



OsteopathieSchule
Deutschland

***Entwicklung eines Scores zur Untersuchung der
Kopfgelenke von Säuglingen und Bestimmung der
Interraterreliabilität***

Abschlussarbeit zur Erlangung des Titels:

Master of Science in Paediatric Osteopathy

Vorgelegt von:

Marco Jakubczyk

KO 2008/MSc08 - Hamburg

Matrikelnummer: 2556

University Student Number: 0711866811032

Juni 2011

Methodologischer Betreuer: Sören Fiedler, Diplom-Psychologe

Osteopathischer Betreuer: Tobias Schmidt, Arzt, Osteopath

ERKLÄRUNG**DECLARATION**

Diese Arbeit wurde vorher noch nicht als Grundlage für einen Abschluss angenommen und wird nicht gleichzeitig als Abschlussarbeit für einen weiteren Abschluss eingereicht.

This work has not previously been accepted in substance for any degree and is not being concurrently submitted in candidature for any degree.

Unterschrift
Signature

Datum
Date

AUSSAGE 1**STATEMENT 1**

Diese Abschlussarbeit ist das Resultat meiner eigenen Nachforschungen, außer dort, wo es anders deklariert ist. Dort, wo andere Quellen genutzt wurden, sind sie im Fließtext angegeben. Verzeichnisse der Quellen sind im Anhang zu finden.

This thesis is the result of my own investigations, except where otherwise stated. If other Sources are used, they are acknowledged in the continuous text. A bibliography of the resources is appended.

Unterschrift
Signature

Datum
Date

AUSSAGE 2**STATEMENT 2**

Ich willige hiermit ein, dass meine Abschlussarbeit, sollte sie akzeptiert werden, zum Fotokopieren und für die Fernleihe zur Verfügung steht, und dass der Titel und die Zusammenfassung der Arbeit für Außenstehende Organisationen zugänglich gemacht werden.

I hereby give consent for my thesis, if accepted, to be available for photocopying and for inter-library loan, and for the title and summary to be made available to outside organisations.

Unterschrift
Signature

Datum
Date

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denjenigen bedanken, die mich bei der Erstellung dieser Masterabschlussarbeit unterstützt haben.

Ich danke meinem methodologischen Betreuer Sören Fiedler, Diplom-Psychologe, und meinem osteopathischen Betreuer Tobias Schmidt, Arzt und Osteopath.

Marco Kauert, Diplom-Osteopath, und Timo Poggemann, Diplom-Osteopath, danke ich für ihren Einsatz als Rater.

Ich danke dem Protokollanten Sebastian Mücke und der Koordinatorin am Untersuchungstag, Stefanie Weisbach.

Dem Diplom-Mathematiker Bernd Vaske danke ich für seinen Rat in statistischen Fragen. Außerdem danke ich meinem Bruder Andy Jakubczyk für seine Unterstützung bei den statistischen Auswertungen und für seinen Einsatz als Protokollant.

Vor allem aber möchte ich mich bei meiner Frau Stefanie und meinen Kindern Lotta, Paula und Emil für die Zeit bedanken, die sie mir zugestanden haben, um diese Arbeit zu verfassen.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Aktueller Forschungsstand und theoretische Grundlagen	3
2.1 Uneinheitliche Diagnosebezeichnungen.....	3
2.2 Auswirkungen von Dysfunktionen der Kopfgelenke.....	4
2.3 Risikofaktoren für die Entstehung segmentaler Kopfgelenksdysfunktionen.....	6
2.4 Überblick über die Diagnostik der Kopfgelenke.....	6
2.4.1 Differentialdiagnostik.....	6
2.4.2 Abgrenzung einer spastischen Bedrohung.....	7
2.4.3 Abgrenzung struktureller Veränderungen.....	8
2.5 Übersicht bestehender Untersuchungsverfahren, Skalen und Scores.....	8
2.6 Besonderheiten der Kopfgelenke – Anatomie und Biomechanik.....	12
2.7 Pathophysiologie der somatischen Dysfunktion.....	14
2.7.1 Das „fazilitierte Segment“.....	14
2.7.2 Verfahren zur Auffindung einer somatischen Dysfunktion.....	16
2.8 Initiales Gelenkspiel.....	17
2.8.1 Begründung der Notwendigkeit der iGu.....	22
3 Ziele/Fragestellungen	23
4 Methodik	24
4.1 Score-Konstruktion.....	24
4.1.1 Itemauswahl.....	24
4.1.2 Urteilkategorien.....	26
4.1.3 Wahl und Interpretation des Scores.....	27
4.2 Scoretheorie.....	30
4.3 Methodik der Interraterreliabilitätsüberprüfung.....	31
4.3.1 Studiendesign.....	31
4.3.2 Kriterien zur Studienteilnahme.....	31
4.3.3 Zielparameter.....	32
4.3.4 Untersuchungsablauf.....	32

4.3.5 Stichprobenplanung/Rekrutierung.....	33
4.3.6 Auswahl/Anzahl der Rater.....	33
4.3.7 Durchführung der initialen Gelenkspieluntersuchung.....	33
4.3.8 Sicherheitsaspekte.....	33
4.3.9 Ethische Überlegungen.....	34
4.4 Statistische Vorgehensweise.....	34
4.4.1 Skalenniveau.....	34
4.4.2 Kappa-Koeffizient nach Cohen.....	35
4.4.3 Cronbachs alpha.....	36
4.4.4 Explorative Darstellungen der 1er-Einstufungen.....	37
5 Ergebnisse.....	38
5.1 Struktur der Probanden.....	38
5.1.1 Alter.....	38
5.1.2 Geschlecht.....	39
5.2 Scorematrizen.....	40
5.2.1 Scorematrix von Rater 1.....	40
5.2.2 Scorematrix von Rater 2.....	41
5.3 Interraterreliabilität.....	42
5.3.1 Explorative Darstellung der Interraterreliabilität.....	43
5.4 Interne Konsistenz.....	44
5.4.1 Explorative Darstellung – Gesamt-Cronbach alpha.....	45
5.5 Score-Einstufungen.....	46
5.5.1 Explorative Darstellung der 1er-Einstufungen.....	50
6 Diskussion.....	52
6.1 Initiale Gelenkspieluntersuchung.....	52
6.1.1 Praktische Erfahrung mit der initialen Gelenkspieluntersuchung.....	52
6.1.2 Objektivität der iGu und der Interraterreliabilitätsuntersuchung.....	52
6.1.3 Initiales Gelenkspiel und dessen inhaltliche Validität.....	54
6.2 Diskussion der Scorekonstruktion.....	56
6.2.1 Inhaltliche Validität des Scores.....	56
6.2.2 Diskussion der festgelegten Interpretationspfade.....	58
6.3 Reliabilität des Scores.....	60

6.3.1 Interraterreliabilität – Gesamtkappa.....	60
6.3.2 Interraterreliabilität – Segmentkappa.....	62
6.3.3 Interraterreliabilität – Itemkappas und Häufigkeitsverteilungen.....	63
6.3.4 Interne Konsistenz - Cronbachs alpha.....	64
6.4 Weitere Schritte in der Scoreentwicklung.....	66
6.4.1 Faktorenanalyse.....	66
6.4.2 Optimierung der Güte.....	67
6.4.3 Korrelationsanalyse mit anderen Verfahren.....	68
7 Konklusion.....	70
8 Literaturverzeichnis.....	72
9 Anhang.....	79
9.1 Ausführung der Untersuchung des iG aus Neutralstellung.....	79
9.1.1 Rahmenbedingungen.....	79
9.1.2 Definitionen der iGu.....	79
9.1.3 Ausführung der iGu C0 auf C1.....	80
9.1.4 Ausführung der iGu C1 auf C2.....	81
9.1.5 Ausführung der iGu C2 auf C3.....	81
9.2 Voruntersuchungen.....	83
9.2.1 Voruntersuchung 1 und 2.....	83
9.2.2 Voruntersuchung 3.....	83
9.3 Aufklärungsbogen.....	84
9.4 Einwilligungserklärung.....	86
9.5 Anschreiben zur Probandenrekrutierung.....	87
9.6 Interraterreliabilität – zusätzliche Tabellen.....	89
9.7 Votum der Ethikkommission.....	91

Abkürzungsverzeichnis

- Aa. – Arteria
Abb. – Abbildung
ATNR – Asymmetrisch tonischer Nackenreflex
bzw. – beziehungsweise
C0/C1 – Zervicalsegment 0/1
C1/C2 – Zervicalsegment 1/2
C2/C3 – Zervicalsegment 2/3
C5/C6 – Zervicalsegment 5/6
d. h. – das heißt
FH – Fachhochschule
HWS – Halswirbelsäule
ICP – infantile Cerebralparese
iG – initiales Gelenkspiel
iGu – initiale Gelenkspieluntersuchung
KISS – kopfgelenkinduzierte-Symmetriestörung
KUSS – Kopfgelenkunabhängige Säuglingsschräghaltung
LSR – Labyrinthstellreaktion
mm – Millimeter
pB – physiologische Barriere
Pekip – Prager-Eltern-Kind-Programm
rB – restriktive Barriere
R1 – Rater 1
R2 – Rater 2
sB – strukturelle Barriere
STNR – Symmetrisch tonischer Nackenreflex
Tab. – Tabelle
TAS – Tonusasymmetrie-Syndrom
TLR – Tonischer Labyrinthreflex
uN – ursprüngliche Neutralstellung
vN – veränderte Neutralstellung
WDR – Wide-Dynamic-Range-Neuron
TART – Tenderness, Asymmetry, Restricted range of motion und
Tissue texture changes
z. B. – zum Beispiel
Z. n. – Zustand nach

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Freies initiales Gelenkspiel.....	18
Abb. 2: Restriktives initiales Gelenkspiel.....	19
Abb. 3: Totale strukturelle Barriere.....	20
Abb. 4: Teilweise strukturelle Barriere.....	21
Abb. 5: Fishers Z-Transformation.....	36
Abb. 6: Rücktransformation.....	36
Abb. 7: Altersverteilung.....	38
Abb. 8: Geschlecht.....	39
Abb. 9: Kappa-Werte der 18 Items bei 44 Probanden.....	42
Abb. 10: Kappa-Werte der Segmente bei 44 Probanden.....	42
Abb. 11: Kappa-Werte der 18 Items bei 27 Probanden.....	43
Abb. 12: Kappa-Werte der Segmente bei 27 Probanden.....	43
Abb. 13: 1er-Einstufungen in den Items, Rater 1.....	50
Abb. 14: 1er-Einstufungen in den Items, Rater 2.....	50
Abb. 15: 1er-Einstufungen in den Segmenten, Rater 1.....	51
Abb. 16: 1er-Einstufungen in den Segmenten, Rater 2.....	52
Abb. 17: Spearman-Brown-Formel.....	65
Abb. 18: Reliabilitätsänderung.....	65

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Segment C0/C1.....	25
Tab. 2: Segment C1/C2.....	25
Tab. 3: Segment C2/C3.....	26
Tab. 4: Urteilkategorien.....	26
Tab. 5: Beurteilungsrichtlinien für den Kappa-Koeffizienten.....	35
Tab. 6: Beurteilungsrichtlinien für Cronbachs alpha.....	36
Tab. 7: Statistische Kennwerte der Altersverteilung.....	38
Tab. 8: Scorematrix von Rater 1.....	40
Tab. 9: Scorematrix von Rater 2.....	41
Tab. 10: Durchschnittlicher Kappa-Wert für den Score bei 44 Probanden.....	42
Tab. 11: Durchschnittlicher Kappa-Wert für den Score bei 27 Probanden.....	44
Tab. 12: Item-Skala-Statistiken, Rater 1.....	44
Tab. 13: Cronbachs alpha für den Score von Rater 1.....	44
Tab. 14: Item-Skala-Statistiken, Rater 2.....	45
Tab. 15: Cronbachs für den Score von Rater 2.....	45
Tab. 16: Zwischensummen/Einstufungen bei Rater 1.....	47
Tab. 17: Zwischensummen/Einstufungen bei Rater 2.....	48
Tab. 18: Häufigkeiten zur jeweiligen Einstufung der iGu.....	49
Tab. 19: Kappa-Werte der 18 Items bei 44 Probanden.....	89
Tab. 20: Kappa-Werte der Segmente bei 44 Probanden.....	89
Tab. 21: Kappa-Werte der 18 Items bei 27 Probanden.....	90
Tab. 22: Kappa-Werte der Segmente bei 27 Probanden.....	90

Jakubczyk, Marco - Osteopathieschule Deutschland - MSc in Paediatric Osteopathy
„Entwicklung eines Scores zur Untersuchung der Kopfgelenke von Säuglingen und Bestimmung der Interraterreliabilität“

Zusammenfassung

Hintergrund. Die Bewegungsfreiheit der Kopfgelenke bildet eine wichtige Voraussetzung für eine ungestörte sensomotorische Entwicklung, weshalb eine frühzeitige Diagnostik möglicher Dysfunktionen von Bedeutung ist. Um Säuglinge bei einer segmentalen Untersuchung nicht unnötigen Reizen auszusetzen, wurde mit der „initialen Gelenkspieluntersuchung (iGu)“ ein angepasstes Untersuchungsverfahren entwickelt. Ein Ziel war es, Befunde dieses Untersuchungsverfahrens durch die Konstruktion eines Scores statistisch verwertbar machen zu können. Der Score soll als Instrument zur Beurteilung der Funktionalität der Kopfgelenke von Säuglingen dienen.

Studiendesign. Diese Studie stellt zugleich die Entwicklung des Untersuchungsverfahrens iGu, eine Scorekonstruktion und die Untersuchung der Interraterreliabilität dar.

Methodik. In der Scorekonstruktion wurde jedem Item eine Bewegungsrichtung in den Segmenten C0/C1, C1/C2 und C2/C3 zugeordnet. Das jeweilige „initiale Gelenkspiel (iG)“ wurde in drei Urteilskategorien eingestuft. Differenziert wurde ein freies, eingeschränktes und nicht mögliches iG. Zwei auf Kinderbehandlungen spezialisierte Osteopathen untersuchten an 44 Probanden (im Alter von der 5. bis 25. Lebenswoche, Median: 11,29) das iG an den vorgegebenen Segmenten. Der Grad der Übereinstimmung zwischen den beiden Ratern wurde mit Cohens Kappa-Koeffizient und die interne Konsistenz des Scores mit Cronbachs alpha bestimmt.

Ergebnisse. Die Prüfung der Interraterreliabilität ergab für alle 18 Items einen durchschnittlichen Kappa-Koeffizienten von 0,656 und für die einzelnen Segmente mit jeweils sechs Items: C0/C1: 0,566, C1/C2: 0,711 und C2/C3: 0,692. Die Untersuchung der internen Konsistenz des Scores ergab für Rater 1 einen Cronbach alpha von 0,570 und für Rater 2: 0,377. Die Scoreeinstufungen beider Rater wurden mittels der festgelegten Interpretationspfade ausgewertet. Rater 1 stufte bei 20 Probanden das iG als frei und bei 24 als leicht bis eingeschränkt ein. Während Rater 2 das iG von 19 Probanden als frei und von 25 als leicht bis deutlich eingeschränkt einstufte.

Konklusion. Mit der iGu wurde ein Verfahren entwickelt, das sich als praktikabel erwiesen hat. Die als gut zu wertenden Übereinstimmungsraten bestätigen die Reliabilität des Scores und des Untersuchungsverfahrens. Weitere Entwicklungsschritte wie eine Faktorenanalyse sind notwendig. Die Relevanz der iGu ist mittels zusätzlicher Korrelationsanalysen mit validierten Scores herauszustellen. Speziell die Optimierung der internen Konsistenz und der Validität werden Gegenstand weiterer Untersuchungen sein.

Jakubczyk, Marco – Osteopathieschule Deutschland – MSc in Paediatric Osteopathy
„Development of a score for the examination of the atlantoaxial joint of babies and for the diagnose of interrater reliabilities”

Abstract

History. The mobility of the atlantoaxial joint is an important requirement for the unhindered sensomotor development, wherefore the diagnostic investigation of potential disfunctions at an early stage is important. In order not to expose babies to unnecessary impulses during a segmental examination adapted methods were developed by the “initial examination of the tolerances between joints (iGu)”. The objective was to use the results of these methods statistically by construction of a score. The score shall be used as an instrument of evaluation for the functionality of the atlantoaxial joints of babies.

Clinical trial design. This study describes the development of the iGu-methods, a score construction and the examination of the interrater reliability at the same time.

Methodology. A direction of motion in the segments C0/C1, C1/C2 and C2/C3 was allocated to each item in this score construction. The particular “initial tolerance between joints (iG)” was categorised in three categories for judgement differentiating between an unblocked, a restricted and an impossible “iG”. Two osteopaths specialised in paediatrics examined on 44 probands (aged between 5 and 25 weeks, median: 11,29) the “iG” on specified segments. The level of conformity between the two evaluators was specified with Cohen’s Kappa-Coefficient and the internal consistency of the score with Cronbach’s alpha.

Results. The test of the interrater reliability showed an average Kappa-Coefficient of 0,656 for all 18 items and for the single segments with six items each: C0/C1: 0,566, C1/C2: 0,711 and C2/C3: 0,692. For evaluator 1 the examination of internal consistency of the score showed a Cronbach alpha of 0,570 and for evaluator 2: 0,377. The score classifications of both evaluators were evaluated by means of specified interpretation paths. Evaluator 1 classified the “iG” of 20 probands as unblocked and of 24 probands as slightly to restricted blocked, whereas evaluator 2 classified the “iG” of 19 probands as unblocked and of 25 probands as slightly up to considerably blocked.

Conclusion. With “iGu” a technique has been developed which proved itself as practicable. The rate of conformity with can be considered as being good confirms the reliability of the score of the methods. Further steps of development such as a factor analysis are necessary. The relevance of the “iGu” must be proved by means of additional correlation analysis with validated scores. The improvement of the internal consistency and the validity in particular will be subject of further examinations.

1 Einleitung

Osteopathische Interventionen richten sich nach der vorab individuell ermittelten Befundkonstellation. Eine solide Befundung ist die Basis für die Therapieempfehlung und –intervention, deshalb sollten die Qualität der Befundung hoch und die Untersuchungsergebnisse möglichst objektivierbar sein.

Doch wie lassen sich subjektive Palpationsbefunde objektivieren?

Eine Möglichkeit, Objektivierung zu schaffen, ist ein genaues Festlegen einzelner Untersuchungsschritte und klarer Definitionen möglicher Befunde, damit gleiche Voraussetzungen bei der Art der Testung, aber auch in der Interpretation des Ergebnisses für jeden Tester bestehen.

Für den Bereich der manuellen endgradigen Bewegungsuntersuchung von Erwachsenen bestehen derartige Richtlinien. Dennoch zeigen Hanelein et al. (2008) in einer Übersichtsstudie auf, dass bei 21 von 24 Studien die Interraterreliabilität für die Untersuchung des Endgefühls in der Halswirbelsäule gering ist.

Eine Studie mit Säuglingen zur segmentalen endgradigen Untersuchung der Kopfgelenke liegt nicht vor. Ein Grund dafür könnte sein, dass die Toleranz der Säuglinge für eine derartige Untersuchung zu gering ist.

In dieser Studie wird ein weitestgehend schonendes Untersuchungsverfahren der Kopfgelenke für Säuglinge, das anhand von Voruntersuchungen evaluiert wurde, verwendet. Der Bewegungsbeginn eines Gelenkspiels rückt in die Betrachtung des Raters/Beurteilers. Dieses Verfahren wird als „initiale Gelenkspieluntersuchung“ definiert.

Die Kopfgelenke stehen hier, wegen ihrer Schlüsselrolle in Bezug auf die sensomotorische Entwicklung, im Fokus der Untersuchung. Dysfunktionen der Kopfgelenke werden mit motorischen Entwicklungsverzögerungen, der Persistenz frühkindlicher Reflexe, der Entstehung von Plagiozephalien und der craniomandibulären Dysfunktion in Zusammenhang gebracht, was nur eine ausschnittartige Übersicht darstellt (vgl. Hutchison et al., 2004; Kordestani et al., 2006; St John et al., 2002; Sergueff et al., 2006).

Die isolierte Betrachtung einer Körperregion wird der holistischen Sicht der Osteopathie nicht gerecht.

Die weitreichenden Auswirkungen unbehandelter Dysfunktionen der Kopfgelenke eines Säuglings, die eine Fülle kurz-, mittel- und langfristiger Folgen umfassen, bilden einen Grund für diesen Ansatz. Die Schwerpunktsetzung dieser lokal begrenzten Region schließt somit Aspekte ein, die für die ungestörte Entwicklung neuromotorischer und kognitiver Fähigkeiten relevant sind (vgl. Gupta et al., 2003; Miller et al., 2004).

Der Anspruch, dem diese Studie gerecht werden soll, ist eine kritische und differenzierte diagnostische Auseinandersetzung mit einer Schlüsselregion unter Berücksichtigung der Besonderheiten der betrachteten Altersgruppe.

Um dem subjektiven Palpationsbefund des „initialen Gelenkspiels“ eine zahlenmäßige Kategorisierung zu ermöglichen, wird ein Score entwickelt und angewendet.

Zur Entwicklung eines Scores sind mehrere Phasen erforderlich. Gegenstand dieser Arbeit ist neben der Scorekonstruktion selbst, die Überprüfung der Qualität des Scores anhand zweier Arten der Reliabilität, nämlich der Interraterreliabilität und der internen Konsistenz.

Im praktischen Mittelpunkt dieser Studie steht die Überprüfung der Interraterreliabilität der Urteile zweier Rater, die mittels der „initialen Gelenkspieluntersuchung“ die Kopfgelenke von 44 Probanden (Säuglinge) untersuchen und dabei den Score verwenden.

Das standardisierte Untersuchungsverfahren des „initialen Gelenkspiels“ ist spezifisch auf Säuglinge ausgerichtet. Die Untersuchungstechniken sind so gewählt, dass mittels eines minimalen Kraftaufwands eine minimale passive Bewegung induziert wird, um unnötige Reize zu vermeiden. Die Ergebnisse dieser Untersuchung erhalten durch den Score einen zahlenmäßigen Ausdruck.

Die mit Abschluss dieser Arbeit erreichte Entwicklungsstufe des Scores kann in Folgestudien aufgegriffen und weiterentwickelt werden. Mit der Erstellung dieses Scores soll eine Entscheidungshilfe für eine Therapieintervention oder eine weiterführende Diagnostik geschaffen werden. Dieser diagnostische Score könnte sowohl in Studien als auch im Praxisalltag Verwendung finden. Die nächsten Schritte in der Entwicklung des Scores sollten die Ermittlung der Re-Test-Reliabilität und die Korrelationsüberprüfungen mit ähnlichen Scores beinhalten.

Das Konzept dieses Scores ist darüber hinaus auf andere Schlüsselregionen übertragbar, sodass noch weitere osteopathische Untersuchungsverfahren statistisch ausgewertet werden könnten.

In der medizinischen Forschung und im klinischen Alltag haben Scores und Skalen eine Bedeutung als Instrument der Diagnostik, Verlaufskontrolle, Qualitätssicherung und werden teilweise auch zu Kosten-Nutzen-Analysen herangezogen (vgl. Masur, 1995, S. 15-20). Bekannte Beispiele sind der APGAR-Score oder der Barthel-Index. Die vorliegende Studie kann anderen Osteopathen den Anstoß geben, sich dem Thema Scores zuzuwenden, sodass sich Scores in der Osteopathie etablieren könnten.

2 Aktueller Forschungsstand und theoretische Grundlagen

In einer facettenreichen Darstellung von Besonderheiten der Kopfgelenke und deren Dysfunktionen wird ein Bogen von zahlreichen Diagnosebezeichnungen über die Folgen von Kopfgelenkdysfunktionen, die Diagnostik und die Differentialdiagnostik bis hin zu einem neu konzipierten Untersuchungsverfahren gespannt.

2.1 Uneinheitliche Diagnosebezeichnungen

In der Literatur kursiert eine Vielzahl von Diagnosebezeichnungen, die mit einer Haltungsasymmetrie einhergehen. Um die Auswirkungen der Dysfunktionen der Kopfgelenke näher zu betrachten, ist es notwendig, einen Abriss über diese Diagnosen vorzunehmen.

Direkten Bezug auf Dysfunktionen der Kopfgelenke bei Säuglingen, die mit dem klinischen Bild einer Haltungsasymmetrie einhergehen, nehmen Biedermann (2001, S. 1-47), der von der kopfgelenkinduzierten-Symmetriestörung (KISS), und Coenen (2010, S. 63), der von dem Tonusasymmetrie-Syndrom (TAS), spricht. Diese Diagnosen werden, wegen der teilweise nicht umfassend vorgenommenen Differentialdiagnostik und möglicher Folgen der angewendeten Atlasterapie, kontrovers diskutiert (Bollmann et al., 2005; Happle et al., 2009; Karch et al., 2005).

Für ähnliche Symptomkomplexe werden noch weitere uneinheitliche Bezeichnungen verwendet. Das Siebener-Syndrom nach Mau (1962) beinhaltet Hackenfüße, einen Plagiozephalus, eine Wirbelsäulenkonvexität, eine Beckenasymmetrie, eine Kopfschiefhaltung, eine Abspreizhemmung der Hüftgelenke und eine fixierte lumbale Kyphose.

Die Begrifflichkeit der symptomatischen Säuglingsasymmetrie prägen Nuysink et al. (2008) und schließen als Leitbefunde eine Hüftdysplasie, eine Clavikulafraktur und einen kongenitalen Torticollis ein.

Die infantile Haltungsasymmetrie definieren Philippi et al. (2004) als Rumpfkongvexität mit oder ohne eingeschränkter Kopffrotation, die als reaktives Bewegungsmuster in Bauch- oder Rückenlage auf der Basis einer orientierenden Kopfbewegung entsteht.

Bollmann et al. (2005) stellen hervor, dass der allgemein gehaltene Begriff der Symmetriestörung der multifaktoriellen Ätiologie gerecht wird.

Wegen der Fülle der verschiedenen Bezeichnungen ist eine umfassende epidemiologische Betrachtung unzulänglich. Die Inzidenz des kongenitalen muskulären Torticollis, bezogen auf die Weltbevölkerung, liegt zwischen 0,4% bis 2% (vgl. Cheng et al., 2001; Chen et al., 2005) und die Inzidenz der idiopathischen Säuglingsasymmetrie, bezogen auf die Bevölkerung des Staates Delaware (vgl. Shands et al., 1955), bei 1,1% bis 1,9%.

2.2 Auswirkungen von Dysfunktionen der Kopfgelenke

Die Kopfgelenke nehmen eine zentrale Rolle in der frühkindlichen neuromotorischen Entwicklung ein (vgl. Coenen, 2010, S. 47). Sie unterliegen selbst diversen Einflüssen und nehmen bei einer vorliegenden Dysfunktion Einfluss auf die ungestörte Entwicklung (vgl. Sergueff et al., 2006).

Die Motorik eines Säuglings wird in den ersten Lebensmonaten durch die frühkindlichen Reflexe bestimmt. Gleichsam wird die Kopfposition und -bewegung eines Säuglings in den ersten Lebenswochen reflektorisch gesteuert, wie beispielsweise die Inklination der gesamten Halswirbelsäule in der ersten Phase des Moro-Reflexes (Ambühl-Stamm, 1999, S. 88; Flehming, 2007, S. 109-133).

Der Erwerb der Haltungskontrolle ist mit der Verbesserung der propriozeptiven, visuellen und motorischen Funktion verzahnt. Präzise vestibuläre Afferenzen sind eine weitere Voraussetzung für die ungestörte Ausbildung der Willkürmotorik. Das Voranschreiten der Willkürmotorik bildet einen fließenden Übergang mit der Ablösung der frühkindlichen Reflexmuster (vgl. Goddard Blythe, 2007, S. 107).

Steht der normalen, ungestörten Entwicklung eine Dysfunktion in den Kopfgelenken entgegen, kann das Erlangen der Meilensteine der motorischen Entwicklung verzögert werden.

Nach Biedermann (2004) kann eine Dysfunktion von C1 ein Auflösen des Moro-Reflexes verhindern, was die Entwicklung der Haltungskontrolle negativ beeinflusst. Die Persistenz des tonischen Labyrinthreflexes (TLR), des symmetrisch tonischen Nackenreflexes (STNR) und des asymmetrisch tonischen Nackenreflexes (ATNR) bringt auch Coenen (2010, S. 63–86) in Zusammenhang mit segmentalen Dysfunktionen der Kopfgelenke.

Eine einseitig gehäuft ausgelöste Reflexreaktion des asymmetrisch tonischen Nackenreflexes führt zu einer vermehrt auftretenden Rumpfkongexität zur Gesichtseite. In Folge der einseitigen Kopfhaltung entsteht sekundär eine Plagiozephalie (vgl. Regelsberger, 2007).

Von der isolierten Betrachtung dysfunktioneller Kopfgelenke kann über die einseitige Rumpfkongexität, wegen eines vermehrt einseitig angesteuerten ATNRs, das klinische Bild einer Haltungsasymmetrie entstehen.

