheibe. Es kommt zur Instabilität im Segment, zur Vorwölbung und schließlich zum Vorfall der Bandscheibe. Komprimiert wird bei einem dorsomedialen Vorfall das Rückenmark, bei einem dorsolateralen Vorfall mehr der Spinalnerv. Piper beschrieb 2007, dass die Dura mater eher bei einem dorsomedialen BSV, die Spinalwurzel hingegen eher bei einem dorsolateralen BSV irritiert wird.

Die Wirbelsäule ist in drei Abschnitte unterteilt: HWS, BWS und LWS, wobei die Halswirbelsäule den beweglichsten Abschnitt bildet. Sie besteht aus sieben Wirbeln. Aus dem Blickwinkel der Pathologie wird die HWS beeinflusst durch den darüber liegenden Kopf, den vor der HWS liegenden Kiefer, von Schultern und Armen, Brust und ihren Organen wie Herz, Speise- und Luftröhre, Pleura und Gefäße bis hin zum Becken und seinen Organen. Paoletti beschreibt 2011 einen faszialen Zug vom Perineum über das Zwerchfell, weiter über die Faszia endothoracica zur HWS und zum Schädel. Dies führt zu einem ventralen Zug in Lordose.
Das Krankheitsbild einer zervikalen Diskushernie wird oftmals unterschätzt. Bewegungseinschränkungen, neurologische Ausfälle und dermatombezogene Schmerzen sind klassische, aber nicht immer ausschlaggebende Symptome.
Ebenso ist es bei alleiniger Bildgebung wie MRT und CT. So sind radiologische Veränderungen ab dem 7. Lebensjahrzehnt bei 85 % der Bevölkerung sichtbar, jedoch in den meisten Fällen ohne Symptome. (Hämmerle 2008)
Wir finden z.B. ausstrahlende Schmerzen im Bereich des Armes und Schmerzen im Schulter-Nacken-Bereich sowie im Thorax. Diese können gekoppelt oder allein auftreten. Weitere Anzeichen sind Kraftdefizite und Sensibilitätsstörungen. Die Differentialdiagnose reicht also vom Karpaltunnelsyndrom über TOS bis hin zu einem Tumor in der HWS.
Fest steht, dass unter anderem degenerative Veränderungen vor allem die untere Halswirbelsäule betreffen. Laut Grimmer und Wurm 2011 sind die am häufigsten betroffenen Segmente deshalb meist auf der Höhe HWK 5/6 sowie HWK 6/7 zu finden. Wichtig ist demzufolge eine ausführliche Anamnese gekoppelt mit einer klinischen Untersuchung sowie einem bildhaften Verfahren.

Hinsichtlich eines zervikalen Bandscheibenvorfalls findet man in der Fachliteratur keine Aussagen über ventrale Restriktion, die z. B. von den vorderen Halsfaszien und aus dem thorakalen oder abdominalen Bereich kommen.

2.6 Ursachen

Die Ursachen für die Degeneration sind noch immer Gegenstand der Diskussion. Diskutiert werden mechanische Faktoren wie Überlastung, d. h. lokaler Druck auf die Bandscheibe durch Tragen, Heben von Gewichten und Lasten oder Traumata. Auch statische Belastungen bei Bewegungsmangel bei sitzenden Tätigkeiten wie z. B. im Büro oder an Kassen führen durch langen axialen Druck zu Kompression und Dehydration der Bandscheibe. (Stokes et al. 2004) Weiterhin kommen biochemische und metabolische Faktoren zur Diskussion.

Da die Bandscheibe über die knorpeligen Endplatten durch Diffusion und Osmose versorgt wird, spielt die Durchblutung und die Blutzusammensetzung eine große Rolle. So kann man sich vorstellen, dass die Ernährung, das Rauchen, die nervale Versorgung z. B. bei Polyneuropathien einen Einfluss auf die Bandscheibe haben. (Holm et al.1988)

Die Erholungsphase spielt eine signifikante Rolle. In einer 1985 durchgeführten Studie testeten Tyrrel et al. das Verhalten der Bandscheibe bei 8 jungen Männern, nachdem sie 8 Std. gestanden haben. Sie stellten eine Höhenabnahme der Wirbelsäule von 1-2 cm fest. Klein et al. beschreibt 2007 eine Studie von Krieg 1990, in der nach 8 stündiger Stehphase und anschließender 4 stündiger Liegephase ein Höhengewinn von 41% in der ersten Stunde der Liegephase festgestellt wurde. (Klein et al. 2007) Ebenso kann man sich einen Zusammenhang kombiniert aus psychosozialer Belastung und Bandscheibenproblemen vorstellen. McNulty et al. 1994, Davis et al. 2000, Hoogendoorn et al. 2000; 2001 stellten in verschiedenen Studien fest, dass es einen erhöhten Muskeltonus während der Nacht gibt. (Klein et al. 2007) Zyklische Kompressionen z.B. während der Arbeit mit Baumaschinen, Baufahrzeugen etc. können ebenfalls zu Bandscheibenschäden führen. So stellten Ching et al. 2008 in Tierversuchen bei einem Rattenschwanzmodell fest, dass bei Frequenzen von 2,5 Hz, besonders aber bei 0,5 Hz, der Höhenverlust der Bandscheibe am höchsten war.

2.7 Therapieformen

Als „Golden Standard“ bei der Behandlung von Bandscheibenproblematiken ist die Behandlung mit einem entzündungshemmenden Schmerzmedikament (NSAR). Auch kommen Physiotherapie und Akupunktur zum Einsatz. bei Lähmungserscheinungen wird häufig ein operatives Verfahren angewandt. Die Behandlungsmethoden werden individuell an den Patienten angepasst und variieren von Arzt zu Arzt. Oft werden auch bei der medikamentösen Therapie kommen Psychopharmaka zum Einsatz, sog. Stimmungsaufheller. Keller 2003 und Paulus 2008 beschreiben, dass gemütsverändernde Medikamente das Wohlbefinden steigern, also den Stimmungszustand verändern und damit die Schmerzschwelle heraufsetzen.
Die Arzneimittelkommission der deutschen Ärztegesellschaft empfiehlt 2007 in einer Zusammenfassung von 186 Studien die konservative Therapie. Sie besteht aus einer reinen Schmerztherapie gekoppelt mit physikalischen Maßnahmen. Reicht dies nicht aus, empfiehlt sie den Einsatz von NSAR. Aufgrund der großen Gefahr einer Chronifizierung sollten das Injektionsverfahren sowie operative Eingriffe nur dann zum Einsatz kommen, wenn alle anderen Therapien erfolglos blieben.

2.7.1. Medikamentöse Therapie

Zur Schmerz- und Entzündungshemmung kommt die Verabreichung von Tabletten und Tropfen. Dabei handelt es sich in der Regel um ein nicht steriodales Antirheumatikum (NSAR). Hierbei werden häufig Ibuprofen und Diclofenac verschrieben. Bei der Vergabe von NSAR treten häufig Magenbeschwerden auf. Aus diesem Grund werden parallel zur Einnahme oft Magenschoner verabreicht. Die deutsche Arzneimittelkommission schreibt 2000, dass bei über 65-jährigen 20 – 30% aller Krankenhausaufnahmen und Todesfälle auf die Behandlung von NSAR zurückzuführen ist.
Bei der periradikulären Therapie handelt es sich um ein Infiltrationsverfahren, bei dem ein Medikament, welches gleichzeitig schmerz- und entzündungshemmend wirkt, direkt an die Nervenwurzel gebracht. Dazu ist ein bildhaftes Verfahren notwendig. Das deutsche Ärzteblatt veröffentlicht 1999 Leitlinien zur Behandlung von lumbalen Rückenschmerzen, in denen die Schmerzreduktion bestätigt wird.

2.7.2. Konservative Therapie

Schulmedizinisch werden häufig die konservativen Therapien, (nicht operative, erhaltende und schonende Maßnahmen) durchgeführt. Üblich ist hier die Physiotherapie und gegebenenfalls begleitend die Gabe von NSAR. In der Physiotherapie kommen manuelle Techniken wie auch aktive Maßnahmen zur Anwendung. Ziel ist es auch hier, möglichst schnell eine Schmerzlinderung und Mobilität herzustellen. Kay et al. stellten 2005 in einer Literaturstudie den positiven Einfluss der physikalischen Therapie heraus. Vitello et al. beobachteten 2007 in seiner Studie eine signifikante Schmerzreduktion miittels Elektrotherapie bei chronischen Nackenschmerzen.

2.7.2.1 Akupunktur

Akupunktur ist das Stechen von Nadeln in den Körper auf sog. Energiebahnen, den Meridianen. Endres et al. berichteten 2007 von einer klinischen Studie, in der die Behandlung von Patienten mit Rückenschmerzen sowohl durch Akupunktur als auch schulmedizinisch vorgenommen wurde. Die Akupunktur erwies sich als erfolgreicher als die schulmedizinische Behandlung. Ein Placeboeffekt stellte sich jedoch bei Scheinakupunktur-Patienten ein. Das Ergebnis war hier vergleichbar mit dem der traditionellen Akupunktur.

2.7.3. Operative Therapie

In der operativen Maßnahme wird das Nervengewebe vom Bandscheibenmaterial chirurgisch oder mittels Laser befreit. Im Anschluss an die OP erfolgt eine konservative Therapie, meist in einer Rehaklinik. Ebenso werden vermehrt Implantate eingesetzt. Die Eingriffe an der HWS erfolgen meist über die Seite oder von vorn, um das Nervengewebe nicht zu verletzen. Weinstein et al. stelle 2006 in einer klinischen Studie mit 1244 Bandscheibenpatienten fest, dass zwischen konservativer Therapie und operativem Eingriff nach ca. 2 Jahren kein signifikanter Unterschied erkennbar ist.

2.7.4 Osteopathie

Im Rahmen der Osteopathie gibt es vielfältige Möglichkeiten einer Behandlung. Der Osteopath praktiziert unter dem Aspekt der ganzheitlichen Methode. Es kommen HVLA–Techniken zur Gelenksmanipulation ebenso zum Einsatz wie Mobilisationstechniken beim GOT und MET. Auch Druckrotationstechniken oder das direkte / indirekte Arbeiten an Faszien und Organen finden ihre Anwendung in der Osteopathie. Ebenso ist die craniosacrale Therapie eine wichtige Komponente, da sie direkten Einfluss auf das zentrale und vegetative Nervensystem des Patienten sowie auf seinen psychoemotionalen Zustand nimmt. In einer Studie mit 60 Patienten mit einer chronischen Zervialgie bewiesen Steffen et al. den deutlichen Vorteil einer osteopathischen Behandlung gegenüber einer physiotherapeutischen Behandlung.

3. Material / Methoden

In dieser Studie sind der Schmerz, das subjektive Bewegungsgefühl (Bewegungs-einschränkung) sowie das allgemeine Wohlbefinden/ Lebensqualität der Probanden gemessen worden. Die Dokumentation wurde für jeden Proband mittels einer NRS festgehalten. Die Bewegungsüberprüfung erfolgte durch den CROM3.

3.1 Schmerz

Schmerz ist eine subjektive Empfindung. Evolutionsgeschichtlich betrachtet handelt es sich um ein lebensrettendes Signal, dass sich aufgrund von Schadensmeldungen an das ZNS aktiviert. Neuronale Signale aus den Schmerznervenfasern des Gehirns sorgen ebenso wie Filterprozesse des zentralen Nervensystems für eine unterschiedliche Wahrnehmung, die auch stets von kognitiven und motivationalen Einflüssen geprägt ist. Göbel fand 1989 bei einer Studie heraus, dass das Einleiten eines Schmerzreizes beim Menschen unterschiedliche Arten und Ausprägungen von Schmerzempfindung hervorruft.

Nozirezeptoren können in ihrer direkten Umgebung inaktive Schmerzrezeptoren stimulieren und somit den Schmerzreiz verstärken. Dabei werden Entzündungsmediatoren freigesetzt wie Bradykinin und Serotonin. Sie bewirken eine Vasodilatation, die zu einem lokalen Ödem führt. Dadurch wird das Austreten von

Leukozyten in das geschädigte Gewebe ermöglicht. Der Nervenwachstumsfaktor (NGF) regt die Aussprossung der Nervenfasern an und verursacht so die Schmerzempfindlichkeit des benachbarten Gewebes. Dies bestätigt 1998 auch Michaelis et al. aufgrund einer tierexperimentellen Forschung.
Bei der Beurteilung der Schmerzintensität kann es aufgrund unterschiedlicher Wahrnehmungsqualitäten zwischen Patient und Therapeut zu Verständigungsschwierigkeiten kommen. Traumatisierende Erfahrungen können einen Schmerz, der an das vergangene Ereignis erinnert, unverhältnismäßig schlimmer empfinden lassen. Ist der erlittene Gewebeschaden verheilt, verschwindet normalerweise auch der Schmerz. Doch das Gehirn kann aus verschiedenen Gründen beschließen, die Schmerzerfahrung aufrecht zu erhalten. Er bleibt ein chronischer Störfaktor in den ständig ablaufenden Vorgängen des Nervensystems. Zlotnik et al. machte 1996 die Beobachtung, dass sich abgesehen von dissoziativen Symptomen nach Trauma-Erfahrungen weitere seelische Störungen entwickeln können, insbesondere Schmerzen ohne organischen Befund. Die Erinnerungen an erlittenen Traumata werden im Gewebe gespeichert und werden sich – egal welchen Ursprungs – eines Tages körperlich manifestieren. (Paoletti 2011)

3.1.1 Schmerzmessung

Im Schmerzfragebogen wurden durch bildliche Darstellung des menschlichen Körpers mit Vorder- und Rückseite zur lokalen Markierung die Schmerzpunkte festgehalten. Zur Angabe der Schmerzintensität wurde eine numerische Ratingskala von 0 (schmerzfrei) – 10 (stärkster vorstellbarer Schmerz) entwickelt.
Die visuelle Analog Skala (VAS) und die numerische Rating Skala (NRS) sind in der Wissenschaft als Instrumente zur Beurteilung der Schmerzintensität anerkannt und liefern nach Aussagen von Studien zuverlässige
und aussagekräftige Ergebnisse. Die „Initiative on Methods, Measurement and Pain Assessment in Clinical Trials“ (IMMPACT) empfiehlt die NRS.
In einer Studie untersuchte Hjermstad et al. 2011 die Zuverlässigkeit (Reliabilität) beider Skalen und fand heraus, dass sie im Ergebnis vergleichbar sind. Tests haben ergeben, dass die Empfindlichkeit auf Veränderungen bei der VAS minimal besser ist; diesen Unterschied bewerten die Wissenschaftler jedoch als nicht relevant.

