

4. Diskussion:

4.1. Messmethode:

Im Rahmen einer Medline-Recherche sind folgende keywords mit den jeweils damit verwandten Artikeln bearbeitet worden:

- evaluation of relaxation training and cervical spine or motion
- mobilisation
- distress or relaxation training and cervical motion or spine
- elongation and relaxation training of cervical spine
- cervical motion and relaxe or distress training
- cervical range of motion and ultrasound
- cervical motion patterns

Wissenschaftliche Messungen und Veröffentlichungen der HWS-Beweglichkeit haben ab 1937, initiiert von Glanville und Kreezer [26], und 1959 fortgeführt von Buck et al. [7] stattgefunden. In den Jahren darauf sind insgesamt 38 Studien zur Beurteilung der aktiven Beweglichkeit der HWS durchgeführt worden, die in einer Metaanalyse von Chen et al. [12] aufgeführt und näher beschrieben sind. Dargestellt sind lediglich nicht-pathologische Bewegungsmuster bei physiologischen Bewegungsabläufen. Insbesondere Normwertetabellen wurden in größerer Anzahl publiziert [1, 2, 7, 8, 11, 16, 22, 47, 48, 52, 56, 57, 59, 68, 71, 77, 83, 88, 97, 102, 103], die auch zum Teil nach Geschlecht und Alter getrennt ausgewertet wurden. Im Mittelpunkt der Untersuchungen steht meist die Methode, mit denen die Daten gewonnen wurden, bzw. das Probandenkollektiv, das zur Normwert-Erstellung diente. Hierzu sind inzwischen auch verlässliche Daten mit erprobten und sicheren Geräten erhoben wurden [8, 16, 22, 48, 56, 83, 89, 103].

Um die Halsbeweglichkeit zu messen [86] wurden die unterschiedlichsten Methoden benutzt, angefangen vom visuellen Eindruck [60], über Messungen mit Kompassen bzw. Goniometern [1, 4, 7, 8, 47, 60, 71, 83, 103], abenteuerlichen Winkelmesskonstruktionen mit elektrischer Widerstandsmessung [2, 17, 22, 48, 57, 59, 97], magnetischen Messmöglichkeiten [77] oder Ultraschall-Meßmethoden [11, 56, 63, 64, 88], die an Probanden angepaßt wurden.

Bei den vorgestellten Messmethoden und Normwert-Erhebungen treten zusammen mit der vorliegenden Studie jedoch verschiedene Schwierigkeiten zu Tage, die im folgenden diskutiert werden sollen.

Im Rahmen der Qualitätsevaluierung (s. 1.3. und 2.2.) des Ultraschallmessgerätes Zebris CMS 70P zeigten sich relativ hohe Standardabweichungen und Variationskoeffizienten. Bemerkenswert dabei ist, dass die rein technische Präzision und Wiederholbarkeit sehr hoch ist (s. 1.3.). Sobald mit Probanden Standardisierungsmessungen unternommen wurden, waren nur noch Variationskoeffizienten im Bereich von 3,7% bis 12,4% realisierbar. Im Vergleich mit anderen Messverfahren sind diese Ergebnisse allerdings sehr exakt und zeugen von einer guten Wiederholbarkeit [11, 103]. Die Erstellung von Standardabweichungen und Variationskoeffizienten aufgrund von jeweils zehn mal wiederholten Messzyklen wurde von keiner Arbeitsgruppe so ausführlich unternommen. Trotzdem bleibt die hohe intraindividuelle Messschwankung. Die Folge der daraus resultierenden hohen Variationskoeffizienten ist, dass den gesamten Patientenmessungen ein starkes Rauschen im Sinne der zu erwartenden Messunsicherheit überlagert ist. Diese Messungenauigkeit jedoch kann mit dem benutzten Studiendesign nicht behoben werden, da grundsätzlich die Fähigkeit von Probanden, mit denen Standardisierungsmessungen durchgeführt werden, genau gleiche Bewegungssequenzen zu wiederholen, begrenzt ist. Wesentlicher Vorteil ist, dass der komplette Halswirbelsäulenapparat gemessen werden kann, wozu auch Muskeln, persönliches Befinden mit eventuell vorhandenen Schmerzen und alle anderen Faktoren gehören, die mit an der Bewegungsausführung beteiligt sind. Damit soll eine möglichst echte und exakte Bewegungsanalyse der HWS ermöglicht werden. Diese Ansicht geht konform mit der Äußerung von Dvorak et al. [16], die Variationskoeffizienten bis 10% bei solchen klinischen Studien als völlig normal und als zu erwarten bezeichneten.

Ein weiteres Problem besteht darin, dass so gut wie nie eine definierte Neutralstellung des Kopfes eingenommen wurde. Meist wurden die Probanden lediglich angewiesen, eine „Kopfneutralstellung“ einzunehmen, wie dies auch immer interpretiert wurde. Eventuell wurde eine Markierung auf die gegenüberliegende Wand gemalt, die von den Probanden vor Beginn der Messbewegungen fixiert werden sollte [71, 89]. Auch mit projizierten Lichtpunkten wurde gearbeitet [21]. Damit waren nur Bewegungsmessungen von einem Bewegungsanschlag zum anderen möglich.

Der durchgeführten Literaturrecherche zufolge ist es nur in einer Studie [83] wirklich gelungen, wiederholbare Messungen für Teilbewegungen z.B. nach rechts und links getrennt zu erreichen, indem die Transversalebene durch die okkludierten Zähne (indem auf eine Plexiglasscheibe mit eingebauten Winkelmessern gebissen wurde) als Bezugsebene für die Messung genommen

wurde. Damit sind eventuell auftretende Messschwankungen sehr wahrscheinlich auf individuell unterschiedliche Bewegungsunregelmäßigkeiten zurückzuführen.

Um diese Schwierigkeiten im Rahmen der Standardisierung der Messmethoden und der daraus resultierenden fehlenden Vergleichbarkeit der Arbeiten untereinander zu überwinden, wurde in der vorliegenden Studie ein Ansatz benutzt, der, ausgehend von den Erfahrungen der vorangegangenen Arbeiten [1, 2, 8, 11, 16, 22, 47, 48, 56, 60, 71, 83, 97, 103], möglichst einfach und doch nachvollziehbar die einzelnen Messschritte dokumentieren sollte (s. 2.2.); außerdem sollte die Wiederholbarkeit der Messungen durch eine exakte Beschreibung des Messablaufes gewährleistet werden.

Durch Definition der Neutralstellung des Kopfes der Patienten mit Hilfe eines modifizierten Winkelkontrollinstrumentes war es außerdem möglich, die einzelnen Hälften der Bewegungsebenen miteinander vergleichbar zu machen.

Zur Evaluierung des Stellenwertes einer Kontrolle der initialen Kopfhaltung unternahm Solinger et al. [89] eine Studie. Durch Fixierung eines „X“ auf der gegenüberliegenden Wandtafel, exakte Positionierung des Probanden auf dem Messstuhl sowie Kontrolle der Horizontalebene durch Einhaltung eines definierten Abstandes der thorakalen Ansnallpunkte mit der Nasenspitze des Probanden – die wiederholte Einstellung der Sagittal- und Koronarebene wurde visuell geschätzt - sollte eine Optimierung der Messergebnisse erfolgen. Dennoch konnte beim Vergleich Flexions- bzw. Extensionsmessung dieses Protokolls mit einem weniger stringenten keine Verbesserung der Wiederholbarkeit gewonnen werden.

Trotzdem wollten wir auf eine Definition der Kopfneutralstellung nicht verzichten, um die Voraussetzungen für eine möglichst exakte Eichung des Geräts auf einen Nullpunkt nicht zu verschenken und zusätzlich seitengetrennte Aussagen nach rechts und links sowie nach vorne und hinten zu gewinnen.

Ein weiteres Problem ergibt sich daraus, dass kein Gold-Standard existiert, mit dem sich die Messungen vergleichen lassen würden.