Den verschiedenen Bezeichnungen für die infantile Haltungsasymmetrie ist die Korrelation des Auftretens einer Plagiozephalie gemein. Chen et al. (2001) stellen fest, dass bei 95% der 1021 untersuchten Kinder mit einem diagnostizierten kongenitalen muskulären Torticollis zusätzlich eine Plagiozephalie vorliegt. Stücker (2009) sieht die Plagiozephalie als ein Anhängsel der Säuglingsasymmetrie, was der von Carreiro (2004, S. 252) definierten sekundären Plagiozephalie gleichkommt. Als einen Teilaspekt der Säuglingsasymmetrie betrachtet Dörhage (2010) die Plagiozephalie. Dies bestätigt Wynne-Davies (1975) in ihrer Studie, in der 97 der 134 Säuglinge mit einer infantilen idiopathischen Säuglingsasymmetrie einen Plagiozephalus aufwiesen.

Die sekundäre Plagiozephalie wird unter anderem als Folge einer einseitigen Körperhaltung (vgl. van Vlimmeren et al., 2008; Bialocerkowski et al., 2008) eingestuft, die durch Dysfunktionen der Kopfgelenke bedingt auftreten können (vgl. Sergueff et al., 2006). Die limitierte aktive und passive Kopfdrehbeweglichkeit stellen Hutchison et al. (2004) neben dem Schlafen in Rückenlage und einem verminderten Aktivitätsniveau von Säuglingen als Risikofaktoren der nicht-synostotischen Plagiozephalie hervor. Oh et al. (2009) folgern auf Basis ihrer Studie, dass das Vorhandensein einer zervicalen Dysbalance deutlich mit der cranialen Deformität korreliert.

Als Fazit ist ein gehäuftes Vorkommen von Dysfunktionen der Kopfgelenke mit dem Auftreten der Plagiozephalie hervorzuheben. Da Kopfgelenksdysfunktionen eine einseitige Kopfhaltung und eine Haltungsasymmetrie begünstigen, sind sie als ein begünstigender Faktor einer Plagiozephalie einzustufen.

In einer Reihe von Studien sind signifikante Erhöhungen von sensorischen und sensomotorischen Dysfunktionen, die mit einer Plagiozephalie einhergehen, beschrieben. Allerdings konnten nur Korrelationen aufgezeigt, jedoch keine kausalen Zusammenhänge belegt werden. Unterschieden werden kurz-, mittel- und langfristige Folgen der Plagiozephalie.

Als kurzfristige Folgen stellen Kordestani et al. (2006) motorische und mentale Entwicklungsverzögerungen heraus. St John et al. (2002) sehen Zusammenhänge bei Unterkieferasymmetrien und Vorverlagerungen der Maxilla - auf der Seite, an der sich die occipitale Abflachung befindet.

Als eine mittelfristige Folge ist die erhöhte Prävalenz von Kindern mit einem lagebedingten Plagiozephalus für einen Astigmatismus zu werten (vgl. Gupta et al., 2003).

In einer Langzeitstudie untersuchen Miller et al. (2004) die Auswirkungen der lagebedingten Plagiozephalie. Dabei kommen sie zu der Schlussfolgerung, dass Kinder mit einem lagebedingten Plagiozephalus einem erhöhten Risiko ausgesetzt sind, im Schulkindalter subtile Probleme der zerebralen Funktion zu bekommen, die einer Therapie bedarf.

Die Fokussierung auf den Bereich der Kopfgelenke bei der Erstellung des vorliegenden Scores ergibt sich aus der erhöhten Wahrscheinlichkeit für das Auftreten der infantilen Haltungsasymmetrie, der Plagiozephalie und deren Folgen (vgl. Regelsberger, 2007).

Ein Diagnostikverfahren mit an Säuglingen angepassten Untersuchungstechniken könnte bereits in den ersten Lebenswochen und -monaten zum Einsatz kommen und dem Ausschluss segmentaler Dysfunktionen dienen.

2.3 Risikofaktoren für die Entstehung segmentaler Kopfgelenksdysfunktionen

Sacher (2003) benennt Risikofaktoren für das Auftreten von Dysfunktionen der Kopfgelenke. Zu denen zählen die Verwendung des „Kristeller-Handgriffs“ in der Austreibungsphase, ein Geburtsgewicht von mehr als 4.000 Gramm, eine kurze Austreibungsphase, eine Zwillingsschwangerschaft, intrauterine Zwangspositionen, abnormale intrauterine Positionen sowie übermäßig lange Wehen.

Ergänzt wird diese Aufzählung mit weiteren Risikofaktoren, die Biedermann (2001) zurückgreifend auf die Fälle aus seiner Praxiserfahrung folgert, um die Not-Sectio, die Zangengeburt, die Vakuumextraktion, Mehrlingsschwangerschaften, eine frühe Schädeltieflage einer schnellen Geburt und eine Traktion am Kopf des Neugeborenen.

Der Geburtsmodus selbst und pränatale Faktoren, wie die intrauterine Lage, haben demnach Einfluss auf das Vorkommen von Dysfunktionen der Kopfgelenke. Beide Aufzählungen sind Inventarisierungen der Fälle der jeweiligen Manual-Mediziner, die Korrelationen der Dysfunktionen mit dem jeweils genannten Faktor herausstellen.

In einer Analyse des Geburtsvorgangs aus der vorderen Hinterhauptslage kommt Carreiro (2004, S. 131) zu dem Schluss, dass bei einer Spontangeburt Torsionskräfte die Wirbelsäule in den Segmenten C1, C2, C3, Th12 – L1 und L5 – S1 belasten.

Mikrotraumata segmentaler Muskeln und Bindegewebsstrukturen werden als Ursache für Bewegungsstörungen, die zu Restriktionen der betroffenen Gewebe führen, vermutet (vgl. Biedermann, 2005).

Darüber hinaus haben multisegmentale Phänomene, wie ein kongenitaler Torticollis oder eine spastische infantile Cerebralparese, Einfluss auf die segmentale Beweglichkeit - unter anderem auch auf die der Kopfgelenke (vgl. Coenen, 2010, S. 149; Öhmann et al., 2008).

2.4 Überblick über die Diagnostik der Kopfgelenke

Die Komplexität der Auswirkung von Dysfunktionen der Kopfgelenke veranschaulicht, weshalb verschiedene Fachdisziplinen sich der Diagnostik dieses Bereichs widmen. Allerdings sollte bei jeder funktionellen Betrachtung zunächst abgegrenzt werden, ob strukturelle Veränderungen oder Pathologien bestehen (vgl. Bollmann, 2005; Coenen, 2010, S. 67).

2.4.1 Differentialdiagnostik

Diese differentialdiagnostische Betrachtung grenzt funktionelle Störungen der Kopfgelenke, die einen Symptomkomplex auslösen können, von strukturellen Veränderungen, die Ähnliches auslösen, ab. Zu differenzieren ist das Erscheinungsbild einer segmentalen Bewegungsstörung von dem einer zerebralen Bewegungsstörung, wie es bei einer infantilen Cerebralparese der Fall ist. Andererseits sind strukturelle Veränderungen der Kopfgelenke selbst auszuschließen.

2.4.2 Abgrenzung einer spastischen Bedrohung

Wegen der direkten Bezugnahme zu den Kopfgelenken wird als Grundlage für die differentialdiagnostische Abgrenzung der Symptomkomplex dargestellt, wie ihn auch Biedermann (2005) mit der KISS und Coenen (2010, S. 64-65) mit der TAS beschreiben. Das Gesamtbild des Symptomkomplexes lässt sich in Verhaltensauffälligkeiten des Kindes, orthopädische Symptome, neuromotorische und manualmedizinische Zeichen gliedern.

Zu den orthopädischen Symptomen gehören: Kopfschiefhaltung, Schädelasymmetrie, Rumpfskoliose, Thoraxasymmetrie, Beckenasymmetrie, eingeschränkte Hüftbeweglichkeit und Fußfehlhaltungen. Die neuromotorischen Zeichen sind: Asymmetrischer muskulärer Tonus, Haltungstereotypen der Extremitäten, unilaterale Bewegungspräferenz, seitendifferente Labyrinth- und Halsstellreaktion, Persistenz von Primitivreflexen, wie TLR, ATNR und Moro, abnormale Reaktion nach Vojta und intermittierende opisthotone Kopfhaltung (vgl. Coenen, 2010, S. 64-65).

Manualmedizinische Befunde umfassen segmentale Dysfunktionen der Kopfgelenke, Ileosacralgelenke, Extremitätengelenke und Störungen der myofaszialen Viskoelastizität. Erst das Gesamtbild lasse, in Kombination mit der Anamnese, den Diagnoseschluss auf ein KISS oder TAS zu (vgl. Coenen, 2010, S. 65).

Demgegenüber steht das Erscheinungsbild der infantilen Cerebralparese, das als Symptomkomplex von Enzephalopathien zu verstehen ist. Das Vorkommen eines Opisthotonus, gesteigerte Muskeleigenreflexe, die Persistenz frühkindlicher Reflexe, positive Pyramidenzeichen, abnorme Haltungs- und Bewegungsmuster, Fausten, Füße in Spitzfußhaltung, Innenrotation und Adduktion im Hüftgelenk, bestätigen, dass es sich um eine Spastik handelt (vgl. Coenen, 2010, S. 149; Iling, 2006, S. 530-532; Muntau, 2004, S. 489-491). Endgültig kann die Diagnose der infantilen Cerebralparese erst mit einem Lebensalter von drei Jahren gestellt werden, da das klinische Bild bei einem unreifen Gehirn unspezifisch ist und sich erst mit voranschreitender Gehirnentwicklung in seiner typischen Ausprägung zeigt (Muntau, 2004, S. 489-491).

Der Vergleich der beiden skizzierten Symptomkomplexe zeigt sowohl deckungsgleiche Symptome als auch Möglichkeiten der Differenzierung. Weil beide Symptomkomplexe nicht unbedingt in ihrer Gesamtheit vorkommen, besteht die Gefahr einer Fehldiagnose.

Eine ICP stellt keine Kontraindikation für eine osteopathische oder manualmedizinische Therapie dar. Dennoch ist die obige Differenzierung notwendig, um bei Vorliegen des Verdachts auf eine ICP eine weitergehende Diagnostik einzuleiten, die wiederum dem Ausschluss fortschreitender neurologischer Erkrankungen, Hirntumoren, neurometabolischer Erkrankungen und heredodegenerativer Systemerkrankungen dient (vgl. Carreiro, 2004, S. 259-270; Bayer, 2004, S. 135-138; Muntau, 2004, S. 530-533). Das Ziel, frühzeitig die korrekte Diagnose zu finden, schließt das Streben nach dem Einleiten der notwendigen Therapie ein.

In zwei von Happle et al. (2009) publizierten Fällen mit der Leitsymptomatik eines frühkindlichen Torticollis, bei denen jeweils Manual-Mediziner die Diagnose KISS gestellt haben, wurden letztlich frühkindliche Hirntumore diagnostiziert. Happle et al. (2009) stellen hervor, dass durch die Diagnose KISS die angemessene Diagnostik und Therapie verzögert wurde. Diese Fälle unterstreichen die Bedeutung der Differentialdiagnostik.

2.4.3 Abgrenzung struktureller Veränderungen

Fehlbildungen, wie ein Halbwirbel oder ein kongenitaler Blockwirbel, gehen mit einem teilweisen oder kompletten Bewegungsverlust einher. Diese zeigen sich im klinischen Bild als fixierte Haltungsasymmetrien (vgl. Brückl et al., 1979; Bollmann et al., 2005). In der manuellen Untersuchung gibt es für Störungen dieser Art allenfalls palpatorische Hinweise. Für eine Abklärung bedarf es einer röntgenologischen Bildgebung.

Folgende im Säuglingsalter auftretende strukturelle Veränderungen und Erkrankungen sind differentialdiagnostisch von Dysfunktionen der Kopfgelenke abzugrenzen: Kongenitale Skoliose, ossäre Wirbelmissbildungen, Klippel-Feil-Syndrom, kongenitaler muskulärer Schiefhals, Wirbelsäulendeformität bei Systemerkrankung, Kraniosynostose und Tumore, die nicht in der HWS lokalisiert sind (vgl. Belmont et al., 2004; Bollmann et al., 2005; Brückl et al., 1979; Clarke et al., 1998; Dobbs et al., 2002).

Grundsätzlich gibt es Symmetriestörungen im Säuglingsalter, bei denen direkte parietale Techniken im Bereich der Kopfgelenke als relative Kontraindikationen zu betrachten sind. Die Kopfgelenke sind bei den oben aufgezählten Erkrankungen zwar behandelbar, allerdings ist die Therapie nicht kausal (vgl. Bayer, 2004, S. 135–138; Coenen, 2010, S. 67)

Für die Verwendung lokaler Techniken sind der Spinaltumor und die im Säuglingsalter kaum auftretenden Tumore der HWS, wie z. B. ein Osteochondrom oder Chondroblastom (vgl. Hefti, 2006, S. 151), lokale Entzündungsprozesse oder postinfektiöse Erscheinungen, wie das Grisel-Syndrom, als Kontraindikation zu werten (vgl. Coenen, 2010, S. 180).

2.5 Übersicht bestehender Untersuchungsverfahren, Skalen und Scores

Eine interdisziplinär einheitliche Diagnostik von Kopfgelenkdysfunktionen und dem assoziierten Erscheinungsbild der Haltungsasymmetrie besteht nicht. Eine Übersicht von Untersuchungsverfahren und Scores, die sich direkt der Diagnostik von Kopfgelenkdysfunktionen oder dem assoziierten Erscheinungsbild der infantilen Haltungsasymmetrie widmen, vermittelt ein Bild des Status quo.

Unterschiedliche Fachdisziplinen weisen dem gleichen Erscheinungsbild abweichende Diagnosebeschreibungen zu. Nachvollziehbar ist dies insofern, als dass die Ursachen für dieses Erscheinungsbild multifaktoriell sind. Sie reichen von zerebralen Störungen, dem kongenitalen Torticollis, Wirbelmissbildungen bis hin zu Kopfgelenkdysfunktionen. Die verschiedenen Ursachen schließen sich gegenseitig nicht aus.

In der Recherche wurde zunächst ermittelt, ob bereits Scores zur vorliegenden Thematik existieren. Unter der Verwendung folgender hier nur auszugsweise angegebenen keywords, Score, Scale, Index in Kombination mit initial joint play, initial tolerance between joints, joint play, infant, newborn, upper cervical spine, atlantoaxial, movement, range of motion, motion, KISS und TAS, wurde bei Pubmed, Crochane Library und google scholar gesucht. Kein Score, der für die Beurteilung der Funktionalität der Kopfgelenke konstruiert wurde, konnte gefunden werden.

Scores, die sich mit einer ähnlichen Thematik befassen, wurden daher hinzugezogen, um etwaige Korrelationen zu eruieren. Das Suchspektrum wurde dazu um die Begriffe motorische Fähigkeiten, Entwicklungsstand, Haltungsasymmetrie, infantile Skoliose und Torticollis erweitert.

Einen eher vagen Rückschluss auf das Vorhandensein von Kopfgelenksdysfunktionen lässt die Vielzahl von Scores/Skalen zu, die den Entwicklungsstand von Säuglingen anhand der motorischen Fähigkeiten einschätzen. Abgeleitet vom Erscheinungsbild der Asymmetrie mit einer verminderten Beweglichkeit des Kopfes, sind Hinweise auf funktionelle Dysfunktionen mittels des Harris-Infant-neuomotor-Tests, der Alberta-infant-motor-scale und der Bayley-Scale zu finden.

Der Harris-Infant-neuomotor-Test wird insbesondere zur Früherkennung und Differenzierung motorischer Funktionsstörungen, einer infantilen Cerebralparese und kognitiver Retardierung verwendet. Die Alberta-infant-motor-scale, die bereits ab der Geburt eingesetzt werden kann, misst motorische Fähigkeiten und Haltungsfunktionen. Anhand beider Verfahren lässt sich der Entwicklungsstand und -verlauf bewerten (vgl. Piek, 2006, 182–197).

Die Bayley-Scale ist ein effektives Messinstrument für die Beurteilung der motorischen Entwicklung von Säuglingen ab dem ersten Lebensmonat, sie erreicht eine Re-Test-Reliabilität von 0,75. Der Fokus in der motorischen Skala liegt bei der Einschätzung der unabhängigen Kontrolle der Kopf-, Rumpf- und Extremitätenbewegungen (vgl. Werner, 1966).

Weitere Scores und Skalen verfolgen einen konkreten Diagnoseschluss.

Die Diagnostik und Einschätzung der Ausprägung der infantilen Haltungsasymmetrie widmet sich die Asymmetrieskala von Philippi et al. (2004). Die 20 Punkte umfassende Skala beurteilt die Rumpfkongexität und das Rotationsvermögen der HWS in Rücken- und Bauchlage. Die Untersuchung von 30 Säuglingen durch fünf unabhängige Rater ergab für die Asymmetrieskala, mit einem Intraclass-Korrelations-Koeffizienten von 91,5% und eine mit einem Cronbach alpha von 0,84 als solide einzustufende interne Konsistenz, eine hohe Reliabilität. Ein Vorteil dieses Verfahrens ist die globale Bewertung des Haltungsmusters. Andererseits kann dieser globale Ansatz als nachteilig gesehen werden, da keine konkreten Rückschlüsse auf die Lokalisation einzelner Dysfunktionen möglich sind.

In einer randomisierten Therapiestudie findet die Asymmetrieskala Anwendung. 32 Säuglinge mit einer infantilen Haltungsasymmetrie, aufgeteilt in eine Verum- und Placebogruppe, erhielten je nach Gruppe entweder eine osteopathische Behandlung oder eine Scheinbehandlung. Die Auswertung ergab eine signifikante Verbesserung ($p=0,001$) der Behandlungsgruppe. Das Muster der Haltungsasymmetrie reduzierte sich in der Behandlungsgruppe bei 13 und in der Kontrollgruppe bei 5 der jeweils 16 Säuglinge (vgl. Philippi et al., 2006).

Die Asymmetrieskala gibt keine Auskunft über die Ursachen der infantilen Haltungsasymmetrie und lässt lediglich nur Hinweise auf mögliche Kopfgelenkdysfunktionen zu.

Öhmann et al. (2008) untersuchten 38 gesunde Säuglinge in mehreren Sitzungen mit 2, 4, 6 und 10 Monaten, um einerseits Referenzwerte der passiven Beweglichkeit der HWS bezüglich der Rotation und Seitneigung zu bestimmen und andererseits die Muskelfunktion der Nackenmuskulatur in der Labyrinthstellreaktion (LSR) in einer Muskelfunktionsskala für Säuglinge einzustufen. Die Schaffung von Referenzwerten für die Beurteilung des Zustands und des Behandlungsverlaufs von Säuglingen, die von einem kongenitalen muskulären Torticollis betroffen sind, ist die Zielsetzung in dieser Studie.

In dem Untersuchungsverfahren nach Öhmann et al. (2008) werden separat die Rotation und Seitneigung getestet. Beide Tests geben eine allgemeine Übersicht über die Beweglichkeit der gesamten HWS und oberen BWS. Auf Basis der Kenntnis der segmentalen Normbeweglichkeit ist bei einem Bewegungsverlust in der Rotation von 30° - 45° eine Dysfunktion von C1 wahrscheinlich, aber nicht zwingend zu folgern. Eine einseitig herabgesetzte Muskelfunktion in der LSR gibt, abhängig von der Qualität der Reaktion, einen Hinweis auf das Vorhandensein einer Dysfunktion der Kopfgelenke (vgl. Coenen; 2010, S. 78).

Letztlich lässt das Untersuchungsverfahren von Öhmann et al. (2008) keinen eindeutigen Rückschluss auf segmentale Bewegungsstörungen zu, wohl aber den Verdacht darauf.

Aufschluss über die segmentale Beweglichkeit gibt die segmentale Gelenkspieluntersuchung (Joint Play) nach Mennell (1960, S. 30-38). Bei dieser Methode wird das endgradige Bewegungsspiel getestet. Es existieren zahlreiche Studien, in denen die Interraterreliabilität für dieses Untersuchungsverfahren der HWS ermittelt wurde (vgl. Fjellner et al., 1999; Humphreys et al., 2004; Smedmark et al., 2000).

In einer Vergleichsstudie stellen Haneline et al. (2008) die Ergebnisse der Interraterreliabilität von 44 Studien gegenüber. In fünf dieser Studien wurde das Endgefühl und das Bewegungsausmaß, in weiteren 24 Studien ausschließlich das Endgefühl der segmentalen Halswirbelsäulenbeweglichkeit und in 15 Studien wiederum ausschließlich das Bewegungsausmaß getestet. Eine hohe Interraterreliabilität wiesen drei der Studien, in denen das Endgefühl betrachtet wurde, und eine der Bewegungsausmaß-Studien auf.

Eine hohe Übereinstimmung in der Testung des Endgefühls und der Testung des endgradigen Bewegungsausmaßes zu erzielen, erweist sich demnach als schwierig.

Van Trijffel et al. (2005) heben in einer Übersichtsstudie hervor, dass die meisten Interraterreliabilitätsstudien von minderer methodologischer Qualität sind und eine niedrige Interraterreliabilität haben. All diese Studien wurden ausschließlich an erwachsenen Probanden durchgeführt.

Bezüglich der Validität ist den Studien, die sich mit einer endgradigen Testung beschäftigen, gemein, dass es keinen „Gold Standard“ gibt. Damit ist gemeint, dass kein Gerät existiert, mit dem eine somatische Dysfunktion ermittelt werden kann. Humphrey et al. (2004) installieren in ihrer Studie bewusst Probanden mit einem kongenitalen Blockwirbel, sodass das Maß eines kompletten Bewegungsverlustes den „Gold Standard“ bildet. Bezogen auf den Blockwirbel C5/6 wird ein moderater Kappa-Koeffizient von 0,46 erzielt. Eine gute Übereinstimmungsrate liegt beim Auffinden der Blockwirbel zweier Probanden im Segment C2/C3 mit einem Kappa-Koeffizienten von 0,756 vor.

Das Villinger-Schema nach Coenen (2010, S. 75) ist speziell für die Diagnostik des Tonusasymmetrie-Syndroms bei Säuglingen ausgerichtet. Das Untersuchungsschema wurde für die Diagnostik des oben beschriebenen Tonusasymmetrie-Syndroms konzipiert und von der Ärztesellschaft für die manuelle Kinderbehandlung und Atlastherapie empfohlen. Die Untersuchung der Kopfgelenke nimmt dabei eine zentrale Rolle ein. Über den Kopfgelenksbereich hinaus werden dabei weitere Schlüsselregionen getestet und eine neuromotorische und differentialdiagnostische Untersuchung mit integriert (vgl. Coenen, 2010, S. 75).

Wie es manualmedizinisch auch bei Erwachsenen üblich ist, sieht das Villinger-Schema eine endgradige Bewegungsüberprüfung vor. Die Rotation und die Seitenneigung werden aus maximaler Flexion der unteren Kopfgelenke endgradig eingestellt. Während für die Untersuchung der oberen Kopfgelenke die Testung auf die Nutation beschränkt wird. Es liegt keine Studie vor, die dieses Verfahren evaluiert. Ein Bestandteil dieses Untersuchungsverfahrens ist eine anterior-posteriore Röntgenaufnahme des zervikooccipitalen Übergangs, die neben der Differentialdiagnostik, der Bestimmung der Atlasposition dient, was wiederum die Impulsrichtung bei der Atlastherapie vorgibt (vgl. Coenen, 2010, S. 75-85).

In der osteopathischen Betrachtungsweise ist generell eine holistische Untersuchung im parietalen, viszeralen und cranio-sacralen Bereich vorzunehmen. Die Grundlage für die Therapie bildet die Diagnostik somatischer Dysfunktion, was die Untersuchung von Säuglingen ebenso betrifft (vgl. Carreiro, 2004, S. 119-126; Möckel et al., 2006, S. 104-105). Abgesehen von dieser Herangehensweise können, wenn die Untersuchung auf artikuläre Strukturen begrenzt wird, die jeweiligen Bewegungsrichtungen auf somatische Dysfunktionen hin getestet werden (vgl. Greenman, 2000, S. 57-61).

Die Ergebnisse der Recherche ergaben schließlich, dass kein Score existiert, der sich mit dem initialen Gelenkspiel befasst. Die Ergebnisse der Interraterreliabilitätsstudien der Testung des Endgefühls der segmentalen Halswirbelsäulenbeweglichkeit, erweisen sich als unzulänglich. Das Villinger-Schema wurde nicht auf seine Reliabilität geprüft. Folglich fehlt ein speziell auf Säuglinge ausgerichtetes Verfahren zur Einschätzung der Funktionsfähigkeit der Kopfgelenke, das in einem Score die Bewegungsqualität kategorisiert, um als Messinstrument zu fungieren.

Mit der „initialen Gelenkspieluntersuchung“ wird in dieser Studie solch ein Verfahren entwickelt, wobei der Bewegungsbeginn einer segmental induzierten Bewegung im Mittelpunkt steht.

2.6 Besonderheiten der Kopfgelenke - Anatomie und Biomechanik

Der zervicooccipitale Übergang, zu den die Segmente C0/C1/C2 gehören, wird bezüglich seiner anatomischen und biomechanischen Besonderheiten als komplexester Bereich des Skeletts angesehen (vgl. Eriksen, 2004, S. 1). In der vorliegenden Betrachtung wird das Segment C2/C3, wegen des Einflusses dieses Segments auf die Bewegung des Atlas, mit einbezogen.

In vielerlei Hinsicht kommt den Kopfgelenken eine Sonderstellung im Laufe der Entwicklung vom Säuglings- bis zum Kindesalter zu.

Bei der Geburt wiegt ein Gehirn im Durchschnitt 400 Gramm und am Ende des ersten Lebensjahres 1.000 Gramm. Während ein Neugeborenes noch nicht in der Lage ist, seinen Kopf zu halten, verbessert sich von Monat zu Monat in der Bauchlage die Lordosehaltung und beim Robben und Krabbeln verfeinert sich die Haltefunktion. Schließlich stellt sich mit der Vertikalisierung eine craniocaudale Belastung der HWS ein (vgl. Carreiro, 2004, S. 17-74). Dieser Verlauf verändert die Ansprüche an die muskulären, ligamentären und artikulären Strukturen.

Ein Neugeborenes besitzt ein großes Bewegungsausmaß der gesamten HWS, beispielsweise beträgt das der Rotation 120° (vgl. Öhmann, 2008). Anfangs ist die Muskulatur der HWS noch insuffizient (vgl. Biedermann, 2005). Die Folge dieser Begebenheiten ist die anfänglich mangelhafte Kopfkontrolle der Säuglinge.

Morphologische Veränderungen vom Säuglings- bis zum Erwachsenenalter finden im Sinne einer Abnahme des frontalen und sagittalen Kondylengelenkachsenwinkels statt (vgl. Sacher, 2008).

An dieser Stelle wird ein kurzer Überblick über die biomechanischen Bewegungsmöglichkeiten der angegebenen Segmente C0/C1, C1/C2 und C2/C3 dargestellt, weil sich die „initiale Gelenkspieluntersuchung“ davon ableitet.

C0/C1 - Atlantooccipitalgelenk

Die Hauptbewegungsmöglichkeit im Atlantooccipitalgelenk liegt in der Reklination und Inklination (vgl. Hochschild, 1998, S. 51). Als gegenläufig kombinierte Bewegung sind Lateralflexion und Rotation zu einem geringen Maß möglich (vgl. Oda et al., 1992).

C1/C2 - Atlantoaxialgelenk

Das Atlantoaxialgelenk weist drei gelenkige Verbindungen zum Axis auf. Die Rotation hat das größte Bewegungsausmaß in der HWS (vgl. Goodridge et al., 1992). Da sowohl die inferioren Facettflächen von C1 als auch die superioren Facettflächen des Axis konvex sind, findet eine Verschraubung statt, was bedeutet, dass eine Höhenminderung von circa 2 mm stattfindet (vgl. Oda et al., 1992).

Für die Inklination kommt es zu einem Dorsalgleiten von C1 und für die Reklination erfolgt das entsprechende Ventralgleiten. C1 weist das größte Rotationsvermögen auf (vgl. Hochschild, 1998, S. 51; Kapanji, 1992, S. 168-169).

Strittig wird das Bewegungsverhalten von C1 im Sinne der Seitneigung, Translation und Rotation bei Bewegungen des gesamten Occiput-Atlas-Axis-Komplexes betrachtet (vgl. Oda et al., 1991).