Die Verwendung von eindimensionalen Schmerzskalen wie der numerischen Ratingskala (NRS), Verbal Rating Scale (VRS) oder Visual Analogue Scale (VAS) ist für die Beurteilung der Schmerzintensität (PI) empfohlen.
In der hier präsentierten Studie wurde zur subjektiven Messung der Schmerzempfindung am Patienten eine NRS von 0 bis 10 vorgelegt, wobei 0 als „kein Schmerz“ und 10 „stärkster vorstellbarer Schmerz“ aufgeführt war.
Als weiterer Messparameter in der Studie dient die Dokumentation der Medikamenteneinnahme pro Patient (NSAR – Dosis und Häufigkeit), da das Befinden des Patienten durch die Schmerzintensität beeinflusst wird.

3.2 Lebensqualität

Schmerz beeinträchtigt den gesamten Alltagsablauf. Nackenschmerzen führen zu Schlafstörungen. Dies führt zu Konzentrationsschwächen und Stress, Zustände, die auf Dauer Depressionen auslösen können, so auch Prof. Dr. Bach 2006 auf einer Fachtagung in Wien. Alltäglichen Handlungen wie An- und Ausziehen, Körperpflege, gehen, sitzen und stehen fallen dem Patienten schwer und führen zu Beeinträchtigen in Arbeit und Freizeit. Arbeitsunfähigkeit bis hin zur Erwerbsunfähigkeit und Rückzug aus dem sozialen Umfeld können die Folgen sein.

3.2.1 Messung Lebensqualität

Zur subjektiven Messung der Lebensqualität am Patienten wurde eine NRS von 0 bis 10 vorgelegt, wobei 0 als „ich fühle mich sehr gut“, 5 als „geht so“ und 10 als „ich fühle mich unwohl“ aufgeführt war.

3.3 Beweglichkeit der HWS

Das Bewegungsausmaß ist abhängig von Alter, Geschlecht und Gesundheitszustand des Patienten. Es ist also von Mensch zu Mensch unterschiedlich. Fest scheint zu stehen, dass das Bewegungsausmaß im Laufe des Lebens abnimmt. Hierzu führte Youdas et al. 1992 eine Studie mit 337 gesunden Menschen durch (171 Frauen und 166 Männer, die jüngste Person war 11- die älteste 97 Jahre alt). Er teilte die

Probanden nach Geschlechtern ein und stellte fest, dass Frauen ein größeres Bewegungsausmaß zeigten als Männer gleichen Alters. Die durchschnittliche Bewegung lag in den Bereichen Flexion von 36,4 bis 64°, Extension von 50,3 bis 85,6°, Lateralflexion von 22 bis 46,3° und Rotation von 44,2 bis 74,9°. Die Translation wurde nicht aufgeführt. Es zeigte sich in dieser Studie, dass bezogen auf jeweils 10 Jahre eine durchschnittliche Bewegungsabnahme von 5° zustande kam.

In einer weiteren Studie von Williams 2009 wurden 21 Beweglichkeitsmessungen eingehender untersucht. Um die aktive Beweglichkeit der HWS zu messen, wurden 12 unterschiedliche Methoden angewandt, wobei der CROM eine durchaus zufriedenstellende Validität und Reliabilität vorwies. Weitere Studien über die Validität des CROM3 sind separat im Anhang aufgeführt.

3.3.1 Bewegungsmessung der HWS

Zur subjektiven Messung der Bewegungseinschränkung am Patienten wurde eine NRS von 0 bis 10 vorgelegt, wobei 0 als „keine Einschränkung“, 5 als „mittlere Einschränkung“ und 10 als „starke Einschränkung“ aufgeführt war.
Zur objektiven Bewegungsmessung wurde ein speziell dafür entwickelter Messhelm, der CROM3 (cervical range of motion) und CROM3 forward Unit, eingesetzt. CROM ist ein auf Magneten basierendes System. Gravitationsgoniometer nehmen Bewegungen in der Sagittal- und Frontalebene wahr. Ein Kompass, auf dem Kopf über der Schädeldecke montiert, korrespondiert mit einem auf den Schultern befestigten Magnetgürtel und registriert Rotation. Auf einer über dem Kopf liegenden horizontalen Ebene verläuft eine Schiene, die sich mit einer vertikal verlaufenden Schiene kreuzt. Die Maßeinheit auf der horizontalen Schiene wird in cm angegeben. An der vertikalen Schiene befindet sich am oberen Ende eine Wasserwaage zur exakten Ausrichtung der Vertikalen. Das untere Ende dieser Schiene wird kranial an den Dornfortsatz des 1. Brustwirbels angesetzt und dient so als Referenzpunkt. Am Schnittpunkt der beiden Achsen ist der Translationswert abzulesen.
Es wurden pro Patient drei Messungen der folgenden Messparameter durchgeführt: Flexion, Extension, Rotation re. li., Lateralflexion re., li. sowie Translation.
Die Bewegungs - Messeinheiten wurden in Grad angegeben, der Translationswert in cm. Die Messprotokolle befinden sich im Anhang. Gemessen wird die Verumgruppe

am Tag der ersten Behandlung, zur 6. Behandlung und am letzten behandlungstag der fünfwöchigen Studie. Die Kontrollgruppe wird während dieser Zeit am 1. Behandlungstag, in der Mitte der Studie und am letzten behandlungstag der Studie gemessen. Die Messzyklen gehen aus dem nachfolgenden Behandlungsplan hervor.

Behandlungsplan

	1. Woche		2. Woche		3. Woche		4. Woche		5. Woche	
	Beh. Tag 1	Beh. Tag 2	Beh. Tag 3	Beh. Tag 4	Beh. Tag 5	Beh. Tag 6	Beh. Tag 7	Beh. Tag 8	Beh. Tag 9	Beh. Tag 10
Verumgruppe	Behandlung	Behandlung	Behandlung	Behandlung	Behandlung	Behandlung	Behandlung	Behandlung	Behandlung	Behandlung
	1. Messung					2. Messung				3. Messung
Kontrollgruppe	1. Messung					2. Messung				3. Messung

4. Pilotstudie

In dieser Studie steht die Wirkungsweise einer osteopathischen Behandlung eines Bandscheibenvorfalls der Halswirbelsäule sowie die Bedeutung der faszialen Restriktionen bei einem Vorfall im Vordergrund. Im Vergleich hierzu dient eine Gruppe mit zervikalem BSV, die ausschließlich mit NSAR behandelt wird.

In einer Studie von 2007 setzen sich Stark et al. mit der osteopathischen Manipulationstherapie nach A. T. Stills Faszienkonzepten auseinander und stellt heraus, dass Still über die fasziale Therapie Defekte in den Gewebeschichten aufspürt und behandelt. Diese Art der Mobilisation spricht nicht nur Muskeln und Gelenke, sondern auch das Nervensystem an und ist daher auch als Therapieform bei Beschwerden in Bereich der HWS angezeigt.

In einem Artikel weist Schleip 2003 darauf hin, dass die Stimulation der Faszien zu lokalen Tonusänderungen in den quergestreiften Muskelfasern führen kann. Glatte Muskelzellen in den Faszien stehen aller Wahrscheinlichkeit nach mit der starken intrafaszialen Präsenz des sympathischen Nervensystems in Verbindung und sind

offenbar für das experimentell bewiesene Phänomen aktiver Faszienkontraktilität verantwortlich.

4.1 Hypothese

Die Hypothese (H1) lautet, dass die osteopathischen Behandlung bei einem zervikalen Bandscheibenvorfall und der Einfluss auf die faszialen Restriktionen bei einem Vorfall im Vergleich zur medikamentösen Behandlung mit NSAR den Bewegungsradius erweitert, die Translation verringert und die Schmerzen sichtlich reduziert.

4.2 Studiendesign

Es handelt sich um eine klinische Pilotstudie mit 6 Patienten.

4.3 Zeitplan

Die Studie wurde in einem Zeitrahmen von 5 Wochen pro Patient durchgeführt. Anschließend wurde sie ausgewertet und Ende Juni 2012 vorgelegt.

4.4 Nutzen für die Osteopathie / Medizin

In der heutigen Praxis ist es immer noch üblich, dass Patienten mit einem zervikalen Bandscheibenvorfall über einen längeren Zeitraum krankgeschrieben und mit Medikamenten behandelt werden. In dieser Studie soll gezeigt werden, dass durch die Behandlung mit osteopathischen Faszientechniken beim zervikalen Bandscheibenvorfall die Schmerzen früher reduziert werden und dadurch die Beweglichkeit entsprechend rascher zunimmt. Die so erreichte Verbesserung der Lebensqualität fördert eine schnellere Integration der Patienten in ihr gewohntes soziales und berufsmäßiges Umfeld. Dies könnte einer Chronifizierung vorbeugen und Kosten im Gesundheitswesen sparen.

4.5 Nutzen und Risiko für die Teilnehmer

In der vorliegenden Studie wurden die Ein- und Ausschlusskriterien sorgfältig von den beteiligten Ärzten und dem durchführenden Behandler geprüft. Die Probanden erhielten eine umfassende Aufklärung und hatten jederzeit die Möglichkeit, während der Studie die beteiligten Ärzte und den Therapeuten dieser Studie zu kontaktieren. Dadurch konnte das Risiko auf ein Minimum reduziert werden. Dieses Risiken bestanden in der Zunahme von Schmerzen, der verschlechterten Beweglichkeit und Beeinträchtigungen bis zum Ausfall der Motorik und Sensorik. Gravierende Veränderungen des Gesundheitszustandes eines Probanden während der Studie sowie ein Ausstieg auf Wunsch eines Probanden hätte sofort zum Abbruch der Teilnahme geführt.

4.6 Studienverlauf

In Zusammenarbeit mit ortsansässigen Arztpraxen wurden Patienten mit einem nachgewiesenen Bandscheibenvorfall in der HWS ausgesucht. Gegeben waren Schmerzen im Bereich der HWS oder ausstrahlende Schmerzen sowie eine Bewegungseinschränkung / evtl. Kraftdefizit. Alle Patienten wurden mit NSAR behandelt.

Im Verlauf der klinischen Pilotstudie wurden die Probanden per Randomisierung in zwei Behandlungsgruppen eingeteilt. Ziel der Studie war es, nach Ablauf einer vorab definierten Zeit – in diesem Fall handelte es sich um 5 Wochen - festzustellen, welche der in der Studie angewendeten Behandlungsmöglichkeiten bei Patienten mit Bandscheibenvorfall in der HWS den größten therapeutischen Erfolg hatten.

Die Probanden wurden sowohl vom behandelnden Arzt als auch vom Therapeuten in einem persönlichen Gespräch über den Ablauf der Studie aufgeklärt. Sie erhielten zusätzlich alle Informationen schriftlich in einer Patientenaufklärung. Nach der schriftlichen Einverständniserklärung zur Studie **„Wirkungsweise einer osteopathischen Behandlung beim zervikalen Bandscheibenvorfall und die Bedeutung der faszialen Restriktionen“** wurden alle Patienten mit einem entzündungshemmenden Schmerzmittel (NSAR) behandelt. Die Teilnehmer wurden per Losverfahren in zwei Behandlungsgruppen eingeteilt. Die erste Gruppe, Kontrollgruppe, wurde ausschließlich medikamentös behandelt. Die zweite Gruppe,

Verumgruppe, wurde zusätzlich osteopathisch von Hartmut Büthe vermessen, befragt und behandelt.