Röntgenfunktionsaufnahmen sind nicht bei sämtlichen Probanden durchführbar, da dem ethische und ökonomische Grenzen gesetzt sind. Panjabi et al. [72, 73, 74, 75] führte 1988 Röntgen-Untersuchungen an In-vitro HWS-Modellen durch und charakterisierte auftretende Bewegungen in den Segmenten C0-C2. Problematisch war der fehlende Einfluß der entsprechenden Muskeln und Ligamente, was die Ergebnisse relativiert, da sie nur eingeschränkt auf den lebenden Mensch übertragbar sind. Penning [78, 79] entwickelte 1978 eine auf In-vivo Röntgen-Aufnahmen

basierende Methode, um HWS-Bewegungen in der Sagittalebene zu beschreiben und Winkelveränderungen zwischen einzelnen HWS-Segmenten quantitativ zu erfassen. Dieser Ansatz wurde 1999 von Schöps et al. [84] wieder aufgegriffen und als eine Methode beschrieben, mit der Patienten von Probanden in Zusammenhang mit klinischen Zeichen unterschieden werden können.

Nur ansatzweise unterstützt wird diese These durch die Studie von Hagen et al. [30], bei der im Rahmen einer Bewegungsanalyse der HWS von Forstarbeitern eine Korrelation mit dem empfundenen Schmerz in zwei von 49 Fällen herausgearbeitet werden konnte.

Ferner stellt die Frage, ob anhand von Bewegungsanalysen der HWS die Unterscheidung zwischen Patient und Proband möglich ist, einen zentralen Punkt des Themenkomplexes Nacken- und Rückenschmerz dar und wird beispielsweise in der Studie von Lowery et al. [52] eindeutig verneint. Dort wurden bei Patienten mehrmals hintereinander die einzelnen Bewegungsmöglichkeiten der HWS untersucht, mit z.T. Bewegungsverbesserungen von bis zu 38% nur durch Versuchswiederholung, die von den Versuchsleitern nicht durch individuelle Bewegungsvariabilität erklärt werden konnte. Dies stellte jedoch das Resultat einer Einzelmessung dar – der Mittelwert aller individuellen Bewegungsschwankungen bewegte sich um zehn Prozent und sollte durchaus gegenüber ausschließlich fantastischen Bewegungsverbesserungen der HWS, nach welchen Methoden oder Therapien auch immer, mißtrauisch machen.

Gore et al. [27, 28] stellte zudem fest, dass bei 200 asymptomatischen Probanden in der Altersgruppe 60-65 Jahren 95% der Männer und 70% der Frauen mindestens eine röntgenologisch beschreibbare, degenerative Erscheinung aufwiesen, ohne dass die Probanden über irgendwelche Probleme berichtet hätten. Diese Aussage wird von Paris [76] bestätigt, der radiologische Zeichen der Instabilität bzw. Hypermobilität nur in Verbindung mit vorhandenen klinischen Zeichen gelten lassen will, da ansonsten die Rate der als falsch positiv diagnostizierten Röntgenbilder viel zu hoch ausfallen würde. Noch weiter in der Aussage gehen Swinkels et al. [93], die eine Korrelation zwischen klinisch-neurologischen Zeichen der cervicalen Instabilität und röntgenologischen Befunden ablehnen. Es sei am ehesten noch die Diagnostik über Schnittbildverfahren (CT, MRT) indiziert, da dort auch die Sagittalebene beurteilbar sei und so die Bestätigung einer klinisch aufgefallenen Instabilität der HWS am ehesten erhalten werden könne. In der Studie von Amevo et al. [3] konnte lediglich eine schwache Korrelation zwischen abnorm veränderten Bewegungsausschlägen und parallel dazu aufgetretenen Symptomen erkannt

werden. Die Arbeitsgruppe um Jordan et al. [35] untersuchte die cervicale Beweglichkeit und isometrische Stärke in Flexion und Extension der HWS im Hinblick auf aufgetretene Schmerzen. Dabei konnte dargestellt werden, dass Patienten mit persistierenden Hals- und Nackenschmerzen signifikant weniger Kraft und eine geringere Extensionsmöglichkeit hatten als die entsprechenden Kontrollprobanden. Zufällige Ergebnisse konnten jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Norlander et al. [70] fand eine Korrelation zwischen Mobilität im cervicothorakalen Übergang und dabei auftretendem Schmerz. Als Indikator benutzte er das Ott-Maß¹. Dabei zeigte sich, dass als hypomobil eingeteilte Patienten signifikant häufiger auch an Schmerzen litten. Dies kann jedoch lediglich als Anhalt dienen; eine prognostische Sicherheit darf keinesfalls daraus resultieren, da der ursächliche Faktor für die empfundenen Schmerzen im verwendeten Studiendesign nicht erkannt und kontrolliert werden konnte.

Ebenfalls finden sich etliche Arbeiten zur Darstellung bewegungseingeschränkter Patienten [29, 83, 85], wie auch nach sogenannten whiplash-injuries oder Diskus-Vorfällen bzw. nach degenerativen Erscheinungen [85]. Jirout [34] beschäftigte sich mit dem Effekt der Atmung auf die HWS-Beweglichkeit und konnte jeweils abhängig von der Atemstellung unterschiedliche Röntgenbilder im antero-posteroren Strahlengang demonstrieren. Eine prognostische Einschätzung daraufhin konnte jedoch nicht durchgeführt werden.

Daraus folgt, daß äußerst kritisch diskutiert wird, inwiefern aufgrund wie auch immer erhobener Bewegungsanalysen eine Zuordnung in Patient oder kein Patient vorgenommen werden kann. Gemeinsamer Nenner aller Studien ist lediglich der geäußerte Schmerz der Patienten. Da sich diese subjektiven Aussagen nur schwierig objektivieren lassen, hat sich herausgestellt, das die Vergleichbarkeit der Bewegungsausmaße sehr problematisch ist und allenfalls einen Hinweis auf vorhandene pathologische morphologische Substrate liefern kann.

4.2. Studienvergleich:

Aufgrund der unergiebigsten Literaturrecherche hielten wir es für nötig, eine Studie zur Evaluation von spezifischen Dehnungs- und Entspannungsübungen für die Halswirbelsäule (HWS) zu unternehmen (s. Anlage 1). Auf konkret gemessene Werte der Halswirbelsäulenbeweglichkeit wurde nur bei Nilsson et al. [67], Koes et al. [45] und Cassidy et al. [10, 11] eingegangen.

¹ Abstand zwischen C7 und einem Punkt weiter kaudal vergrößert sich beim Vorneigen; Beweglichkeitsmaß der BWS

4.2.1. Vergleich der Probanden mit vorhandenen Normwerten

Im Rahmen der Literaturrecherche zum Vergleich der in dieser Studie erhobenen Werte der Halswirbelsäulenbeweglichkeit in den verschiedenen Bewegungsebenen wurde eine ähnlich detaillierte Darstellung der individuellen Bewegungsentwicklung nicht gefunden.

Da jedoch inzwischen mehrere Studien zur Normwertedefinition der Halswirbelsäule etabliert sind [1, 4, 11, 16, 22, 47, 48, 60, 71, 83, 97, 103] – darunter auch mit dem Ultraschallmessgerät Zebris [11] – war kein Grund gegeben, diese Werte nicht zugrunde zu legen und erstmalig einen Vergleich mit Bewegungsdaten von potentiellen Patienten durchzuführen, die über eine Schmerz- bzw. Spannungssymptomatik im Hals- und Nackenbereich klagten. Die gemessenen Rohdaten wurden ebenfalls entsprechend den vorgelegten Studien mit Variationskoeffizient oder Standardabweichung angegeben, damit eine möglichst gleichwertige Vergleichsebene geschaffen wurde.

Wir wählten die Studien von Castro et al. [11] und Youdas et al. [103] aus, da hier das Studiendesign am ehesten unseren Bedingungen entsprach und die Studienpopulation einen Querschnitt aus der Bevölkerung zeigte.

Der Kritikpunkt, dass sich die in einem standardisierten Umfeld erhobenen Normwerte nicht auf beliebige Schmerzpatienten mit unbekannter Ursache bzw. Lokalisation des schmerzauslösenden Agens – was zu sehr schwierig zu standardisierenden Einschlusskriterien der Studienpopulation führen würde - übertragen ließen, war bekannt. Dies wurde jedoch bewußt in Kauf genommen und daraufhin festgestellt, dass der Großteil der Studienteilnehmer von vornherein in einem als normwertig definierten Bereich lag, also kein typisch pathologisches Bewegungsmuster festgestellt und gemessen werden konnte, und trotzdem ein subjektiver Schmerzzustand vorlag.