Bei der Seitneigung vom Occiput gleitet der Atlas in die Gegenrichtung, also in die Richtung der Konkavität, was in der Mehrzahl der vorliegenden biomechanischen Studien bestätigt wird (vgl. Goodridge et al., 1992; vgl. Reich et al., 1986). Demgegenüber stellen Jirout (1992) und Lai (1993) fest, dass in Einzelfällen bei einer eingeleiteten Seitneigung des Occiputs der Atlas in die Richtung der Konkavität gleitet. Zudem zeigen Penning und Wilmink (1987), dass der Atlas zur kontralateralen Seite bei einer initialen Rotation gedrückt wird. Kapanji (1992, S. 202-204) behauptet hingegen, dass bei einer Seitneigung der oberen Halswirbelsäule keine Bewegung zwischen C1 und C2 stattfindet. All diese biomechanischen Untersuchungen wurden an erwachsenen Probanden durchgeführt.

Das von Goodridge beschriebene Bewegungsmuster des Atlas bei Seitneigung wird als typische Reaktion bezeichnet und die Lateralisation des Atlas zur Seite der Konvexität der Seitneigung als paradoxe Reaktion (vgl. Sacher, 2004).

Bei einer Untersuchung der Biomechanik der Kopfgelenke von Erwachsenen vermutet Jirout (1992) einen Zusammenhang des paradoxen Bewegungsmusters des Atlas mit einem hypoplastischen, frontalen kondylären Gelenkachsenwinkel. Die Normwerte des frontalen kondylären Gelenkachsenwinkels C0/C1 belaufen sich bei Männern im Median auf 124° und bei Frauen auf 127° (vgl. Sacher, 2004).

In einer Untersuchung von Sacher (2004) an 1016 Kindern wurde eine Abnahme des frontalen Kondylengelenkachsenwinkels C0/C1 vom Säuglingsalter bis zum 10. Lebensjahr festgestellt. Bei Säuglingen zwischen dem 0–3. Lebensmonat beträgt dieser im Durchschnitt 153° und im Alter von 4–7 Monaten im Durchschnitt 151°.

Auf Basis des horizontal ausgerichteten Kondylengelenkachsenwinkels stellt Sacher (2008) die These auf, dass bei einer eingeleiteten Seitneigung zunächst eine Axisrotation in die ipsilaterale Richtung erfolgt und danach eine Druckerhöhung der konkavseitigen Massa lateralis atlantis stattfindet, was letztlich die Bewegung des Atlas in Richtung der Konvexität zur Folge hat.

Der Ausnahmefall in der paradoxen Bewegung des Atlas ist demnach im Säuglingsalter die Normbewegung. Das ist von Bedeutung bei der Interpretation von Befunden der Bewegungsuntersuchung und bei der daraus resultierenden Therapie.

C2/C3

Die Kopplung der Lateralflexion und Rotation ist ab C2/C3 gleichsinnig. Von den Wirbeln der unteren HWS übernimmt das Segment C2/C3 den größten Anteil der Rotation. Bei der Reklination konvergieren die Facetten, während sie bei der Inklination divergieren (vgl. Hochschild, 1998, S. 57-58).

Die Bewegung von C2/C3 hat Einfluss auf C1. Wird eine Seitneigung der Kopfgelenke eingeleitet, folgt die Kopplung in die gleichsinnige Rotation von C2, was auf der konkaven Seite einen Druck auf die Massa lateralis von C1 entstehen lässt. Bei Säuglingen entsteht so eine Atlaslateralisation zur Konvexseite (vgl. Sacher, 2008).

Die Bewegungskopplung in diesem Segment wird als Kombination entweder der Inklination oder Reklination mit der jeweils ipsilateralen Seitneigung und Rotation beschrieben (vgl. Greenman, 2000, S. 82-83).

2.7 Pathophysiologie der somatischen Dysfunktion

Um das entwickelte Untersuchungsverfahren der „initialen Gelenkspieluntersuchung“ nachvollziehen zu können, ist es zunächst notwendig, eine Dysfunktion zu definieren und die verschiedenen Modelle, die den Mechanismus der Entstehung einer Dysfunktion zu erklären versuchen, darzustellen.

Eine somatische Dysfunktion ist nach Greenman (2000, S. 63) gekennzeichnet durch eine gestörte Funktion zusammenhängender somatischer Körperstrukturen und –systeme. Dazu zählt er die knöchernen, artikulären und myofaszialen Komponenten, aber auch die in Relation stehenden venösen, arteriellen, lymphatischen und neurologischen Strukturen.

2.7.1 Das „fazilitierte Segment“

Das „fazilitierte Segment“ kann als ein theoretisches Konzept betrachtet werden, anhand dessen unterschiedliche Autoren die Pathogenese der somatischen Dysfunktion zu erklären versuchen.

Bereits Korr (1979) und Denslow (1975) versuchten experimentell Beweise für die neurologischen Erklärungsansätze der somatischen Dysfunktion zu finden. Bis heute basieren viele Erklärungsmodelle zum Mechanismus der Entstehung einer somatischen Dysfunktion auf der Theorie nach Korr und Denslow.

In einer zusammenfassenden Betrachtung entsteht ein faziilitiertes Segment durch verletzte oder gereizte somatische oder viszerale Strukturen, die afferente Stimuli auslösen. Diese gelangen über Ia-Fasern zum im Hinterhorn befindlichen Wide-Dynamic-Range-Neuron (WDR-Neuron). Das WDR-Neuron leitet bei überschwelligen Reizen Aktionspotentiale zentralwärts zum Gamma und Alpha Motoneuron. Die Gamma-Neuronenaktivität ist für die Fehlsteuerung der intrafusalen Fasern verantwortlich. Über die afferenten Ia-Fasern stehen die intrafusalen Fasern mit dem zwischengeschalteten WDR-Neuron in Verbindung, die die Alpha Motoneuronen stimulieren und eine segmentale Tonuserhöhung bewirken. Diese Tonuserhöhung kann aufgrund der Entstehung als reflektorische Muskelkontraktion bezeichnet werden. Zudem erhöhen sich die orthosympathischen Aktivitäten über Verschaltungen im Seitenhorn, weshalb die Perzeption erhöht ist und eine Vasokonstriktion entsteht (vgl. Carriero, 2004, 259-270; Denslow, 1975; Korr, 1979; Korr, 1986; Moll et al., 2010).

Van Buskirk (1990) bestreitet, dass Muskelspindeln zur Entstehung einer reflektorischen Muskelkontraktion beitragen und vermutet, dass noxische viszerale oder somatische Stimuli Entzündungsprozesse der betroffenen Nervenendigungen auslösen, die wiederum weitere Nozizeptoren reizen. Afferenzen werden aufgrund dieser Reize zum Hinterhorn gesendet und bewirken die reflektorische Tonuserhöhung.

Richardson et al. (1999) stellen bei Patienten mit Zustand nach Verletzung in der Lendenwirbelsäule fest, dass die Musculi multifidii inhibiert sind und in der Folge atrophieren. Diese Ergebnisse stehen im Gegensatz zu Korrs (1979) Modell des reflektorischen Hypertonus.

Lewit (2007, S. 18) stellt den Ergebnissen von Richardson et al. (1999) entsprechend die Theorie auf, dass hypertone Muskeln die segmentale Beweglichkeit einschränken, in Frage. Bei anästhesierten Patienten, die Myorelaxantien bekommen haben, ermittelt Lewit (2007, S. 18) die gleichen segmentalen Bewegungsstörungen, wie vor der Einnahme der Relaxantien.

Ein Erklärungsansatz dafür bietet die Vermutung von Fryer (1999), dass ein Spannungsmuster der Kapsel eine synoviale Effusion zur Folge hat, die wiederum die Gelenkbeweglichkeit und das Endgefühl einschränken (vgl. Fryer et al., 2004).

Demgegenüber haben Kang et al. (2002) in einem Tierversuch mit narkotisierten Katzen festgestellt, dass eine elektronische Stimulation einer Gelenkkapsel der Lendenwirbelsäule eine erhöhte elektromyographische Aktivität der Musculi multifidii des betroffenen Segments sowie bei ein bis zwei darunter liegenden Segmenten zur Folge haben, was wiederum das Modell von Korr unterstützt.

Weitere Kritik an Korrs Studien bezieht sich darauf, dass sich der muskuläre Hypertonus als segmentale Bewegungsstörung darstellt. Nach Luscher et al. (1992) wirken Afferenzen eines bestimmten Bereichs auf mehrere verschiedene Motoneuronen und Interneuronen aus. Weiterhin bleiben deszendierende Einflüsse zentraler übergeordneter Zentren unberücksichtigt.

Trotz der Kritik basieren bis heute Erklärungsansätze der neurophysiologischen Mechanismen einer somatischen Dysfunktion auf Korrs Modell (vgl. Moll et al., 2010; Speckmann et al., 1997).

Es ließen sich sicherlich weitere Hypothesen aufzählen, da diese aber keine neuen Erkenntnisse bezüglich der Kopfgelenke mit sich bringen, wie beispielsweise ursächliche diskoide Veränderungen, schließt die vorliegende Ausführung diese aus.

Selbst wenn der reflektorische, segmentale muskuläre Hypertonus kontrovers diskutiert wird, besteht Einigkeit für das Vorkommen von Gewebeänderungen, der Möglichkeit lokaler Schmerzprovokation (vgl. Freyer et al., 2004) und segmental diagnostizierbarer Bewegungsstörungen (vgl. Haneline et al., 2008). Haneline et al. (2008) differenzieren bei der segmentalen Bewegungsdiagnostik zwischen der Bewegungsqualität, das auch als Endgefühl bezeichnet werden kann, und dem Bewegungsausmaß.

Speziell auf die Säuglingssituation bezogen, könnten Kräfte, die bei der Geburt einwirken, Reize darstellen, die Mikrotraumata segmentaler Muskeln und Bindegewebsstrukturen (vgl. Biedermann, 2005) auslösen. Durch Mikrotraumata wiederum werden Nozizeptoren aktiviert, die als Folge einen segmentalen Hypertonus auslösen (vgl. van Buskirk, 1990). Die Kopfgelenke wären in diesem Fall durch einen Doppelmechanismus der direkten Mikrotraumata und der reflektorischen Auswirkungen betroffen.

2.7.2 Verfahren zur Auffindung einer somatischen Dysfunktion

Nach Mitchell (2004, S. 63-70) können Merkmale, wie „Tenderness, Asymmetry, Restricted range of motion und Tissue texture changes“ (TART), eine Unterstützung bei der Diagnostik einer somatischen Dysfunktion bieten.

Greenmans (2000, S. 57-61) Konzept der Barrieren setzt sich mit der Beurteilung der Bewegungsqualität auseinander. Beginnend von einem Neutralpunkt ist die aktive Bewegung durch die physiologische Grenze limitiert. Demgegenüber stellt die elastische Barriere die Grenze der passiv induzierten Bewegung dar. Eine darüber hinaus weitergeführte Bewegung wird durch die anatomische Grenze bestimmt. Restriktive Barrieren eines Gelenkspiels können durch verschiedene Strukturen bestimmt werden und stellen das limitierende Element einer aktiven Bewegung dar. Nach Greenman sind dies die Haut, Faszien, Muskeln, Gelenkkapseln und Gelenkflächen. Ist eine restriktive Barriere vorhanden, verschiebt sich der Neutralpunkt, und zwar in die Mitte des noch ausführbaren Bewegungsvermögens.

Nach Mennell (1960, S. 30-38) ist das Gelenkspiel (Joint Play) eine Voraussetzung für das Funktionieren eines Gelenks, insofern erscheint auch eine segmentale Diagnostik beim Säugling als notwendig.

Die Übertragbarkeit dieser Verfahren auf die Säuglingsdiagnostik ist nur bedingt möglich. Bei Säuglingen ist die Einschätzung der Empfindlichkeit nur schwer möglich. Es bleibt immer eine Interpretation – eine Fremdanamnese – und sollte aus ethischen Gründen nicht provoziert werden.

Die Asymmetrie ist in der Observation erkennbar und kann in der Diagnostik über den Labyrinthstellreflex erhärtet werden, sofern dieser, aufgrund des Alters des Säuglings, schon ausführbar ist (vgl. Öhmann et al., 2008). Der Asymmetriescore von Philippi et al. (2004) stellt in der Beurteilung der Ausprägung und Ausrichtung der Asymmetrie ein Hilfsmittel dar.

Das Bewegungsausmaß lässt sich zwar in endgradigen Bewegungstests auch bei einem Säugling überprüfen, allerdings ist dies eine Methode, die die Säuglinge nur begrenzt tolerieren. Eine alternative hierzu soll die Untersuchung des „initialen Gelenkspiels“ bieten.

2.8 Initiales Gelenkspiel

In Anlehnung an das Konzept der Barrieren (vgl. Greenman, 2000, S. 57-61), dem Joint Play nach Mennell (1960, S. 30-38) und dem Konzept „side of ease“ und „side of bind“ (vgl. Mitchell et al., 2004, S. 4) wird die „initiale Gelenkspieluntersuchung (iGu)“ der Kopfgelenke aus Neutralstellung der Halswirbelsäule definiert.

Das initiale Gelenkspiel (iG) ist eine von einem Untersucher passiv induzierte Bewegung aus Neutralstellung. Es beschreibt den Bewegungsbeginn einer passiv ausgeführten segmentalen Bewegung, dessen Richtung sich nach den biomechanischen Begebenheiten des jeweiligen Gelenks richtet.

Die Leitidee ist, ein möglichst schonendes Untersuchungsverfahren für Säuglinge zu entwickeln, das schnell ausführbar ist und einen Überblick über das Vorhandensein von somatischen Dysfunktionen verschafft und somit hilft, ein faziilitiertes Segment zu finden.

Im Gegensatz zu den Diagnostikverfahren von Greenman (2000, S. 57-61) und Mennell (1960, S. 30-38) wird beim initialen Gelenkspiel nicht das Endgefühl bewertet, sondern der Bewegungsbeginn.

Beurteilt wird bei der Untersuchung des initialen Gelenkspiels die Bewegungsqualität. Letzteres basiert auf der Hypothese, dass vorhandene segmentale Restriktionen des Bewegungsbeginns ebenso das endgradige Bewegungsausmaß limitieren. Bei einer passiv induzierten Bewegung ließen sich segmental, abhängig von der Bewegungsrichtung, sowohl muskuläre als auch kapsulo-ligamentäre Restriktionen auffinden.

Einen Erklärungsansatz dieser Annahme bietet das Barrierekonzept nach Greenman (2000, S. 57-61).

Sofern keine somatische Dysfunktion in einem Bewegungssegment vorliegt, kann bei einer passiven Induktion des initialen Gelenkspiels eine Bewegung, die durch kapsuloligamentäre und segmental muskuläre Strukturen limitiert wird, ausgeführt werden (vgl. Abb. 1). Dieses Bewegungslimit stellt die physiologische Barriere des initialen Gelenkspiels dar und wird in der Folge kurz als physiologische Barriere (pB) bezeichnet. Die Neutralstellung in einem dysfunktionsfreien Segment ist die ursprüngliche Neutralstellung (uN).

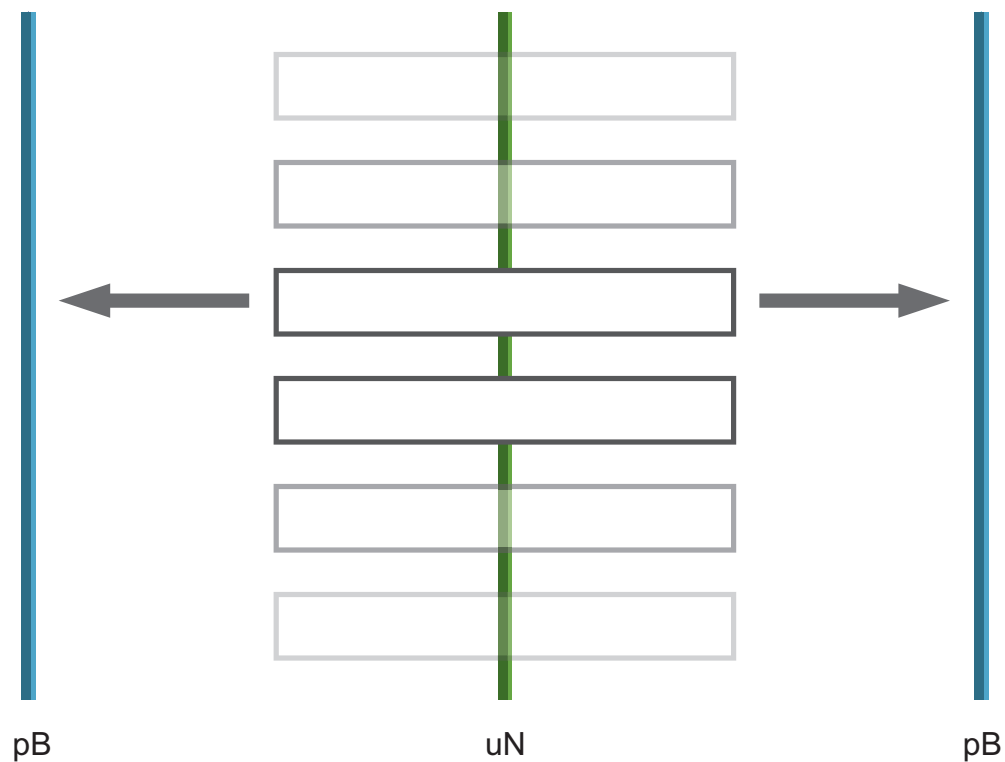


Abb. 1: Freies initiales Gelenkspiel

Bei einer vorliegenden somatischen Dysfunktion liegt eine Bewegungsrestriktion durch kapsulo-ligamentäre und/oder segmental muskuläre Strukturen vor.

Das initiale Gelenkspiel ist in diesem Fall in die Richtung der restriktiven Barriere bei passiver Induktion der Bewegung limitiert.

Die ursprüngliche Neutralstellung ist in einem dysfunktionellen Segment um das Ausmaß der vorhandenen Restriktion, aber in die Richtung der Bewegungsfreiheit, verschoben und wird dann als veränderte Neutralstellung (vN) bezeichnet (vgl. Abb. 2).

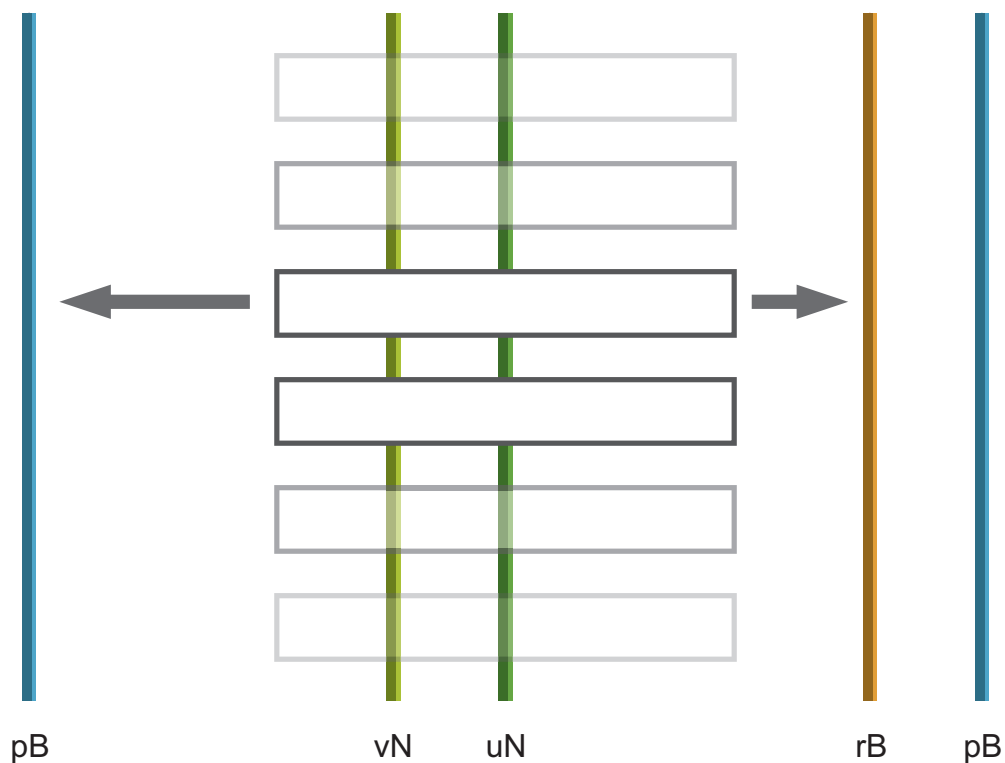


Abb. 2: Restriktives initiales Gelenkspiel

Liegt eine mehr- oder multisegmentale Störung, wie beispielsweise ein Torticollis basierend auf einem hypertonen Musculus sternocleidomastoideus vor, ist vor der Ausführung der initialen Gelenkspieluntersuchung die veränderte Neutralstellung einzunehmen.

Wegen des multisegmentalen Geschehens sind mehrere Bewegungssegmente von der Verschiebung der Neutralstellung betroffen.

Durch eine strukturelle Veränderung, wie beispielsweise einem kongenitalen Blockwirbel, ist keine Bewegungsfreiheit in dem betroffenen Segment gegeben. Solch eine Bewegungslimitierung, die durch eine knöchernen Fusion gegeben ist, wird als strukturelle Barriere (sB) bezeichnet (vgl. Abb. 3). Bei einer Fusion zweier Wirbel sind alle Bewegungsrichtungen in ihrer Totalität nicht induzierbar.

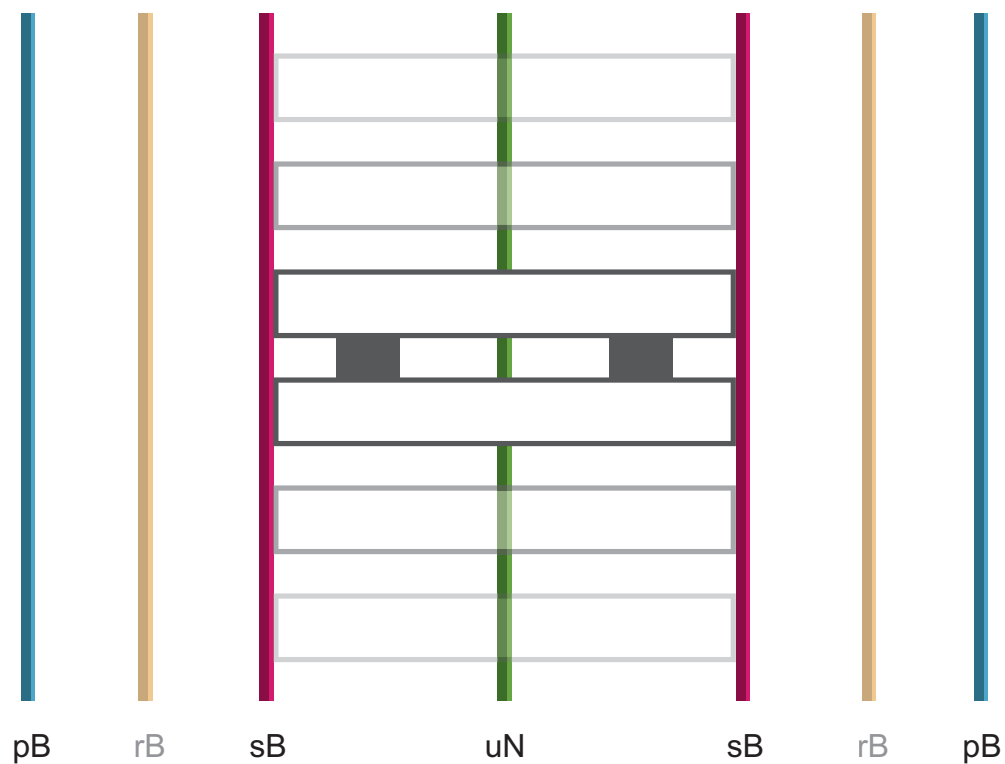


Abb. 3: Totale strukturelle Barriere

Bei einer strukturellen Anomalie, wie bei einem Halbwirbel, kann, abhängig vom Ausmaß und der Beschaffenheit der Anomalie, ebenfalls eine strukturelle Barriere bestimmte Bewegungsrichtungen limitieren. Liegt beispielsweise eine Keilform eines Wirbels bei der Betrachtung in der Frontalebene vor, so wohnt der veränderten Neutralstellung keine axiale, sondern eine bogenförmige Ausrichtung inne. Eine Induktion des initialen Gelenkspiels in die Richtung der Konkavität kann mit einer strukturellen Barriere konfrontiert sein (vgl. Abb. 4).

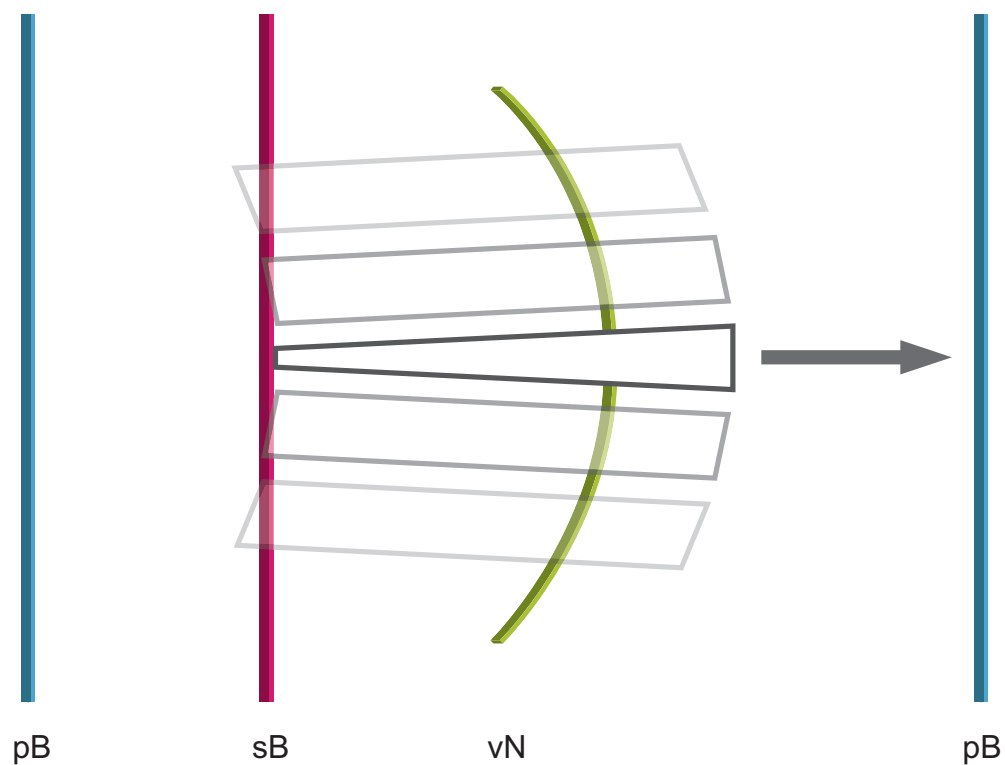


Abb. 4: Teilweise strukturelle Barriere

2.8.1 Begründung der Notwendigkeit der iGu

Die Recherche zu dieser Studie (vgl. 2.5) konnte kein manuelles Untersuchungsverfahren hervorbringen, das eine segmentale Untersuchung der Kopfgelenke vorsieht und dabei von einer endgradigen Bewegungstestung absieht. Letztlich kommt es nicht auf die Gradzahl des Bewegungsausmaßes, die ohnehin eine Standarddeviation beinhaltet (vgl. Öhmann, 2008), an, sondern auf die Untersuchung der Qualität der Bewegung im Seitenvergleich.

Um dem Anspruch gerecht zu werden, ein speziell auf Säuglinge angepasstes Untersuchungsverfahren zu erstellen, können ausschließlich Untersuchungstechniken Verwendung finden, die von Säuglingen toleriert werden können. Der Ausschluss einer endgradigen Bewegungstestung erschien als unabdingbar.

Mittels der initialen Gelenkspieluntersuchung wird ein Beitrag zur Auffindung einer somatischen Dysfunktion durch die Ermittlung eines Bewegungsverlustes geleistet. Weiterhin beinhaltet das Verfahren differentialdiagnostische Aspekte, die im Besonderen der Differenzierung funktioneller und struktureller Dysfunktionen dient.

Einschränkend ist darauf hinzuweisen, dass die Aussagekraft des Verfahrens erst noch durch diese und weitere Studien hinsichtlich ihrer Validität und Reliabilität geprüft werden muss.

3 Ziele/Fragestellungen

Einem Palpationsbefund mittels des Scores einen numerischen Ausdruck zu geben, um ihn so statistisch verwerten zu können, war ein primäres Ziel der Studie

Ein weiteres Ziel ist die Erstellung eines diagnostischen Scores, welcher dem Osteopathen (Rater) eine Übersicht über die Qualität der Funktionsfähigkeit (Ist-Zustand) der Kopfgelenke eines Säuglings bieten soll.

Durch die Standardisierung der initialen Gelenkspieluntersuchung wird angestrebt, ein hohes Ausmaß der Interraterreliabilität zu erzielen.

Die Fragestellungen dieser Studie lauten wie folgt:

Wie gut ist die Interraterreliabilität des Scores?

Wie gut ist die interne Konsistenz?

Eignet sich der konstruierte Score für den Einsatz im Praxisalltag und für weitere Studien?