4.7 Ein- und Ausschlusskriterien

Um die interne Validität der Studie zu gewährleisten, wurden bei der Auswahl der Probanden folgende Ein- und Ausschlusskriterien berücksichtigt:
Einschlusskriterien waren die ärztliche Diagnose Bandscheibenvorfall in der unteren HWS mit bildgebender Darstellung sowie folgende Symptome: Schmerzen, Bewegungseinschränkungen, Sensibilitätsstörungen und /oder Kraftdefizite. Diese durften einzeln oder kombiniert auftreten. Alle Patienten erhielten zur Schmerz- und Entzündungshemmung anfangs ein NSAR. Ausschluss- bzw. Abbruchkriterien der Studie waren die Einnahme von Psychopharmaka sowie ausgeprägte motorische Paresen. Dr. Chr. Keller 2003 beschreibt ebenso wie Prof. Dr. Walter Paulus einen Einfluss auf die Schmerzwahrnehmung bei der Einnahme von gemütsverändernden Medikamenten.

4.8 Ethische Grundsätze

Die Rekrutierung der Probanden dieser Studie sowie die Datenerfassung erfolgte unter Gewährleistung des Datenschutzes und der Wahrung der Anonymität bei Veröffentlichungen. Eine umfassende Patientenaufklärung vor Beginn der Studie sowie eine konzentrierte Therapie unter Berücksichtigung aller Kriterien (Ein- und Ausschlusskriterien, Kontraindikationen) konnte die Risiken bei den Behandlungsmethoden auf ein Minimum reduzieren.

4.9 Ärztliche Diagnose

Allgemeine Voraussetzung zur Studienteilnahme war die Diagnose eines Bandscheibenvorfalls durch die / den behandelnde/n Ärztin / Arzt. Weiter musste die Diagnosebestätigung durch ein bildgebendes Verfahren vorliegen.

4.10 Anamnese

Zur Erfassung des Gesundheitszustandes des Patienten wurde ein Fragebogen entwickelt und ausgefüllt. Der Fragebogen beinhaltet persönliche Daten des Patienten mit Name, Anschrift und Telefon, Geburtsdatum, Körpergewicht, Körpergröße, Diagnose, arbeitsunfähig – wenn ja – seit wann, Datum des Behandlungsbeginns, Medikamenteneinnahme – seit wann – welche Dosis (Angabe der Menge morgens mittags abends), mit Frage nach Beschaffenheit des Schmerzes: ausstrahlend oder lokal. Frage nach Lähmungen, Taubheitsgefühl, Krafteinbußen, Kribbeln und anderen Beschwerden. Die subjektive Beurteilung von Schmerz, Bewegungseinschränkung und Lebensqualität wurde in einer NRS erfasst. Die aktive Bewegung sowie die Feststellung der Translation wurde mit dem Messhelm CROM3 dokumentiert.

4.11 Untersuchung und Behandlung

4.11.1 Kontrollgruppe

Die Untersuchung der Kontrollgruppe erfolgte nach der Anamnese und Bewegungsprüfung und wurde zu Beginn der Studie protokolliert. Entsprechend dem Behandlungsplan wurde diese Gruppe nach ca. 2,5 Wochen sowie zum Ende der Studie nach 5 Wochen nochmals untersucht und protokolliert.

4.11.2 Verumgruppe

Die Untersuchung der Verumgruppe erfolgte ebenfalls nach der Anamnese und Bewegungsprüfung und wurde zu Beginn der Studie protokolliert. Entsprechend dem Behandlungsplan wurde auch diese Gruppe nach ca. 2,5 Wochen sowie zum Ende der Studie nach 5 Wochen nochmals untersucht und protokolliert. Zusätzlich bekamen die Patienten dieser Gruppe 10 osteopathische Behandlungen mit einem Zeitaufwand von 20 bis 30 Minuten. Um die Vergleichbarkeit der beiden Gruppen zu gewährleisten, wurde jeweils vor jeder Behandlung im kalten Zustand gemessen. Angewandt wurde bei der Behandlung der Hals- und Schulterfaszien ventral, lateral und dorsal die Induktionstechnik, Dehntechnik und Gleitdrucktechnik.

5. Studienergebnisse

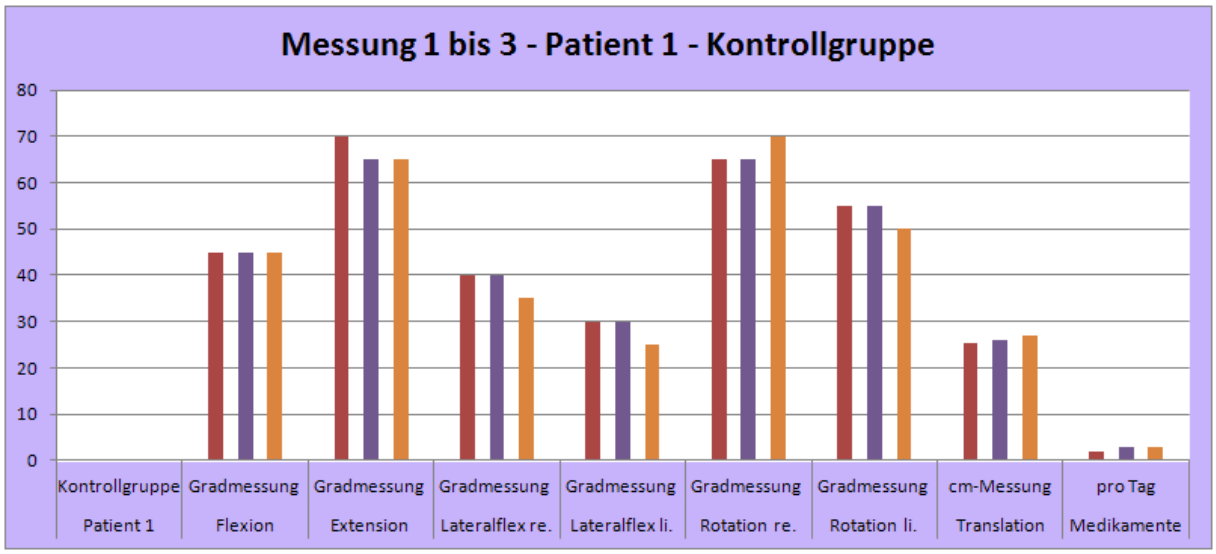
5.1 Auswertung der Zielparameter pro Patient

Nach fünfwöchiger Studie an 6 Patienten ergaben sich nachstehende Parameter:

5.1.1 Patient 1 Kontrollgruppe

Patient 1 Kontrollgruppe	Flexion Gradmessung	Extension Gradmessung	Lateralflex re. Gradmessung	Lateralflex li. Gradmessung	Rotation re. Gradmessung	Rotation li. Gradmessung	Translation cm-Messung	Medikamente pro Tag
1. Messung	45	70	40	30	65	55	25,5	2
2. Messung	45	65	40	30	65	55	26	3
3. Messung	45	65	35	25	70	50	27	3

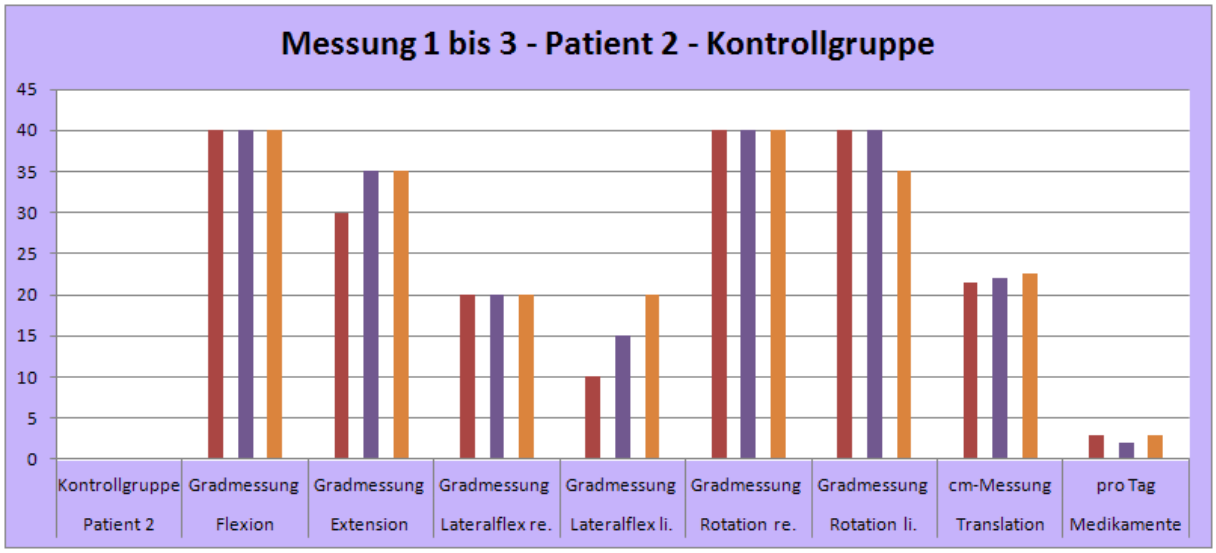
Die Bewegungsmessung CROM3 ergab eine durchschnittliche Bewegungsabnahme von 2,5°. Die Translation nahm um 1,5 cm nach ventral zu. Das Schmerzempfinden laut Ratingskala nahm um 3 Punkte zu. Die Bewegungseinschränkung nahm ebenfalls um 3 Punkte zu. Das allgemeine Wohlbefinden sank laut Ratingskala um 4 Punkte. Die Sensibilitätsstörungen im Bereich rechter dorsaler Oberarm sowie Handrücken rechts nahmen zu. Die Medikation von Ibuprofen 600 erhöhte sich von 2 auf 3 Tabletten pro Tag.



5.1.2 Patient 2 Kontrollgruppe

Patient 2 Kontrollgruppe	Flexion Gradmessung	Extension Gradmessung	Lateralflex re. Gradmessung	Lateralflex li. Gradmessung	Rotation re. Gradmessung	Rotation li. Gradmessung	Translation cm-Messung	Medikamente pro Tag
1. Messung	40	30	20	10	40	40	21,5	3
2. Messung	40	35	20	15	40	40	22	2
3. Messung	40	35	20	20	40	35	22,5	3

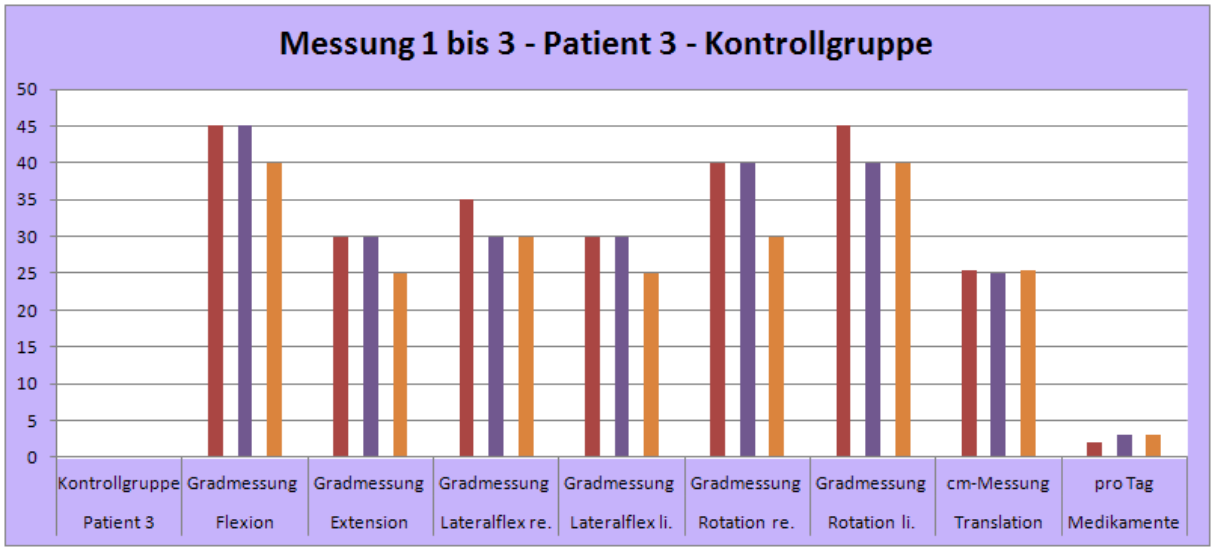
Die Bewegungsmessung CROM3 ergab eine durchschnittliche Bewegungszunahme von 1,7°. Die Translation nahm um 1,0 cm nach ventral zu. Das Schmerzempfinden laut Ratingskala nahm um 3 Punkte zu. Die Bewegungseinschränkung blieb gleich. Das allgemeine Wohlbefinden sank laut Ratingskala um 2 Punkte. Die Sensibilitätsstörungen im Bereich linker Unterarm und Handgelenksextensoren links sowie das Kraftdefizit des M. Trizeps brachii nahmen zu. Die Medikation von Ibuprofen 400 erhöhte sich von 2 auf 3 Tabletten pro Tag.