Damit werden die Ergebnisse von Kamwendo et al. [38, 39] bestätigt, der als Erklärungsmöglichkeit für die fehlende HWS-Bewegungsverbesserung nach seiner intensiven Nackenschule den Schluß zog, dass sämtliche Studienteilnehmer von vornherein im Normwertebereich gelegen haben müßten. Diese Aussage wurde damals jedoch nicht durch Messungen gestützt, sondern einfach als Hypothese aufgestellt. Durch diese Untersuchung können nun Daten nachgereicht werden, die diese Erklärungsmöglichkeit durchaus realistisch erscheinen lassen.

Eine Auswertung einer Studienpopulation im Vergleich zu Literatur-Normwerten hat der recherchierten Literatur zufolge noch nie stattgefunden. Dabei war von besonderem Interesse, ob als hypomobil eingeteilte Studienteilnehmer sich im Bewegungsverhalten in Richtung Literatur-Normwerte verbessern können – analog dazu galt dies auch für Hypermobile. Dies ließ sich

jedoch nach Durchsicht von Tab. 3.1.1 und Tab. A 3.1.2-11 nicht dokumentieren. Die gefundenen absoluten Bewegungsverbesserungen aus Tab. 3.2.1 können damit erklärt werden, dass diese vom Betrag her nicht ausgereicht haben, um eine Einteilung in einer anderen Bewegungsklasse zu ermöglichen, da sie innerhalb der zugrundegelegten Standardabweichung lagen.

Auch dass sich die Probanden in gleichem Maße in normwertige, hypo- und hypermobile Bewegungsbereiche entwickeln, ließ sich in der vorliegenden Studie nicht darstellen. In einzelnen Bewegungsebenen war jedoch ein Anstieg der Zahl der Studienteilnehmer mit normwertigen HWS-Bewegungswerten vorhanden (Tab. 3.1.1 und Tab. A 3.1.2-11). Insbesondere in der Bewegungsebene Rotation in Flexion war bei den 30-39-Jährigen eine zunehmende Normalisierung der HWS-Beweglichkeit zu beobachten (Tab. A 3.1.10). Auch bei den 40-49-Jährigen Studienteilnehmerinnen war in der Bewegungsebene Rotation nach links der Anteil mit normwertigen HWS-Bewegungsmöglichkeiten nach Ende der Übungsphase bei 75%. Damit ist durchaus der These Vorschub geleistet, dass regelmäßige Mobilisationsübungen den Anteil der Studienteilnehmer mit HWS-Bewegungswerten im Normwertebereich erhöhen können.

Zur anfangs gestellten Frage einer möglichen Prognose muß festgestellt werden, dass aufgrund der jetzt erhobenen Daten durchaus von einer Zunahme der Bewegungsfähigkeit der HWS nach intensiver, vierwöchiger Mobilisations- und Stabilisationstherapie ausgegangen werden kann. Damit wäre z.B. bei Patienten mit nachgewiesener Bewegungseinschränkung nach einer Seite eine Bewegungsverbesserung zu erwarten. Aufgrund der nur in einzelnen Bewegungsebenen gefundenen Steigerung der Probanden mit Bewegungswerten in Normbereich kann keine generelle, jeweils nach Alter und Geschlecht getrennte Prognose zur Bewegungsverbesserung der HWS abgegeben werden.

4.2.2. Entwicklung des aktiven HWS-Bewegungsausmaßes

In der von uns durchgeführten Studie konnte lediglich in der nach rechts und links komplett überstrichenen Rotationsachse ein statistisch signifikanter Unterschied des maximalen Bewegungsausmaßes auf 5% Niveau zwischen der Messung vor den Bewegungsübungen und danach dargestellt werden.

Um zusätzliche Informationen über die Bewegungsentwicklung in der oberen bzw. unteren HWS zu erhalten, wurde jeweils seitengetreunt die Rotation in Flexion und Extension gemessen. Dabei zeigte sich, dass insbesondere in der Rotation in Flexion Bewegungsverbesserungen (nicht für $p < 0,05$ signifikant) sowohl bei männlichen als auch bei weiblichen Studienteilnehmern bei bis zu

40% der Probanden (Rotation in Flexion nach rechts) auftraten (Diag. 3.2.3). Insbesondere die obere HWS (Occiput bis C2) scheint von einer Dehnungs- und Stabilisierungstherapie zu profitieren. Da bei der Rotation der HWS 60% der kompletten Rotationsfähigkeit aus dem oberen Anteil (C0-C2) ermöglicht werden, erscheint es damit durchaus sinnvoll, eine getrennte Beurteilung der unterschiedlichen HWS-Etagen vorzunehmen, um einen Anhalt über die Lokalisation der Bewegungseinschränkung zu erhalten. Als Schlußfolgerung aus diesen Erkenntnissen läßt sich postulieren, dass die gewonnene Rotationsfähigkeit in Flexion im Bereich der oberen HWS (C0-C2) gewonnen wurde, also bei therapierefraktären Bewegungseinschränkungen im Bereich Rotation und Rotation in Flexion dort nach einem organischen Substrat gesucht werden sollte, das den Bewegungszuwachs inhibiert.

Aber auch in den Bewegungsebenen Rotation in Extension kann bei bis zu 38% der Studienteilnehmer (Diag. 3.2.3) eine Bewegungszunahme nachgewiesen werden. Also scheint ebenso die untere HWS (C3-C7) von diesen speziellen Übungen in der Bewegungsfähigkeit gesteigert werden zu können. Leider kann dies nicht mit Werten aus der Literatur verglichen werden, da seitengetrennte Werte für Rotation in Flexion und Extension bisher nicht existierten.

In der Gesamtbetrachtung aller Studienteilnehmer war auch in den Rotationsachsen jeweils nach rechts und links eine Zunahme der Studienteilnehmer zu bemerken, bei denen eine erweiterte Beweglichkeit gemessen werden konnte (nicht signifikant für $p < 0,05$).

Besonders die Übungen sechs bis acht (s. Anlage 1) sind prädisponiert, eine Erklärungsmöglichkeit für die verbesserte Bewegungsfähigkeit zu bieten. Bei der Durchführung dieser isometrischen Übungen und Dehnungsübungen kann davon ausgegangen werden, daß die Durchblutung lokal gesteigert wird und eine Muskelkräftigung einsetzt. Davon sind insbesondere die Muskelgruppen der ipsilateralen Halsseite wie M. sternocleidomastoideus, Mm. scaleni, M. levator scapulae und ventrale Anteile des M. trapezius betroffen.

Eine weitere Erklärungsmöglichkeit für das gemessene Bewegungsverhalten kann sein, dass diese Bewegungsmöglichkeiten nur selten benutzt werden und infolge dessen sehr stark durch wenig beanspruchte Bänder und Muskeln limitiert werden. Werden aber intensive Dehnungs- und Stabilisierungsübungen durchgeführt, können diese Strukturen effektiv gedehnt werden und damit eine starke Steigerung der Bewegungsfähigkeit ermöglichen.

Welche anatomischen Strukturen jedoch letztendlich für den erweiterten Bewegungsumfang maßgeblich verantwortlich sind, läßt sich mit dem verwendeten Studiendesign nicht endgültig beantworten. Auch ob diese Übungen im Vergleich mit anderen Therapieformen wie z.B. Massage, physikalische Therapie, manuelle Therapie o.ä. immer noch einen statistisch

nachweisbaren Vorteil aufweisen, muß Gegenstand der zukünftigen Forschung sein. Dennoch wird bereits jetzt in Büchern, die sich v.a. mit manueller Medizin, Rückenschulen und Wirbelsäulenpatienten befassen, auf den Nutzen solcher Dehnungs- und Entspannungsübungen hingewiesen [31, 65, 82, 95].

Bei der getrennten Auswertung nach Alter und Geschlecht konnte keine unterschiedliche Bewegungsentwicklung festgestellt werden.