Eignet sich die initiale Gelenkspieluntersuchung, um die Funktionsfähigkeit der Kopfgelenke zu beurteilen?

Bieten Score-Ergebnisse eine Entscheidungsgrundlage für eine Therapieintervention, einen Therapieausschluss oder die Beurteilung des Therapieverlaufs?

4 Methodik

Das Kapitel Methodik befasst sich mit der Score-Konstruktion, der Score-Theorie, der Methodik der Interraterreliabilitätsüberprüfung und der statistischen Vorgehensweise.

4.1.1 Score-Konstruktion

Das definierte initiale Gelenkspiel als Grundlage nehmend, wird der Score zur Untersuchung der Funktionsfähigkeit der Kopfgelenke konstruiert.

4.1.1 Itemauswahl

Die Itemauswahl richtet sich nach den Bewegungsmöglichkeiten der Kopfgelenke. Diese beinhalten das obere Kopfgelenk mit dem Bewegungssegment C0/C1 und das untere Kopfgelenk mit dem Bewegungssegment C1/C2.

Das Bewegungssegment C2/C3, das grundsätzlich nicht zu den Kopfgelenken gehört, wird wegen der Interaktion mit C1 bei der Atlaslateralisation mit einbezogen (vgl. Sacher, 2008).

Die Auswahl der Items leitet sich von den in den Gelenken zu Grunde liegenden biomechanischen Bewegungsmöglichkeiten ab. In den drei genannten Bewegungssegmenten gibt es Bewegungsmöglichkeiten in die Inklinatation, Reklination, Seitneigung und Rotation nach rechts und links. Wegen der horizontal ausgerichteten induzierten Bewegung im Segment C1/C2 wird die Seitneigung als „shift“, also als seitliche Verschiebewegung bezeichnet, was der Atlaslateralisation am nächsten kommt.

In den nachfolgenden drei Tabellen sind die 18 Itemformulierungen der initialen Gelenkspieluntersuchung dargestellt.

Segment C0/C1:

Item-Nr.	Item
1	C0: Inklination
2	C0: Reklination
3	C0: Seitneigung, rechts
4	C0: Seitneigung, links
5	C0: Rotation, rechts
6	C0: Rotation, links

Tab. 1: Segment C0/C1

Segment C1/C2:

Item-Nr.	Item
7	C1: Inklination
8	C1: Reklination
9	C1: shift, rechts
10	C1: shift, links
11	C1: Rotation, rechts
12	C1: Rotation, links

Tab. 2: Segment C1/C2

Segment C2/C3:

Item-Nr.	Item
13	C2: Inklination
14	C2: Reklination
15	C2: Seitneigung, rechts
16	C2: Seitneigung, links
17	C2: Rotation, rechts
18	C2: Rotation, links

Tab. 3: Segment C2/C3

4.1.2 Urteilkategorien

Den Ratern wird folgende dreistufige Skala (Tab. 4) zur Beurteilung der 18 einzelnen initialen Gelenkspiele innerhalb der initialen Gelenkspieluntersuchung vorgegeben. Den einzelnen Urteilkategorien sind entsprechend der unten stehenden Tabelle die Punkte 2, 1 und 0 zugewiesen.

Urteilkategorien	Punkte
iG frei	2
iG eingeschränkt, bei der Seitneigung und Rotation bedeutet 1 = im Seitenvergleich eingeschränkt	1
iG nicht möglich	0

Tab. 4: Urteilkategorien

Zur Begründung der Festlegung auf die dreistufige Skala ist anzuführen, dass Studien manueller Untersuchungsverfahren mit höher skalierten Kategorien (fünf- bis siebenstufig) eine niedrige Interraterreliabilität aufwiesen (vgl. Haneline et al., 2008). Die konstruierte dreistufige Skala bietet dem Rater Urteilstufungsmöglichkeiten an, die aus der praktischen Anwendung heraus eine gute Differenzierbarkeit zulassen. Daneben soll auch ein Ergebnis erzielt werden, aus dem eine relevante Aussage abgeleitet werden kann.

Erklärung der Urteilkategorien

Für ein freies initiales Gelenkspiel wird der manuellen Induktion der jeweiligen Bewegungsrichtung die physiologische Barriere (vgl. 2.8, S. 18) entgegengesetzt. Vom Rater sind in diesem Fall **2 Punkte** zu vergeben.

Eine Bewegungseinschränkung wird vom Rater mit **1 Punkt** bewertet. Definiert wird eine Bewegungseinschränkung in diesem Zusammenhang als eine Restriktion, die bei der Induktion der jeweiligen Bewegungsrichtung, das initiale Gelenkspiel hemmt. Bei der Seitneigung und Rotation ist ein Seitenvergleich vorzunehmen. Das Ausmaß der Bewegungseinschränkung wird dabei nicht beurteilt. Ein eingeschränktes initiales Gelenkspiel wird durch die restriktive Barriere limitiert (vgl. 2.8, S. 19).

Diese Urteilkategorie ist für das Auffinden einer somatischen Dysfunktion von Bedeutung, die nach Greenman (2000, S. 29-30) mit der Trias einer Asymmetrie der Form oder Funktion, einem Bewegungsverlust und einer Veränderung der Gewebebeschaffenheit definiert ist.

Stellt der Rater einen kompletten Bewegungsverlust fest, muss er das oder die betreffenden Item(s) mit **0 Punkte** bewerten. Beispielsweise kann eine Blockwirbelbildung einen solchen kompletten Bewegungsverlust auslösen. Der Verlust des initialen Gelenkspiels wird bei einer vorhandenen strukturellen Barriere palpirt (vgl. 2.8, S. 20). Die praktische Relevanz dieser Urteilkategorie liegt in der Differentialdiagnostik.

4.1.3 Wahl und Interpretation des Scores

Die Methode des aufsummierten Scores wurde gewählt, weil diese sowohl eine Einzel-, Teil- als auch Gesamtbetrachtung der 18 Items zulässt. Für die Schlussfolgerung und Diskussion verspricht diese Herangehensweise bezüglich der Interpretationsmöglichkeiten eine hohe Transparenz.

Der osteopathischen Diagnostik wohnt neben dem Auffinden einer somatischen Dysfunktion die Zielsetzung inne, mögliche Kontraindikationen oder relative Kontraindikationen abzugrenzen.

Da ein kompletter Bewegungsverlust auf eine strukturelle Veränderung hinweist, hat eine 0-Punkte-Einstufung eine besondere Bedeutung bei der Interpretation des Scores. Im osteopathischen Alltag wird eine 0-Punkte-Einstufung zwar eine Ausnahme darstellen, wegen der niedrigen Inzidenz kongenitaler Wirbelfehlbildungen. Die Prävalenz des Apert-Syndroms beläuft sich auf 15,5:1.000.000 Geburten (vgl. Cohen et al., 2005). Gleichzeitig liegt aber genau darin die Gefahr, Hinweise für das Vorliegen von strukturellen Veränderungen zu übersehen.

Bei der Interpretation des Scores sind die vorgegebenen Regeln und die folgende Reihenfolge einzuhalten:

Interpretationspfad I – bei 0-Punkte-Einstufungen (Itembetrachtung)

Nachdem alle Einstufungen vorgenommen wurden, ist zunächst festzustellen, ob 0-Punkte-Einstufungen (Itembetrachtung) vorliegen. Sollte dies der Fall sein, bestehen folgende Interpretationsmöglichkeiten.

1. Sobald eine einzelne 0-Punkte-Einstufung vorgenommen wurde, wird zunächst ein Re-Test vorgenommen, um diese erneut zu bestätigen, respektive zu verwerfen.

1.1 Wird die 0-Punkte-Einstufung verworfen, so wird dem II. Interpretationspfad gefolgt.

1.2 Bestätigt sich die 0-Punkte-Einstufung, besteht der Verdacht auf eine strukturelle Veränderung. Eine Röntgenabklärung ist zu erwägen. Von einer Behandlung in dem betreffenden Segment ist abzusehen. Hierbei wird von der These ausgegangen, dass bei vorhandenen strukturellen Barrieren auch einzelne Bewegungskomponenten nicht induziert werden können.

Möglich erscheint dies bei Segmentationsstörungen und intraspinalen Tumoren im Rahmen eines Klippel-Trenaunay-Weber-Syndroms (vgl. Guidera et al., 1993) oder bei Anomalien, wie Halbwirbelbildungen, die mit einem Apert-Syndrom einhergehen.

2. Werden mehrere 0-Punkte-Einstufungen in einem Segment vorgenommen, ist eine Röntgenabklärung erforderlich.

3. Werden alle Bewegungsrichtungen in einem Segment mit 0-Punkten eingestuft, besteht ein konkreter Verdacht auf eine Blockwirbelbildung oder eine anders geartete strukturelle Veränderung vor, die röntgenologisch näher zu differenzieren ist.

Interpretationspfad II – Segmentbetrachtung (ausschließlich 1er- und 2er-Einstufungen)

Wenn ausschließlich 1er und 2er-Einstufungen vorliegen, liegt der Fokus auf der segmentalen Betrachtung, das heißt, dass die Zwischensummen beurteilt werden.

1. Alle Items eines Segments werden mit 2 eingestuft, die segmentale Beweglichkeit ist frei und die maximale Zwischensumme ist 12.

2. Eine Zwischensumme von kleiner 12 bis 10 stellt eine leichte Einschränkung des initialen Gelenkspiels dar. Ausgehend von dem Konzept gekoppelter Bewegungen sind maximal drei Bewegungsrichtungen eingeschränkt. Es liegt also ein Bewegungsverlust einer oder zweier Bewegungsrichtungen vor (vgl. 2.6, S. 14).

3. Eine Zwischensumme von 9 stellt, sofern die eingeschränkten Bewegungskomponenten den Regeln der Biomechanik entsprechen, ein maximal eingeschränktes initiales Gelenkspiel dar. Biomechanisch wird von gekoppelten Bewegungen gesprochen, die maximal mit drei Bewegungskomponenten einhergehen. Eine Behandlungsindikation ist geboten.

4. Ist die Zwischensumme 9 oder kleiner als 9, wobei die bewegungseingeschränkten Komponenten nicht den Regeln der Biomechanik folgen, ist zur Abklärung ein Re-Test notwendig.

4.1. Ergibt sich im Re-Test die Verwerfung einzelner Komponenten, sodass wieder ein 9er-Wert entsteht, der den Regeln der Biomechanik entspricht, besteht eine Behandlungsindikation.

4.2 Der Re-Test bestätigt das Vorkommen von mehr als drei 1er-Einstufungen oder von drei 1er-Einstufungen, die nicht den Regeln der Biomechanik folgen, so ist abzuwägen, ob dies im Kontext einer bekannten Störung stehen könnte, wie beispielsweise bei einem kongenitalen Torticollis, bei dem alle untersuchten Segmente betroffen wären. Liegt ein solcher Kontext nicht vor, ist eine differentialdiagnostische Abklärung empfehlenswert.

Interpretationspfad III – Gesamtscorebetrachtung (ausschließlich 1er- und 2er-Einstufungen)

1. Ein freies initiales Gelenkspiel liegt vor, wenn ausschließlich 2er-Einstufungen vorgenommen werden. Die Gesamtsumme beläuft sich in diesem Fall auf die Zahl 36.

2. Bei einem Scorewert von kleiner als 36 und bis 28 liegen leichte bis deutliche Einschränkungen des initialen Gelenkspiels vor.

3. Ein Scorewert von 27, bei dem jeweils drei 1er-Einstufungen in einem Segment vorliegen, die den Regeln der Biomechanik entsprechen, stellt die erheblichste Einschränkung des initialen Gelenkspiels dar. Eine Behandlungsindikation ist geboten.

Alle anderen Fälle sind durch die Itembetrachtung (Interpretationspfad I) und durch die Segmentbetrachtung (Interpretationspfad II) abgedeckt.

4.2 Score-Theorie

Die Konstruktion eines Scores beinhaltet nach Borg et. al (2007, S. 315) mehrere Schritte, die in der Entwicklung durchlaufen werden. Nach der Festlegung des Gegenstandsbereichs wird die Scorerohform konstruiert, worauf eine Erprobung der Scorerohform an einer Analysestichprobe stattfindet.

Für die vorliegende Studie/Masterabschlussarbeit wurde die Erprobung der Scorerohform mit zwei Ratern an einer Analysestichprobe durchgeführt.

Diese Voruntersuchung diente dabei ausschließlich der Prüfung der Umsetzbarkeit des Scores. Eine statistische Auswertung der Ergebnisse wurde nicht durchgeführt (vgl. 9.2, S. 83).

Darüber hinaus kann diese Studie selbst als das Durchlaufen einer Entwicklungsstufe in der Entstehung eines etablierten Scores gesehen werden.

Ein Score sollte den untersuchten Gegenstandsbereich objektiv, reliabel und valide messen und damit die Hauptgütekriterien erfüllen (vgl. Masur, 1995, S. 8).

Eine möglichst hohe Objektivität wird angestrebt, weshalb folgende Maßnahmen ergriffen wurden: Die Rahmenbedingungen (vgl. 9.1.1, S. 79) für die Untersuchung wurden festgelegt. Das Untersuchungsverfahren und die Ausführung (vgl. 9.1, S. 79) der einzelnen Tests wurden definiert. Bei der Auswahl der Rater wurde beachtet, dass beide Rater einen möglichst hohen Ausbildungsstand haben und Praxiserfahrung in der Kinderosteopathie besitzen. Darüber hinaus fand eine Raterschulung statt, in der die Rater in das Verfahren eingeführt wurden. Zudem sollten die Rater das Untersuchungsverfahren in ihre alltägliche Untersuchungsroutine integrieren.

Die Reliabilität gibt Aufschluss darüber, ob der Test zuverlässig misst, was er messen soll. Um die Reliabilität eines Scores oder Tests im Allgemeinen zu bestimmen, können verschiedene Verfahren, wie die Bestimmung der Re-Test-Reliabilität, der Split-half-Reliabilität, der internen Konsistenz oder der Interraterreliabilität, ausgeführt werden (vgl. Borg et al., 2007, S. 325; Wirtz et al., 2002, S. 18). Folglich werden in der vorliegenden Studie mit der Bestimmung der Interraterreliabilität und der internen Konsistenz zwei Verfahren angewendet, um die Reliabilität zu beurteilen.

Das Qualitätsmerkmal Validität gibt an, wie genau ein Test das zu messende Merkmal tatsächlich misst (vgl. Borg et al., 2007, S. 329). Weil kein geeignetes Außenkriterium vorliegt, ist die Bestimmung der Kriteriumsvalidität nicht möglich. Die Konstruktvalidität wird nicht bestimmt, da vom Zielkonstrukt keine Hypothesen abgeleitet werden. Umsetzbar ist in diesem Rahmen die Betrachtung der inhaltlichen Validität, die in der Diskussion argumentativ erörtert wird (vgl. Bortz et al., 2005, S. 199–200).

4.3 Methodik der Interraterreliabilitätsüberprüfung

Der beschriebene Score wird in einer Interraterreliabilitätsstudie praktisch angewendet und auf seine Reliabilität überprüft.

4.3.1 Studiendesign

Diese Studie stellt zugleich die Entwicklung der initialen Gelenkspieluntersuchung, eine Scorekonstruktion und die Untersuchung der Interraterreliabilität dar.

Die Übereinstimmung der Scoreeinstufungen zweier Rater, die mittels der initialen Gelenkspieluntersuchung die Kopfgelenke von 44 (geplant 40) Säuglingen untersuchen, wird mit Cohens Kappa-Koeffizient überprüft. Weiterhin wird die interne Konsistenz des Scores mit Cronbachs alpha bestimmt.

4.3.2 Kriterien zur Studienteilnahme

Einschlusskriterien

Aufgenommen werden Säuglinge im Alter vom Ende der 3. Lebenswoche bis zum Ende des 6. Lebensmonats.

Ausschlusskriterien

Akuter Infekt, Fieber, infantile Cerebralparese, Hämorrhagien, Z. n. Hirnblutung, Lungenerkrankungen, Herzerkrankungen, genetische, endokrinologische, neurologische, neuromuskuläre oder rheumatische Erkrankungen. Vorangegangene Impfungen sollen mindestens zwei Wochen her sein und künftige Impfungen sollten erst eine Woche nach der Untersuchung stattfinden, um auszuschließen, dass mögliche Impfreaktionen in den Untersuchungszeitraum fallen.

Abbruchkriterien

Sofern ein Proband auf die Untersuchung mit vermehrtem Schreien bzw. Unruhe reagiert, kann das Verfahren abgebrochen werden. Die Eltern dürfen über Körperkontakt, indem sie z. B. eine Hand auf den Bauch ihres Kindes legen, beruhigend auf ihr Kind einwirken. Vorübergehende Unterbrechungen, wie zum Stillen, sind möglich. Darüber hinaus haben die Eltern jederzeit die Möglichkeit, ohne irgendwelche Gründe nennen zu müssen, die Teilnahme an der Studie abbrechen.

4.3.3 Zielparameter

Variablen

Die unabhängigen Variablen C0/C1, C1/C2 und C2/C3 haben jeweils sechs Stufen (Items), innerhalb derer die Ausprägungen des initialen Gelenkspiels getestet werden. Inwieweit der jeweilige Proband auf die Untersuchung der jeweiligen Items reagiert, wird dann vom Rater beurteilt und in Form der abhängigen Variablen, jeweils entsprechend der dreistufigen Skala, registriert. Die initiale Gelenkspieluntersuchung hat insgesamt eine Testlänge von 18 Items.

Score

Bei dem Score handelt es sich um einen aufsummierten Score. Anhand der drei oben festgelegten Interpretationspfade sind die Scoreeinstufungen zu beurteilen.

Ausmaß der Interraterreliabilität

Der Schwerpunkt liegt bei der Prüfung der Interraterreliabilität. Es soll der Grad der Übereinstimmung zwischen den beiden Ratern mit Cohens Kappa-Koeffizient bestimmt werden.

4.3.4 Untersuchungsablauf

Insgesamt wird die initiale Gelenkspieluntersuchung an 44 (geplant 40) Probanden von zwei Ratern (Osteopathen) durchgeführt. D. h., dass dabei jeder einzelne Proband sowohl von dem einen Rater als auch von dem anderen Rater untersucht wird. Die Rahmenbedingungen und die Grifftechniken für alle Items wurden dazu gemäß dem Dokument „Ausführung der Untersuchung des initialen Gelenkspiels aus Neutralstellung“ im Anhang (vgl. 9.1, S. 79) definiert.

Während der Untersuchung eines Probanden befinden sich der Säugling, seine Eltern, der Rater und ein Protokollant in dem Untersuchungsraum. Der Proband liegt in Rückenlage und die Halswirbelsäule des Probanden wird in Neutralstellung positioniert, seine Eltern sind ihm zugewandt. Cranial sitzend führt der Osteopath die manuelle Untersuchung durch, die ungefähr zwei Minuten dauert. Die jeweilige Urteilkategoriewahl des Raters zu jedem Item wird dem Protokollant verbal mitgeteilt.

Nach Beendigung der Untersuchung verlässt der erste Rater den Untersuchungsraum und der zweite Rater tritt ein, um direkt im Anschluss daran die gleiche Untersuchung am selben Probanden durchzuführen. Die Dauer beider Untersuchungen sollte die Zeit von 20 Minuten nicht überschreiten.

Die gegenseitige Verblindung der Rater wird durch folgende Maßnahmen gewährleistet: Eine Koordinatorin weist den Ratern den Behandlungsraum zu, um sicherzustellen, dass eine strikte Raumtrennung eingehalten wird. Weiterhin wird jeder Rater von einem Protokollanten begleitet, der die Daten erfasst und bei sich trägt, um bei einem Raumwechsel zu vermeiden, dass ein Rater womöglich seine Dokumentation offen liegen lässt.

4.3.5 Stichprobenplanung/Rekrutierung

Der Stichprobenumfang soll 40 (tatsächlich 44) Studienteilnehmer umfassen. Die Rekrutierung findet über Kooperationspartner meiner Praxis statt, womit Kinderärzte, Hebammen und Pekip-Leiterinnen gemeint sind.

Die Rekrutierung der Probanden findet über Kinderärzte, Hebammen und Pekip-Leiterinnen statt, da diese Berufsgruppen regelmäßig in Kontakt mit der Zielgruppe stehen.

4.3.6 Auswahl/Anzahl der Rater

Es wurden zwei Rater ausgewählt, die den gleichen Ausbildungs- und Fortbildungsstand haben, handeln und regelmäßig Säuglinge behandeln. Beide Rater sind Diplom-Osteopathen und zertifizierte Kinderosteopathen.

4.3.7 Durchführung der initialen Gelenkspieluntersuchung

Im Anhang (vgl. 9.1, S. 79) sind die Ausführungsbedingungen aufgeführt. Sie beinhalten sowohl die Rahmenbedingungen als auch die Festlegung der Ausführung der initialen Gelenkspieluntersuchung aus Neutralstellung für jede einzelne Bewegungsrichtung und für jedes der untersuchten Bewegungssegmente.

4.3.8 Sicherheitsaspekte

Die Säuglinge befinden sich mit der Halswirbelsäule während der gesamten Untersuchung in einer neutralen Position, was einen ungehinderten Fluss der Aa. vertebralia gewährleistet. Also werden alle rotierten oder reklinierten Positionen vermieden, weil bekannt ist, dass in diesen Positionen der Durchfluss vermindert ist (Jacobi et al., 2001; Iliaeva et al., 2003).

Die gesamte Untersuchung wurde so eingerichtet, dass den Bedürfnissen der Säuglinge und Eltern nachgekommen wird. Einerseits wurden die Eltern vorab genau über den Ablauf und das Vorgehen der Studie informiert, um jegliche Unsicherheiten vorab auszuräumen. Darüber hinaus wird durch die Ausschlusskriterien vermieden, dass Säuglinge an der Studie teilnehmen, die wegen einer bestehenden Vorerkrankung durch die Untersuchung zusätzlich irritiert oder gestresst werden könnten.

4.3.9 Ethische Überlegungen

Bei der Durchführung der Untersuchung gilt es, den Bedürfnissen der Säuglinge nachzukommen. Vorab werden die Eltern bzw. mindestens ein Erziehungsberechtigter schriftlich und mündlich über die Studie und über das Untersuchungsverfahren informiert. Ein entsprechender Aufklärungsbogen (vgl. 9.3, S. 84) sowie die Vorlage einer Einwilligungserklärung sind im Anhang zu finden (vgl. 9.4, S. 86). Anhand der Voruntersuchung wurde bestätigt, dass die initiale Gelenkspieluntersuchung von den Probanden toleriert wird, weshalb gesunde Probanden mit diesem Verfahren konfrontiert werden können.

4.4 Statistische Vorgehensweise

Die statistische Analyse wird mit Hilfe der Tabellenkalkulation MS Excel und des Statistikprogramms SPSS durchgeführt. Die statistischen Berechnungen mit dem Statistikprogramm SPSS wurden von Andy Jakubczyk, Diplom-Kaufmann (FH), übernommen.

Die Stichprobe wird nach dem Alter und Geschlecht der Probanden hinsichtlich der üblichen Maße analysiert (Mittelwert, Standardabweichung, Spannweite etc.). Außerdem werden für Rater 1 und Rater 2 jeweils eine Scorematrix mit den 44 Probanden und 18 Items (Gesamtscorewert jedes Säuglings, Mittelwert) erstellt.

4.4.1 Skalenniveau

Weil qualitative Merkmale, deren Ausprägungen in eine feste Größer-Kleiner-Ordnung stehen, in eine Skalenfolge gebracht werden, ist von einer Ordinalskala zu sprechen (vgl. Masur, 1995, S. 24).

4.4.2 Kappa-Koeffizient nach Cohen

In der vorliegenden Studie wird der Kappa-Koeffizient nach Cohen als Maß für die Güte der Übereinstimmung der ordinalskalierten Urteile zweier Rater verwendet. Es werden Kappa-Koeffizienten (Kappa-Werte) für die 18 Items, den drei Segmenten und den Score ermittelt.

In der Beurteilung von Kappa-Werten sind die Einteilungen nach Landis und Koch (1977) sowie nach Fleiss (1981) gebräuchlich, die in ihren Abstufungen in Tabelle 5 dargestellt sind.

Beurteilungsrichtlinien für den Kappa-Koeffizienten	
Nach Landis und Koch, 1977	Nach Fleiss, 1981
1,0	
fast perfekte Übereinstimmung 0,8	
	0,75 exzellente Übereinstimmung
gute Übereinstimmung 0,6	
mittelgradige Übereinstimmung 0,4	0,4 leidliche bis gute Übereinstimmung
schlechte Übereinstimmung 0,2	
minimale Übereinstimmung 0,0	
zufällige Übereinstimmung -1,0	-1,0 schlechte Übereinstimmung

Tab. 5: Beurteilungsrichtlinien für den Kappa-Koeffizienten

Bei dem Anteil der Probanden, die ein freies initiales Gelenkspiel aufweisen (Säuglinge mit einem Gesamtscorewert von 36), werden gute Übereinstimmungsraten erwartet. Um den Einfluss der Einstufungen der Rater bei diesen Probanden auf die Werte des Kappa-Koeffizienten beurteilen zu können, werden zusätzliche Berechnungen vorgenommen, bei denen nur die Probanden mit Einschränkungen des initialen Gelenkspiels berücksichtigt werden.

4.4.3 Cronbachs alpha

Zur Berechnung der internen Konsistenz des Scores für Rater 1 und Rater 2 wird Cronbachs alpha verwendet. Weil der Score in der weiteren Nutzung mit einem Rater/Untersucher zum praktischen Einsatz kommt, sind die Ergebnisse der Rater in der Einzelbetrachtung von größerer Relevanz.

Als zusätzliche Berechnung wird ein Mittelwert der Ergebnisse des Cronbachs alpha von Rater 1 und Rater 2 ermittelt. Hierzu sind zunächst die Korrelationskoeffizienten beider Rater in nahezu intervallskalierte Werte mittels der Fisher Z-Transformation (vgl. Abb. 5) zu transformieren, was die Berechnung eines arithmetischen Mittels ermöglicht (vgl. Bortz et al., 2010, S. 160-161).

$$Z = \frac{1}{2} \cdot \ln\left(\frac{1+r}{1-r}\right)$$

Abb. 5: Fishers Z-Transformation

$$\bar{r} = \frac{e^{2\bar{Z}} - 1}{e^{2\bar{Z}} + 1}$$

Abb. 6: Rücktransformation

Durch eine Rücktransformation mittels der Formel aus Abb. 6 des Mittelwerts der Fisher Z-Werte ergibt sich die Korrelation des Gesamt-Cronbachs alpha (vgl. Bortz et al., 2010, S. 160-161). Die Auswertung des Gesamt-Cronbachs alpha ist eine explorative Berechnung und kann für Folgestudien als Vergleichswert dienen, insofern mehrere Rater zum Einsatz kommen.

Cronbachs alpha umfasst Werte von 0–1. Ein hoher Wert ergibt sich durch eine große Anzahl von Items und umso höher die Items korrelieren. Während der Anspruch bei etablierten Scores Werte von 0,7 vorsieht, werden Werte zwischen 0,5 bis 0,6 in frühen Untersuchungsstadien als akzeptabel eingestuft (vgl. Nunnally, 1978, S. 226-245). Demgegenüber stuft Peter (1997, S. 180) Werte ab >0,4 als akzeptabel bei Scores mit 2– 3 Kategorien ein. Cortina (1993) bestätigt, dass das Ausmaß des Cronbachs alpha abhängt von der Anzahl der Items und Kategorien sowie von der durchschnittlichen Iteminterkorrelation. Letztlich ergeben sich daraus keine verbindlichen Richtlinien für die Interpretation der Werte des Cronbachs alpha.

Beurteilungsrichtlinien für Cronbachs alpha	
Peter (1997)	Nunnally (1978)
Akzeptabel bei 2-3 Kategorien $\geq 0,4$	Akzeptabel $\geq 0,7$

Tab. 6: Beurteilungsrichtlinien für Cronbachs alpha

4.4.4 Explorative Darstellung der 1er-Einstufungen

Neben den bereits erwähnten zusätzlichen Berechnungen und Darstellungen werden die 1er-Einstufungen aller Probanden pro Item und pro Segment für Rater 1 und Rater 2 erfasst. Dadurch sollen Ableitungen bezüglich vermehrt betroffener Bewegungsrichtungen und Segmente ermöglicht werden.

5 Ergebnisse

5.1.1 Struktur der Probanden

An der Studie haben insgesamt 44 Probanden (Säuglinge) teilgenommen.

5.1.2 Alter

Die untenstehende Abbildung liefert einen anschaulichen Eindruck von der Altersverteilung der Untersuchungsgruppe mit den 44 Säuglingen in Lebenswochen.