5.1.3 Patient 3 Kontrollgruppe

Patient 3 Kontrollgruppe	Flexion Gradmessung	Extension Gradmessung	Lateralflex re. Gradmessung	Lateralflex li. Gradmessung	Rotation re. Gradmessung	Rotation li. Gradmessung	Translation cm-Messung	Medikamente pro Tag
1. Messung	45	30	35	30	40	45	25,5	2
2. Messung	45	30	30	30	40	40	25	3
3. Messung	40	25	30	25	30	40	25,5	3

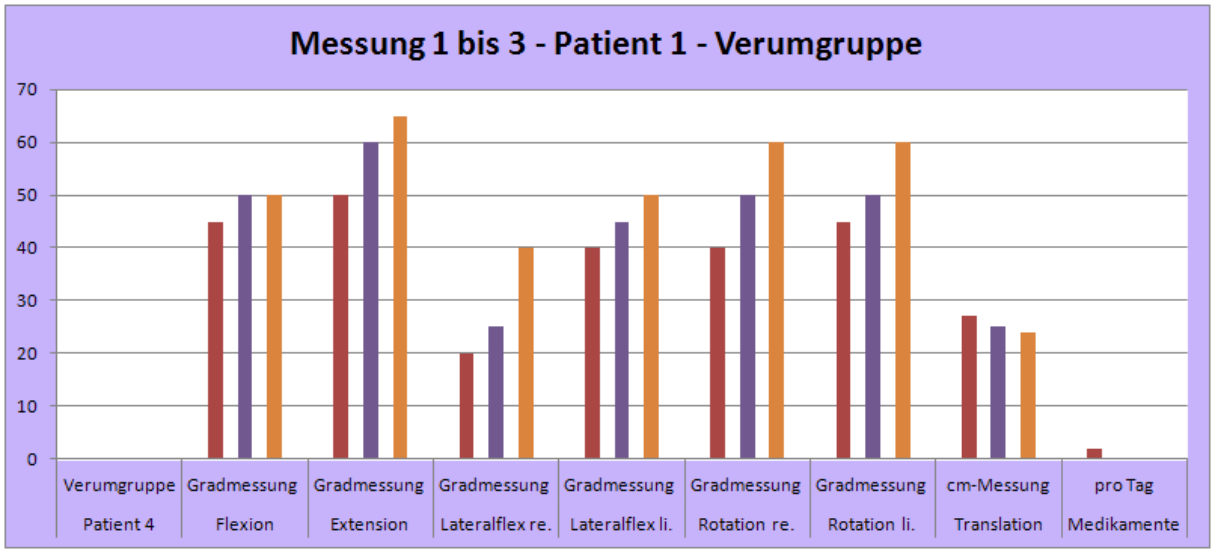
Die Bewegungsmessung CROM3 ergab eine durchschnittliche Bewegungsabnahme von 5,8°. Die Translation nahm um 0,5 cm nach ventral zu. Das Schmerzempfinden laut Ratingskala nahm um 2 Punkte zu. Die Bewegungseinschränkung nahm um 2 Punkte ab. Das allgemeine Wohlbefinden sank laut Ratingskala um 2 Punkte. Die Sensibilitätsstörungen im Bereich lateraler rechter Oberarm und Unterarm nahmen zu. Das Kraftdefizit der Schulterabduktoren, des M. Bizeps brachialis und des M. Brachio radialis nahm zu. Die Medikation von Ibuprofen 600 erhöhte sich von 2 auf 3 Tabletten pro Tag.



5.1.4. Patient 4 Verumgruppe

Patient 4 Verumgruppe	Flexion Gradmessung	Extension Gradmessung	Lateralflex re. Gradmessung	Lateralflex li. Gradmessung	Rotation re. Gradmessung	Rotation li. Gradmessung	Translation cm-Messung	Medikamente pro Tag
1. Messung	45	50	20	40	40	45	27	2
2. Messung	50	60	25	45	50	50	25	0
3. Messung	50	65	40	50	60	60	24	0

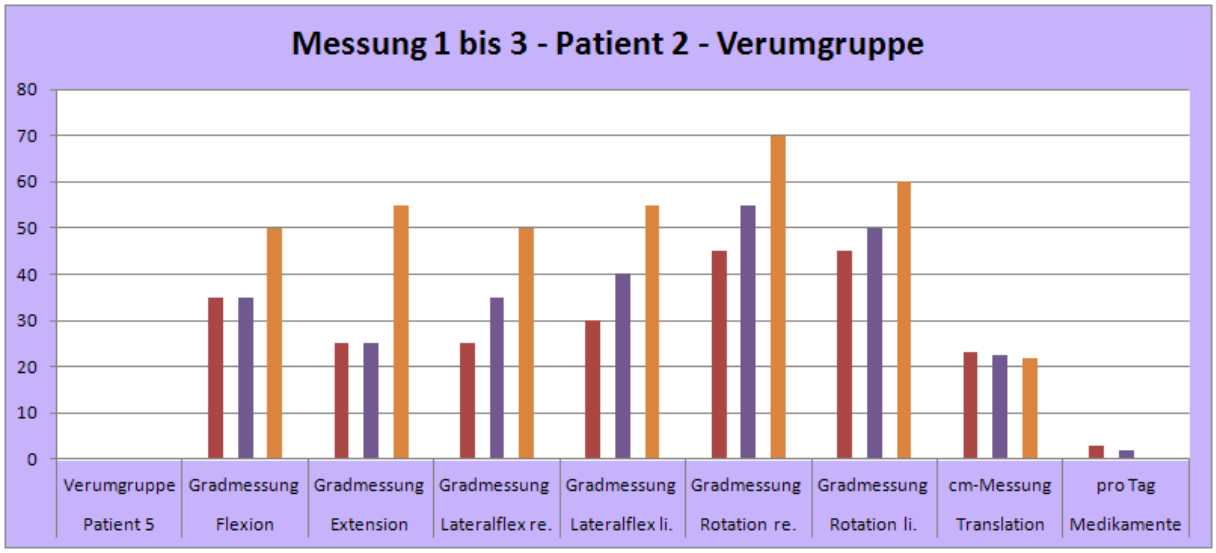
Die Bewegungsmessung CROM3 ergab eine durchschnittliche Bewegungszunahme von 12,5°. Die Translation nahm um 3,0 cm von ventral ab. Das Schmerzempfinden verringerte sich laut Ratingskala um 5 Punkte. Die Bewegungseinschränkung nahm um 3 Punkte zu. Das allgemeine Wohlbefinden stieg laut Ratingskala um 5 Punkte. Die Sensibilitätsstörungen im Bereich Finger 2 und 3 der rechten Seite nahmen ab. Die Medikation von Ibuprofen 600 verringerte sich von 2 auf 0 Tabletten pro Tag, da der Patient nach 4 Tagen Einnahme Magenbluten bekam.



5.1.5 Patient 5 Verumgruppe

Patient 5 Verumgruppe	Flexion Gradmessung	Extension Gradmessung	Lateralflex re. Gradmessung	Lateralflex li. Gradmessung	Rotation re. Gradmessung	Rotation li. Gradmessung	Translation cm-Messung	Medikamente pro Tag
1. Messung	35	25	25	30	45	45	23	3
2. Messung	35	25	35	40	55	50	22,5	2
3. Messung	50	55	50	55	70	60	22	0

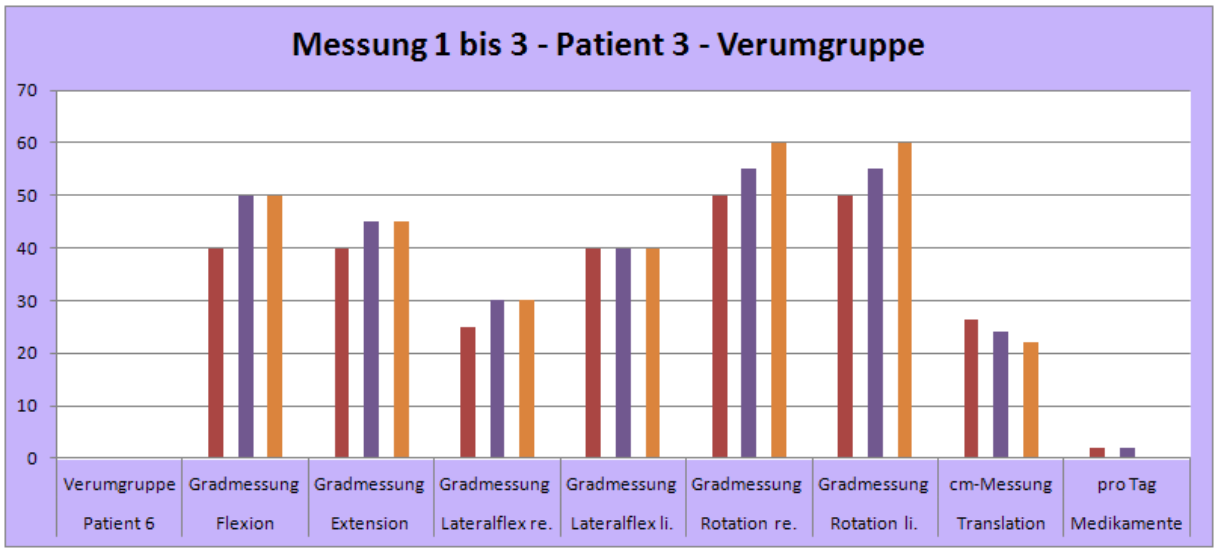
Die Bewegungsmessung CROM3 ergab eine durchschnittliche Bewegungszunahme von 20,8°. Die Translation nahm um 1,0 cm von ventral ab. Das Schmerzempfinden verringerte sich laut Ratingskala um 4 Punkte. Die Bewegungseinschränkung nahm um 3 Punkte zu. Das allgemeine Wohlbefinden stieg laut Ratingskala um 4 Punkte. Die Sensibilitätsstörungen im Bereich der Hände verschwanden vollständig. Die Medikation von Ibuprofen 400 verringerte sich von 2 auf 0 Tabletten pro Tag, da der Patient nach 13 Tagen schmerzfrei war.



5.1.6 Patient 6 Verumgruppe

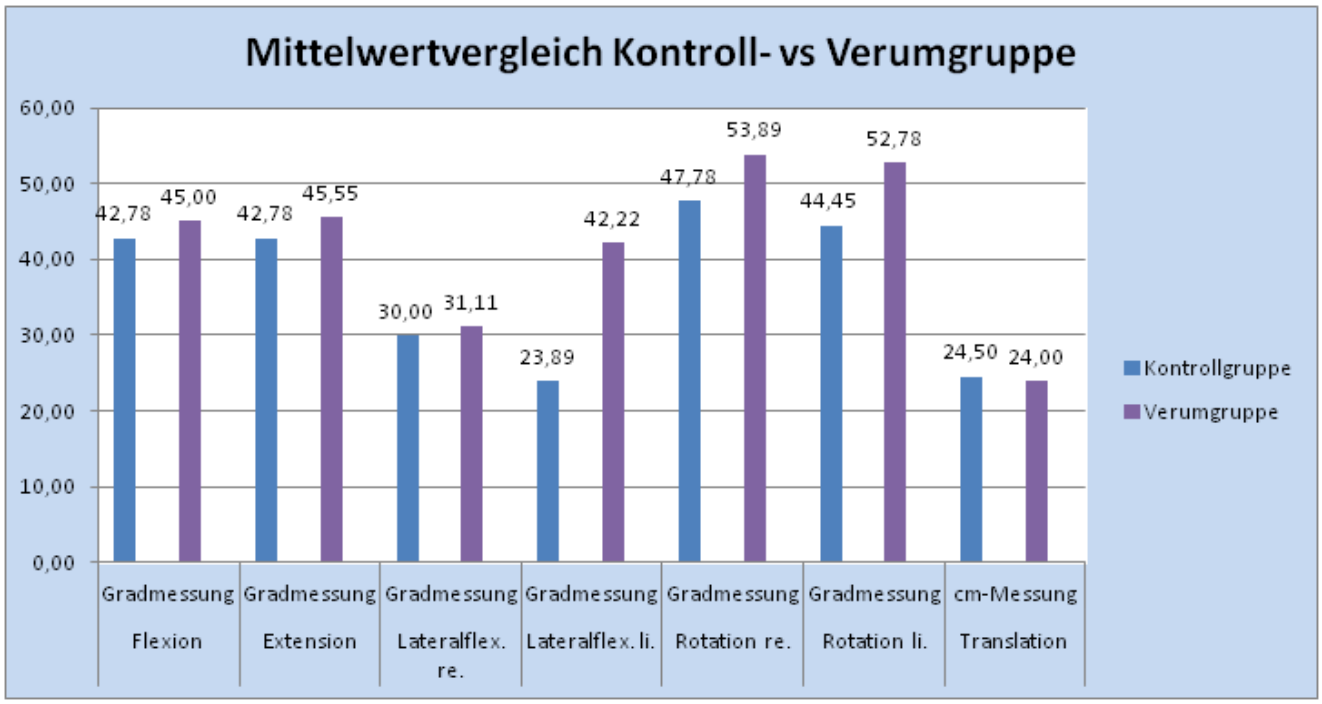
Patient 6 Verumgruppe	Flexion Gradmessung	Extension Gradmessung	Lateralflex re. Gradmessung	Lateralflex li. Gradmessung	Rotation re. Gradmessung	Rotation li. Gradmessung	Translation cm-Messung	Medikamente pro Tag
1. Messung	40	40	25	40	50	50	26,5	2
2. Messung	50	45	30	40	55	55	24	2
3. Messung	50	45	30	40	60	60	22	0

Die Bewegungsmessung CROM3 ergab eine durchschnittliche Bewegungszunahme von 6,7°. Die Translation nahm um 4,5 cm von ventral ab. Das Schmerzempfinden verringerte sich laut Ratingskala um 7 Punkte. Das Bewegungsgefühl nahm um 2 Punkte zu. Das allgemeine Wohlbefinden stieg laut Ratingskala um 5 Punkte. Die Sensibilitätsstörungen im Bereich Handrücken links verschwanden vollständig. Das Kraftdefizit im Bereich M. Trizeps brachii und M. Latissimus dorsi verringerte sich. Die Medikation von Ibuprofen 600 verringerte sich von 2 auf 0 Tabletten pro Tag, da der Patient ab 26. Tag schmerzfrei war.