In der Literatur war weder bei Koes et al. [42, 43, 44, 45, 46], noch bei Kamwendo et al. [38, 39] oder Nilsson et al. [67] ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Messungen vor und nach Therapie festzustellen. Zur Erläuterung wird angefügt, dass bei Koes et al. [42, 43, 44, 45, 46] die HWS-Bewegungsanalyse von einem Forschungsassistenten mit einem Goniometer (Cybex EDI 320) durchgeführt wurde, der der Gruppenzugehörigkeit der einzelnen Patienten gegenüber jeweils blind war. Evaluiert werden sollten vier Patientengruppen: Manuelle Therapie (n=65), Physiotherapie bzw. nicht näher beschriebene Mobilisationstherapie (n=66), Therapie durch Allgemeinmediziner (n=61) und Placebogruppe (n=64), wobei die Gruppenzuteilung der Patienten jeweils randomisiert erfolgte. Die konkrete Winkelangabe der HWS-Beweglichkeit erfolgte nur in der Transversalachse und Sagittalachse. In der Auswertung dieser Winkelentwicklungen wurde nur auf die beste Bewegungsverbesserung (Mittelwert 9° in Flexion, Placebogruppe) und die schlechteste (Mittelwert 11° in Flexion, Behandlung durch Allgemeinmediziner) hingewiesen. Negativ anzumerken ist, dass keine genaue Altersbetrachtung erfolgte, sondern nur eine Zweiteilung in jünger und älter als vierzig Jahre.

Bei Kamwendo et al. [38, 39] ist zur Entwicklung des individuellen Bewegungsausmaßes nur zu lesen, dass sich in den gemessenen Ebenen Flexion/ Extension, Rotation und Lateralflexion keine statistisch nachweisbaren Unterschiede vor und nach Therapie sowie in den Folgeuntersuchungen ergeben haben. Eine weitere Angabe über Art der Durchführung der Bewegungsmessung oder konkrete Winkelangaben fehlen. In der Studie sollte der prophylaktische Wert (im Sinne einer sekundären Prävention) einer Nackenschule untersucht werden. Nachgewiesen werden sollte ein vermindertes Auftreten von Schulter- und Nackenbeschwerden in der Gruppe, die ein spezielles Programm zur Kräftigung der HWS durchführte und ergonomische Hilfen intensiv einsetzte. Eine Beschreibung des Bewegungsprogrammes wurde nicht durchgeführt. Rekrutiert wurden die Studienteilnehmer aus den Reihen der medizinischen Sekretärinnen. Es wurden drei Gruppen aufgestellt: konventionelle Nackenschule (n=25), intensivierete Nackenschule (n=26) mit vermehrten Messungen, die eine

Erhöhung der Compliance bewirken sollten, sowie eine Kontrollgruppe (n=25), die erst nach Ende der Studie eine Therapie erhielt. Ob die erhöhte Aufmerksamkeit, die die Gruppe mit intensivierter Nackenschule erfuhr, wirklich eine Complianceerhöhung brachte, wird nicht näher ausgeführt. Auch eine getrennte Auswertung nach Alter wurde nicht durchgeführt. Die nicht zu beobachtende Verbesserung der HWS-Beweglichkeit wird auf von vornherein vorhandene Normalwerte zurückgeführt, die jedoch einfach vorausgesetzt werden und in keiner Weise wie in der vorliegenden Studie untersucht wurden.

Nilsson et al. [67] überprüfte den Effekt von manueller Therapie im Gegensatz zur Massage, wobei die Studienteilnehmer randomisiert jeweils einer Gruppe zugewiesen wurden. Die Dokumentation der Bewegungsänderungen erfolgte über eine Bestimmung der passiven Beweglichkeit der HWS, gemessen mit einem Goniometer. Bemerkenswert ist, dass der Untersucher der Gruppenzugehörigkeit der einzelnen Studienteilnehmer gegenüber blind war. Messebenen waren Flexion, Extension, Rotation nach links und rechts sowie Lateralflexion nach links und rechts, wobei allerdings keine Definition eines Neutralpunktes erfolgte, wie im übrigen auch bei allen anderen Mobilisationsstudien nicht. Vor und nach den chiropraktischen Behandlungen wurden jeweils Bewegungsmessungen durchgeführt. Dabei konnte im Rahmen eines zweiseitigen Mann-Whitney-Testes keine statistisch signifikante Bewegungsverbesserung auf 5%-Niveau nachgewiesen werden. Als Grund für diese ermüchternde Aussage wird ein vermutlicher systematischer Fehler genannt. Eine kritische Auseinandersetzung mit der verwendeten Methode wurde nicht durchgeführt bzw. eine sich anschließende Diskussion über Art des systematischen Fehlers fand nicht statt.

Cassidy et al. [9, 10] führte an fünfzig Patienten mit einseitig ausstrahlenden Nackenschmerzen eine einmalige chiropraktische Behandlung durch. Ein Schmerz-Fragebogen mit visueller Analog-Skala (VAS) sollte vor und nach der Therapie ausgefüllt werden. Zusätzlich wurde mit einem Goniometer die Beweglichkeit der HWS in den Ebenen Flexion, Extension, Rotation nach links und rechts sowie Lateralflexion nach links und rechts evaluiert. Bei der Bewegungsanalyse ergaben sich die größten Zuwächse bei der Rotation zur schmerzhaften Seite sowie in der Lateralflexion beidseits. Problematisch ist, dass eine Kritik der verwendeten Methode nicht durchgeführt und die dynamische Bewegungsentwicklung außen vor gelassen wurde.

Bei Brodin [6] wurde ein Patientenkollektiv von 63 Studienteilnehmern randomisiert in drei Gruppen geteilt: Salicylat-Zubereitung (Gruppe 1), Salicylat-Zubereitung inklusive umfangreicher Information und wahrscheinlich unwirksamer Oberflächentherapie (Gruppe 2) und in der dritten Gruppe zusätzlich noch spezifische manuelle Therapie (Gruppe 3). Die Bewegungsveränderung

wurde jeweils von der therapierenden Person wöchentlich erfaßt, wobei eine Bewegungsverbesserung um mindestens 30° als eine echte Verbesserung angesehen wurde. Hier fällt auf, dass eine Bewegungsverbesserung größer als 30° besonders in der Gruppe der Studienteilnehmer vorhanden war, die manuelle Therapie erhielt (15 von 23 hatten sich dergestalt verbessert). In den Kontrollgruppen ergaben sich weniger gute Ergebnisse: hier zeigten nur sieben von 23 Probanden in Gruppe eins bzw. sechs von 17 in Gruppe zwei eine Bewegungsverbesserung, die größer als 30° war. Das Studiendesign war so angelegt, dass die Bewegungsentwicklungen sowohl alters- als auch geschlechtsabhängig ausgewertet werden konnte. In der Auswertung ist jedoch nur noch eine komplett gruppenweise Ergebnisliste zu sehen, die eine differenzierte Betrachtung nicht mehr zuläßt. Außerdem ist eine genaue Aufschlüsselung der absoluten Bewegungsdaten nicht zu ersehen.

Die absolute Betrachtung der endständig gemessenen Bewegungswinkel in der vorliegenden Studie zeigt, dass innerhalb der Gruppe, die sich vor und nach den durchgeführten Übungen im Normbereich der HWS-Beweglichkeit befand, durchaus Bewegungsverbesserungen darstellen lassen. Diese fallen jedoch z.T. so gering aus, dass sie in der ausschließlichen Normwertbetrachtung nicht auffallen (Tabb. 3.1.1, A 3.1.2-11). Bei den zusätzlich von uns durchgeführten Messungen der seitengetrenten Rotation in maximaler Flexion und Extension waren jedoch deutliche Bewegungsverbesserungen zu erkennen. Gemäß den anatomischen Voraussetzungen (S. 5 ff) ist die Bewegungsverbesserung im Rahmen der Rotation in maximaler Flexion ein Anhalt für eine stattgefundene Steigerung der Rotationsfähigkeit im Bereich der oberen HWS. Entsprechendes ließ sich für die Rotation in maximaler Extension beobachten, was für eine Verbesserung der Rotationsfähigkeit der unteren HWS spricht.