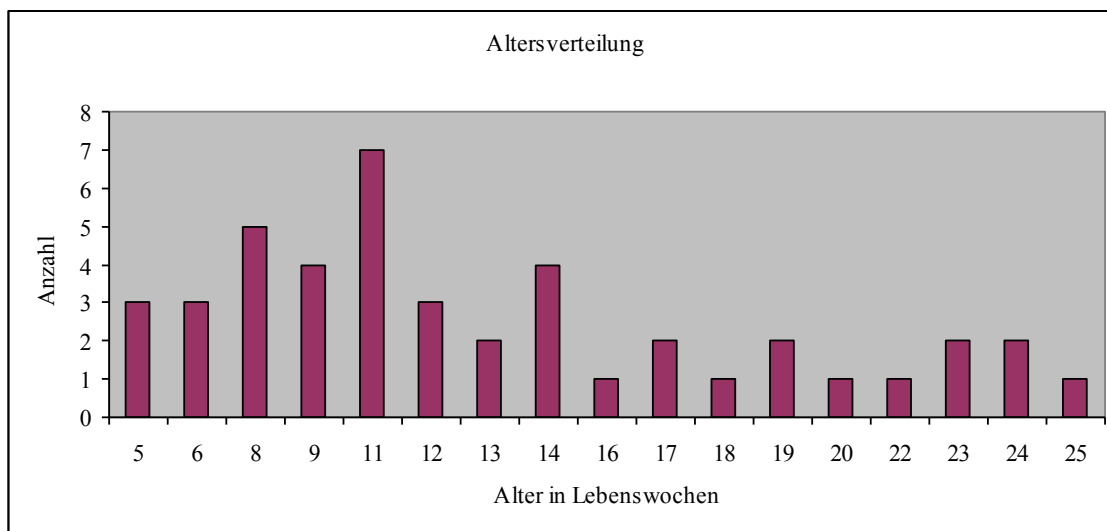


Abb. 7: Altersverteilung

Daneben wurden für die Altersverteilung der Untersuchungsgruppe mit den 44 Säuglingen in Lebenswochen folgende statistische Kennwerte ermittelt:

Kennwerte	Werte
Mittelwert	12,81
95%-Konfidenzintervall des Mittelwertes, Untergrenze	11,07
95%-Konfidenzintervall des Mittelwertes, Obergrenze	14,55
Standardfehler des Mittelwertes	0,862
Median	11,29
Modus	11
Standardabweichung	5,72
Varianz	32,716
Spannweite	20
Minimum	5
Maximum	25

Tab. 7: Statistische Kennwerte der Altersverteilung

5.1.3 Geschlecht

Von den 44 Säuglingen waren 11 weiblichen und 33 männlichen Geschlechts. Abb. 8 veranschaulicht die Geschlechter-Verteilung der Untersuchungsgruppe.

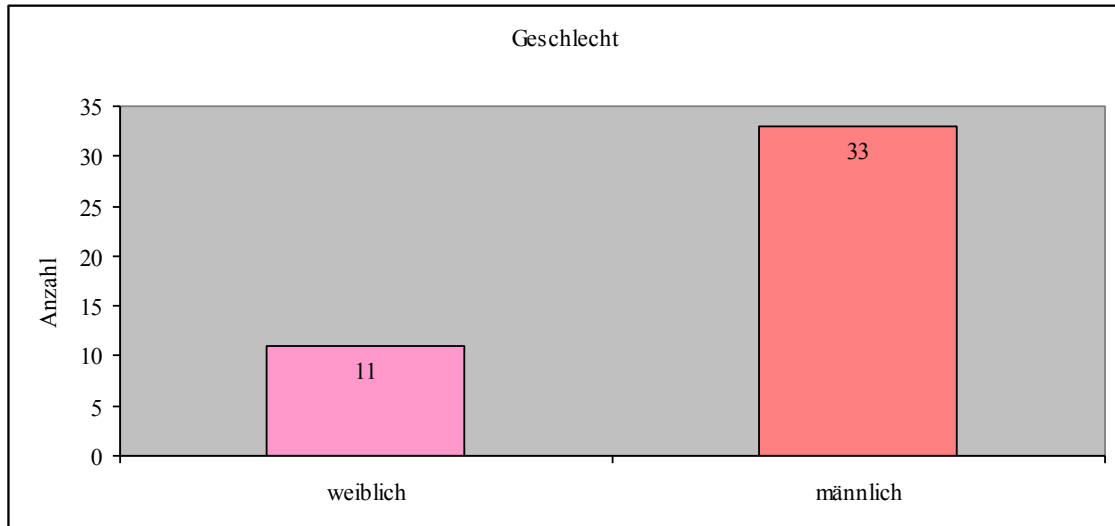


Abb. 8: Geschlecht

5.2 Scorematrizen

5.2.1 Scorematrix von Rater 1

Die untenstehende Scorematrix zeigt, wie Rater 1 die 18 Items jeweils bei den 44 Probanden eingestuft hat. Der Scorewert jedes Probanden ist in der Spalte rechts notiert.

Proband	Item																		Scorewert
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	34
4	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	33
5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	34
7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	35
8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	33
9	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
12	1	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	32
13	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	35
15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
16	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
17	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	35
18	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
19	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	32
20	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	35
21	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
22	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
23	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	32
24	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	33
25	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	35
26	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
27	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
28	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
29	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
30	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
31	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
32	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
33	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	35
34	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	31
35	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	35
36	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	35
37	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	34
38	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	35
39	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	34
40	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	32
41	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
42	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	34
43	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	33
44	1	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	30
Mittelwert																			34,68

Tab. 8: Scorematrix von Rater 1

5.2.2 Scorematrix von Rater 2

Des Weiteren zeigt die folgende Scorematrix, wie Rater 2 die 18 Items jeweils bei den 44 Probanden eingestuft hat. Auch hier ist der Scorewert jedes Probanden in der Spalte rechts notiert.

Pro-band	Item																		Score-wert
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	35
4	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	34
5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
6	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	33
7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	35
8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	35
9	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
10	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	35
11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
12	1	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	32
13	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
16	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
17	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	34
18	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
19	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	34
20	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	35
21	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
22	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
23	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	35
24	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	34
25	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	34
26	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
27	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
28	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
29	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
30	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	35
31	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
32	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	33
33	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	35
34	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	31
35	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	34
36	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
37	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	33
38	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	35
39	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	34
40	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	35
41	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
42	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	34
43	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	34
44	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	33
Mittelwert																			34,89

Tab. 9: Scorematrix von Rater 2

5.3 Interraterreliabilität

Für die Beurteilung aller 44 Probanden ergaben sich die folgenden Kappa-Koeffizienten: Die Abb. 9 zeigt, welche Kappa-Werte für den Grad der Übereinstimmung zwischen den beiden Ratern für die einzelnen 18 Items ermittelt wurden.

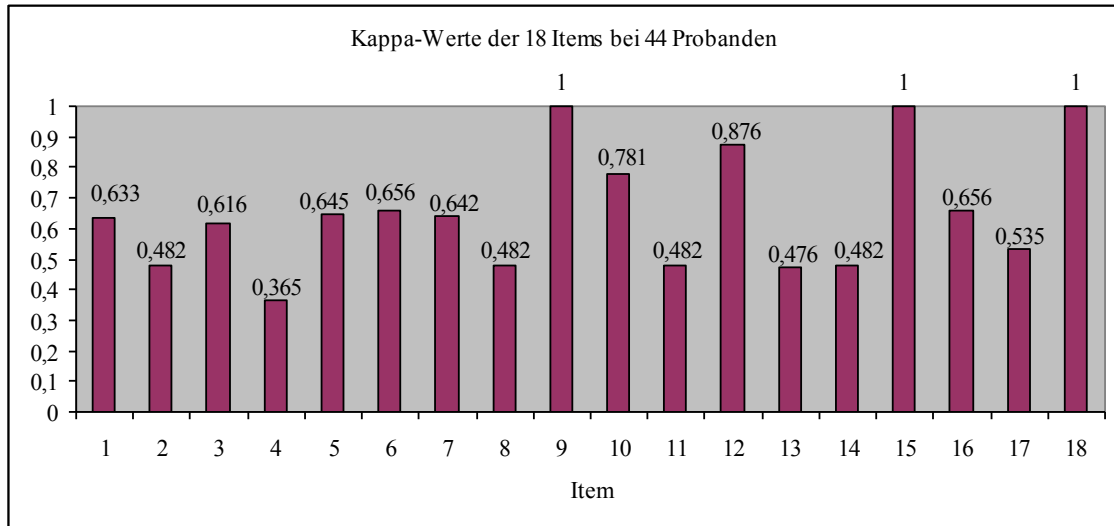


Abb. 9: Kappa-Werte der 18 Items bei 44 Probanden

Abb. 10 gibt an, welche durchschnittlichen Kappa-Werte für die einzelnen drei Segmente berechnet wurden.

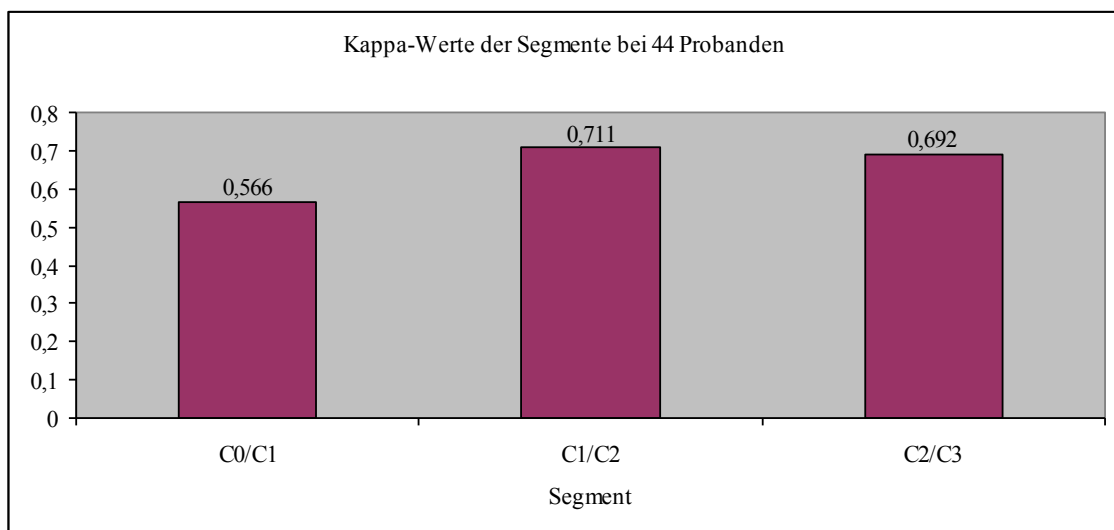


Abb. 10: Kappa-Werte der Segmente bei 44 Probanden

Der durchschnittliche Kappa-Wert, der für die Interraterreliabilität des Scores insgesamt bestimmt wurde, ist in Tab. 10 aufgeführt.

Score	Durchschnittlicher Cohens Kappa-Koeffizient
Item-Nr. 1-18	0,656

Tab. 10: Durchschnittlicher Kappa-Wert für den Score bei 44 Probanden

5.3.1 Explorative Darstellung der Interraterreliabilität

Eine zusätzliche explorative Darstellung der Interraterreliabilität wurde unter Ausschluss der Probanden, bei denen beide Rater ausschließlich 2er-Einstufungen vorgenommen haben, durchgeführt. Folgende Probanden wurden dazu gestrichen: 1, 2, 5, 9, 11, 13, 15, 16, 18, 21, 22, 26, 27, 28, 29, 31 und 41. Die Kappa-Werte, die bei den verbleibenden 27 Probanden für die einzelnen 18 Items ermittelt wurden, werden in Abb. 11 gezeigt.

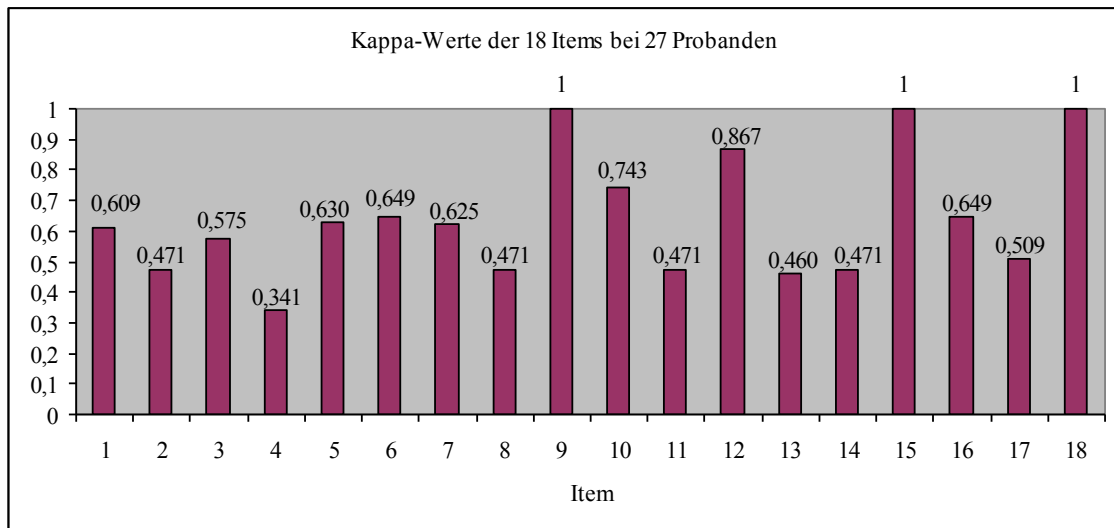


Abb. 11: Kappa-Werte der 18 Items bei 27 Probanden

Welche durchschnittlichen Kappa-Werte für die einzelnen drei Segmente berechnet wurden, gibt Abb. 12 an.

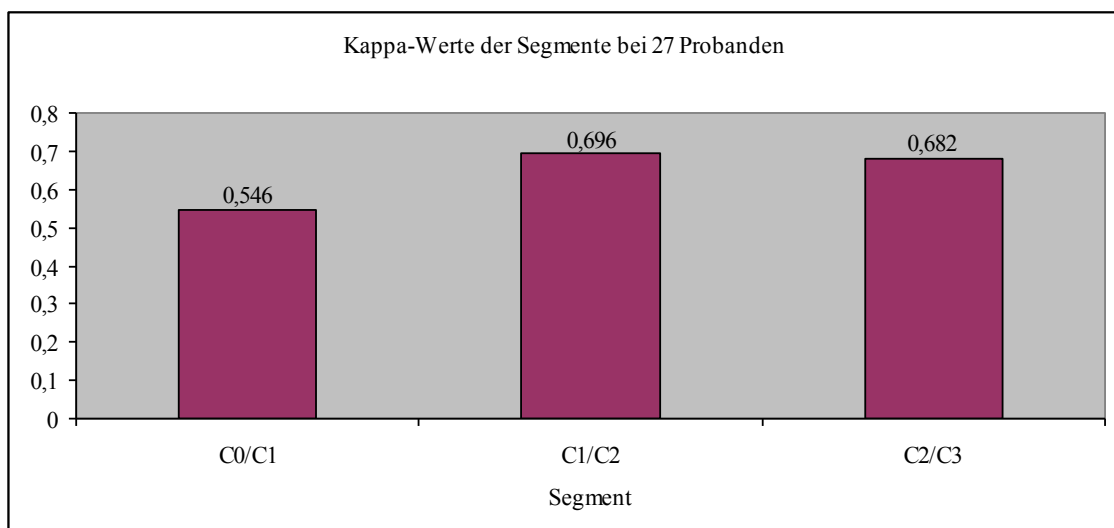


Abb. 12: Kappa-Werte der Segmente bei 27 Probanden

Der durchschnittliche Kappa-Wert, der für die Interraterreliabilität des Scores insgesamt bestimmt wurde, ist in Tab. 11 vermerkt.

Score	Durchschnittlicher Cohens Kappa-Koeffizient
Item-Nr. 1-18	0,641

Tab. 11: Durchschnittlicher Kappa-Wert für den Score bei 27 Probanden

5.4 Interne Konsistenz

Zur Prüfung der internen Konsistenz des Scores wurde mit dem Statistikprogramm SPSS eine Item- und Reliabilitätsanalyse durchgeführt. In Tab. 12 ist die SPSS-Ausgabe für die Item-Skala-Statistiken von Rater 1 unter Berücksichtigung aller 18 Items dargestellt.

	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs alpha, wenn Item weggelassen
R1Item1	32,75	2,378	0,251	0,546
R1Item2	32,75	2,564	0,014	0,584
R1Item3	32,84	2,183	0,293	0,535
R1Item4	32,75	2,331	0,314	0,536
R1Item5	32,73	2,575	0,031	0,577
R1Item6	32,73	2,389	0,318	0,540
R1Item7	32,75	2,378	0,251	0,546
R1Item8	32,75	2,285	0,377	0,525
R1Item9	32,75	2,238	0,442	0,514
R1Item10	32,86	2,353	0,113	0,580
R1Item11	32,75	2,517	0,072	0,575
R1Item12	32,80	2,306	0,237	0,548
R1Item13	32,73	2,482	0,172	0,559
R1Item14	32,75	2,378	0,251	0,546
R1Item15	32,70	2,678	-0,122	0,588
R1Item16	32,73	2,482	0,172	0,559
R1Item17	32,77	2,459	0,107	0,572
R1Item18	32,70	2,492	0,264	0,552

Tab. 12: Item-Skala-Statistiken, Rater 1

In Tab. 13 ist der Koeffizient Cronbachs alpha für den Score von Rater 1 unter Berücksichtigung aller 18 Items angegeben.

Cronbachs alpha	Anzahl der Items
0,570	18

Tab. 13: Cronbachs alpha für den Score von Rater 1

Die SPSS-Ausgabe für die Item-Skala-Statistiken von Rater 2 unter Berücksichtigung aller 18 Items ist in Tab. 14 dargestellt.

	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala- Korrelation	Cronbachs alpha, wenn Item weggelassen
R2Item1	33,02	1,325	0,183	0,337
R2Item2	32,91	1,573	-0,011	0,386
R2Item3	33,00	1,349	0,187	0,336
R2Item4	32,93	1,321	0,467	0,274
R2Item5	32,98	1,418	0,128	0,358
R2Item6	32,91	1,573	-0,011	0,386
R2Item7	32,95	1,486	0,065	0,376
R2Item8	32,91	1,526	0,114	0,365
R2Item9	32,95	1,393	0,221	0,331
R2Item10	33,09	1,294	0,141	0,358
R2Item11	32,91	1,573	-0,011	0,386
R2Item12	32,98	1,325	0,272	0,309
R2Item13	32,93	1,553	-0,012	0,392
R2Item14	32,91	1,619	-0,132	0,405
R2Item15	32,91	1,619	-0,132	0,405
R2Item16	32,91	1,526	0,114	0,365
R2Item17	32,95	1,579	-0,082	0,417
R2Item18	32,91	1,433	0,375	0,320

Tab. 14: Item-Skala-Statistiken, Rater 2

In Tab. 15 ist der Koeffizient Cronbachs alpha für den Score von Rater 2 unter Berücksichtigung aller 18 Items angegeben.

Cronbachs alpha	Anzahl der Items
0,377	18

Tab. 15: Cronbachs alpha für den Score von Rater 2

5.4.1 Explorative Darstellung – Gesamt-Cronbach alpha

Darüber hinaus wurde ein Gesamt-Cronbach alpha, also ein gemeinsamer Koeffizient Cronbachs alpha beider Rater, für den Score berechnet. Dazu erfolgte zunächst eine Z-Transformation des Cronbachs alpha von Rater 1 (0,570) und Rater 2 (0,377). Dabei ergab die Z-Transformation für Rater 1 einen Wert von 0,648 und für Rater 2 einen Wert von 0,397. Hieraus folgte ein gemittelter Z-Wert von 0,522. Die Rücktransformation der gemittelten Korrelation ergab dann für den Score einen Gesamt-Cronbach alpha von 0,479.

5.5 Score-Einstufungen

In dem Kapitel Methodik wurde unter 4.1.3 festgelegt, wie der Scoreergebnisse zu interpretieren sind. Drei Interpretationspfade sind dabei in der numerischen Reihenfolge zu befolgen.

Interpretationspfad I

Von Rater 1 und Rater 2 wurden jeweils keine 0er-Einstufungen vorgenommen. Gemäß den aufgestellten Regeln zur Score-Interpretation, sollten deshalb nun die Interpretationspfade I und II angewendet werden.

Interpretationspfad II

Der Interpretationspfad II sieht Segmentbetrachtungen abgeleitet von den jeweiligen Zwischensummen vor. Tab. 16 zeigt, welche Zwischensummen und Einstufungen des iGs der Segmente für die 44 Probanden aus der Beurteilung durch Rater 1 resultierten.

Zwischensummen/Einstufungen bei Rater 1						
Pro-band	Summe Item 1-6	Einstufung	Summe Item 7-12	Einstufung	Summe Item 13-18	Einstufung
1	12	frei	12	frei	12	frei
2	12	frei	12	frei	12	frei
3	12	frei	11	eingeschränkt	11	eingeschränkt
4	11	eingeschränkt	11	eingeschränkt	11	eingeschränkt
5	12	frei	12	frei	12	frei
6	12	frei	11	eingeschränkt	11	eingeschränkt
7	12	frei	11	eingeschränkt	12	frei
8	12	frei	11	eingeschränkt	10	eingeschränkt
9	12	frei	12	frei	12	frei
10	12	frei	12	frei	12	frei
11	12	frei	12	frei	12	frei
12	9	maximal eingeschränkt	11	eingeschränkt	12	frei
13	12	frei	12	frei	12	frei
14	12	frei	11	eingeschränkt	12	frei
15	12	frei	12	frei	12	frei
16	12	frei	12	frei	12	frei
17	12	frei	11	eingeschränkt	12	frei
18	12	frei	12	frei	12	frei
19	11	eingeschränkt	10	eingeschränkt	11	eingeschränkt
20	12	frei	12	frei	11	eingeschränkt
21	12	frei	12	frei	12	frei
22	12	frei	12	frei	12	frei
23	11	eingeschränkt	10	eingeschränkt	11	eingeschränkt
24	10	eingeschränkt	11	eingeschränkt	12	frei
25	11	eingeschränkt	12	frei	12	frei
26	12	frei	12	frei	12	frei
27	12	frei	12	frei	12	frei
28	12	frei	12	frei	12	frei
29	12	frei	12	frei	12	frei
30	12	frei	12	frei	12	frei
31	12	frei	12	frei	12	frei
32	12	frei	12	frei	12	frei
33	11	eingeschränkt	12	frei	12	frei
34	11	eingeschränkt	10	eingeschränkt	10	eingeschränkt
35	11	eingeschränkt	12	frei	12	frei
36	11	eingeschränkt	12	frei	12	frei
37	12	frei	10	eingeschränkt	12	frei
38	11	eingeschränkt	12	frei	12	frei
39	11	eingeschränkt	11	eingeschränkt	12	frei
40	11	eingeschränkt	11	eingeschränkt	10	eingeschränkt
41	12	frei	12	frei	12	frei
42	12	frei	11	eingeschränkt	11	eingeschränkt
43	11	eingeschränkt	10	eingeschränkt	12	frei
44	9	maximal eingeschränkt	9	maximal eingeschränkt	12	frei

Tab. 16: Zwischensummen/Einstufungen bei Rater 1

Welche Zwischensummen und Einstufungen des initialen Gelenkspiels der Segmente C0/C1, C1/C2 und C2/C3 sich für die 44 Probanden aus der Beurteilung durch Rater 2 ergaben, wird in Tab. 17 dargestellt.

Zwischensummen/Einstufungen bei Rater 2						
Pro-band	Summe Item 1-6	Einstufung	Summe Item 7-12	Einstufung	Summe Item 13-18	Einstufung
1	12	frei	12	frei	12	frei
2	12	frei	12	frei	12	frei
3	12	frei	12	frei	11	eingeschränkt
4	11	eingeschränkt	11	eingeschränkt	10	eingeschränkt
5	12	frei	12	frei	12	frei
6	11	eingeschränkt	11	eingeschränkt	11	eingeschränkt
7	12	frei	11	eingeschränkt	12	frei
8	12	frei	11	eingeschränkt	12	frei
9	12	frei	12	frei	12	frei
10	11	eingeschränkt	12	frei	12	frei
11	12	frei	12	frei	12	frei
12	9	maximal eingeschränkt	11	eingeschränkt	12	frei
13	12	frei	12	frei	12	frei
14	12	frei	12	frei	12	frei
15	12	frei	12	frei	12	frei
16	12	frei	12	frei	12	frei
17	12	frei	11	eingeschränkt	11	eingeschränkt
18	12	frei	12	frei	12	frei
19	12	frei	10	eingeschränkt	12	frei
20	12	frei	12	frei	11	eingeschränkt
21	12	frei	12	frei	12	frei
22	12	frei	12	frei	12	frei
23	12	frei	12	frei	11	eingeschränkt
24	11	eingeschränkt	11	eingeschränkt	12	frei
25	10	eingeschränkt	12	frei	12	frei
26	12	frei	12	frei	12	frei
27	12	frei	12	frei	12	frei
28	12	frei	12	frei	12	frei
29	12	frei	12	frei	12	frei
30	12	frei	11	eingeschränkt	12	frei
31	12	frei	12	frei	12	frei
32	11	eingeschränkt	11	eingeschränkt	11	eingeschränkt
33	11	eingeschränkt	12	frei	12	frei
34	10	eingeschränkt	10	eingeschränkt	11	eingeschränkt
35	10	eingeschränkt	12	frei	12	frei
36	12	frei	12	frei	12	frei
37	11	eingeschränkt	10	eingeschränkt	12	frei
38	11	eingeschränkt	12	frei	12	frei
39	11	eingeschränkt	11	eingeschränkt	12	frei
40	12	frei	12	frei	11	eingeschränkt
41	12	frei	12	frei	12	frei
42	12	frei	11	eingeschränkt	11	eingeschränkt
43	12	frei	10	eingeschränkt	12	frei
44	11	eingeschränkt	10	eingeschränkt	12	frei

Tab. 17: Zwischensummen/Einstufungen bei Rater 2

Interpretationspfad III

Bei wie vielen Probanden nach der Beurteilung von Rater 1 und Rater 2 ein freies, leicht bis deutlich eingeschränktes oder erheblich eingeschränktes initiales Gelenkspiel vorlag, veranschaulicht die Tab. 18.

	36 = freies iG	28–35 = leicht bis deutlich eingeschränktes iG	27 = erheblich eingeschränktes iG
Rater 1	20 Probanden	24 Probanden	kein Proband
Rater 2	19 Probanden	25 Probanden	kein Proband

Tab. 18: Häufigkeiten zur jeweiligen Einstufung der iGu

Rater 1 stuft bei 20 Probanden mit einem Scorewert von 36 das initiale Gelenkspiel als frei ein. Bei den verbleibenden 24 Probanden belaufen sich die Scorewerte von 30 bis 35, die als leichte bis deutliche Einschränkung zu werten sind.

Rater 2 stuft bei 19 Probanden mit einem Scorewert von 36 das initiale Gelenkspiel als frei ein. Bei den verbleibenden 25 Probanden stuft er das initiale Gelenkspiel bei Scorewerten zwischen 31 bis 35 als leicht bis deutlich eingeschränkt ein.

5.5.1 Explorative Darstellung der 1er-Einstufungen

Die Abb. 13 und 14 geben eine Übersicht über die Anzahl der 1er-Einstufungen, die von Rater 1 und Rater 2 bei den 44 Probanden in den einzelnen 18 Items gemacht wurden. Während Rater 1 bei den 44 Probanden insgesamt 58 1er-Einstufungen vornahm, machte Rater 2 insgesamt 49 1er-Einstufungen.