5.1.7 Gegenüberstellung der Gruppen

Bei einer Gegenüberstellung der Experimentalgruppen nahm das Bewegungsausmaß gemessen mit dem CROM3 in der Kontrollgruppe durchschnittlich um 2,2° ab, in der Verumgruppe um durchschnittlich 13,3° zu. Die Translation in der Kontrollgruppe nahm durchschnittlich um 1,0 cm zu. In der Verumgruppe nahm sie durchschnittlich um 2,8 cm ab. Das Schmerzempfinden laut Ratingskala nahm in der Kontrollgruppe im Durchschnitt um 2,7 Punkte zu. In der Verumgruppe nahm sie um durchschnittlich 5,3 Punkte ab. Die Bewegungseinschränkung nahm laut Ratingskala in der Kontrollgruppe durchschnittlich um 1,7 Punkte zu, in der Verumgruppe nahm sie um 2,7 Punkte ab. Das allgemeine Wohlbefinden sank laut Ratingskala in der Kontrollgruppe durchschnittlich um 2,7 Punkte, in der Verumgruppe stieg es durchschnittlich um 4,7 Punkte. Die Medikation nahm in der Kontrollgruppe durchschnittlich um 1 Tablette täglich zu, in der Verumgruppe sank sie von 1,7 Tabletten auf 0.



6. Diskussion

In der heutigen Medizin zählt der zervikale Bandscheibenvorfall zu den degenerativen Veränderungen der Wirbelsäule und nimmt stetig zu. Es handelt sich hierbei nicht ausschließlich um ein deutsches Problem. So belegen Zahlen aus den USA, dass ca. 70% der Menschen einmal in ihrem Leben unter Nackenschmerzen leiden. (Cote et al. 1998). Roger Webb et al. befragten 2003 in England 5752 Personen. Davon gaben 87% Nackenschmerzen an. In Finnland wurden 1991 von Makela 8000 Finnen befragt, von denen 9,5% der Männer und 3,5% der Frauen Nackenbeschwerden angaben. Einem Bericht des statistischen Bundesamtes von 2010 zur Folge betrugen 2008 die Ausgaben für Erkrankungen am Bewegungsapparat 28,5 Milliarden Euro.

Beschwerden im Bereich der HWS sind vielfältig und lassen nicht zwangsläufig auf einen Vorfall schließen. Jensen et al. beobachtete 1994 in einer kontrollierten randomisierten Studie in Kalifornien bei 98 beschwerdefreien Personen, dass nach bildhaften Verfahren 52% eine Protrusion aufwiesen, 27% einen Bandscheibenvorfall, 1% einen Vorfall mit Kompression des umliegenden Nervengewebes. 38% der untersuchten Personen wiesen Abnormalitäten an der Bandscheibe auf, aber nur 33% gaben Schmerzen an.
Erst eine eingehende Untersuchung gibt Aufschluss über die Erkrankung und lässt eine schlüssige Diagnose zu. So wäre es zu überlegen, bereits statische Veränderungen z. B. bei Patienten mit einer ausgeprägten BWS-Kyphose und HWS-Hyperlordose zu behandeln. Die Befundung zeigt hier Restriktionen der abdominalen, thorakalen und ventralen Halsfaszien. Paoletti beschreibt 2011 einen faszialen Zug vom Perineum über das Zwerchfell, weiter über die Faszia endothoracica zur HWS und zum Schädel. Dies führt zu einem ventralen Zug in Lordose. Bei degenerativen Veränderungen des Gelenksknorpels und einer Lumenminderung der Bandscheibe führt dies zu paradoxen Bandscheibenbewegungen nach dorsal. Hierzu schreiben Schnebel et al. 1988, dass die Verlagerung des normalen Diskus während der Flexionsbewegung nach posterior und Extension nach anterior bei degenerativen Diszi auch in die entgegengesetzte Richtung führen kann. Shepperd bestätigt 1992 dieses paradoxe Verhalten. Klein et al. ziehen 2007 aus diesen Beobachtungen Rückschlüsse auf die Kinematik des Diskus. Vereinfacht kann man sagen, die Bewegungsachse kommt über den Diskus zu liegen.

McNulty et al. 1994 und Hoogendorn et al. 2000/2001 erklärten in ihrer Literatur manche Wirbelsäulenbeschwerden durch eine stressbedingte insuffiziente Reduktion des Muskeltonus während des Schlafes. Dies hat zur Folge, dass die Flüssigkeitsaufnahme des Nucleus pulposus behindert wird. Verantwortlich dafür könnte das limbische System sein, welches die Motorik gewissermaßen in einen daueraktiven Zustand versetzt. In diesem Falle würde das Schmerzbild zumindest teilweise rein psychogen verursacht, und die Psyche würde damit die Biomechanik der Wirbelsäule direkt beeinflussen. Davis et al. stellte 2000 bei der Bewertung von 66 Artikel einen kausalen Zusammenhang zwischen psychosozialer Belastung und Rückenschmerzen fest. McNulty et al. bewies 1994 in seiner Studie den Zusammenhang zwischen psychogenem Stress und erhöhter Muskelspannung.

Neben den psychogenen Einflüssen begünstigen metabolische Faktoren wie die Ernährung und Polyneuropathien wie z. b. beim Diabetes eine Degeneration. Williams et al. stellten 2005 fest, dass Persönlichkeitsfaktoren und Vergangenheitserlebnisse sowie intellektuelle, emotionale und soziale Faktoren eine Rolle bei der Entwicklung einer psychogenen Bewegungsstörung spielen.
Auch mechanische Faktoren spielen eine große Rolle. Sie entstehen durch lokale Überbelastung beim Heben und Tragen sowie durch Bewegungsmangel wie z.B. durch langes Stehen und Sitzen.
Bei Betrachtung der Anatomie findet im aufrechten Sitz oder Stand über die Faszien von Organen und Muskeln ein permanenter Zug statt. Restriktionen dieser Strukturen, bedingt durch psychische, metabolische und / oder mechanische Einflüsse, führen zur sogenannten Fehlhaltung.
Diese Fehlhaltungen führen auf der dorsalen Seite der Wirbelsäule zum Hypertonus der Muskulatur und zu Restriktionen am Kapselbandapparat, was zu Gelenkfunktionsstörungen führt. Der Druck auf die Bandscheibe wird erhöht und es kann zur Verlagerung der Bandscheibe kommen. Die Schmerzen führen wie oben schon beschrieben zur Ausschüttung von Entzündungssubstanzen, die ein Ödem verursachen und für die Aktivierung weiterer Nozizeptoren verantwortlich sind.
Die vorliegende Studie belegt die Abnahme der Beweglichkeit der Patienten aus der Kontrollgruppe um durchschnittlich 2,2° sowie eine Verstärkung der Translation nach ventral um durchschnittlich 1 cm. Die Medikation erhöhte sich um 1 Tablette täglich. In der zusätzlich osteopathisch behandelten Verumgruppe nahm die durchschnittliche Beweglichkeit der Patienten um 13,3° zu. Die Translation verringerte sich im

Durchschnitt um 2,8 cm. Die Medikamente verringerten sich auf 0. Diese Ergebnisse zeigen, dass eine manuelle Behandlung die Beweglichkeit fördern und entsprechend eine Verbesserung der Trophik bewirken kann. Durch die Gabe der NSAR in Kombination mit der osteopathischen Behandlung könnte es zur schnelleren Reduktion der Ödem- und Schmerzsubstanzen kommen. Dies führt zur Korrektur der Statik, zur Reduktion des Muskeltonus und zur Verbesserung des Stoffwechsels.

2007 führten Steffen et al. eine Studie mit 60 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 39,9 Jahren mit ärztlich diagnostizierter chronischer Zervikalgie durch. Im Ergebnis stellte sich heraus, dass die Verbesserung des Schmerzempfindens bei osteopathisch behandelten Probanden bei 54% lag, während sie bei den physiotherapeutisch behandelten Patienten eine Schmerzminderung von 34% nachweisen konnten. Ähnlich verhielt es sich in der Bewertung der Lebensqualität. Im direkten Gruppenvergleich stellte sich auch hier wieder eine Verbesserung von 31% gegenüber 21% zugunsten der Osteopathiegruppe heraus.

Das Wissenschaftsmagazin Journal of the American Medical Association (JAMA) publizierte 2006 eine der weltweit größten klinischen Studien mit 1244 Bandscheibenpatienten, in der herausgestellt wurde, dass im Ergebnis kein signifikanter Unterschied darin besteht, ob die Patienten mit einer Operation oder konservativen - also nicht-operativen - Methoden behandelt wurden. (Weinstein et al. 2006)

Zur Vermeidung falscher Behandlungsansätze ist eine gezielte Diagnostik unumgänglich. Um eine fundierte Diagnose in der HWS stellen zu können, bedarf es einer ganzheitlichen Anamnese. Dazu gehört die Inspektion des ganzen Körpers inklusive einer aktiven und passiven Bewegungsüberprüfung. Um schmerzhafte Strukturen, feuchte Haut, erhöhte Temperatur und erhöhte Spannung feststellen zu können, ist eine anschließende Palpation von parietalem, viszeralem und cranialem Gewebe notwendig. Es folgen spezifische Tests für Motorik, Sensibilität sowie Provokations- und Traktionstests. So bekommt der Behandler Aufschluss über den körperlichen und emotionalen Zustand und über bereits abgegrenzte Funktionsstörungen z.B. im Dermatom und Myotom des Patienten. Bei Verdacht auf Dura-, Wurzel- oder Nervenläsionen sollte ein bildgebendes Verfahren ebenso wie ein Labor eingesetzt werden.

In der täglichen Praxis findet diese Vorgehensweise nur wenig Anwendung. Die Patienten werden in der Regel krankgeschrieben und mit einem NSAR behandelt.

Verschwindet die Symptomatik, wird weiter nichts unternommen. Bleiben die Symptome bestehen, wird häufig ein MRT verordnet. Bei einem positiven Befund wird der Patient zum Neurochirurgen weiter geleitet, der die Therapie mit Infiltration oder OP bevorzugt.
Mit Ausnahme einer klaren OP-Indikation sollte der Patient neben der Gabe von Schmerz- und Entzündungshemmern zusätzlich osteopathisch untersucht und behandelt werden. Wie die vorliegende Studie zeigt, führt diese Vorgehensweise schneller zur Senkung der Beschwerden, der Patient wird mobiler und ist somit schneller zurück ins soziale Umfeld und ins Berufsleben einzugliedern. Langfristige Erkrankungen führen zur Isolation und können unter Umständen Depressionen auslösen, die den Gesundheitszustand des Patienten negativ beeinflussen. Hinzu kommt, dass chronische Erkrankungen volkswirtschaftliche Schäden verursachen. Borz beschrieb 1993 die finanzielle Schieflage der verkrusteten Strukturen in unserem Gesundheitswesen und die dramatische Zunahme der chronischen Erkrankungen als Folge der Falschbehandlung von Akuterkrankungen.

Die Bedeutung einer Behandlung von Nackenbeschwerden nach dem Faszien-Distorsions-Modell (FDM) nimmt zu. Faszien sind aufgrund ihrer hohen Viskoelastizität sehr anpassungsfähige Bestandteile des menschlichen Gewebes. Jede Verletzung führt zu Veränderungen im Gewebe, die auf das Nervensystem übertragen werden. Dies hat eine Veränderung der afferenten Impulse auf das Rückenmark und somit auch auf das Gehirn zur Folge. Da das Gehirn durch die Stimulans des Symphatikus eine erhöhte Aktivität der Muskulatur oder auch eine Erhöhung des emotionalen Stresses verursachen kann, entsteht ein Kreislauf, der den direkten Zusammenhang zwischen der physischen und psychischen Belastung eines chronischen HWS Syndroms erklären würde. Paoletti verglich 2011 diese Reaktion mit einem Teufelskreis.

Diese Funktionskette diente als Basis für die vorliegende Studie mit 6 Patienten, in der die osteophatischen Faszientechniken im Vergleich zur medikamentösen Behandlung mit NSAR zur Behandlung eines Bandscheibenvorfalls in der HWS zum Einsatz kamen.
Die Validität dieser Studie ist aufgrund der kleinen Probandengruppen eingeschränkt. Um ein wissenschaftlich aussagefähiges Ergebnis zu erzielen, sollte diese Studie im Rahmen einer größer angelegten Masterstudie weitergeführt werden.