Diese Verbesserungen können ein Grund für die subjektiv empfundene Schmerzabnahme sein. Um hierüber eine sichere Aussage erhalten zu können, muß jede Gruppe alters- und geschlechtsabhängig in Zusammenhang mit den jeweiligen Schmerzveränderungen betrachtet werden. Dies war bei der geringen Anzahl der Studienteilnehmer an dieser Studie nicht möglich, so dass lediglich eine Globalkorrelation zwischen Schmerz und Bewegungsentwicklung durchgeführt wurde.

4.2.3. Betrachtung der subjektiven Schmerzsymptomatik

Grundsätzlich gilt zur Entwicklung der subjektiven Schmerzsymptomatik, dass in den meisten Studien zur Beurteilung einer Mobilisationstherapie eine Auswertung von Schmerz-VAS-Skalen

erfolgte [6, 9, 10, 38, 39]. Dieses Vorgehen ist auch verständlich, da den Patienten die Schmerzen quälen, er durch eine wie auch immer geartete Therapie Hilfe erhofft und die Schmerzentwicklung somit den Faktor darstellt, der den Nutzen einer Therapie für den Patienten am besten reflektiert. Wertet man die in der Literatur vorhandenen Mobilisationsprogramme auf individuelle Schmerzentwicklung hin aus, so wird man feststellen, dass so gut wie immer eine Schmerzabnahme vorhanden ist [6, 9, 10, 42, 43, 44, 45, 46]. Unbeantwortet bleibt die Frage, ob die Schmerzabnahme durch Therapie oder durch einen wie auch immer gearteten Hawthorne-Effekt¹ zu erklären ist.

In unserer Studie ließ sich bei 29 von 50 (58%) Probanden eine eindeutige Schmerzabnahme erzielen. Keine Änderung der Schmerzsituation ergab sich bei 12 (24%) Studienteilnehmern. Lediglich 18% der Probanden gaben eine Zunahme der Schmerzempfindung an. Eine Erklärungsmöglichkeit für die beobachtete Schmerzabnahme bei der Durchführung isometrischer Spannungsübungen [31, 65, 82, 95] wäre, dass beispielsweise degenerativ gelockerte Bewegungssegmente aktiv stabilisiert werden können [65]. In einem solchen muskulär geführten und stabilisierten Zwischenwirbelabschnitt sind Verlagerungen und Lockerungen von Bandscheibengewebe sowie Verschiebungen der Wirbel und Wirbelgelenke gegeneinander weniger leicht möglich als bei schlaffen Muskeln und Bändern. Bei der Durchführung isotoner Muskelkontraktionen ist jedoch darauf zu achten, dass sich die Häufigkeit von Reizerscheinungen cervicalen Nerven, insbesondere bei der Benutzung von Geräten, erhöhen und daraus eine Zunahme der Schmerzsymptomatik resultieren kann [65]. Dies wäre auch eine Erklärungsmöglichkeit für die beobachteten Schmerzzunahmen im Bereich der HWS nach Ende der Bewegungsübungen (Diag.: 3.3.1).

Wertet man die VAS-Skalen nach Alter und Geschlecht aus, so lassen sich Anhaltspunkte dafür finden, dass die Schmerzabnahme mit dem Alter stärker steigt bzw. bei mehr Studienteilnehmern zu beobachten ist. Anders ausgedrückt: Je älter die Probanden werden, desto mehr geben eine Abnahme der Schmerzsymptomatik an. Zwangsläufig drängt sich die Frage auf: Ist das ein zufälliger Effekt oder läßt sich wirklich z.B. eine größere Compliance bei den älteren Studienteilnehmern annehmen?

Dies soll hier nur als Anriß eines neuen Fragenkomplexes dienen, da in der Literatur dazu noch keine Vergleichsdaten ersichtlich waren. Bei Kamwendo [37] wurde eine Schmerzentwicklung nicht in Bezug gesetzt zu Alter und Bewegungsübungen. Allerdings versuchte er eine Verbindung

¹ Das Wissen darüber, an einer wissenschaftlichen Untersuchung teilzunehmen, verändert bereits das Verhalten.

herzustellen zwischen Alter und Arbeitsbelastung, die jedoch nicht statistisch signifikant nachzuweisen war.

Bei Cassidy [9, 10] erfuhren fünf (10%) Studienteilnehmer sofort nach Therapieende eine Schmerzzunahme, acht (16%) verspürten keine wesentliche Änderung und 37 (74%) gaben eine Abnahme des empfundenen Schmerzes an. Allerdings wurde hier keine getrennte Beurteilung in alters- und geschlechtsabhängigen Gruppen durchgeführt.

Bei Brodin waren eine Woche nach manueller Therapie 48% der Studienteilnehmer schmerzfrei und 78,3% hatten sich um mindestens zwei Einheiten auf einer Schmerz-VAS-Skala in Richtung weniger empfundenen Schmerz verbessert. Eine alters- und geschlechtsabhängige Gruppenbetrachtung erfolgt jedoch auch hier nicht.

Takala et al. [94] ließ 44 Frauen eines Druckereibetriebes einmal die Woche gymnastische Übungen durchführen für die Dauer von 10 Wochen. Als Messparameter benutzte er eine Schmerz VAS-Skala sowie einen auslösbaren Druckschmerz. In den Ergebnissen seiner Arbeit waren bei den Studienteilnehmerinnen jedoch kaum Abnahmen bezüglich des jeweiligen Schmerzniveaus festzustellen. Als Kritik führte er an, dass zum einen ineffektive Übungen und zum anderen die unterschiedliche und sehr schwierig festzustellende Genese der Nackenschmerzen einen Vergleich der Studienteilnehmer schwierig machen und somit seine negativen Ergebnisse relativiere.

4.2.4. Korrelationsberechnung zwischen Abnahme der Schmerzsymptomatik und Zunahme der Bewegungsfähigkeit der HWS nach Mobilisationstherapie

Bei einer allein auf Schmerzabnahme basierenden Evaluation einer Mobilisationstherapie ist problematisch, dass dadurch kurzfristig Linderung verschafft wird, der Pathomechanismus bzw. die eventuell physisch erfaßbare Ursache des Schmerzes aber nicht erkannt werden kann. Um dies zu erreichen, muß versucht werden, nach vorhandenen Korrelationen zur Schmerzempfindung zu suchen. Bisher ist dies in der vorhandenen Literatur an In-vivo Messungen nur sehr ungenügend geschehen. In der vorliegenden Studie sollte daher eine Korrelation zwischen Schmerzabnahme und Bewegungszunahme untersucht werden. Dies ließ sich – mit Hilfe der Berechnung eines Pearson-Korrelationskoeffizienten (statistisch signifikant für $p < 0,05$) unter Miteinbeziehung aller Studienteilnehmer - lediglich in der Bewegungsebene Rotation in Extension nach links beobachten. Wurden die messfehlerbereinigten Werte zugrundegelegt, ergab sich zwar meist ein größerer r-Wert, was als stärkere Korrelation interpretiert werden kann, dafür ist dann aber die Gruppengröße so klein geworden, das eine statistische Signifikanz auf 5%

Niveau nicht gegeben war. Aus diesem Grund wurde auf die weitere Auswertung und Interpretation dieser Gruppe verzichtet (Tab. 3.4.1).

Die Ursachen für die scheinbar so logisch entstehende und doch so schwierig zu messende Bewegungsverbesserung sind kaum wissenschaftlich geklärt. Das Problem ist nachzuweisen, dass die Mobilisationsübungen wirklich zu einer Bewegungsverbesserung führen oder ob nicht statt der Bewegungseinschränkung der HWS irgendein unbekannter Faktor Ursache der empfundenen Schmerzen ist. Es ist bis heute nicht geklärt, ob zunehmende Beweglichkeit im Hals- und Nackenbereich wirklich zu einer Abnahme der Schmerzsymptomatik führt. Solange dazu keine doppelt blinden, kontrollierten und klinischen Studien durchgeführt sind, können lediglich Indizien gesammelt werden, die eine Theorie stützen.