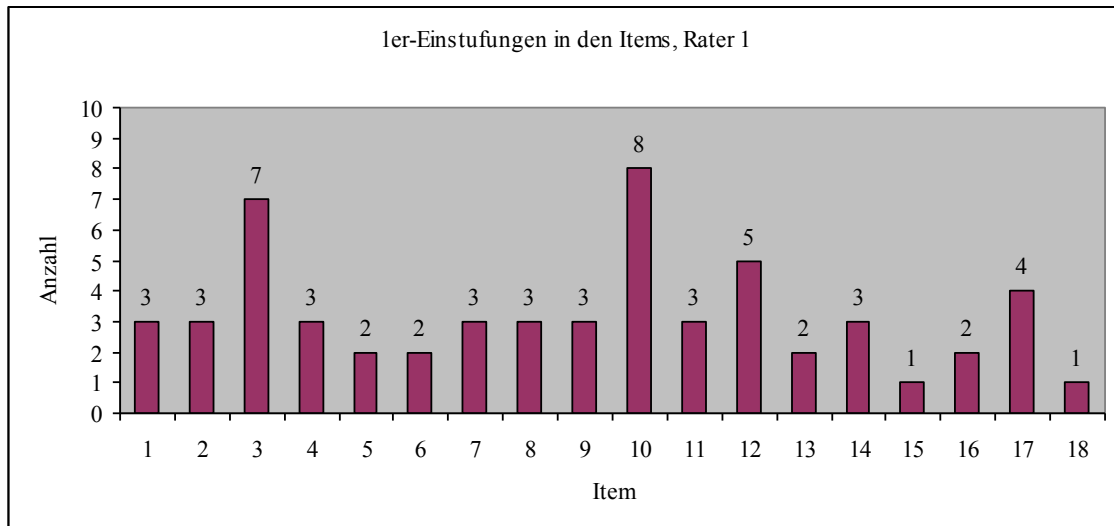


Abb. 13: 1er-Einstufungen in den Items, Rater 1

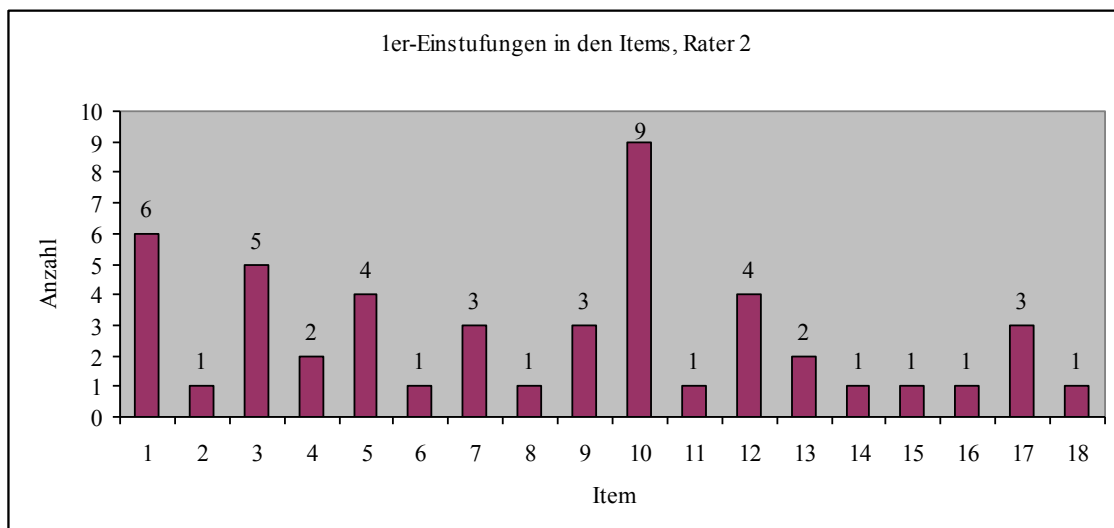


Abb. 14: 1er-Einstufungen in den Items, Rater 2

Welche Anzahl der 1er-Einstufungen von Rater 1 und Rater 2 sich in den einzelnen Segmenten für alle Probanden ergab, wird in den Abb. 15 und 16 veranschaulicht.

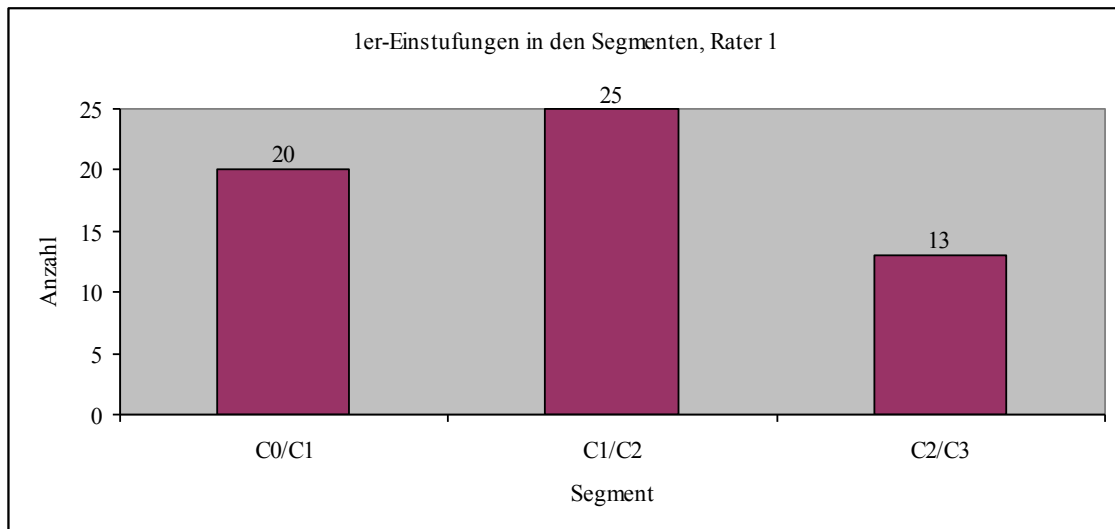


Abb. 15: 1er-Einstufungen in den Segmenten, Rater 1

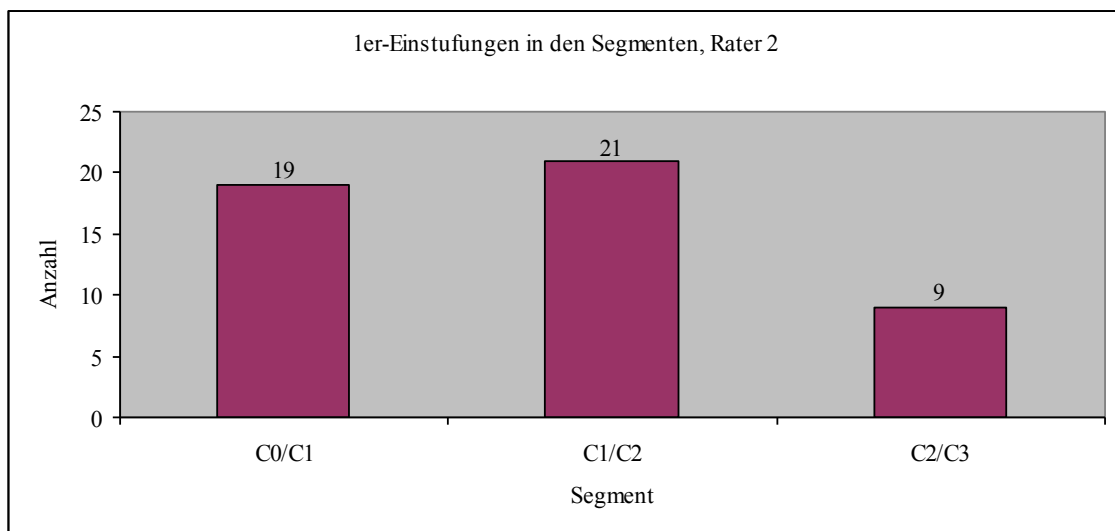


Abb. 16: 1er-Einstufungen in den Segmenten, Rater 2

6 Diskussion

In dem Kapitel Diskussion werden die Facetten dieser Studie, angefangen von der entwickelten initialen Gelenkspieluntersuchung über den konstruierten Score und die Ergebnisse hinsichtlich ihrer Güte, diskutiert. Abschließend werden die nächsten notwendigen Schritte zur Weiterentwicklung des Scores aufgeführt.

6.1 Initiale Gelenkspieluntersuchung

Die initiale Gelenkspieluntersuchung wurde zur Beurteilung der Funktion der Kopfgelenke bei Säuglingen entwickelt. Dieses Untersuchungsverfahren lehnt sich dem Konzept der Barrieren (vgl. Greenman, 2000, S. 57-61), dem Joint Play nach Mennell (1960, S. 30-38) und dem Konzept „side of ease“ und „side of bind“ (vgl. Mitchell et al., 2004, S. 4) an.

Zunächst werden die praktischen Erfahrungen in der Anwendung der initialen Gelenkspieluntersuchung dargelegt und diskutiert, inwiefern es sich tatsächlich eignet, die Funktionsfähigkeit der Kopfgelenke damit zu beurteilen.

6.1.1 Praktische Erfahrung mit der initialen Gelenkspieluntersuchung

Die Erfahrung aus der Durchführung der initialen Gelenkspieluntersuchung zeigt, dass die Ausführung in mehrfacher Hinsicht praktikabel erscheint.

Beide Rater berichteten, dass sie die vorgegebenen Referenzpunkte zur Testung der verschiedenen Bewegungsrichtungen in dem jeweiligen Segment sicher tasten konnten. Weiterhin beurteilen die Rater die jeweiligen Induktionsrichtungen als klar beschrieben.

Die Untersuchung der 44 Säuglinge ließ sich von beiden Ratern in der für die Probanden vorgegebenen Rückenlage ausführen. Der Zeitaufwand der reinen Untersuchung pro Kind belief sich auf maximal drei Minuten. Die Säuglinge ließen sich bereitwillig untersuchen. Keines der Säuglinge zeigte negative Reaktionen, wie Schreien oder motorische Unruhe. Die Tatsache, dass keine Untersuchung abgebrochen wurde, unterstreicht die praktische Umsetzbarkeit der initialen Gelenkspieluntersuchung. Wie die Ergebnisse zeigen, bestanden bei einigen Säuglingen Einschränkungen des initialen Gelenkspiels. Auch bei diesen Säuglingen gab es keinerlei negative Reaktionen.

6.1.2 Objektivität der iGu und der Interraterreliabilitätsuntersuchung

Um ein möglichst hohes Maß an Objektivität zu erzielen, wurden Maßnahmen ergriffen, die eventuelle Störfaktoren und Variablen hinsichtlich des Untersuchungsverfahrens, der Rahmenbedingungen, der Rater, der Probanden und der Eltern der Probanden berücksichtigen und weitestgehend eindämmen.

Die Maßnahmen beinhalten die Definition von Rahmenbedingungen und die Festlegung der Ausführung der einzelnen Tests (vgl. 9.1, S. 79). Beide Rater wurden im Rahmen von Schulungen in das Untersuchungsverfahren eingeführt.

Darüber hinaus haben beide Rater den gleichen Ausbildungsstand und eine ähnliche Praxiserfahrung. Beide Rater sind demnach erfahren im Umgang mit Kindern. Vor der Untersuchung nahmen sie zunächst Kontakt zu den Säuglingen auf, wodurch eine vertrauensvolle Umgebung für die Eltern und die Säuglinge geschaffen werden sollte.

Die ausgewählten Einschlusskriterien sahen vor, dass Säuglinge mit einer Altersbeschränkung bis zum Ende des sechsten Lebensmonats an der Studie teilnehmen konnten. Bis zu diesem Alter verharren Säuglinge eher in Rückenlage, was zuträglich für das Untersuchungsverfahren war (vgl. Flehming, 2007, S. 189).

Um eventuelle Reaktionen auf die Untersuchung, wie vermehrte motorische Unruhe oder Schreien, von Reaktionen, wie beispielsweise auf akute Infekte oder Impfungen, differenzieren zu können, wurden die Ausschlusskriterien entsprechend gestaltet (vgl. Kapitel 4.3.2).

Den Eltern sollte insbesondere Sicherheit und Vertrauen vermittelt werden, um die Basis dafür zu schaffen, dass sie selbst beruhigend auf ihr Kind während der Untersuchung einwirken können. Anteil daran hatten die schriftliche Studieninformation und das Aufklärungsgespräch, das mit den Eltern geführt wurde. Ein Indiz für die gelungene Umsetzung dieses Vorhabens lässt sich daraus schließen, dass weder seitens der Eltern noch der Rater ein Test abgebrochen wurde.

Bezogen auf die Objektivität der Durchführung der Interraterreliabilitätsuntersuchung musste gewährleistet sein, dass die Rater jeweils keinerlei Kenntnis über die Scoreeinstufungen des anderen Raters hatten. Realisiert wurde dieser Anspruch über eine räumliche Trennung während der Untersuchung und die in Obhutname der Untersuchungsdokumentation durch die Protokollanten, die jedem Rater zugeteilt waren.

Die Objektivität bei der vorliegenden Untersuchung lässt sich nicht in einem Zahlenwert erfassen. Die Tatsache, dass aus vielerlei Perspektiven dafür Sorge getragen wurde, etwaige Störfaktoren zu vermeiden, lässt die Objektivität der initialen Gelenkspieluntersuchung und der Interraterreliabilitätsuntersuchung als angemessen bewerten.

Dennoch kann keine absolute Objektivität erreicht werden. Wie genau die Rater tatsächlich die vorgegebenen Referenzpunkte palpiert haben und ob sie eine annähernd ähnliche Intensität bei der Induktion der Bewegungen verwandt haben, konnte nicht überprüft werden.

Zu möglichen Fehleinschätzungen bei der Palpation kann es in Folge von geschwollenen Occipitallymphknoten kommen, die etwa bei der Induktion einer „shift-Bewegung“ als Bewegungsrestriktion interpretiert werden könnten (vgl. Netter, 1997, S. 66).

Störfaktoren für die Einschätzung des initialen Gelenkspiels von C0/C1 können craniale Dysfunktionen bilden. In Betracht kommen intraossäre Dysfunktionen des Os occiputs, wie eine einseitige oder beidseitige Kompression der Sutura intraoccipitalis anterior (vgl. Magoun, 2001, 276 -277).

Die Ausführung der Testung der Inklinaton und Seitneigung des atlantooccipitalen Gelenks kommt einer Distraction der Sutura intraoccipitales anterior nah, weshalb diese bei einer Dysfunktion eine Fehlerquelle sein kann.

Mögliche Verbesserungen des initialen Gelenkspiels, die durch die erste Testung erzielt wurden, könnten bei minimalen Einschränkungen des initialen Gelenkspiels erwogen werden. Bezogen auf das initiale Gelenkspiel hätte der zweite Rater somit nicht die gleiche Ausgangslage. Da aber nur kurzweilig eine Induktion in die jeweilige Testrichtung vollzogen und nicht auf eine einsetzende Entspannung gewartet wird, erscheint dies unwahrscheinlich. Bei endgradigen Bewegungstests wurde allerdings eine durch die Testung verbesserte Beweglichkeit als Störfaktor ermittelt (vgl. Russel, 1983), weshalb auch eine Verbesserung des initialen Gelenkspiels nicht völlig auszuschließen ist.

6.1.3 Initiales Gelenkspiel und dessen inhaltliche Validität

Eine intraartikuläre Bewegung wird nach einer gewissen Bewegungsamplitude durch muskuläre oder kapsulo-ligamentäre Widerstände limitiert (Greenman, 2000, S. 57–61).

Wird, wie bei der initialen Gelenkspieluntersuchung, diese Bewegung segmental passiv aus Neutralstellung der HWS induziert, so wird diese Bewegung nach einer anfänglichen Bewegung limitiert, sofern keine strukturellen Veränderungen vorliegen.

Im oberen Kopfgelenk spielen diskale Phänomene keine Rolle. Im unteren Kopfgelenk sind bei kongenitalen Fehlbildungen des Discus intervertebralis bekannt, die hinsichtlich struktureller Veränderungen von Bedeutung sind (vgl. Clarke et al., 1998).

Dem initialen Gelenkspiel treten muskuläre oder kapsulo-ligamentäre Widerstände bei der Testung entgegen, die bei symmetrischen Spannungsmustern physiologisch sind. Diese physiologisch auftretenden Widerstände wurden daher als physiologische Barriere definiert.

Bestehen Restriktionen des initialen Gelenkspiels, so kommt es im Verhältnis zur physiologischen Barriere zu einer verfrüht einsetzenden Bewegungslimitierung, die als restriktive Barriere definiert wurde.

Die segmentale Beweglichkeit kann durch verschiedene Mechanismen und Strukturen eingeschränkt sein. Fryer (1999) vermutet, dass ein Spannungsmuster der Kapseln die Beweglichkeit einschränkt. Demgegenüber besteht ursprünglich auf Korr (1979) zurückführend die Theorie, dass der Bewegungsverlust auf einen segmentalen Hypertonus basiert, der reflektorisch entsteht. Eine weitere Auffassung ist, dass speziell bei Säuglingen durch unterschiedliche Mechanismen Mikrotraumata segmentaler Muskeln und Bindegewebsstrukturen entstehen (vgl. Biedermann, 2005), die also einerseits lokal einen Bewegungsverlust auslösen und zusätzlich über den reflektorischen Weg einen Hypertonus bewirken könnten. Bei der Konstruktion der initialen Gelenkspieluntersuchung wurden inhärente Widerstände der Synovia, die der Gleitbewegung entgegentreten können und nach Fryer et al. (2004) als Folge einer eingeschränkten Kapselbeweglichkeit resultieren, als von untergeordneter Bedeutung eingeschätzt.

Die konkrete Differenzierung der Struktur, die den Bewegungsverlust auslöst, sieht die initiale Gelenkspieluntersuchung nicht vor, was nicht von Nachteil ist. Eine eventuelle Therapiemaßnahme ist in den Gesamtkontext aller Untersuchungsergebnisse zu stellen.

Es soll ausschließlich ermittelt werden, ob ein Bewegungsverlust vorliegt oder nicht. Liegt ein Bewegungsverlust vor, wird differenziert, ob dieser aus einer restriktiven oder strukturellen Barriere resultiert.

Inwiefern der Rückschluss von einem eingeschränkten initialen Gelenkspiel auf ein endgradig eingeschränktes Gelenkspiel zu schließen zulässig ist, kann nur hypothetisch beantwortet werden. Weil die endgradige Gelenkbeweglichkeit unter anderem auch von den genannten Strukturen limitiert werden kann (vgl. Greenman, 2000, S. 57–61), erscheint dieser Rückschluss zwar nahe liegend, was aber in diesem Rahmen nicht belegt werden kann.

Eine Korrelationsstudie, in der die Ergebnisse der initialen Gelenkspieluntersuchung mit denen einer endradigen Gelenkspieluntersuchung gegenübergestellt werden, könnte darüber Aufschluss geben und die inhaltlichen Validität erhöhen.

Hinsichtlich der bekannten Auswirkungen von Dysfunktionen der Kopfgelenke sind abhängig von der Bewegungsrichtung bestimmte Haltungsasymmetrien zu erwarten (vgl. Biedermann, 2005; Coenen, 2010, S. 64-65). Um die Korrelation der ermittelten Dysfunktion mit dem Erscheinungsbild der Haltungsasymmetrie zu prüfen, könnte der Asymmetriescore von Philippi et al. (2004) genutzt werden, was vor allem dazu verhelfen würde, die Relevanz eines restriktiven initialen Gelenkspiels zu evaluieren.

Die Möglichkeit einer strukturellen Barriere, die als kompletter Verlust des initialen Gelenkspiels definiert ist, spiegelt beispielsweise das Vorkommen eines kongenitalen Blockwirbels wider. Die Ergebnisse zeigen zwar, dass keiner der beiden Rater während der Studie eine 0er-Einstufung abgegeben hat. Doch die Berücksichtigung dieser Option unterstreicht, dass das Bestreben, die Differentialdiagnostik in der Konstruktion des Untersuchungsverfahrens zu beachten, vorhanden ist.

Nicht berücksichtigt wurde ein überbewegliches initiales Gelenkspiel, was bei einer Trisomie 21 auftritt (vgl. Puschel et al., 1987). Probanden mit genetischen Erkrankungen wurden zwar von einer Studienteilnahme ausgeschlossen, um aber zumindest theoretisch alle Ergebnisvarianten erfassen zu können, hätte auch diese Komponente bei der Konstruktion der initialen Gelenkspieluntersuchung und als weitere Urteilkategorie im Score mit installiert werden sollen.

Das theoretische Konstrukt der möglichen physiologischen, restriktiven und strukturellen Barrieren erscheint unter der Berücksichtigung der anatomischen Gegebenheiten (Greenman, 2000, S. 57-61) der bekannten Entstehungsmöglichkeiten eines fazilitierten Segments und etwaigen strukturellen Veränderungen als inhaltlich valide.

Die Aussagekraft dieser Einschätzung darf jedoch nicht überbewertet werden, weil nicht eindeutig bestimmbar ist, ob tatsächlich die zu messenden Merkmale, die eingeschränkte Kapselbeweglichkeit, der muskuläre Hypertonus oder der Blockwirbel, getestet wurden. Bei keinem der Probanden war bekannt, ob ein derartiges Merkmal vorliegt.

Eine bessere Aussage wäre möglich gewesen, wenn ein von außen bestimmbares Kriterium, das von einem bereits validierten Verfahren messbar ist, installiert worden wäre.

In einer Folgestudie könnte gezielt ein Proband mit einem vorhandenen kongenitalen Blockwirbel in die Stichprobe mit aufgenommen werden, sodass ein Goldstandard für die Einstufung „keine Bewegung möglich“ geschaffen wäre, wie es bei Humphrey et al. (2004) der Fall war. Allerdings ist das wegen des seltenen Vorkommens nur bedingt realisierbar.

Eine Alternative dazu ist die Verwendung eines Wirbelsäulenmodells, bei dem Restriktionen im intraartikulären Gelenkspiel installiert werden können (vgl. Simmonds et al., 1995). Obwohl das Palpieren an einem Wirbelsäulenmodell nur bedingt vergleichbar mit dem Palpieren eines Wirbels bei einem Säugling erscheint, könnte solch ein Modell in einer Folgestudie Verwendung finden. Dabei sollte sich der Schwerpunkt darauf beziehen, Bewegungsrestriktionen mittels der initialen Gelenkspieluntersuchung ermitteln zu können, sodass eine Kriteriumsvalidität bestimmbar wäre.

6.2 Diskussion der Scorekonstruktion

In Kapitel 6.2 wird der vorliegende Score bezüglich seiner Konstruktion kritisch betrachtet sowie dessen inhaltliche Validität argumentativ dargelegt. Außerdem werden die Interpretationspfade hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit und Gültigkeit diskutiert.

6.2.1 Inhaltliche Validität des Scores

Urteilkategorien

Die Festlegung der Urteilkategorien leitet sich von den definierten möglichen Limitierungen des initialen Gelenkspiels ab. Die abgeleiteten Aussagen sind: segmentale Bewegung frei, eingeschränkt oder nicht möglich. In Anbetracht der definierten Vorgaben (vgl. 4.1.2, S. 26) erscheint dieser Bereich inhaltlich valide.

Qualitative Unterteilungen der Urteilkategorie „Bewegung eingeschränkt“ sind auch denkbar, um z. B. Behandlungserfolge anhand des Scores noch differenzierter sichtbar zu machen. Wie oben erwähnt, könnte die Urteilkategorie eines überbeweglichen initialen Gelenkspiels mit einbezogen werden.

Itemauswahl

Die in einem Bewegungssegment möglichen Bewegungsrichtungen fanden bei der Itemauswahl Berücksichtigung. Grundlage dafür waren die biomechanischen Begebenheiten, die Bewegungsmöglichkeiten in der Dreidimensionalität des Raumes und die Vorgaben der Testmöglichkeiten des initialen Gelenkspiels.

Da es ein Ziel dieser Studie war, eine Aussage über die Funktionsfähigkeit der Kopfgelenke unter Verwendung der initialen Gelenkspieluntersuchung zu treffen, stand aufgrund der möglichen Bewegungsmöglichkeiten fest, dass die Segmente C0/C1 und C1/C2 mit jeweils sechs Items, der zentrale Gegenstandsbereich sind. Das Segment C2/C3 wurde wegen des Einflusses von C2 auf die Atlaslateralisation mit in die Studie einbezogen (vgl. Sacher, 2008).

Eine inhaltliche Validität ist in diesem Punkt gegeben, weil die Items so ausgewählt wurden, dass sie die jeweilige getestete Bewegungsrichtung des Bewegungssegments abbildet.

Fazit

Die Begrenzung der Untersuchung auf die Verwendung der initialen Gelenkspieluntersuchung schränkt die Aussage über die allgemeine Funktionsfähigkeit der Kopfgelenke ein.

Das aktive Bewegungsvermögen fand keine Berücksichtigung, weil die Einschlusskriterien Säuglinge ab Ende der 3. Lebenswoche als Studienteilnehmer einschließen, die noch nicht in der Lage sind, einem visuellen Reiz zu folgen (vgl. Flehming, 2007, S. 122-133). Andererseits gibt dieser Test Auskunft über die gesamte Beweglichkeit der HWS und nicht ausschließlich über die Kopfgelenke.

Die Haltefunktion des Kopfes, die bei einer Dysfunktion des Kopfes beeinträchtigt sein kann, wurde ebenfalls nicht erfasst. Die Einstufung des Haltevermögens des Kopfes in der Bauchlage, bei der Vojta-Reaktion und während der Labyrinthstellreaktion, lassen sich ebenfalls in einem Score darstellen (vgl. Bayer, 2004, S. 53; Coenen, 2010, S. 52; Dubowitz et al., 1970; Öhmann, et al., 2008).

Eine umfassend erschöpfende Aussage über die Funktionsfähigkeit der Kopfgelenke lässt der Score somit nicht zu, was allerdings wegen der Beschränkung auf die initiale Gelenkspieluntersuchung als Testverfahren absehbar war. Erweiterungen des Scores, die die aktiven Fähigkeiten berücksichtigen, sind denkbar.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Umsetzung der möglichen Testrichtungen der initialen Gelenkspieluntersuchung in einen Score inhaltlich valide erscheint, weil die entsprechenden Items die Bewegungsrichtungen widerspiegeln und die Urteilkategorien die vorgegebenen Qualitätsmerkmale abbilden.

Dass das asymmetrische Gesamterscheinungsbild bei vorhandenen Dysfunktionen der Kopfgelenke auch durch das Vorhandensein weiterer somatischer Dysfunktionen beeinflusst werden kann, wird von dem konstruierten Score nicht erfasst.

Die Einbeziehung weiterer Schlüsselregionen in einer erweiterten Version des Scores könnte das Erscheinungsbild der Haltungsasymmetrie in einen komplexeren Kontext setzen. Solche Schlüsselregionen sind die Iliosacralgelenke, der thoracolumbale Übergang, der Cervicothoracale Übergang, der obere Schultergürtel und die Schädelbasis mit der Synchondrosis Sphenobasilaris (vgl. Carreiro, 2004, S. 134; Coenen, 2010, S. 47-58). Des Weiteren wäre zu prüfen, ob sich auch viszerale Testitems in den Score integrieren lassen.

6.2.2 Diskussion der festgelegten Interpretationspfade

Mit den vorgesehenen drei Interpretationspfaden werden nacheinander die Differenzialdiagnostik, der segmentale Zustand und letztlich der Gesamtzustand der Kopfgelenke in Bezug auf das initiale Gelenkspiel begutachtet.

Das Durchlaufen der Interpretationspfade erscheint auch rückblickend betrachtet methodisch als sinnvoll. Der Aufwand, den die Auswertung mit sich brachte, erwies sich jedoch in der praktischen Ausführung als umständlich, was zu Studienzwecken nicht von Nachteil ist. Für eine Anwendung des Scores im Praxisalltag sollten jedoch Vereinfachungen bei der Interpretation vorgenommen werden. Anhand der durch die Studie gewonnenen Erfahrungen werden die einzelnen Pfade im Folgenden kritisch betrachtet und nach Optimierungsansätzen in der Interpretation gesucht.

Interpretationspfad I

Weil der Score ein diagnostischer Score ist, sollte der differentialdiagnostische Aspekt primär sein, um Kontraindikationen auszuschließen, was mit dem Interpretationspfad I realisiert wird.

0er-Einstufungen sind selten zu erwarten, sodass dieser Pfad schnell abzuhandeln ist. Sollte allerdings tatsächlich der unwahrscheinliche Fall auftreten, kann dieser, weil er von der Score-Konstruktion her berücksichtigt wird, erkannt werden. Unbestritten ist, dass bei einem Blockwirbel keinerlei Bewegungsfreiheit in diesem Segment vorliegen kann (vgl. Brückl et al., 1979). Zu erwarten sind daher dann 0er-Einstufungen in allen sechs Items des betroffenen Segments.

Ob das theoretische Konstrukt, dass bei Vorkommen eines Halbwirbels oder einem spinalen Tumor einzelne Bewegungsrichtungen komplett in ihrem initialen Gelenkspiel eingeschränkt sind, stimmt, bleibt unbeantwortet. Das Probandenkollektiv wies keine, zumindest keine bekannten, derartigen Störungen auf. Um dieser Fragestellung nachzugehen, sollten - gezielt, aber verblindet - Probanden mit einer vordiagnostizierten Teilsegmentationsstörung in die Stichprobe einer Folgestudie mit eingebunden werden.

Stimmt die These, dass einzelne 0er-Einstufungen möglich sind nicht, könnten einzelne 0er-Einstufungen als Fehler gewertet und in eine 1er-Einstufung umgewandelt werden. Das Verfahren wäre dadurch vereinfacht und ein etwaiger Re-Test, wie es in den Interpretationsbestimmungen vorgesehen ist, wäre auch nicht mehr nötig.

Interpretationspfad II

Um die Funktionsfähigkeit eines einzelnen Segments einschätzen zu können, ist die Segmentbetrachtung von Bedeutung.

Eine maximal mögliche Einschränkung ist mit drei eingeschränkten Bewegungsrichtungen (1er-Einstufungen) beruhend auf den biomechanischen Bewegungsmöglichkeiten (vgl. Greenman, 2000, S. 82–83) des initialen Gelenkspiels gegeben. Mit Ausnahme zweier abweichenden Einschätzungen bestätigen die Untersuchungsergebnisse diese Grundannahme.