Nach den vorliegenden Validitätsprüfungen ist der Messhelm CROM3 zur Überprüfung der HWS ein wissenschaftlich anerkanntes Instrument. Fehlerquellen bei der Messung gibt es vor allem bei der nicht sachgemäßen Anwendung des Helms. Das Nasenstück des Helms muss direkten Kontakt zur Nase und zum Os frontale haben. Seitlich muss der Helm am Ohrenansatz aufliegen. Von hinten wird er fixiert durch ein Klettband. Der Patient sitzt mit leicht gespreizten Beinen und Bodenkontakt aufrecht auf einem Stuhl mit Rückenlehne, um eine stabile, vertikale Haltung zu gewährleisten. Bei der Bewegungsprüfung ist darauf zu achten, dass die Bewegung ausschließlich aus der HWS erfolgt. Der Schultergürtel bleibt starr. Um eine exakte Translationsmessung zu gewährleisten, ist vor der Messung der kraniale Punkt des Spinosi von TH1 zu markieren. Ein Verrutschen der Referenzpunkte führt zwangsläufig zu fehlerhaften Ergebnissen.

Für die subjektive Messung von Schmerz, Wohlbefinden und Bewegungsgefühl eignet sich die numerische Ratingskala (NRS). Sie ist vom Probanden leicht auszufüllen und der VAS – Messung gleichzusetzen. Nachteile bei der NRS ergeben sich allerdings bei der Feinabstimmung, da nur mit ganzen Zahlen gearbeitet wird. Vorteil: Die Werte sind ohne Nachmessung sofort zur Beurteilung zu verwenden.

Die Medikation als Messintrument in dieser Studie war ein sinnvoller und notwendiger Aspekt, weil die Gabe von NSAR zum „Golden Standard“ bei der Behandlung eines Bandscheibenvorfalls zählt. Schwachpunkte bei der Vergleichsfähigkeit der Messungen waren hier die unterschiedlichen Darreichungsformen und das subjektive Schmerzempfinden der Probanden. Bewertbar ist die Erhöhung bzw. Abnahme der Medikation nur innerhalb eines festgelegten Zeitraumes.

7. Zusammenfassung

Die Zahl der zervikal bedingten Bandscheibenvorfälle nimmt stetig zu. Die Schwierigkeit einer eindeutigen Diagnose liegt in den vielfältigen Symptomen und erfordert einen umfassenden Untersuchungsablauf. Die Therapieformen zur Behandlung sollten individuell an die Beschwerdebilder angepasst und in Abstimmung mit dem Patienten und unter Berücksichtigung von Nutzen und Risiko angewandt werden. Dabei sollte eine konservative / manuelle Behandlung nach Möglichkeit einer operativen Maßnahme vorgezogen werden. Wie Studien belegen, ist die eindeutige Verbesserung des Beschwerdebildes nach einer Operation gegenüber einer manuellen Therapie nicht gegeben.

Die Erforschung der Faszien und Faszienbehandlung im Bereich der HWS zeigt bis heute noch keine substanziellen Ergebnisse. Wie aus der vorliegenden Studie hervorgeht, handelt es sich dabei jedoch um ein äußerst effektives Mittel zur Behandlung von Restriktionen und sollte in der heutigen Therapie als Standard zu bewerten sein.

Häufig auftretende Symptome bei einem zervikalen Bandscheibenvorfall sind Schmerzen im Kopf-, Schulter-, Nackenbereich, teilweise auch ausstrahlend in Brust und Arm. Sensibilitätsstörungen und Kraftdefizite befinden sich je nach Lokalisation überwiegend im Schulter- und Arm/Handbereich. Die Beschwerden können zu Konzentrationsstörungen, Beeinträchtigung der Lebensqualität bis hin zu Depressionen führen. Die Folgen daraus sind Verminderung der Arbeitsleistung bis hin zur Erwerbsunfähigkeit.

Bei der Diagnosestellung steht die klinische Symptomatik im Vordergrund. Hierzu ist ein umfassender Untersuchungsablauf erforderlich, der mit der Anamnese, Inspektion und Palpation von parietalen, viszeralen und kranialen Strukturen beginnt. Anschließend erfolgt die aktive und passive Bewegungsprüfung. Zur gezielten Lokalisation werden spezifische Tests wie der Provokations-, Reflex- und Sensibilitätstest angewandt.

Die Veränderungen während des Studienverlaufs von 5 Wochen, in denen jeweils 3 mal Schmerz, subjektives Bewegungsgefühl und Wohlbefinden gemessen wurde, dokumentierte die numerische Rating Skala (NRS). Für die spezifische Bewegungsprüfung kam der Messhelm CROM3 zum Einsatz. Ein Vergleich der Ergebnisse der Kontroll- und Verumgruppe in Tabellen und Diagrammen ergab einen eindeutigen Erfolg für die osteopathisch behandelten Teilnehmer.

8. Literaturverzeichnis

Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft (2000) Therapieempfehlungen, Evidenzbasierte Therapieleitlinien, 2. Auflage, Köln, Deutscher Ärzteverlag, S. 94

Ching, C.T.S., Chow, D.H.K., Yao, F.Y.D., Holmes, A.D. (2003) The effect of cyclic compression on the mechanical properties of the inter-vertebral disc. An in vivo study in a rat tail model. Clinical Biomechanic 18, 182-189

Cote, P., Cassidy, J.D., Carroll, L. (2000) The factors associated with neck pain and its related disability in the Saskatchewan population. Journal Spine 25, 1109–1117.

Davis, K.G., Heany, C.A. (2000) The relationship between psychoschial work characteristics and low back pain: Underlying methodological issues. Clinical Biomechanic, Bristol Avon, 15 (6), 389 – 406

Endres, H.G., Victor, N., Haake, M., Witte, S., Streitberger, K., Zenz, M. (2007) Akupunktur bei chronischen Knie- und Rückenschmerzen Deutsches Ärzteblatt 104, (3), A-123

Göbel, H., Westphal, W. (1989) Experimentelle Schmerzinduktion im algesimetrischen Humanversuch: Gütekriterien. Der Schmerz, 3(2), 85-93

Grimmer, A., Wurm, G. (2011) Chirurgische Strategien bei Bandscheibenvorfällen an der Halswirbelsäule. J. für Neurologie Neurochirurgie und Psychatrie 12 (1), 23

Hämmerle, G. (2008) Die zervikale Diskushernie. Rosenfluh Publikationen AG Zürich, ARS Medici 20, 911 – 916

Henderson, C. M., **M.D.**, Hennesy, R.G., **M.D.**, Shuey, H.M., jr., **M.D.**, Shackelford, E.G., **B.S.** (1983) Posterior-lateral foraminotomy as an exclusive operative technique für cervical radiculopathy: a review of 846 consecutively operated cases. Baltimore USA, Neurosurgery 13, 504-512

Hjermstad, M.J., Fayers, P.M., Haugen, D.F., Caraceni, A., Hanks, G.W., Loge, J.H., Fainsinger, R., Aass, N., Kaasa, S. (2011) Studies comparing Numerical Rating Scales, Verbal Rating Scales an Visual Analog Scales for Assessment of Pain Intensity in Adults: A Systematic Literature Review, Journal of Pain and Symptom Management, Elsevier, 41 (6), 1073-93

Holm, S., Nachemson, A. (1988) Nutrition of the intervertebral disc: acute effects of cigarette smoking. An experminental animal study. Journal of Medical Science, 93(1), 91 – 99

Jensen, M.C., Jensen MC, Brant-Zawadzki MN, Obuchowski N, Modic MT, Malkasian D, Ross JS.(1994) Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in people without back pain. New England Journal of Medicine 331(2), 69-73

Kay, T.M., Gross, A., Goldsmith, C. (2004) Exercises for mechanical neck disorders: A Cochrane systematic review. Spine 29 (14), 1541 - 1548

Klein, P., Sommerfeld, P., (2007) Biomechanik der Wirbelsäule, Grundlagen, Erkenntnisse und Fragestellungen, 1. Auflage, München: Urban & Fischer Verlag, Seite 79, Abb. 3.30 Beispiel B, S. 38 – 40, S. 46 – 52

Krämer, J. (2002) Behandlung lumbaler Wurzelkompressionssyndrome, Deutsches Ärzteblatt 99 (22), A1512

Liem, T., Dobler, T.K., (2010) Leitfaden Osteopathie – Parietale Techniken, 3. Auflage, München: Urban und Fischer Verlag, S. 70

McNulty, W.H., Gevirtz, R.N., Hubbart, D.R., Berkoff, G.M. (1994) Needle electromyogrphic evaluation of trigger point response to a psychological stressor, Journal Psychophysiology, 31 (3), 313 - 316

Makela, M., Heliovaara, M., Sievers, K., Impivaara, O., Knekt, P., Aromaa, A. (1991) Prevalence, determinants and consequences of chronic neck pain in Finland. Am Journal Epidemiol, 134(11),1356-1367.

Michaelis, M., Jänig, W. (1998) Pathophysiologische Mechanismen und Erklärungsansätze aus der Tierexperimentellen Forschung. Schmerz, 12(4), 261-271

Paoletti, S. (2011) Faszien: Anatomie Strukturen Techniken Spezielle Osteopathie, 2. Auflage, München: Urban und Fischer Verlag, S. 40 – 44, S. 151, 152

Petersen Kendall, F., Kendall McCreary, E. (1988) Muskeln Funktionen und Test, 2. Auflage, Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, S. 50

Piper, W. (2007) Innere Medizin. Heidelberg: Springer Verlag, S. 795

Shepperd , J. (1992) International disc dynamics, Video Recording. St. Leonards-on-Sea Conquest Hospital. Sussex UK

Schleip, R. (2003) Faszien und Nervensystem, Osteopathische Medizin, 4 (1), 20-28

Schünke, M., Schulte, E., Schumacher, U., Voll, M. , Wesker, K. (2007) Prometheus Lernatlas der Anatomie, Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem, 2. Auflage: Stuttgart, Thieme Verlag, S. 125, 12

Stokes, I.A.F., Iatridis, J.C. (2004) Mechanical conditions that accelerate disc degeneration: overload versus immobilization. Spine 29(23), 2724-2730

Stark, J., Melachroinakes, E. (2007) Stills Faszienkonzepte, Studie, 2. Auflage: Pähl, Jolandos Verlag

Statistisches Bundesamtes (2010) Gesundheitsberichterstattung des Bundes von 2008 bei Erkrankungen des Stütz- und Bewegungsapparates

Streeck, U., Focke, J. Klimpel, L.D., Noack, D.W. (2006) Manuelle Therapie und komplexe Rehabilitation, Grundlagen obere Körperregionen, Band 1, Heidelberg:, Springer Verlag, S. 376

Tyrell, A.R., Reilly, T., Troup, J.D. (1985) Circadian variation in stature and the effects of spinal loading. Journal Spine 10(2), 161-164

Vitello, A.L., Bonello, R., Pollard, H. (2007) The effectiveness of ENAR for the treatment of chronic neck pain in Australian adults: A preliminary single - blind, randomized controlled trial. Chiropractic & Ostepathy 15 (9), 1-11

Weinstein, J.N., DO, MSc; Tosteson, T.D., ScD; Lurie, J.D. MD, MS; Tosteson, A.N.A., ScD; Hanscom, B. MS; Skinner, J.S. PhD; Abdu, W.A. MD, MS; Hilibrand, A.S., MD; Boden, S.D., MD; Deyo, R.A., MD, MPH (2006) JAMA. 296 (20), 2441-2450.

Webb, R., Brammah, T., Lunt, M., Urwin, M., Allison, T., Symmons, D. (2003) Multiphase cross-sectional survey of musculoskeletal pain. Journal Spine 28(11), 1195-1202

Williams, M. A., McCarthy, C. J., Chorti, A., Cooke, M. W., Gates, S. (2010) A systematic review of reliability and validity studies of methods for measuring active and passive cervical range of motion, Journal Manipulative Physiol. Therapy, 33 (2), 138-155

Williams, D.T., Ford, B., Fahn, S. (2005) Treatment issues in psychogenic-neuropsychiatric movement disorders. Neurology 96(), 350-363

Youdas, J.W., Garrett, T.R., Suman, V.J., Bogard, C.L., Hallman, H.O., Carey, J.R. (1992) Normal range of motion of the cervical spine: An initial goniometric study . Physikalische Therapie. 72 (11), 770-780

Zlotnik, C., Zakriski, A.L., Shea, M.T., Costello, E., Begin, A., Pearlstein, T., Simpson, E. (1996). The Long-Term Sequelae of sexual Abuse: Support for a Complex Posttraumatic Stress Disorder. Journal of Traumatic Stress 9 (2), 195-205

8.1 Internetquellen

Bach, M. (2006) Schmerz, Psyche & Nervensystem: Somatoforme und Neuropathische Schmerzen, http://reports-news.universimed.com/artikel/schmerz-psyche-nervensystem-somatoforme-und-neuropathische-schmerzen (Zugriff am 27.05.2012)

Borz, W. (1993) Wir können alle länger leben. http://www.medizin-imleben.de/index.php/philosophie/aufbruch-zur-gesundung/ (Zugriff am 26.05.2012)

Bruzek, R. (2005) CROM - cervical range of motion- , http://www.mt-dok.de/mt-dok/CROM.htm, (Zugriff am: 29.04.2012)

Hilfiker, R., (2008) Schmerzintensität messen. Assessment: Visuelle Analog- und numerische Ratingskala, http://www.thieme.de/SID-5D040867-8D816402/local_pdf/physioonline_exklusiv/pp111208_assessmentvas-reha.pdf, (Zugriff am: 25.05.2012)