In der Studie von Cassidy et al. [9, 10] wurde außer der weiter oben beschriebenen Bewegungsverbesserung in der Rotationsebene zur schmerzhaften Seite und beiderseits in der Lateralflexion eine positive Korrelation zwischen Schmerzabnahme und Rotation in beide Richtungen nachgewiesen. Die statistische Beurteilung unterschiedlicher Werte vor und nach der Therapie wurde mit einem nicht näher bezeichneten, einseitigen Test durchgeführt. Damit sind diese statistisch signifikanten Ergebnisse nur mit entsprechenden Studienauswertungen vergleichbar. In der hier durchgeführten Studie sind die gefundenen Werte zweiseitig auf Unterschiedlichkeit getestet worden. Dies war notwendig, da die Richtung der zu erwartenden Größenunterschiede (Bewegungsverbesserung oder nicht) unbekannt war.

Weiterhin ist bei Cassidy [9, 10] kritisch zu bemerken, dass keine Kontrollgruppe aufgestellt wurde und es damit natürlich fraglich ist, ob die beobachteten Effekte auch wirklich auf die ausgeführte Therapie zurückzuführen sind. Festzustellen ist jedoch, dass auch hier grundsätzlich ähnliche Werte gefunden wurden, die in weiteren Studien jedoch noch näher erklärt und beschrieben werden müssen.

Bei Koes et al. [42, 43, 44, 45, 46] wurde aus den ermittelten Bewegungsanalysedaten mit der größten Bewegungseinschränkung bzw. dem größten angegebenen Schmerz (VAS-Skala) ein „physical functioning score“ errechnet. Ein Durchführungsprotokoll wurde nicht angegeben. Eine Korrelationsberechnung wie in der vorliegenden Studie zwischen Bewegungsveränderung und Schmerzentwicklung wurde nicht durchgeführt. Als auffällig beschrieb Koes et al. [42, 43, 44, 45, 46], dass in allen Gruppen ein Anstieg des „physical functioning score“ zu verzeichnen war, während die direkte Entwicklung der HWS-Beweglichkeit dem gegenüber kaum zunahm. Schlußfolgerung daraus war, dass ein zunehmender „physical functioning score“, der eine Schmerzbetrachtung mit beinhaltet, nicht zwangsläufig mit einer Zunahme der HWS-

Beweglichkeit einhergehen muß. Bei Nachfolgeuntersuchungen von einem Jahr, wobei lediglich noch Physiotherapie und manuelle Therapie verglichen wurden, konnte ein leicht besseres Abschneiden der Gruppe mit manueller Therapie beobachtet werden. Insbesondere in der Untergruppe der unter 40-Jährigen war ein Langzeiteffekt nachweisbar. Außerdem wurde eine positive Korrelation ($r=0,72$) von Verbesserung des „physical functioning“ und Abnahme der Hauptbeschwerden berechnet.

Bei Kamwendo et al. [38, 39] wird keine Korrelation zwischen Bewegungsentwicklung und Schmerzsymptomatik berechnet. Es wird vielmehr, ausgehend von einem fehlenden Zusammenhang zwischen Arbeitsbelastung und Schmerzempfindung bzw. empfundener Müdigkeit, darauf hingewiesen, dass die Nackenübungen kaum einen Effekt auf das muskuloskelettale Empfinden haben. Daher empfiehlt der Autor, sich verstärkt auf psychosoziale Faktoren zu konzentrieren, wobei er zu bedenken gibt, dass diese sehr schwierig zu kontrollieren sein werden.

Zur psychosozialen Genese von Rücken- und Nackenschmerzen führten Kamwendo et al. [39] ebenfalls eine Studie durch, die die Schmerzprävalenz der Studienteilnehmer, Alter, Dauer der Beschäftigung, psychosoziales Arbeitsumfeld und täglich sitzend verbrachte Arbeitszeit abfragte und nach Zusammenhängen fahndete. Diese konnten jedoch nicht statistisch signifikant nachgewiesen werden.

Bei Norlander et al. [70] finden sich bei als hypomobil definierten Probanden statistisch signifikant höhere Schmerzangaben. Diese Studie muß jedoch vorsichtig interpretiert werden, da hier der ursächlich schmerzauslösende Faktor im verwendeten Studiendesign nicht erkannt und damit nicht kontrolliert werden konnte.

Bei Brodin [6] zeigten 15 von 23 Studienteilnehmern nach manueller Therapie eine Bewegungsverbesserung von mindestens 30°. Allerdings ist nicht angegeben, in welcher Ebene dieser immense Bewegungsanstieg zu beobachten war. Außerdem wird eine Beobachtung bzw. der Eindruck des Autors geschildert, dass bei Patienten mit erhöhter HWS-Beweglichkeit nach manueller Therapie ein niedrigeres Schmerzempfinden angegeben wird. Eine statistische Untermauerung findet sich jedoch dazu nicht.

4.2.5. Subjektiver Nutzen für den einzelnen Probanden

Der objektiv messbare Nutzen einer Dehnungs- und Stabilisierungstherapie für den einzelnen Patienten ist nur schwer zu charakterisieren. Zum einen erfahren die meisten Studienteilnehmer (vorliegende Studie 58%) eine Abnahme der Schmerzsymptomatik, zum anderen ist bis heute

unbekannt, woran es tatsächlich liegt, dass die Patienten schmerzfrei werden [6, 9, 10, 38, 39, 42-46].

Versuche, Korrelationsberechnungen zu Schmerz durchzuführen, sind nur sehr spärlich vorhanden, auch aus dem Grund, dass es ausgesprochen schwierig ist, einzeln zu betrachtende, eventuell schmerzauslösende Faktoren bei den Patienten zu isolieren. Auch in der vorliegenden Studie ist geprüft worden, ob eine Korrelation zwischen Schmerzabnahme und Bewegungszunahme hergestellt werden kann. Zwar konnte in der Rotationsebene nach rechts und links eine statistisch signifikante Bewegungsverbesserung gemessen werden, aber weder die Frage, ob die Bewegungsübungen, speziell Nummer sechs bis acht (s. 4.2.2), für diesen Bewegungszuwachs verantwortlich sind, oder welche anatomischen Strukturen dies letztendlich ermöglichen, noch der statistisch signifikante Zusammenhang mit dem beobachteten Abnehmen der subjektiven Schmerzempfindung beweist einen Nutzen der Dehnungs- und Entspannungsübungen.

Damit ist das Ziel der vorliegenden Studie, bei bestimmten Bewegungsbedingungen bestimmte Übungen zu definieren, bei denen eine Bewegungssteigerung und Schmerzabnahme messbar gemacht werden konnte, nicht erreicht worden. Es konnten keine auffälligen Bewegungsmuster und Bewegungsentwicklungen vor, während und nach den Dehnungs- und Stabilisierungsübungen erkannt werden. Demnach läßt sich die gemeinhin angenommene Kausalkette „gemessene HWS-Hypomobilität = Ursache für Muskelverspannungen = ursächliche Schmerzquelle“ nach den aufgezeigten Daten nicht halten.

Genau so muß dargestellt werden, daß gemäß den Überlegungen unter 4.2.2. durchaus Übungen unter der Prämisse Dehnung und muskuläre Kräftigung in Bewegungsebenen mit eingeschränktem Bewegungsumfang durchgeführt werden können. Ein nachteiliger Effekt für die Probanden konnte hier nicht erwiesen werden.

Daran anknüpfend stellt sich die Frage nach den wahren Ursachen des empfundenen Schmerzes. Kamwendo et al. [38, 39] versuchte schon 1991 darzustellen, dass vermehrtes Augenmerk auf psychosoziale Faktoren gelegt werden sollte, da mit In-vivo Funktionsmessungen, zumindest der HWS, keine weiteren Erkenntnisse zur Ätiogenese von unklaren Schmerzzuständen im Hals- und Nackenbereich gewonnen werden könnten.

Eine Methode, die aufgetretenen Belastungen der HWS am Arbeitsplatz zu messen, wurde von Schüldt et al. [87] aufgegriffen. Hier wurden elektromyographische Messungen der Aktivität des M. trapezius durchgeführt, um die jeweilige Anstrengung bei verschiedenen Sitzpositionen während eines Arbeitstages dokumentieren zu können. Eine Schmerzanalyse wurde jedoch nicht

durchgeführt, so dass lediglich verschiedene Aktivitätsmaxima über einen Arbeitstag verteilt dargestellt werden konnten.