Die Ausnahmen bestehen in den Einstufungen von Rater 2, der bei Proband 34 die Seitneigung rechts und links im Atlantooccipitalgelenk und bei Proband 35 die Reklination und Inklination als eingeschränkt einstuft (vgl. 5.2.2, S. 41). Demgegenüber stuft Rater 1 jeweils eine dieser Bewegungsrichtungen als eingeschränkt ein (vgl. 5.2.1, S. 40).

Ansonsten wurden von beiden Ratern maximal drei Bewegungsstörungen in unterschiedliche Bewegungsrichtungen festgestellt, das heißt, dass entweder die Inklination oder die Reklination eingeschränkt waren.

Entsprechend verhielt es sich mit den anderen Bewegungsrichtungen. Also war entweder die Rotation rechts oder links beziehungsweise die Seitneigung rechts oder links eingeschränkt. Die Ergebnisse stützen ebenfalls die These, dass eine maximale funktionelle Einschränkung des initialen Gelenkspiels mit einem Segmentscorewert von 9 Punkten erreicht ist (vgl. 5.5, S. 46).

Ob beispielsweise in Folge eines Geburtstraumas, das die obere HWS komprimiert und nozizeptive Reize auslöst, die einen reaktiven segmentalen Hypertonus verursachen, und auch ungeachtet der biomechanischen Gegebenheiten, dass mehr als drei Bewegungsrichtungen respektive zwei Bewegungsrichtungen in einer Bewegungsebene einschränken können, ist nicht belegt. Als Erklärung für die abweichenden Einstufungen kommen somit vor allem Fehleinschätzungen seitens Rater 2 in Betracht.

Für die Dokumentation von Behandlungsverläufen oder für etwaige Therapieentscheidungen ist die Segmentbetrachtung von entscheidender Bedeutung. Welche und bei wie vielen Bewegungsrichtungen das initiale Gelenkspiel eingeschränkt ist, wird hier aufgezeigt. Wenn die Relevanz und damit auch die Therapienotwendigkeit eines eingeschränkten initialen Gelenkspiels in Korrelationsstudien deutlicher werden, ist hier in der Interpretation ein Schwerpunkt zu setzen.

Interpretationspfad III

Vom Gesamtscorewert lässt sich nicht ableiten, wenn bei drei Items 1er-Einstufungen vorgenommen wurden, wie stark das Einzelsegment betroffen ist. Denn diese drei 1er-Einstufungen könnten drei unterschiedliche Segmente betreffen. In beiden Fällen würde ein Gesamtscorewert von 33 vorliegen.

Wird aber vorab der Interpretationspfad II besprochen, wie es die vorgegebenen Regeln vorsehen, wird diese Frage geklärt. Dennoch kann in Frage gestellt werden, wie notwendig die Gesamtbetrachtung noch ist.

Der Gesamtscorewert drückt aus, wie hoch die Anzahl an eingeschränkten Bewegungsrichtungen ist beziehungsweise wie viele Bewegungsrichtungen frei beweglich sind, sofern keine 0er-Einstufung vorliegt. Die Aussage des Gesamtscorewertes bei bestehender Bewegungsfreiheit ist eindeutig und wird als der Wert 36 repräsentiert. Der Bereich des eingeschränkten initialen Gelenkspiels, dargestellt durch die Scorewerte von 28 bis 35, lässt in erster Linie den Schluss zu, dass Einschränkungen des initialen Gelenkspiels bestehen. Umso niedriger der Wert ist, desto mehr Bewegungsrichtungen sind betroffen.

Wird beispielsweise ein Behandlungsverlauf dokumentiert oder die Re-Test-Reliabilität in einer Studie ermittelt, so kann dieser Wert zur allgemeinen Übersicht eine Hilfestellung geben.

Bei einmaliger Scoreanwendung dient der Gesamtscorewert eher als Übersichtswert. Für die Entscheidung einer konkreten Therapieintervention erscheint die Segmentbetrachtung im Verhältnis relevanter, weil sich anhand dieser Therapiemaßnahmen ableiten ließen.

Fazit

Aus der Erfahrung der Durchführung dieser Studie lassen sich folgende Optimierungen für die Interpretation des Scores schließen.

Zur Vereinfachung ließe sich der Interpretationspfad III (Gesamtscorebetrachtung), wegen der schwachen Aussagekraft, streichen.

Übrig blieb somit der Interpretationspfad I, der unter Umständen ebenfalls vereinfacht werden könnte, sofern sich in einer Folgestudie zeigt, dass es keine 0er-Einstufungen für einzelne Bewegungsrichtungen geben kann, könnten entsprechend einzelne 0er-Einstufungen als Fehler interpretiert und als 1er-Einstufung behandelt werden. Die Itembetrachtung könnte als „Wenn-dann-Regelung“ bezeichnet werden, das heißt, nur wenn 0er-Einstufungen auftreten, ist dieser Pfad notwendig.

Der zum Auffinden von segmentalen Einschränkungen relevante Interpretationspfad II würde dann das Kernstück der Interpretation sein. Allerdings wäre der Score damit in drei Scores geteilt.

Im Kontext betrachtet würden die drei Scorewerte bezüglich des initialen Gelenkspiels ein differenzierteres Bild über den Zustand der Kopfgelenke abgeben, als es die Gesamtbetrachtung zuließe.

6.3 Reliabilität des Scores

Ein Ziel der Studie war es, aufzuzeigen, dass zwei Rater unter Verwendung der initialen Gelenkspieluntersuchung eine hohe Übereinstimmungsrate erzielen können, weshalb die Ergebnisse des Kappa-Koeffizienten von entscheidender Bedeutung sind. Der Anspruch, dass ein Score eine hohe interne Konsistenz aufweist, wird von jedem neu entwickelten Score erhoben. Der Stichprobenumfang dieser Studie ist mit 44 Probanden zu klein, um Generalisierungen ableiten zu können. Nach Nunnally (1978, S. 261) wäre ein Stichprobenumfang von 300 bis 1.000 Probanden dazu notwendig.

6.3.1 Interraterreliabilität - Gesamtkappa

In verschiedenen Disziplinen, wie der Osteopathie, Chiropraktik oder Manuellen Medizin wurde die Interraterreliabilität bezogen auf die Bewertung der Qualität des Endgefühls der HWS bei Erwachsenen untersucht (vgl. Fjellner et al., 1999; Humphreys et al., 2004; Smedmark et al., 2000).

Die Ergebnisse von 44 Interraterreliabilitätsstudien stellen Haneline et al. (2008) gegenüber, wobei in 24 dieser Studien ausschließlich das Endgefühl betrachtet wird. Die Interraterreliabilität von drei der 24 Studien bemessen Haneline et al. (2008) bei einem Kappa-Koeffizienten von $\geq 0,4$ als hoch. Landis und Koch (1977) bezeichnen einen Kappa-Koeffizienten ab 0,4 als mittelgradige und Fleiss (1981) als leidliche bis gute Übereinstimmung.

Die Beurteilung der Kappa-Werte nach Landis und Koch (1977) ermöglichen im Gegensatz zu der Variante nach Fleiss (1981) mehr Differenzierungsmöglichkeiten, weshalb sich die folgende Beurteilung an die Vorgaben von Landis und Koch orientiert.

Im Gegensatz zu den aufgeführten Studien wurde die vorliegende Untersuchung an Säuglingen vorgenommen und zudem mit der initialen Gelenkspieluntersuchung ein anderes, eigens definiertes Verfahren verwendet, sodass die Gegenüberstellung der ermittelten Ergebnissen mit anderen nur bedingt möglich ist.

Bei der vorliegenden Studie liegt der durchschnittliche Kappa-Koeffizient nach Cohen bei 0,656. Nach Landis und Koch (1977) ist dieses Ergebnis als gut zu werten. Somit reiht sich diese Studie zu den wenigen Studien ein, in denen eine gute Übereinstimmungsrate erreicht wird (vgl. Haneline et al., 2008).

Die Einschlusskriterien sahen nicht zwingend vor, dass die Probanden somatische Dysfunktionen aufweisen. Erwartungsgemäß gab es Probanden, bei denen keine Einschränkungen des initialen Gelenkspiels festgestellt wurden. Rater 1 nahm 58 und Rater 2 49 1er-Einstufungen von insgesamt 792 möglichen Einstufungen bei 44 Probanden mit jeweils 18 Items vor (vgl. 5.5.1, S. 50).

Der Eindruck, dass der Kappa-Koeffizient wegen der hohen Anzahl der 2er-Einstufungen gut ausfällt, könnte entstehen. Um den Einfluss der überwiegenden 2er-Einstufungen auf die verschiedenen Kappa-Werte beurteilen zu können, wurde die Interraterreliabilität unter Ausschluss der Probanden, die von beiden Ratern für alle Items ausschließlich 2er-Einstufungen bekommen haben, berechnet. Bei dieser Berechnung sind bis auf drei Werte alle Kappa-Werte nur moderat niedriger ausgefallen. Gleich blieben die Kappa-Werte für die Items 9, 15 und 18, die bereits vorher 1 betragen.

In der Gegenüberstellung beträgt der Gesamt-Kappa unter Einbeziehung aller Probanden 0,656 und unter Ausschluss von 17 Probanden 0,641. Daraus folgt, dass der Einfluss der 2er-Einstufungen auf die Übereinstimmungsrate gering ist. Von größerer Bedeutung ist demnach die Übereinstimmung der weniger zahlreich vorgekommenen 1er-Einstufungen, was die Bedeutung der gut ausgefallenen Übereinstimmungsrate unter Einbeziehung aller Probanden hervorhebt.

Positiv auf die gute Übereinstimmungsrate werden die gewonnenen Erfahrungen aus den Voruntersuchungen (vgl. 9.2, S. 83) beigetragen haben, da der Ablauf und die Praktikabilität der Untersuchungsschritte und Untersuchungsabfolge verbessert werden konnte. Nach Deinzer (2007, S. 182) sind Voruntersuchungen unerlässlich zur Optimierung der Standardisierung.

Weiterhin wurde die Ausführung der initialen Gelenkspieluntersuchung für jedes Segment definiert. Die Rater wurden geschult, besitzen den gleichen Ausbildungsstand und in Jahren bemessen, die gleiche praktische Erfahrung, was sich positiv auf die Übereinstimmungsrate in Studien, in denen Scoreeinstufungen vorgenommen wurden, auswirkte (vgl. Rasmussen et al., 1993; Kreder et al., 1993).

Ähnliche Maßnahmen ergriffen Humphreys et al. (2004) und erzielten in den Segmenten, in denen die Probanden kongenitale Blockwirbel hatten, ebenfalls eine mittelgradige bis gute Übereinstimmungsrate bei der Untersuchung der segmental endgradigen Bewegung.

Die Limitierung auf eine dreistufige Antwortskala zur Beurteilung der initialen Gelenkspieluntersuchung mit klar abgegrenzten Urteilkategorien sollte zur Objektivierung der Raterbeurteilung und somit zum guten Wert des Gesamt-Kappas beitragen. Die Annahme, die dem zu Grunde liegt, ist, dass eindeutigere Einstufungen bei einer niedrigen Anzahl an gut abgegrenzten Urteilkategorien möglich sind.

6.3.2 Interraterreliabilität - Segment-Kappas

Im Segment C0/C1 wird mit einem Kappa-Koeffizienten von 0,566 eine mittelgradige Übereinstimmung und in den Segmenten C2/C3 mit 0,711 und C2/C3 mit 0,692 eine gute Übereinstimmung erzielt.

Differenzen in der segmental möglichen Palpationsgenauigkeit könnten ein Erklärungsansatz für die unterschiedlich ausgefallenen Kappa-Werte sein.

Im Segment C0/C1 gab es die meisten Fehleinschätzungen. 15 Items wurden von den Ratern mit nicht übereinstimmend bewertet.

Der Bewegungsausschlag des initialen Gelenkspiels wird im Segment C0/C1 mit den Fingerbeeren, die soweit wie möglich Kontakt zu den Hinterhauptscondylen aufnehmen, evaluiert. Den vorgegebenen Referenzpunkten kann sich der Rater lediglich annähern. Die Hinterhauptscondylen sind nicht palpabel. Zudem könnten Dysfunktionen der Sutura intraoccipitalis anterior zu Fehleinstufungen geführt haben. Diese Faktoren könnten das im Vergleich zu den anderen beiden Segmenten schlechtere Ergebnis des Kappa-Koeffizienten erklären.

Die Referenzpunkte mit dem Arcus posterior und den Processi transversi sind im Gegensatz zu den Hinterhauptscondylen direkt palpierbar. Analog dazu wurde in dem Segment C1/C2 der höchste Kappa-Koeffizient erzielt.

Der Processus spinosus ist im Segment C2/C3 eindeutig palpabel. Dem vorgegebenen Referenzpunkt, der Pars interarticularis nah am Processus interarticularis inferior, können sich die Rater hingegen für die Testung der Seitneigung und Rotation nur annähern. Entsprechend fiel der erzielte Kappa-Koeffizient besser als der von Segment C0/C1 und schlechter als von Segment C1/C2 aus.

6.3.3 Interraterreliabilität - Itemkappas und Häufigkeitsverteilungen

Werden die Werte des Kappa-Koeffizienten Item für Item betrachtet, so können keine eindeutigen Tendenzen abgeleitet werden. Vage Interpretationen lassen die Häufigkeitsverteilungen der 1er-Einstufungen in den einzelnen Items zu.

Mit 0,365 (Item 4) wurde der schlechteste Kappa-Wert bei der Seitneigung links von C0 auf C1 ermittelt. Demgegenüber wurde bei der Gegenrichtung ein Kappa-Wert von 0,645 (Item 3) erzielt.

Die höchsten Werte mit einem Kappa-Koeffizienten von 1 für Item 9 und 0,781 für Item 10 in einer Bewegungsebene wurden bei der „shift-Bewegung“ von C1/C2 erreicht, was mit dem am deutlichsten zu palpierbaren Referenzpunkt des Processus transversus liegen könnte. Mit insgesamt 23 1er-Einstufungen wurden hier auch die meisten Einschränkungen des initialen Gelenkspiels ermittelt (vgl. Abb. 13; Abb. 14, S. 50). Die anatomische Besonderheit des großen frontalen kondylären Gelenkachsenwinkels bei Säuglingen (vgl. Sacher, 2004) könnte diese Bewegungsebene anfällig für Dysfunktionen machen.

Mit insgesamt 17 2er-Einstufungen bei der Seitneigung von C0/C1 wies diese Bewegungsebene die zweit meisten Dysfunktionen auf. In zehn Fällen waren sowohl die Seitneigung von C0/C1 als auch die „shift-Bewegung“ von C1/C2 eingeschränkt. Bezogen auf die Besonderheit des frontalen Kondylengelenkachsenwinkels und die bei einer Seitneigung des Occiputs zu erwartenden gegenläufigen Lateralisation von C1 wird in acht von diesen Fällen das biomechanische Verhalten bestätigt (vgl. Sacher, 2008).

Das Bewegungssegment C 2/3 war mit insgesamt 22 1er-Einstufungen am wenigsten von Einschränkungen des initialen Gelenkspiels betroffen (vgl. Abb. 13; Abb. 14, S. 50). Ein negativer Einfluss auf C 2/3 bezüglich der Bewegungskopplung bei der Atlaslateralisation lässt sich anhand der 1er-Einstufungen in Item 17 und 18 nicht schließen. Anhand der vorliegenden Ergebnisse deutet sich eher die Tendenz an, dass eine Dysfunktion von C1/C2 im Sinne eines „shifts“ keinen deutlichen Einfluss auf C2/C3 hat.

Eine Generalisierbarkeit ist mit einer Stichprobengröße von 44 Probanden nicht möglich. Auf Grund der vorliegenden Datenlage entsteht der Eindruck, dass eine eingeschränkte Seitneigung von C0/C1 mit der entsprechenden Einschränkung der „shift-Bewegung“ von C1/C2 korreliert.

Bei 17 Probanden wurden sowohl von Rater 1 als auch von Rater 2 ausschließlich 2er-Einstufungen vorgenommen. Demgegenüber wies mit 27 Probanden der überwiegende Teil der Stichprobe Restriktionen des initialen Gelenkspiels auf.

Aus diesem Verhältnis darf nicht geschlossen werden, dass dies auf alle Säuglinge bundesweit zutrifft. Die Art der Probandenrekrutierung könnte das hohe Aufkommen an von Restriktionen betroffenen Probanden erklären. Denn Kinderärzte, Hebammen und Pkip-Leiterinnen, die die Probanden zuwiesen, kannten den Gegenstandsbereich dieser Studie. Wohlmöglich haben sie vorrangig Säuglinge vermittelt, bei denen sie Dysfunktionen der Kopfgelenke vermuteten.

Möglich ist auch, dass Eltern, denen selbst bei ihrem Kind beispielsweise einseitige Kopfhaltungen aufgefallen sind, eine höhere Motivation aufwiesen, ihr Kind an der Studie teilnehmen zu lassen.

6.3.4 Interne Konsistenz - Cronbachs alpha

Der vorliegende Score befindet sich in einer ersten Entwicklungsphase. Nach Nunnally (1978, S. 226-245) ist in der Phase der Scorekonstruktion ein niedriger Cronbach alpha nachvollziehbar und Werte von 0,5–0,6 sind als akzeptabel zu werten. Für bereits weiter entwickelte Scores ist ein Cronbach alpha-Wert von 0,7 die untere Grenze. Noch niedrigere Cronbach alpha-Werte mit einem Wert von 0,4 als Untergrenze erachtet Peter (1997, S. 180) als ein akzeptables Ergebnis an. Klare Beurteilungsvorgaben für den Cronbach alpha bestehen nicht, lediglich Faustregeln.

Das Ergebnis von Rater 1 erfüllt mit 0,570 die Anforderung eines sich in der Entwicklung befindenden Scores und ist somit akzeptabel (vgl. Nunnally 1978, S. 226), aber liegt deutlich unter dem Richtwert für etablierte Scores. Das von Rater 2 erzielte Ergebnis ist hingegen mit 0,377 als schlecht zu werten.

Der Cronbach alpha ist in seiner Gesamtbetrachtung eher als explorative Darstellung zu werten, da in weiteren Studien nicht zwangsläufig mehrere unabhängige Rater Scoreeinschätzungen vornehmen werden. Im Praxisalltag wird nur ein Untersucher den Score nutzen.

Allenfalls in weiterführenden Studien ist der Einsatz mehrerer Rater vorstellbar. Der Cronbach alpha der Gesamtbetrachtung für beide Rater verfehlt mit 0,479 dem gegebenen Mindestanspruch von 0,5.

In Anbetracht des lediglich für Rater 1 mit 0,570 als akzeptabel einzustufenden Ergebnisses des Cronbachs alpha ist in dieser Entwicklungsphase des Scores zu prüfen, inwieweit die interne Konsistenz verbessert werden könnte. Ein Schritt zurück in die Phase der Scorekonstruktion bietet einen Ansatz dazu. Eine von vornherein höhere Itemanzahl wäre in doppelter Hinsicht sinnvoll gewesen.

Zum einen erhöht sich der Wert für den Cronbach alpha mit steigender Zahl der Items (vgl. Cortina, 1993), sodass womöglich akzeptablere Ergebnisse erzielt worden wären. Andererseits hätte das Verfahren der Itemeliminierung bei einer höheren Itemanzahl ein breiteres Spektrum für die Auswahl möglicher zu eliminierender Items gehabt. Denn die Eliminierung einzelner Items kann den Wert des Cronbachs alpha ebenfalls verbessern (vgl. Bortz et al., 2005, S. 220).

In der Score-Konstruktion ist die Itemeliminierung aus statistischer Sicht ein gängiges Verfahren, was allerdings ohne Einschränkung der inhaltlichen Bandbreite geschehen sollte (vgl. Bortz et al., 2005, S. 220). Aus inhaltlicher Sicht ist dieses Verfahren bei dem vorliegenden Score auszuschließen. Jedes Item steht hier für eine Bewegungsrichtung, sodass mit der Eliminierung eines Items die Bewegungsmöglichkeiten der untersuchten Segmente nicht mehr in ihrer Gesamtheit abgebildet wären.

Für den nächsten Entwicklungsschritt des Scores ist demnach die Erhöhung der Itemanzahl und damit die Testverlängerung notwendig, um eine akzeptable interne Konsistenz zu erreichen.

Nach Shevlin et al. (1998) eignet sich die Spearman-Brown-Formel (Abb. 17), um zu berechnen, wie sich die Reliabilität mit steigender Itemanzahl verändert. Bezogen auf den Cronbach alpha von Rater 1 würde mit einer Verdoppelung der Itemanzahl ein Wert von 0,960 und bereits bei einer Erhöhung der Itemanzahl um nur 2 Items der als akzeptabel einzustufende Wert von 0,726 entstehen. Diese Hochrechnungen zeigen, dass die Testverlängerung eine geeignete Methode ist, um akzeptable bis gute Werte für den Cronbach alpha zu erzielen.

Eine andere Formel (Abb. 18) der klassischen Testtheorie ist nach Borg et al. (2007, S. 328) zu verwenden, um hochzurechnen, welche Reliabilität sich mit einer Erhöhung der Itemanzahl ergibt. Ebenfalls basierend auf dem Ergebnis von Rater 1 ergibt sich bei einer Verdoppelung der Itemanzahl ein Cronbach alpha von 0,726 und bei einer Testverlängerung um nur zwei Items, also von 18 auf 20 Items, ein Wert von 0,596.

$$Rel(k \cdot l) = \frac{k \cdot Rel}{1 + (k - 1) \cdot Rel} \qquad Rel^* = \frac{\left(\frac{m^*}{m}\right) \cdot Rel}{1 + \left(\frac{m^*}{m} - 1\right) \cdot Rel}$$

Abb. 17: Spearman-Brown-Formel

Abb. 18: Reliabilitätsänderung

Darüber hinaus bringt die Itemanzahlerhöhung ein höheres Potential für eine Itemeliminierung mit sich. Inhaltliche Bedeutung ist den zusätzlichen Items zuzuschreiben, damit der Score weiterhin inhaltlich valide bleibt und das abbildet, was abgebildet werden soll.

Statistisch ist bei der Erhöhung der Itemanzahl zu beachten, dass der Cronbach alpha sinken könnte, wenn eine oder mehrere zusätzliche Dimensionen mit der Erhöhung der Itemanzahl installiert werden (vgl. Cortina, 1993). Um in der gleichen Dimension zu bleiben, sollten Testitems integriert werden, die ebenfalls artikulare Bewegungsrichtungen abbilden und mittels der initialen Gelenkspieluntersuchung evaluiert werden.

Nach Borg et al. (2007, S. 328) besteht in der Erhöhung der Objektivität eine weitere Möglichkeit, die Reliabilität zu erhöhen. Obwohl ein ganzes Maßnahmenbündel ein hohes Maß an Objektivität sicherstellen sollte, ist zu überprüfen, wie eine Optimierung erlangt werden kann. Zur Ausführung der initialen Gelenkspieluntersuchung sind definierte Untersuchungstechniken anzuwenden. Werden die vorgegebenen anatomischen Referenzpunkte nicht korrekt eingenommen, könnten bei der Einstufung in die Urteilkategorie Fehler entstehen. Noch differenziertere Vorgaben zu den anatomischen Referenzpunkten und überarbeitete Instruktionen hinsichtlich der Induktionsrichtung und -stärke bieten ein Optimierungspotential.

Um den Cronbach alpha-Koeffizienten zu verbessern sind drei Ansätze, die parallel in einem Schritt begangen sollten, notwendig. Ein Zurückbegeben in die Itemkonstruktion ist unumgänglich.

1. Die Testverlängerung bildet unter Einbeziehung inhaltlich passender Items, wie die oben erwähnten Schlüsselregionen (vgl. Coenen, 2010, S. 47-58), und unter Beibehaltung der Dimension eine Säule (vgl. Cortina, 1993).
2. Die Itemeliminierung ohne inhaltliche Verzerrung dessen, was dargestellt werden soll, ist die zweite Möglichkeit (vgl. Bortz et al., 2005, S. 220).
3. Die Überprüfung und Umsetzung von Maßnahmen zur Erhöhung der Objektivität ist ebenfalls notwendig (vgl. Borg et al., 2007, S. 328).

6.4 Weitere Schritte in der Scoreentwicklung

Der konstruierte Score hat mit Abschluss dieser Studie eine erste Entwicklungsstufe durchlaufen (vgl. Kapitel 4.2). Daher ist an dieser Stelle, einen Ausblick über die nächsten Schritte in der Scoreentwicklung zu geben, von Bedeutung.

6.4.1 Faktorenanalyse

Ein nächster Schritt in der Scoreentwicklung auf Grundlage der vorliegenden Datenlage ist eine Faktorenanalyse. Die Zielsetzung ist dabei, korrelierende Variablen zu bündeln und auf eine höhere Abstraktionsebene zu stellen (vgl. Borg et al., 2007, S. 383).

Dieses Daten reduzierende Verfahren verhilft dazu, Variablen zusammenzufassen, um weitere inhaltlich verwertbare Interpretationsansätze zu finden (vgl. Borg et al., 2007, S. 383).

Eine Clusteranalyse kann der Faktorenanalyse vorangestellt werden, um den Einfluss der Probanden auf das Ergebnis zu steuern. Homogene Teilgruppen werden gebildet anhand derer die Faktorenanalyse durchgeführt wird. Voraussetzung für eine Clusteranalyse ist, dass in den Teilgruppen die Anzahl der Probanden größer ist als die der Variablen (vgl. Borg et al., 2007, S. 383; Masur, 1995, S. 42).

Die Variablen bilden die Segmente C0/C1, C1/C2 und C2/C3, an denen mittels der Faktorenanalyse herausgestellt werden könnte, ob etwas Gemeinsames gemessen wird, das sich als übergeordneter Faktor abhebt. Teilgruppen ließen sich anhand einer Unterteilung der Altersstruktur oder Geschlechter bilden.

Mit der Zielsetzung, letztlich Items, die keinem Faktor klar zugeordnet werden können, zu eliminieren (vgl. Borg et al., 2007, S. 324), sollte die Faktorenanalyse allerdings nicht mit den vorliegenden Daten durchgeführt werden, da dann wiederum die Gefahr besteht, den Score inhaltlich zu verfälschen (vgl. Bortz et al., 2005, S. 220).

6.4.2 Optimierung der Güte

Ein weiterer notwendiger Schritt mit der Zielsetzung die Wertigkeit des Scores zu steigern, betrifft die Optimierung der Güte. Unter teils höheren Maßstäben oder zusätzlichen Verfahren sind die Hauptgütekriterien, Objektivität, Reliabilität und Validität, aufzuarbeiten (vgl. Masur, 1995, S. 8-9).

Eine Optimierung der Objektivität kann durch Ausmerzen von Fehlerquellen bei der Ausführung der initialen Gelenkspieluntersuchung, indem die Ausführungsbedingungen und Testdefinitionen ausdifferenziert werden, erzielt werden.

Die Reliabilität wurde mit zwei Verfahren bestimmt. Dabei wies die Bestimmung der Interraterreliabilität gute Ergebnisse auf, sodass in einer Folgestudie mit der Re-Test-Reliabilität eine weitere Methode wäre, um die Zuverlässigkeit des Untersuchungsverfahrens festzustellen. Diskutabel ist dabei der zeitliche Abstand zwischen den beiden Untersuchungen. Damit die Aussagefähigkeit des Re-Tests sinnvoll ist, ist es notwendig, dass unveränderte Bedingungen bestehen (vgl. Masur, 1995, S. 8).

Bezogen auf die Probanden heißt das, dass das initiale Gelenkspiel an beiden Untersuchungszeitpunkten gleich sein sollte, was allerdings nicht vollkommen gewährleistet werden kann. Wahrscheinlicher erscheint dies zumindest, wenn der zeitliche Abstand zwischen den beiden Untersuchungen eher kurz ist. So könnte ein Re-Test beispielsweise innerhalb von 24 Stunden durchgeführt werden.

Die interne Konsistenz wurde mittels des Cronbachs alpha-Koeffizienten bestimmt. Auf Grund der nicht zufrieden stellenden Ergebnisse, ist dieses Verfahren unter Berücksichtigung der unter Kapitel 6.3.4 aufgeführten Optimierungsansätze zu wiederholen.

Mit der inhaltlichen Validität wurde lediglich ein argumentativ zu beurteilender Teilbereich der Validität einbezogen. Die Ermittlung der inhaltlichen Validität kann nur argumentativ erörtert werden, ist numerisch nicht erfassbar und auf Stimmigkeit, insbesondere in der Scorekonstruktion, bedacht. Dieses nur bedingt aussagekräftige Verfahren sollte um das der Kriteriumsvalidität ergänzt werden. Bei Vorliegen oder konstruieren eines bekannten Kriteriums könnte die Validität in ihrer Aussagekraft bestärkt werden (vgl. Bortz et al., 2005, S. 199-200). Wie im Kapitel 6.1.4 erläutert wird, ist ein mögliches Außenkriterium die Installation von Probanden, die von einem kongenitalen Blockwirbel betroffen sind (Humphrey et al., 2004).