Keller, Dr. med. C., 2003, Warum lindern Antidepressiva Schmerzen? URL: http://www.schmerz-therapie-deutschland.de/pages/zeitschrift/z2_03/art_210.html, (Zugriff am: 29.04.2012)

Paulus, Prof. Dr. W., 2008, Chronische Schmerzen, http://www.neurologie.uni-goettingen.de/index.php/chronische-schmerzen.html, (Zugriff am: 12.05.2012)

Schleimer, C., (2008) Die Entwicklung eines Audio,- visuellen Feedbacksystems zur Erhebung des aktiven Range of Motion in der Halswirbelsäule für den Einsatz in der Prävention und Rehabilitation mittels eMagin Z800 3DVisor. Ein Vergleich mehrerer Methoden, http://othes.univie.ac.at/3382/1/2008-12-15_0208429.pdf, (Zugriff am: 29.04.2012)

Statistisches Bundesamt (2010) Gesundheitsberichterstattung des Bundes, URL: http://www.gbe-bund.de, (Zugriff am: 24.04.2012)

Steffen S., Tempel R., (2007) Osteopathy as an efficient treatment alternative to physical therapy for patients suffering from chronic non specific neck pain? A randomized controlled trial. http://www.osteopathicresearch.com/index.php?option=com_jresearch&view=publication&task=show&id=12884&lang=en , (Zugriff am: 19.05.2012)

9. Anhang

9.1 Abkürzungsverzeichnis

BSV	Bandscheibenvorfall
BWS	Brustwirbelsäule
CROM	cervical range of motion
CT	Computer Tomografie
GOT	general osteopathic treatment
HVLA	high velocity, low amplitude
HWK	Halswirbelkörper
HWS	Halswirbelsäule
Hz	Hertz
IMMPACT	Initiative on Methods, Measurement and Pain Assessment in Clinical Trials
LWS	Lendenwirbelsäule
M.	Muskulus
MET	Muskel Energie Technik
MRT	Magnet Resonanz Therapie
NGF	nerve growth factor
NRS	Numerische Rating Skala
NSAR	nicht steriodales Antirheumatikum
OP	Operation
PI	pain intensity
SF	Schmerzfragebogen
TOS	Thoracic Outlet Syndrom
VAS	Visual Analogue Scale
VRS	Verbal Rating Scale
WS	Wirbelsäule

9.2 Konformitätserklärung

Hiermit versichere ich an Eides statt, die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst zu haben und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt zu haben. Die benutzten Quellen habe ich wörtlich oder inhaltlich als solche gekennzeichnet.

Ort …… Datum ……

Unterschrift ……..

9.3 Validitätsnachweis CROM3 Messhelm

Audette, I., Dumas, J.P., Côté J.N., De Serres, S.J., (2010) Validity and between-day reliability of the cervical range of motion (CROM) device. Studie, Journal Orthopedic and Sports Physical Therapy 40(5), 318-23

Braun, B., Schiffman, E.L., (1991) The validity and predictive value of four assessment instruments for evaluation of the cervical and stomatognathic systems. Studie, Journal Craniomandibular Disorders. 5(4), 239-44

Capuano-Pucci, D., Rheault, W., Aukai, J., Bracke, M., Day, R., Pastrick, M., (1991) Intratester and intertester reliability of the cervical range of motion device. Studie, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 72(5), 338-40

Edmondston SJ, Henne SE, Loh W, Ostvold E, (2005) Influence of cranio-cervical posture on three-dimensional motion of the cervical spine. Studie, Journal Manuel Therapy 10(1), 44-51

Fletcher, J.P., Bandy, W.D., (2008) Intrarater reliability of CROM measurement of cervical spine active range of motion in persons with and without neck pain. Studie, Journal Orthopedics and Sports Physcal Therapy 38 (10), 640-5

Florêncio, L.L., Pereira, P.A., Silva, E.R., Pegoretti, K.S., Gonçalves, M.C., Bevilaqua-Grossi, D. (2010) Agreement and reliability of two non-invasive methods for assessing cervical range of motion among young adults. Studie, Revista Brasileira de Fisioterapia 14(2), 175-81

Haynes, M.J., Edmondston, S. (2002) Accuracy and reliability of a new, protractor-based neck goniometer. Studie, Journal Manipulative Physiological Therapeutics. 25(9), 579-86

Hole, D.E., Cook, J.M., Bolton, J.E. (1995) Reliability and concurrent validity of two instruments for measuring cervical range of motion: effects of age and gender. Studie, Journal Manual Therapy 1(1), 36-42

Jensen, M.C., Brant-Zawadzki, M.N., Obuchowski, N., Modic, M.T., Malkasian, D., Ross, J.R. (1994) Magnetic Resonance Imaging of the Lumbar Spine in People without Back Pain. The New England Journal of Medicine 331(2), 69-73

Kwak, S., Niederklein, R., Tarcha, R., Hughes, C. (2005) Relationship between active cervical range of motion and perceived neck disability in community dwelling elderly individuals. Studie, Journal Geriatric Physical Therapy, 28(2), 54-6

Williams, M.A., McCarthy, C.J., Chorti, A., Cooke, M.W., Gates, S. (2010) A systematic review of reliability and validity studies of methods for measuring active and passive cervical range of motion. Studie, Journal Manipulative Physiological Therapy 33(2), 138-55

Youdas, J.W., Carey, J.R., Garrett, T.R. (1991) Reliability of measurements of cervical spine range of motion - comparison of three methods. Studie, Journal Physiological Therapy 71(2), 98-104

9.4 Ärzteinformation

Ärzteinformation

Wissenschaftliche Studie in Zusammenarbeit

mit der **Dresden International University**

und der **Osteopathieschule Deutschland**

von Hartmut Büthe, Varel

im Bachelor / Masterstudiengang

Durchgeführt wird eine klinisch randomisierte Pilotstudie bei Patienten mit

Bandscheibenvorfall in der HWS

Der Behandlungszeitraum erstreckt sich über 5 Wochen ab dem 1. Tag der Behandlung.

Einschlusskriterien:
- Diagnosestellung durch die Ärztin /den Arzt mit bildhaften Verfahren wie CT, MRT.
- bei allen Patienten soll ein NSAR verabreicht werden.

Ausschlusskriterien:
- Patienten mit OP-Indikationen / Lähmungen
- Gabe von Psychopharmaka, die die Schmerzwahrnehmung beeinflussen können
- Psychisch Kranke und geistig Behinderte

Randomisierung:
- jeder 1. Patient erhält ausschließlich NSAR = Kontrollgruppe
- jeder 2. Patient erhält NSAR und manuelle Behandlung = Verumgruppe

	Behandlungsplan									
	1. Woche		2. Woche		3. Woche		4. Woche		5. Woche	
	Beh. - Tag 1	Beh. - Tag 2	Beh. - Tag 3	Beh. - Tag 4	Beh. - Tag 5	Beh. - Tag 6	Beh. - Tag 7	Beh. - Tag 8	Beh. - Tag 9	Beh. - Tag 10
Verumgruppe	Behandlung	Behandlung	Behandlung	Behandlung	Behandlung	Behandlung	Behandlung	Behandlung	Behandlung	Behandlung
	Messung					Messung				Messung
Kontrollgruppe	Messung					Messung				Messung

Anforderung an die Ärztin / den Arzt:
- Verabreichung von NSAR an beide Gruppen
- Ausstellung von 3 Verordnungen a` 6x Manuelle Therapie als Doppelbehandlung an die VerumgruppeInformation zur Studienteilnahme in der Obenstroher Praxis (siehe Infoblatt)

9.5 Einverständniserklärung

Studie zum Thema

„Die Auswirkung der osteopathischen Behandlung eines Bandscheibenvorfalls in der unteren Halswirbelsäule“

Einverständniserklärung von Patienten

Ich bin damit einverstanden, mich an der Studie zu beteiligen. Die schriftliche Patienteninformation zum Ablauf der Studie habe ich erhalten und verstanden. Ich bin über das Vorhaben zusätzlich mündlich aufgeklärt worden und habe dazu keine weiteren Fragen.

Ich bin damit einverstanden, dass von den von mir angegebenen behandelnden Ärzten medizinische Befunde, die in Zusammenhang mit Erkrankungen der Halswirbelsäule stehen, sowie meine diesbezüglichen MRT - und CT – Aufnahmen zur evtl. Begutachtung von der Osteopathieschule Deutschland und der Dresdner Universität DIU eingesehen werden.

Ich bin damit einverstanden, dass bei etwaigen späteren Rückfragen erneut Kontakt mit mir aufgenommen wird.

Mir ist bekannt, dass meine persönlichen Daten anonym und ausschließlich für wissenschaftliche Zwecke verwendet werden. Die anonymisierten Daten werden für Veröffentlichungen genutzt.

Meine Teilnahme ist freiwillig. Ich kann mein Einverständnis zur Teilnahme jederzeit ohne Angabe von Gründen zurückziehen Mir entstehen dadurch keine Nachteile in der weiteren medizinischen Versorgung.

Name des Patienten ……..

……

Ort, Datum, Unterschrift des Patienten

9.6 Infoblatt Kontrollgruppe

Obenstroher Praxis für Physiotherapie - Osteopathie

Infoblatt **K** zur Teilnahme an der Studie

Bandscheibenvorfall in der HWS

Sehr geehrte/r Frau / Herr……..……..

Im Rahmen unserer Studie möchten wir Sie bitten, sich zwecks Terminvereinbarung bei Frau Büthe oder Herrn Büthe in der Obenstroher Praxis für Physiotherapie und Osteopathie, Plaggenkrugstraße 5a in 26316 Varel / Obenstrohe zu melden.

Sie erreichen uns telefonisch Montag, Mittwoch und Freitag in der Zeit
von 8:30 bis 12:00 Uhr und von 15:00 bis 18:00 Uhr

Sie werden von uns über die Studie und deren Ablauf aufgeklärt.

Durchgeführt wird eine dreimalige Erhebung eines Schmerzfragebogens und die Bewegungsmessung der Halswirbelsäule.

9.7 Infoblatt Verumgruppe

Obenstroher Praxis für Physiotherapie - Osteopathie

Infoblatt **V** zur Teilnahme an der Studie

Bandscheibenvorfall in der HWS

Sehr geehrte/r Frau / Herr……..……..

Im Rahmen unserer Studie möchten wir Sie bitten, sich zwecks Terminvereinbarung bei Frau Büthe oder Herrn Büthe in der Obenstroher Praxis für Physiotherapie und Osteopathie, Plaggenkrugstraße 5a in 26316 Varel / Obenstrohe zu melden.

Sie erreichen uns telefonisch Montag, Mittwoch und Freitag in der Zeit von 8:30 bis 12:00 Uhr und von 15:00 bis 18:00 Uhr

Sie werden von uns über die Studie und deren Ablauf aufgeklärt.

Sie erhalten 9 bis 10 Behandlungen von jeweils 40 bis 60 Minuten.
Zur ersten, sechsten und letzten Behandlung wird die Erhebung eines Schmerzfragebogens und die Bewegungsmessung der Halswirbelsäule durchgeführt.

9.8 Schmerzfragebögen 1 bis 3

Schmerzfragebogen 1
Behandlungsbeginn am _____

Nachname: _____Vorname: _____

Strasse:_____PLZ:_____Ort:_____

Tel. privat _____Tel. geschäftl. _____ mobil: _____

Geb. Datum:_____ Gewicht in kg:_____Größe in cm: _____

Diagnose:_____

Sind Sie zur Zeit krankgeschrieben: ☐ Ja ☐ Nein Wenn ja, seit wann? _____

Datum des Behandlungsbeginns: _____

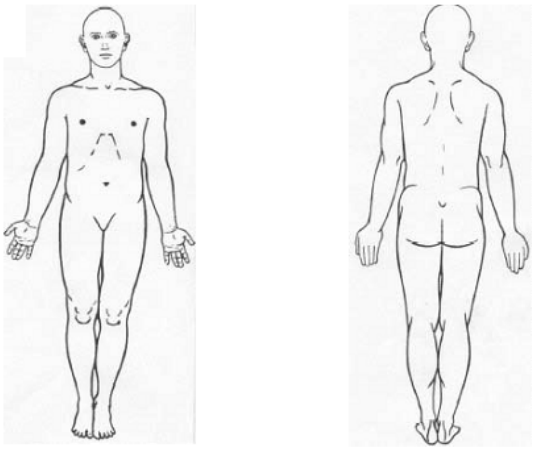
Welche Medikamente nehmen Sie? _____

Seit wann? _____ Wieviel Medikamente nehmen Sie? Anzahl Tabl.:

Morgens:_____ Mittags: _____ Abends: _____

Wo haben Sie Ihre Schmerzen?

Bitte markieren Sie die betreffenden Punkte mit einem Kreuz.