Dennoch läßt sich aufgrund der Auswertung der Schmerz-VAS-Fragebögen nicht abstreiten, dass eine Mobilisationstherapie dem Studienteilnehmer individuell hilft, seine Schmerzen besser zu ertragen. Auch die vorhandene Bewegungsverbesserung der HWS ist z.B. im Straßenverkehr durchaus erwünscht.

An Daten gibt es nur die subjektiv abnehmende Schmerzempfindung des Patienten, die von verschiedenen Autoren [6, 9, 10, 38, 39] immer wieder beschrieben wurde und die eine Mobilisationstherapie sinnvoll erscheinen lassen. Der andere Hauptparameter dieser Studie, die Entwicklung des persönlichen Bewegungsausmaßes der HWS, kann nur bedingt dazu herangezogen werden, einen objektivierbaren Vorteil für den Probanden zu beschreiben, da nur in einer Messebene Bewegungsverbesserungen in Verbindung mit Schmerzabnahmen vorhanden waren. Der Beweis, dass durch diese Zunahme des Bewegungsausmaßes eine Abnahme der subjektiven Schmerzempfindung stattfindet, kann ohne Kenntnis der Schmerzursache nicht erbracht werden. Da jedoch das Schmerzgefühl der entscheidende Faktor ist, ist auf jeden Fall zu einer selbständig durchgeführten Dehnungs- und Entspannungstherapie zu raten, wenn dadurch der Patient subjektiv in seinem Schmerzempfinden Linderung erfährt. Dann hat die Dehnungs- und Stabilisierungstherapie ihren Nutzen für den Patienten gebracht.

4.3. Studienkritik:

Da zu diesem Thema wenig Literatur vorhanden ist, war es zunächst notwendig, im Vorfeld einen Pilotversuch zu starten, um die Chancen auf eine positive Aussage in einer randomisierten, kontrollierten und doppelt blind durchgeführten klinischen Studie abschätzen zu können. Aus diesen Überlegungen heraus wurde keine Randomisierung der Studienteilnehmer durchgeführt. Zusätzlich spielten betriebsinterne Absprachen eine Rolle: Da die Studie im Rahmen eines Gesundheitsvorsorgeprojektes durchgeführt werden konnte, war die Einrichtung einer placebokontrollierten Gruppe nicht möglich. Ein(e) zur Teilnahme an der Studie bereite(r) Beschäftigte(r) sollte auch an den Mobilisationsübungen teilnehmen können. Auf die Aufstellung einer Vergleichsgruppe mit einer anderen Vergleichstherapie haben wir verzichtet, da zum Zeitpunkt der Studiendurchführung organisatorisch keine adäquate Vergleichstherapie möglich gewesen wäre. Es sollte von Seiten des Betriebes lediglich der Nutzen einer Mobilisationstherapie an Bildschirmarbeitsplätzen getestet werden. Da zusätzlich die Dauer der Studie von Seiten des Betriebsvorstandes auf vier Wochen eingeschränkt worden war, wurde die Möglichkeit

fallengelassen, das gleiche Probandenkollektiv auch als Kontrollgruppe zu verwenden. Die damit verbundene Ausweitung der Studie auf acht Wochen, begründet durch eine zusätzliche Bewegungsmessung vier Wochen vor Beginn der eigentlichen Mobilisationstherapie, hätte möglicherweise eine wissenschaftlich verlässlichere Aussage in Bezug auf Nutzen der Therapie gebracht. Dies war jedoch zeitlich im Rahmen des Gesundheitsförderungsprojektes des Betriebes nicht durchführbar.

Vorteil der Durchführung im Rahmen des Gesundheitsvorsorgeprojektes war, dass die Compliance der Teilnehmer weitestgehend sichergestellt war. Natürlich ist es ohne Kontrollgruppe nicht möglich, einen Beweis über die Effizienz zu führen, aber ein Hinweis läßt sich ohne weiteres daraus ableiten.

Zusätzlich sollte auch die praktische Einsetzbarkeit des Ultraschallmessgerätes Zebris getestet werden, dass bisher nur selten in klinischen Studien zum Einsatz kam.

Nach Abschluß der Messungen war der Eindruck des Ultraschall-Messsystems Zebris sehr positiv. Bei der Durchführung einer qualitativen Überprüfung des Messsystems (s. 2.2), die eine reliable und valide Messmöglichkeit aufzeigte, war vor allem die schnelle Auswertung und kurze Messdauer wegen des unkomplizierten Messprotokolls von großem Vorteil. Allen Probanden konnte unmittelbar nach Abschluß der Messung das „Ergebnis“ mitgeteilt werden und auch im Rahmen einer Nachbesprechung waren die HWS-Analysen wegen ihrer Anschaulichkeit sehr angenehm in der Benutzung. Die Studienteilnehmer berichteten ebenfalls über ihre Zufriedenheit und waren nach einer anfänglichen Skepsis angenehm überrascht von der komfortablen und schnellen Methode, eine funktionelle HWS-Analyse zu erstellen. Damit steht nun eine bequeme, genaue und reproduzierbare Methode zur Verfügung, um klinisch weniger eindrucksvolle Bewegungseinschränkungen nachzuweisen und vor allem eine Bewegungsverbesserung zu dokumentieren, was nun durch die seitengetrennte Messung der Rotationsfähigkeit in maximaler Flexion und Extension auch für die unterschiedlichen HWS-Etagen möglich ist.

Die alters- und geschlechtsabhängige Beurteilung der gemessenen Daten wird in der aktuellen Literatur sowohl bei der Erstellung von Normwerten [11, 16, 83, 97, 103] als auch bei der Auswertung von Bewegungsanalysen nach Mobilisationstherapien [38, 39] immer noch zu selten durchgeführt. In zukünftigen Studien sollte dies jedoch auf jeden Fall mit berücksichtigt werden, um eine vergleichbare Aussage treffen zu können. Auch im Interesse einer Aufdeckung von bisher noch nicht bekannten Korrelationen im Auftreten von Hals- und Nackenschmerzen sollte diese Differenzierung erfolgen. In weiteren Studien wird zu prüfen sein, ob beispielsweise mit

steigendem Alter wirklich ein besseres Ansprechen, im Sinne einer verminderten Schmerzempfindung, auf eine Dehnungs- und Stabilisierungstherapie vorhanden ist.

Das Problem der Standardisierung der Studienpopulationen wird immer wieder angesprochen. Da es jedoch nur das Symptom Nackenschmerz gibt, aber keinen klar zu bestimmenden auslösenden Faktor, der ätiologisch zugrunde gelegt werden könnte, wird es auch in Zukunft schwierig sein, einen Beweis für die Wirksamkeit und Effektivität von Dehnungs- und Stabilisierungsübungen zu finden. Solange nicht bekannt ist, was im Einzelfall Auslöser der Schmerzen ist, muß man weiterhin versuchen, über möglichst genau und ausführlich dokumentierte Studienpopulationen eine Annäherung an das Problem zu finden. Die möglichst gute Schmerzelimination, durch welche Techniken auch immer [5, 31, 51, 65, 82, 95], wird Ziel der kommenden Studien sein. Ob damit wirklich eine Bewegungsverbesserung verbunden ist, was als einfach messbarer Indikator natürlich wünschenswert wäre, ist letztendlich beim Nutzen des Patienten nicht von primärer Bedeutung.

Diese Grundsätze finden sich auch in verschiedenen Übersichtsarbeiten wieder, die sich mit der Aussage und Qualität verschiedener Studien zur Evaluation von Mobilisationsübungen beschäftigt haben. Sehr hohe Ansprüche an künftige Studien werden z. B. von Hurwitz et al. [33] vertreten. Hier wird die Arbeit von Nordemar et al. [69] vorgestellt, die eine statistisch nicht signifikante ($p > 0,05$) Mobilitätsverbesserung der HWS nach nicht näher beschriebener Mobilisationstherapie beobachten konnte und in der dortigen Qualitätsprüfung am besten abschnitt. Allerdings hatten sich auch dort nach einem Beobachtungszeitraum von drei Wochen sowie nach sechs Monaten die Gruppen wieder einander angeglichen. Auch die anfängliche Schmerzabnahme war nach sechs Wochen bzw. drei Monaten nicht mehr nachweisbar.

Hier wird ein Problem der Mobilisationstherapie deutlich: Sind bei klinisch kontrollierten Studien objektive Bewegungsverbesserungen und Abnahmen des subjektiven Schmerzempfindens nachweisbar, liegt der Langzeiteffekt bei Nachfolgeuntersuchungen bisher immer außerhalb jeder statistisch signifikanten Relevanz [42, 43, 44, 45, 46, 94]. Grund ist meist die schlechte Compliance der Patienten, eine Mobilisationstherapie auch allein zu Hause über eine längere Zeit durchzuführen.

Hier lag der große Vorteil der von uns durchgeführten Studie: Da die Bewegungsübungen während der bezahlten Arbeitszeit durchgeführt werden konnten, konnte angenommen werden, dass die Compliance der teilnehmenden Probanden sehr gut war. Auch die Frequenz der durchgeführten Übungen im nahen zeitlichen Bereich der auftretenden Beschwerden ließen auf

eine positive Entwicklung der individuellen Bewegungsfähigkeit hoffen. Tatsächlich waren statistisch signifikante Bewegungsveränderungen zu beobachten. Ob dies genauso der Fall wäre, wenn dieselben Bewegungsübungen zu Hause hätten durchgeführt werden sollen, muß dahingestellt bleiben.

Ein weiterer Faktor ist, dass bei unseren Mobilisationsübungen der Proband allein dafür verantwortlich war, ob die Therapie suffizient durchgeführt wurde oder nicht. Bei einer professionellen Behandlung durch einen Physiotherapeuten o.ä. ist der Patient nur passiv beteiligt, sein Engagement etwas zur Schmerzbesserung zu tun, beschränkt sich darauf, den Therapeuten aufzusuchen. Von der Intensität und Frequenz der Behandlungen ist dies oft nicht ausreichend, eine dauerhafte Besserung zu induzieren. Den Aufforderungen, bestimmte Übungen selber zu Hause durchzuführen, wird so gut wie nie nachgekommen, was den schlechten Ergebnissen der Nachfolgeuntersuchungen z. B. von Koes et al. [42, 43, 44, 45, 46] und Takala et al. [94] entspricht.

Ferner wird bei Hurwitz et al. [33] in einem Fazit ausgesagt, dass noch nicht genügend wissenschaftlich wirklich haltbare Aussagen zum Thema Mobilisationsübungen und nachweisbarem Nutzen des Patienten veröffentlicht wurden. Eine Evaluation bereits vorhandener Studien zur Bewegungsentwicklung nach Mobilisationstherapie wurde jedoch nicht durchgeführt. Auch wurde auf die vielfach schlechten Studiendesigns Bezug genommen. Vier Kritikpunkte wurden bei Hurwitz [33] dargestellt:

1. Verwendung von Kontrollgruppen und Randomisierung der Studienpopulation, um statistisch nachweisbare Ergebnisse zu erhalten.
2. In Bezug auf Gruppenzugehörigkeit der Studienteilnehmer blinder Versuchsleiter, um Hawthorne-Effekte¹ zu vermeiden.
3. Genaue Beschreibungen der Studienpopulationen, um einen echten Vergleich zwischen den einzelnen Arbeiten durchführen und um die Durchführung nachvollziehen zu können.
4. Genaue Beschreibung der durchgeführten Therapie-, Mobilisations- oder Manipulationsverfahren, um einen Hinweis auf den wirklich zugrundeliegenden Effekt zu erhalten.

Von Koes et al. [42] wurde außerdem eine Übersichtsarbeit zum Thema Manipulations- und Mobilisationstherapie der HWS durchgeführt. Dort konnte keine Studie beschrieben werden, bei der eine objektive Bewegungsänderung mit exakter Gradangabe der HWS untersucht und

¹ Das Wissen darüber, an einer wissenschaftlichen Untersuchung teilzunehmen, verändert bereits das Verhalten.

dokumentiert wurde. Eine Verbesserung der Patienten bzw. die Definition des Nutzens wurde immer über eine VAS-Schmerzskala definiert [6, 9, 10, 38, 39].

Ebenfalls mit der Qualität von Studien der Wirbelsäule – allerdings speziell der Lendenwirbelsäule – haben sich Deyo et al. [15] beschäftigt. Sie zeigen jedoch zusätzlich Verbesserungsmöglichkeiten auf, die im gleichem Maße für die HWS gelten: Die einzelnen Gruppen der gesamten Studienpopulationen müssen groß genug sein, um seriöse statistische Aussagen zu erlauben; außerdem sollen alle klinischen Studien placebokontrolliert ablaufen. Ferner sollen eindeutige Ein- und Ausschlusskriterien definiert werden, so dass über die Studienvoraussetzungen Klarheit herrscht. Um diese weitestgehende Standardisierungen der Patientengruppen zu erreichen, soll ein sogenannter „North American Spine Society’s Outcome Questionnaire“ erarbeitet werden.

Rodriquez et al. [81] geben nur sehr allgemeine Hinweise zur Beurteilung von Studien, die sich mit dem Effekt von therapeutischen Übungen bei chronischen Nacken- und Rückenschmerzen beschäftigten. Dabei teilten sie die Beurteilung in Stärke-, Schmerz-, Bewegungs- und Funktionsentwicklung ein. Kernaussage ist, dass die meisten Veröffentlichungen keinen wissenschaftlichen Kriterien standhalten und vermehrt auf die Untersuchung der Funktion hingearbeitet werden sollte, da dies direkt das Interesse der Patienten betreffe.

4.4. Schlußfolgerung:

Abschließend sollen die Vorteile der von uns durchgeführten Studie noch einmal betont werden.

1. Die nach Alter und Geschlecht getrennt ausgewerteten Bewegungsdaten ermöglichen eine detaillierte und differenzierte Betrachtung der HWS-Beweglichkeitsentwicklung. Hierzu liegen in der Literatur außer den Normwertenerhebungen nur sehr wenig Vergleichsstudien vor [38, 39, 42-46].
2. Es fiel ein geringeres Schmerzempfinden der älteren Studienteilnehmer auf. Dieser Ansatz - vergrößerte Schmerzabnahme im höheren Lebensalter - ist bisher in der Literatur noch überhaupt nicht untersucht worden. Ob die Gründe in einer höheren Compliance zu suchen sind oder ein organisches Substrat zugrundegelegt werden kann, ist bisher offen. Diese Fragen zu beantworten wird Aufgabe der Zukunft sein.
3. Auch die seitengetrennte Evaluierung der Rotation in maximaler Flexion und Extension ist bisher in der wissenschaftlichen Literatur nicht untersucht worden. Dabei ist gerade in diesen Bewegungsebenen von uns eine große Bewegungszunahme dargestellt worden. Auch eine

getrennte Charakterisierung der oberen und unteren HWS wird dadurch möglich. Vor allem ein möglicher Zusammenhang zwischen bestimmten Bewegungsübungen und nachfolgend festgestellten Bewegungsverbesserungen sollte Gegenstand der Forschung werden. Ziel sollte es sein, für jede individuell auftretende Schmerz- bzw. Bewegungssituation den Patienten ein passendes Übungsprotokoll aufgrund der Ergebnisse von klinischen Studien anbieten zu können [31].

4. Die Benutzung des neuartigen Ultraschallmessgerätes Zebris stellte sich in der klinischen Erprobung als ein reliables und anwenderfreundliches Gerät heraus, das von den Probanden wegen seiner gut passenden Messkomponenten als angenehm empfunden wurde und vom Untersucher als einfach zu bedienen und sicher in der Anwendung beschrieben wurde. Damit wird das System sicher weitere klinische Untersuchungen ermöglichen.

Nach dieser kritischen Auseinandersetzung mit dem Thema Mobilisationsübungen der HWS wollen wir darauf hinweisen, dass hier noch weitere Forschungsarbeit mit klinischen, doppelt blind durchgeführten und randomisierten Studien zu leisten ist – vor allem im Hinblick auf den Langzeitnutzen von selbständig durchgeführten Mobilisationsübungen der HWS - da dies eine kostengünstige und effektive Möglichkeit der Vorbeugung und auch Behandlung von Hals- und Nackenschmerzsymptomen sein kann.