Ist der Schmerz: ☐ ausstrahlend ☐ an einer Stelle

Haben Sie: ☐ Lähmungen ☐ Krafteinbußen ☐ Taubheitsgefühl ☐ Kribbeln

☐ andere Beschwerden _____

Schmerzfragebogen 2
Ende der 3. Behandlungswoche am _____

Nachname: _____Vorname: _____

Geb. Datum:_____ Gewicht in kg:_____ Größe in cm: _____

Datum des Behandlungsbeginns: _____

Sind Sie (wieder) arbeitsfähig? ☐ Ja ☐ Nein Wenn ja, seit wann? _____

Sind Sie erneut krankgeschrieben: ☐ Ja ☐ Nein Wenn ja, von - bis? _____

Welche Medikamente nehmen Sie? _____

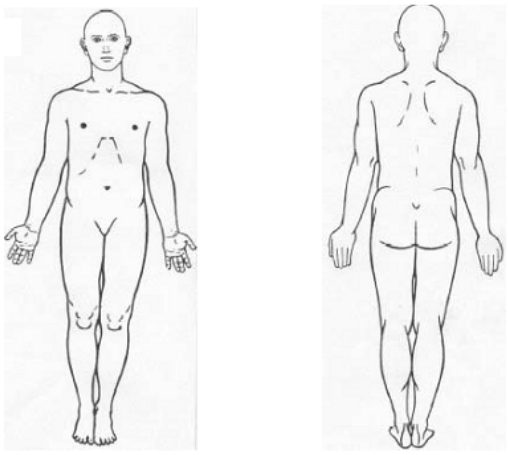
_____ Wieviel Medikamente nehmen Sie

Morgens:_____ Mittags: _____ Abends: _____

Haben Sie Ihre Medikamentendosis verändert? ☐ Dosis erhöht
☐ Dosis verringert
☐ Unterschiedlich nach Bedarf

Seit wann wurde die Dosis verändert? _____

Wo haben Sie Ihre Schmerzen?
Bitte markieren Sie die betreffenden Punkte mit einem Kreuz.



Ist der Schmerz: ☐ ausstrahlend ☐ an einer Stelle

Haben Sie: ☐ Lähmungen ☐ Krafteinbußen ☐ Taubheitsgefühl ☐ Kribbeln

☐ andere Beschwerden _____

Schmerzfragebogen 3
Ende der 5. Behandlungswoche am _____

Nachname: _Theilen_____Vorname: __Bernd_____

Geb. Datum:__08.03.1965 ___ Gewicht in kg:___86_____ Größe in cm: ____181_____

Datum des Behandlungsbeginns: _____

Sind Sie (wieder) arbeitsfähig? ☐ Ja ☐ Nein Wenn ja, seit wann? _____

Sind Sie erneut krankgeschrieben: ☐ Ja ☐ Nein Wenn ja, von - bis? _____

Welche Medikamente nehmen Sie? _____

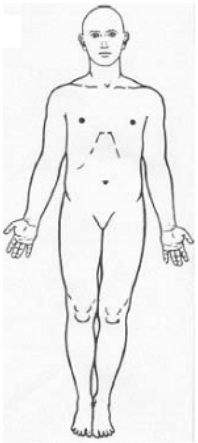
_____ Wieviel Medikamente nehmen Sie

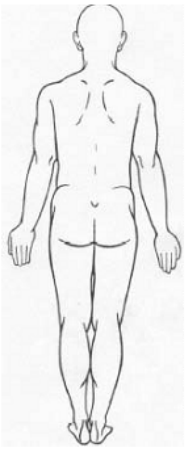
Morgens:_____ Mittags: _____ Abends: _____

Haben Sie Ihre Medikamentendosis verändert? ☐ Dosis erhöht
☐ Dosis verringert
☐ Unterschiedlich nach Bedarf

Seit wann wurde die Dosis verändert? _____

Wo haben Sie Ihre Schmerzen?
Bitte markieren Sie die betreffenden Punkte mit einem Kreuz.





Ist der Schmerz: ☐ ausstrahlend ☐ an einer Stelle

Haben Sie: ☐ Lähmungen ☐ Krafteinbußen ☐ Taubheitsgefühl ☐ Kribbeln

☐ andere Beschwerden _____

9.8.1 Schmerztabelle 1 – 3

Schmerztabelle

Tragen Sie hier bitte die Intensität Ihrer Gesamtschmerzen ein.
0 = „kein Schmerz", 5= „Erträglichkeitsschwelle", 10= "stärkster vorstellbarer Schmerz"

☺ O O O O O O O O O O O ☹

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Tragen Sie hier bitte ein, wie stark Ihre Bewegungseinschränkung der Halswirbelsäule ist.
0 = „keine Einschränkung", 5= „mittlere Einschränkung", 10= "starke Einschränkung"

☺ O O O O O O O O O O O ☹

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Tragen Sie hier bitte Ihr allgemeines Wohlbefinden ein.
0 = „ich fühle mich sehr gut", 5= „geht so", 10= "ich fühle mich unwohl"

☺ O O O O O O O O O O O ☹

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

<u>Vom Behandler auszufüllen:</u>

Bewegungsausmaß HWS:

Flexion: _____ Extension: _____

Lateralflexion re.: _____ Lateralflexion li.: _____

Rotation re.: _____ Rotation li.: _____

Translation: _____

9.9 Wertetabelle gesamt

Patient	Alter	Größe cm	Gewicht kg	Geschlecht	Experimental-Gruppe	Messung 1 Schmerz	Messung 2 Schmerz	Messung 3 Schmerz	Messung 1 Bew. Gefühl	Messung 2 Bew. Gefühl	Messung 3 Bew. Gefühl	Messung 1 Befinden	Messung 2 Befinden	Messung 3 Befinden
1	64	186	71	1	1	5	7	8	3	5	6	4	7	8
2	45	170	57	2	1	4	5	7	7	7	7	5	6	7
3	47	181	86	1	1	7	8	9	7	8	9	7	8	9
4	45	183	79	1	2	9	8	4	5	5	2	7	5	2
5	48	165	75	2	2	4	3	0	4	4	1	4	2	0
6	44	185	86	1	2	10	7	3	3	3	1	8	6	3
∑	**293**	**1070**	**454**	**8**	**9**	**39**	**38**	**31**	**29**	**32**	**26**	**35**	**34**	**29**
MW	58,6	214	90,8	1,6	1,8	7,8	7,6	6,2	5,8	6,4	5,2	7	6,8	5,8
ME	68,5	260,5	100	2,5	1,5	7,5	9	11,5	10,5	11	11,5	8,5	10	11,5
MIN	45	170	57	1	1	4	5	4	3	5	2	4	5	2
MAX	64	186	86	2	2	9	8	9	7	8	9	7	8	9

Darstellung:	
Kontrollgruppe	1
Verumgruppe	2
männlich	1
weiblich	2

9.10 Wertetabellen Kontrollgruppe

Wertetabelle Kontrollgruppe 1. Messung

Patient	Alter	Größe cm	Gewicht kg	Geschlecht	Experimental-Gruppe	Flexion Gradmessung	Extension Gradmessung	Lateralflex re. Gradmessung	Lateralflex li. Gradmessung	Rotation re. Gradmessung	Rotation li. Gradmessung	Translation cm-Messung
1	64	186	71	1	1	45	70	40	30	65	55	25,5
2	47	170	57	2	1	40	30	20	10	40	40	21,5
3	49	181	86	1	1	45	30	35	30	40	45	25,5
∑	**160**	**537**	**214**	**4**	**3**	**130**	**130**	**95**	**70**	**145**	**140**	**72,5**
MW	53,33	179,00	71,33	1,33	1,00	43,33	43,33	31,67	23,33	48,33	46,67	24,17
ME	49,00	181,00	71,00	1,00	1,00	45,00	30,00	35,00	30,00	40,00	45,00	25,50
MIN	47,00	170,00	57,00	1,00	1,00	40,00	30,00	20,00	10,00	40,00	40,00	21,50
MAX	64,00	186,00	86,00	2,00	1,00	45,00	70,00	40,00	30,00	65,00	55,00	25,50

Wertetabelle Kontrollgruppe 2. Messung

Patient	Alter	Größe cm	Gewicht kg	Geschlecht	Experimental-Gruppe	Flexion Gradmessung	Extension Gradmessung	Lateralflex re. Gradmessung	Lateralflex li. Gradmessung	Rotation re. Gradmessung	Rotation li. Gradmessung	Translation cm-Messung
1	64	186	71	1	1	45	65	40	30	65	55	26
2	47	170	57	2	1	40	35	20	15	40	40	22
3	49	181	86	1	1	45	30	30	30	40	40	25
∑	160	537	214	4	3	130	130	90	75	145	135	73
MW	53,33	179,00	71,33	1,33	1,00	43,33	43,33	30,00	25,00	48,33	45,00	24,33
ME	49,00	181,00	71,00	1,00	1,00	45,00	35,00	30,00	30,00	40,00	40,00	25,00
MIN	47,00	170,00	57,00	1,00	1,00	40,00	30,00	20,00	15,00	40,00	40,00	22,00
MAX	64,00	186,00	86,00	2,00	1,00	45,00	65,00	40,00	30,00	65,00	55,00	26,00

Wertetabelle Kontrollgruppe 3. Messung

Patient	Alter	Größe cm	Gewicht kg	Geschlecht	Experimental-Gruppe	Flexion Gradmessung	Extension Gradmessung	Lateralflex re. Gradmessung	Lateralflex li. Gradmessung	Rotation re. Gradmessung	Rotation li. Gradmessung	Translation cm-Messung
1	64	186	71	1	1	45	65	35	25	70	50	27
2	47	170	57	2	1	40	35	20	20	40	35	22,5
3	49	181	86	1	1	40	25	30	25	30	40	25,5
∑	160	537	214	4	3	125	125	85	70	140	125	75
MW	53,33	179,00	71,33	1,33	1,00	41,67	41,67	28,33	23,33	46,67	41,67	25,00
ME	49,00	181,00	71,00	1,00	1,00	40,00	35,00	30,00	25,00	40,00	40,00	25,50
MIN	47,00	170,00	57,00	1,00	1,00	40,00	25,00	20,00	20,00	30,00	35,00	22,50
MAX	64,00	186,00	86,00	2,00	1,00	45,00	65,00	35,00	25,00	70,00	50,00	27,00

9.11 Wertetabellen Verumgruppe

Wertetabelle Verumgruppe 1. Messung

Patient	Alter	Größe cm	Gewicht kg	Geschlecht	Experimental-Gruppe	Flexion Gradmessung	Extension Gradmessung	Lateralflex re. Gradmessung	Lateralflex li. Gradmessung	Rotation re. Gradmessung	Rotation li. Gradmessung	Translation cm-Messung
4	45	183	79	1	2	45	50	20	40	40	45	27
5	48	165	75	2	2	35	25	25	30	45	45	23
6	44	185	86	1	2	40	40	25	40	50	50	26,5
∑	137	533	240	4	6	120	115	70	110	135	140	76,5
MW	45,67	177,67	80,00	1,33	2,00	40,00	38,33	23,33	36,67	45,00	46,67	25,50
ME	45,00	183,00	79,00	1,00	2,00	40,00	40,00	25,00	40,00	45,00	45,00	26,50
MIN	44,00	165,00	75,00	1,00	2,00	35,00	25,00	20,00	30,00	40,00	45,00	23,00
MAX	48,00	185,00	86,00	2,00	2,00	45,00	50,00	25,00	40,00	50,00	50,00	27,00

Wertetabelle Verumgruppe 2. Messung

Patient	Alter	Größe cm	Gewicht kg	Geschlecht	Experimental-Gruppe	Flexion Gradmessung	Extension Gradmessung	Lateralflex re. Gradmessung	Lateralflex li. Gradmessung	Rotation re. Gradmessung	Rotation li. Gradmessung	Translation cm-Messung
4	45	183	79	1	2	50	60	25	45	50	50	25
5	48	165	75	2	2	35	25	35	40	55	50	22,5
6	44	185	86	1	2	50	45	30	40	55	55	24
∑	137	533	240	4	6	135	130	90	125	160	155	71,5
MW	45,67	177,67	80,00	1,33	2,00	45,00	43,33	30,00	41,67	53,33	51,67	23,83
ME	45,00	183,00	79,00	1,00	2,00	50,00	45,00	30,00	40,00	55,00	50,00	24,00
MIN	44,00	165,00	75,00	1,00	2,00	35,00	25,00	25,00	40,00	50,00	50,00	22,50
MAX	48,00	185,00	86,00	2,00	2,00	50,00	60,00	35,00	45,00	55,00	55,00	25,00

Wertetabelle Verumgruppe 3. Messung

Patient	Alter	Größe cm	Gewicht kg	Geschlecht	Experimental-Gruppe	Flexion Gradmessung	Extension Gradmessung	Lateralflex re. Gradmessung	Lateralflex li. Gradmessung	Rotation re. Gradmessung	Rotation li. Gradmessung	Translation cm-Messung
4	45	183	79	1	2	50	65	40	50	60	60	24
5	48	165	75	2	2	50	55	50	55	70	60	22
6	44	185	86	1	2	50	45	30	40	60	60	22
∑	137	533	240	4	6	150	165	120	145	190	180	68
MW	45,67	177,67	80,00	1,33	2,00	50,00	55,00	40,00	48,33	63,33	60,00	22,67
ME	45,00	183,00	79,00	1,00	2,00	50,00	55,00	40,00	50,00	60,00	60,00	22,00
MIN	44,00	165,00	75,00	1,00	2,00	50,00	45,00	30,00	40,00	60,00	60,00	22,00
MAX	48,00	185,00	86,00	2,00	2,00	50,00	65,00	50,00	55,00	70,00	60,00	24,00