Von außen beeinflussbar ist der Grad der Beweglichkeit eines Segments bei Wirbelsäulenmodellen. Es können gezielt Bewegungseinschränkungen installiert werden, um zu prüfen, ob Rater diese tatsächlich diagnostizieren (vgl. Simmonds et al., 1995). Mit dem Einsatz eines derartigen Wirbelsäulenmodells wäre eine Kriteriumsvalidität bestimmbar.

6.4.3 Korrelationsanalysen mit anderen Verfahren

Korrelationsanalysen des erstellten Scores mit bereits bestehenden Scores oder Untersuchungsverfahren können einen Beitrag dazu leisten, besser interpretieren und beurteilen zu können, welche Relevanz Einschränkungen des initialen Gelenkspiels haben.

Bei dieser Betrachtung ist zu beachten, dass mittels Korrelationsanalysen untersucht wird, ob ein formaler zahlenmäßiger Zusammenhang besteht. Inwiefern ein inhaltlicher oder sachlicher Bezug vorliegt, wird nicht bestimmt (vgl. Mayer, 2006, S. 92-93).

Ein eingeschränktes initiales Gelenkspiel steht im inhaltlichen Bezug zu Einschränkungen der Halswirbelsäule im Allgemeinen und zu segmentalen Bewegungseinschränkungen im Speziellen, dem assoziierten Erscheinungsbild bei Vorkommen von Dysfunktionen der Kopfgelenke und dem Auftreten von sekundären Plagiozephalien.

Folgende Scores beziehungsweise Untersuchungsverfahren kommen unter den genannten Aspekten für Korrelationsanalysen in Betracht.

Zum einen würde sich das von Öhmann et al. (2008) verwendete Messverfahren dazu eignen. Öhmann bestimmte das Bewegungsausmaß der HWS in der Rotation und Seitneigung und teilte dabei die „laterale Kopfstellreaktion“ in einen Score abhängig des Alters ein. Bei diesem Abgleich ist von Interesse, inwiefern sich Einschränkungen des initialen Gelenkspiels auf die Bewegungsfähigkeit der gesamten HWS und auf die Muskelfunktion bei der „lateralen Kopfstellreaktion“ auswirken.

Eine Korrelationsüberprüfung mit endgradigen segmentalen Bewegungstests ist grundsätzlich denkbar, allerdings ist dabei ethisch fragwürdig, ob Säuglinge durch eine derartige Testung zu Studienzwecken nicht unnötigem Stress ausgesetzt sind.

Denkbar erscheint auch eine Korrelationsüberprüfung mit dem Röntgenverfahren (anterior posterior), wie es in der Manual Medizin zur Bestimmung der Impulsrichtung bei einer Atlasterapie üblich ist (vgl. Coenen 2010, S. 90–93).

Der Asymmetriescore von Philippi et al. (2004) kommt ebenfalls in Frage, weil das Rotationsvermögen der HWS und die Rumpfkongexität eingeschätzt wird. Als Folge von Dysfunktionen der Kopfgelenke im Säuglingsalter treten nach Coenen (2010, S. 63–85) einseitig verstärkte ATNR-Muster auf und somit einseitig vermehrt vorkommende Rumpfkongexitäten.

In einer Folgestudie kann im Rahmen einer Inventarisierung folgendes erfasst werden: Geburtsmodus, Einsatz externer Maßnahmen bei der Geburt, die Vakuumextraktion, die Geburtszange, Kristellerscher Handgriff, Lage im Mutterleib, Geburtslage, Geburtsgewicht und Kopfumfang.

Korrelationen dieser Erfassung könnten mit Einschränkungen des initialen Gelenkspiels überprüft werden, was dann den bekannten Risikofaktoren für das Vorkommen von Dysfunktionen der Kopfgelenke gegenübergestellt werden kann.

Grundsätzlich hätten diese Merkmale bereits bei dieser Studie erfasst werden können. Davon wurde allerdings abgesehen, weil die Fallzahl zu gering war, um solche Generalisierungen vornehmen zu können.

Weil Dysfunktionen der Kopfgelenke ein Risikofaktor für das Auftreten einer sekundären Plagiozephalie sind (vgl. Hutchison et al., 2004; Sergueff et al., 2006), wäre eine Korrelationsüberprüfung der klinischen Klassifikation der Plagiozephalie nach Spermon et al. (2008) bei betroffenen Säuglingen mit den Ergebnissen einer initialen Gelenkspieluntersuchung unter Anwendung des in dieser Arbeit entwickelten diagnostischen Scores angebracht.

Inwieweit bei diesen Korrelationsanalysen letztendlich kausale Zusammenhänge herausgestellt werden, ist innerhalb dieser Studien zu diskutieren.

7 Konklusion

Das Vorhaben, ein speziell auf Säuglinge angepasstes Untersuchungsverfahren, das sich an bekannte Verfahren anlehnt und in einem Score Ausdruck findet, wurde umgesetzt.

Dennoch ist die Scoreentwicklung damit nicht abgeschlossen. Daher ist diese Studie auch als ein Teilschritt einzuordnen, den noch weitere Schritte folgen sollten.

Auf der bestehenden Datenlage könnte als nächstes eine Faktorenanalyse erfolgen. Eine Alternative dazu ist eine Überarbeitung der Itemkonstruktion mit einer Erhöhung der Itemanzahl, der sich wiederum eine Faktorenanalyse anschließen kann.

Die statistische Auswertung belegt mit einem durchschnittlichen Kappa-Wert von 0,656 eine als gut zu bewertende Interraterreliabilität des Scores, die sich entsprechend bei den Kappa-Werten der Segmentbetrachtung (C0/C1: 0,566, C1/C2: 0,711 und C2/C3: 0,692) und Itembetrachtung niederschlug, womit ein wesentliches Ziel der Studie erreicht wurde.

Von einer Generalisierung dieser Ergebnisse ist, wegen des auf 44 Studienteilnehmern begrenzten Stichprobenumfangs, abzusehen. Hervorzuheben sind die guten Werte des Kappa-Koeffizienten insbesondere im Vergleich mit anderen Interraterreliabilitätsstudien, in denen manuelle Untersuchungsverfahren betrachtet wurden, und in Anbetracht dessen, dass mit der initialen Gelenkspieluntersuchung ein neues Verfahren das Fundament für dieses Ergebnis bildet.

Die Berechnungen der internen Konsistenz weisen, bemessen an dem gestellten Anspruch für etablierte Scores, schlechte Ergebnisse auf. Lediglich das Ergebnis von Rater 1 erfüllt mit einem Cronbach alpha von 0,570 den Mindestanspruch für den sich in der Entwicklung befindenden Score. In einer Folgestudie lassen sich basierend auf dem erörterten Maßnahmenpaket, das die Testverlängerung, Itemeliminierung und Objektivitätssteigerung beinhaltet, voraussichtlich akzeptablere Werte erzielen.

Anhand der durch die Studie gewonnenen Erfahrungen wird bestätigt, dass die initiale Gelenkspieluntersuchung die Toleranz der Säuglinge nicht überbeansprucht hat und aus Sicht Rater als praktikabel in der Ausführbarkeit bewertet wurde.

Die initiale Gelenkspieluntersuchung und der Score selbst wurden zwar als inhaltlich valide erachtet, wie aber die tatsächliche Relevanz eines eingeschränkten initialen Gelenkspiels einzuordnen ist, lässt sich nicht erschöpfend bewerten.

Für mehr Aufschluss könnten dazu Korrelationsanalysen mit inhaltlich im Zusammenhang stehenden Untersuchungsverfahren und dem bei Dysfunktionen der Kopfgelenke vorkommenden klinischem Erscheinungsbild sorgen. Mittels derartiger Korrelationsanalysen sind die Bedeutung der initialen Gelenkspieluntersuchung und des Scores besser einzuschätzen.

Die zur Beurteilung der Scorewerte festgelegten Interpretationspfade verhalfen dazu, die Ergebnisse einzuordnen. Vom inhaltlichen Ansatz sind die Interpretationspfade sinnvoll. In der praktischen Umsetzung als Gesamtkonstruktion haben sie sich aber als umständlich erwiesen, weshalb Verkürzungsmöglichkeiten der Interpretationsschritte diskutiert wurden.

Die Beachtung differentialdiagnostischer Aspekte in der Scorekonstruktion unterstreicht die Wahrnehmung der Eigenverantwortlichkeit des osteopathischen Handelns. Dieser Aspekt ist auch in Deutschland berufspolitisch, hinsichtlich des Bestrebens den Beruf des Osteopathen als eigenen Berufsstand zu etablieren, von Bedeutung und sollte deshalb stets ein Teilaspekt einer derartigen Studie sein.

Nach Bestätigung der Relevanz der initialen Gelenkspieluntersuchung und des Scores kann der Score selbst als Bewertungsinstrument für Therapiestudien dienen.

Die Osteopathie bietet ein weites Feld an unangetasteten Forschungsmöglichkeiten. Eine bekannte Problematik ist die Subjektivität des Tastbefunds bei Studien, die sich osteopathische Untersuchungen zum Gegenstandsbereich gemacht haben, statistisch zu verwerten. Wie diese Studie zeigt, eignen sich Scores, um dem Tastbefund einen numerischen Ausdruck zu verleihen. Scores sollten demzufolge in der osteopathischen Forschung verstärkt zum Einsatz kommen.

Eine große Bandbreite völlig unterschiedlicher Faktoren könnte in Scores Berücksichtigung finden. Es ließen sich Symptomkomplexe, Palpationsbefunde verschiedenster Art, psychische Komponenten, kognitive oder gar visuelle Fähigkeiten erfassen und statistisch verwerten. Auf bereits etablierte Scores kann ebenso zurückgegriffen werden.

Scores könnten somit dazu verhelfen, die Bemessung der Wirksamkeit osteopathischen Handelns in einem größeren Kontext zu stellen, um dem der Osteopathie innewohnenden holistischen Anspruch gerecht zu werden.

Im interdisziplinären Austausch schaffen Scores eine Basis für eine Transparenz hinsichtlich des osteopathischen Diagnostizierens und Dokumentierens von Behandlungsverläufen.

Des Weiteren lässt sich das eigene therapeutische Handeln durch Scores kritisch evaluieren. Die Kombination der Dokumentation der Untersuchungsbefunde in Form von Scores und die Inventarisierungserhebungen der Behandlungsmaßnahmen lässt in der Gegenüberstellung Interpretationen der Effektivität der Behandlungsintervention zu. Einzelne Behandlungen ließen sich so leichter zu Fallstudien bündeln, die es wiederum ermöglichen, Behandlungsrichtlinien abzuleiten.

Den Blick abgewendet von den Scores, bleibt abschließend anzuregen, dass weitere osteopathische Untersuchungstechniken modifiziert und auf das sich im Wachstum befindende kindliche Gewebe angepasst werden sollten. Diese müssten definiert werden, um sie überprüfbar zu machen.

Ein deutlicherer osteopathischer Forschungsschwerpunkt könnte dann auf der Bewertung dieser angepassten Untersuchungstechniken liegen, den ich als bisher unterrepräsentiert erachte. Neben den Wirksamkeitsstudien ist nach meiner Einschätzung der Überprüfung osteopathischer Untersuchungstechniken hinsichtlich ihrer Gütekriterien große Bedeutung zuzuschreiben, um das Forschungsfeld der Osteopathie selbst im Verhältnis zu anderen Disziplinen hervorzuheben.

8 Literaturverzeichnis

- Ambühl-Stamm, D. (1999), Früherkennung von Bewegungsstörungen beim Säugling, Neuromotorische Untersuchung und Diagnostik, 1. Auflage, München, Urban und Fischer, S. 88
- Bayer, K. (2004), Leitfaden Manuelle Medizin am Kind, 1. Auflage; Stuttgart, Hippokrates Verlag; S. 53, 135-138; S. 144
- Belmont, P., Kuklo, T., Taylor, K., Freedman, B., Prahinski, J., Kruse, R. (2004), Intraspinale Anomalien, die mit isolierter kongenitaler Hemivertebra verbunden sind: Die Rolle der Routine-Magnetresonanztomographie, *Journal of Bone and Joint Surgery*, 86, S. 1704-1710
- Bialocerkowski, A., Vladsic, S., Wei Ng C. (2008) Prävalenz, Risikofaktoren und natürliche Geschichte der positionalen Plagiozephalie: eine systematische Übersicht, *Developmental medicine and child neurology*, 50(8), S. 577-586
- Biedermann, H. (2005), Manuelle Therapie bei Kindern: Vorschläge für ein etiologisches Modell, *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 28: S. 211-215
- Biedermann, H. (2001), KISS-Kinder, Ursachen, Spätfolgen und manuelle therapeutische Behandlung frühkindlicher Asymmetrie, 3. Auflage, Stuttgart, Georg Thieme Verlag, S. 1-47
- Bollmann, C., Wirth, T. (2005), Der Stellenwert des KISS-Syndroms unter den Haltungssymmetrien, *Pädiatrie hautnah*, S. 119-126, 244-249
- Borg, I., Staufenbiel, T. (2007), Lehrbuch Theorien und Methoden der Skalierung, 4. Auflage, Bern, Hans Huber Verlag, S. 304-342
- Bortz, J., Döring, N. (2005), Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler, 3. Auflage, Heidelberg, Springer Verlag, S. 199-200, S. 221
- Bortz, J., Schuster, C. (2010), Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler, 7. Auflage, Berlin, Springer-Verlag, S. 160-161
- Brückl, R., Brückl, N. (1979), Der kongenitale Blockwirbel, *Archives of Orthopaedic and Traumatic Surgery*, 95, S. 105-111
- Carreiro, J. (2004), Pädiatrie aus osteopathischer Sicht, Anatomie, Physiologie und Krankheitsbilder, 1. Auflage, München, Elsevier, S. 17-74, 134, 259-270
- Cheng, J., Wong, M., Tang, S., Chen, T., Shum, R., Wong, M. (2001), Klinische Determinanten des Ergebnisses der manuellen Streckung bei der Behandlung der kongenitalen Muskulartorticollis bei Säuglingen, *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 83: S. 679-687
- Chen, M., Chang, H., Hsieh, C., Yen, M., Chen, T. (2005), Prädiktives Modell für kongenitale Muskulartorticollis: Analyse von 1021 Säuglingen mit Sonographie, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(11), S. 2199-2203

- Clarke, R., Catalan, G., Diwan, A., Kearsley, J., (1998), Heterogeneity in Klippel-Feil syndrome: a new classification, *Pediatric Radiology*, 28(12), S. 967-974
- Coenen, W. (2010), *Manuelle Medizin bei Säuglingen und Kindern*, Berlin, Springer Verlag, S. 47-58, 63-86, 149
- Cohen, M., Kreiborg, S., Lammer, E., Cordero, J., Mastroiacovo, P., Erickson, D., Roeper, P., Martinez-Frias, M. (2005), Birth prevalence study of the apert syndrome, *American Journal of Medical Genetics*, 42(5), S. 655-659
- Cortina, J. M. (1993), What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. *Journal of Applied Psychology*, 78, S. 98-104
- Deinzer, R. (2001), *Allgemeine Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens in der Medizin, Ein Leitfaden für die empirische Promotion und Habilitation*, 1. Auflage, Stuttgart, Kohlhammer, S. 182
- Denslow, J. (1975), Pathophysiologic evidence for the osteopathic lesion: the known, unknown, and controversial, *Journal of the American Osteopathic Association*, 75, S. 415
- Dobbs, M., Lenke, L., Szymanski, D., Morcuende, J., Weinstein S., Bridwell, K. et al. (2002), Prevalence of Neural Axis Abnormalities in Patients with Infantile Idiopathic Scoliosis, *Journal of Bone and Joint Surgery*, 84, S. 2230-2234
- Dörhage, K. (2010), *Klinische Bedeutung und Therapie der lagebedingten Plagiozephalie*, *Manuelle Medizin*, 48, S. 135-140
- Dubowitz, L., Dubowitz, V., Goldberg, C. (1970); Clinical assessment of gestational age in the newborn infant, *Journal of Pediatric*, 77, S. 1-10
- Eriksen, K. (2004), *Upper cervical subluxation complex: a review of the chiropractic and medical literature*, Baltimore, Lippincott Williams & Wilkins, S. 1
- Fjellner, A., Bexander, C., Faleij, R., Strender, L-E., (1999), Interexaminer reliability in physical examination of the cervical spine, *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 22, S. 511-516
- Fleiss, J. (1971), Measuring nominal scale agreement among many raters, *Psych Bulletin* 76: S. 378-382
- Flehming, I. (2007), *Normale Entwicklung des Säuglings und ihre Abweichungen*, 7. Auflage, Stuttgart, Thieme Verlag, S. 122-133, S. 189
- Goodride, J., Donalson B., (1992) Roentgenographic Documentation of Atlanto-Occipital Sidebending. *Journal of American Osteopathic Association*, 92(9), S. 1129-1133
- Goddard Blythe, S. (2007), *Greifen und BeGreifen, Wie Lernen und Verhalten mit frühkindlichen Reflexen zusammenhängen*, 7. Auflage, Freiburg, VAK Verlags GmbH, S. 107

- Greenman, P. (2000) Lehrbuch der Osteopathischen Medizin, 2. Auflage, Heidelberg, Haug Verlag, S. 57-61, 82-83
- Gupta, P., Foster, J., Crowe, S., Papay, F., Luciano, M., Traboulis, E. (2003), Ophthalmologic Findings in Patients With Nonsyndromic Plagiocephaly, *Journal of Craniofacial Surgery*, 14(4), S. 529-532
- Guidera, K., Brinker, M., Kousseff, B., Helal, A., Pugh, L., Ganey, T., Ogden, J. (1993), Overgroth management of Klippel-Trenaunay-Weber and Proteus syndromes *Journal of Padiatric Orthopaedics* 13: S. 459-466
- Haneline, M., Cooperstein R., Young, M., Birkeland, K. (2008), Spinal motion palpation: a comparison of studies that assessed intersegmental end feel vs excursion, *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 31(8), S. 616-626.
- Happle, C., Wetzke, M., Hermann, E., Kraus, J., Hartmann, H., Lücke, T. (2009), „Cases against KISS“: Ein diagnostischer Algorithmus des frühkindlichen Torticollis, *Klinische Pädiatrie*, 221(7), S. 430-435
- Hefti, F. (2006), *Kinderorthopädie in der Praxis*, 2. Auflage, Heidelberg, Springer Verlag, S. 151
- Hochschild, J. (1998), *Strukturen und Funktionen begreifen, Funktionelle Anatomie – relevante Details*, Band 1, 1. Auflage, Stuttgart, Thieme Verlag, S. 51-58
- Humphreys, B., Delahaye, M., Peterson, C. (2004), An investigation into the validity of cervical spine motion palpation using subjects with congenital block vertebrae as a 'gold standard', *Musculoskeletal Disorders*, 5, S. 19
- Hutchison, B., Hutchison L., Thompson, J., Mitchell, E. (2004), Plagiocephaly and Brachycephaly in the First Two Years of Life: A Prospective Cohort Study, *Official Journal of the American Academy of Pediatrics*, 114: S. 970-980
- Iliava, S., Kellner, M. (2003), Dopplersonographische Untersuchung der A. vertebralis und Funktionsstörungen der oberen Halswirbelsäule, *Manuelle Medizin*, 41: S. 359-364
- Iling, S., Claßen, M. (2006), *Klinikleitfaden Pädiatrie*, 7. Auflage, München, Urban & Fischer Verlag, S. 530-532
- Jacobi, G., Riepert, T., Kieslich, M., Bohl, J. (2001), Todesfall während der Physiotherapie nach Vojta, *Klinische Pädiatrie*, 89, S. 76-85
- Jirout, J. (1992), Effect of Variations in Mobility in the Frontal Plane at the Occiput-Atlas Level on the Dynamic of the Atlas-Axis Segment During Side Bending of the Head and Neck, *Journal of Manual Medicine*, 6(6), S. 182-184
- Kang, Y., Choi, W., Pickar, J. (2002), Electrophysiologic Evidence for an Intersegmental Reflex Pathway Between Lumbar Paraspinal Tissues, *Spine*, 27(3), S. 56-63

Kapanji, I. (1992), Funktionelle Anatomie der Gelenke, Rumpf und Wirbelsäule, Band 3, 2. Auflage, Stuttgart, Enke Verlag, S. 202-204

Karch, D., Boltshauser, E., Groß-Selbeck, G., Pietz, J., Schlack, H. (2005), Manualmedizinische Betrachtung des KISS-Syndroms und Atlasterapie nach Arlen. Stellungnahme der Gesellschaft Neuropädiatrie e.V., Manuelle Medizin, Heidelberg, Springer, S. 100-105.

Kordestani, R., Patel, S., Bard, D., Gurwitch, R., Panchal, J. (2006) Neurodevelopmental delays in children with deformational plagiocephaly, Plastic Reconstructiv Surgery, 118(3), S. 808-809

Korr, I. (1979), The Collected Papers of Irvin Korr, Indiana, American Academy of Osteopathy

Korr, I. (1984), Somatic dysfunction, osteopathic manipulative treatment, and the nervous system. A few facts, some theories, many questions, Journal of the American Osteopathic Association, 86, S. 109-114

Kreder, H., Hanel, D., McKee, M. (1996), Consistency of AO fracture classification for the distal radius, Journal of Bone and Joint Surgery, 78-B, S. 726-731

Lai, H. (1993), Three-Dimensional Motion Analysis of the Upper Cervical Spine during Axial Rotation, Spine, 18(16), S. 2388-2392

Landis, R., Koch, G. (1977), An application of the hierarchical kappa-type statistic in the assessment of majority agreement among multiple observers, Biometrics 33: S. 363-374

Lewit, K. (2007), Manuelle Medizin bei Funktionsstörungen des Bewegungsapparates, 8. Auflage, München, Urban & Fischer, S. 18

Magoun, H. (1976), Osteopathie in der Schädelsphäre, 3. Auflage, Montreal, Edition Spiral, S. 276-277

Masur, H. 1995, Skalen und Scores in der Neurologie, Quantifizierung neurologischer Defizite in Forschung und Praxis, 1. Auflage, Stuttgart, Georg Thieme Verlag, S. 8-9, 15-20, 24, 42

Mau, H. (1962), Begleiterscheinungen und Verlauf der sogenannten Säuglingsskoliose, Verh Deutsch Orthop Ges 50; Beilagenheft Orthop 97; S. 530-533

Mayer, H. (2006), Beschreibende Statistik, 4. Auflage, München, Hanser Verlag, S. 92-93

Mennell, J. (1960), Back Pain, Diagnosis and Treatment using Manipulative Techniques, 1. Auflage, Boston, Little Brown and Company, S. 30-38

Miller, R., Clarren, S. (2004), Long-term developmental outcomes in patients with deformational plagiocephaly, Pediatrics, 114(4), S. 970-980

- Mitchell, F., Mitchell, P. (2004), Handbuch der Muskel Energie Techniken, Band 1 Grundlagen der MET Diagnostik und Therapie Halswirbelsäule, 2. Auflage, Stuttgart, Hippokrates Verlag, S. 4, 63-70
- Möckel, E., Mitha, N. (2006), Handbuch der pädiatrischen Osteopathie, 1. Auflage, München, Elsevier, S. 104-105
- Moll, H., Bischoff, P., Graf, M., Beyer, W., Harke, G., Beyer, L. (2010), Die reversible hypomobile artikuläre Dysfunktion – die Blockierung, Manuelle Medizin, 48; S. 426-434
- Muntau, A. (2004), Intensivkurs Pädiatrie, 4. Auflage, München, Urban & Fischer Verlag, S. 489-491
- Netter, F. (1997), Atlas der Anatomie des Menschen, Stuttgart, Thieme Verlag, S. 66
- Nunnally, J. (1978), Psychometric Theory, 2. Auflage, New York, McGraw-Hill, S. 226, 261
- Nuysink, J., Van Heestert, I., Takken, T., Helders, P. (2008), Symptomatic asymmetry in the first six months of life: differential diagnosis, European Journal of Pediatrics, 167(6), S. 613-619
- Oda, T., Panjabi, M., Crisco, J. (1991), Three-Dimensional Translational Movements of the Upper Cervical Spine, Journal of Spinal Disorder, 4(4), S. 411-419
- Öhmann, A., Beckung, E. (2008), Reference values for range of motion and muscle function of the neck infants, Pediatric physical therapy, 20(1), S. 53-58
- Oh, A., Hoy, E., Rogers, G. (2009), Predictors of severity in deformational plagiocephaly, Journal of Craniofacial Surgery, 20(5), S. 1629-1630
- Peter, S. (1997), Kundenbindung als Marketingziel: Identifikation und Analyse zentraler Determinationen, Wiesbaden, Gabler Verlag, S. 180
- Penning, L., Wilmink, J., (1987) Rotation of the Cervical Spine, A CT Study in normal Subjects, 12(8), S. 732-738
- Philippi, H., Faldum, A., Bergmann, H., Jung, T., Pabst, B., Schleupen, A. (2004), Idiopathic infantile asymmetry, proposal of a measurement scale, Early Human Development, 80; S. 79-90
- Philippi, H., Faldum, A., Schleupen, A., Pabst, B., Jung, T., Bergmann, H., Bieber, I., Kaemmerer, C., Dijks, P., Reitter, B. (2006), Infantile postural asymmetry and osteopathic treatment: a randomized therapeutic trial. Dev Med Child Neurol, 48: S. 5-9
- Piek, J. (2006), Infant motor development, 3. Motor Skills Disorders-Infant, 1. Auflage, Stanningley, Human Kinetics, S. 182-197

- Pueschel, S., Scola, F. (1987), Atlantoaxial instability in individuals with Down syndrome: epidemiologic, radiographic, and clinical studies, *Pediatrics*, 80(4), S. 555-560
- Rasmussen, S., Madsen, P., Bennicke, K. (1993), Observer variation in the Lauge-Hansen classification of ankle fractures, Precision improved by instruction, *Acta Orthop Scand* 64(6), S. 693-694
- Regelsberger, J. (2007), Lagebedingte Plagiozephalien, Aktuelle diagnostische und therapeutische Aspekte, *Pädiatrie hautnah*, 6, S. 336-344
- Reich, C., Dovrak, J. (1986), The Functional Evaluation of Craniocervical Ligaments in Sidebending Using X-ray, *Manual Medicine*, S. 108-113
- Richardson, C., Jull, g., Hodges, P., Hides, J. (1999), *Exercise for Spinal Segmental Stabilization in Low Back Pain*, London, Churchill Livingstone
- Russell R. (1983), Diagnostic palpation of the spine: A review of procedures and assessment of their reliability. *Journal of Manipulative Physiological Therapeutics*, 6, S. 181-183
- Sacher, R. (2003), Geburtstrauma und (Hals) Wirbelsäule, *Manuelle Medizin*, 1: S. 19-21
- Sacher, R. (2004), Die postnatale Entwicklung des frontalen Kondylen-Gelenkachsenwinkels C0/C1, *Fortschr Röntgenstr*; 176, S. 847-851
- Sacher, R. (2004), Die Altersabhängige Entwicklung des Kondylengelenkachsenwinkels, *Manuelle Medizin*, 42, S. 369-372
- Sacher, R. (2008), Zur Biomechanik der Halswirbelsäule, Die paradoxe Atlaslateralisation im Säuglingsalter, *Manuelle Medizin*, 46, S. 99-104
- Sergueff, N, Nelson, K., Glonek, T. (2006), Palpatory diagnosis of plagiocephaly, *Complementary therapies in clinical practice*, 12(2), S. 101-110
- Shevlin, M., Miles, J., Davies, M., Walker, S. (1998), Coefficient alpha: a useful indicator of reliability?, *Personality and Individual Differences*, 28(2000), S. 229-237
- Simmonds, M., Kumar, S., Lechelt, E. (1995), Use of a Spinal Model to Quantify the Forces and Motion That Occur During Therapists' Tests of Spinal Motion *Physical Therapy*, 75(3), S. 212 -222
- Smedmark, V., Wallin, M., Arvidsson, I. (2000), Inter-examiner reliability in assessing passive intervertebral motion of the cervical spine, *Manual Therapy*, 5(2), S. 97-101
- Speckmann, E., Wittkowski, W. (1997), Das Substrat der "Blockierung", Neurophysiologische Grundlagen der Manuellen Medizin, *Manuelle Medizin*, 35, S. 176-183

Spermon, J., Spermon-Marijen, R., Scholten-Peeters, W. (2008), Clinical Classification of Deformational Plagiocephaly According to Argenta: A Reliability Study, *Journal of Craniofacial Surgery*, 19(3), S. 664-668

St. John, D., Mulliken, J., Kaban, L., Padwa, B. (2002), Antropometric analysis of mandibular asymmetry in infants with deformational posterior plagiocephaly and treatment, *Cleft Palate Craniofacial Journal*, 39(6), S. 582-586

Stücker, R. (2009), Die mit Plagiozephalus assoziierte Säuglingsasymmetrie, *Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie*, 147(4), S. 503-512

Van Buskirk, R.L. (1990), Nociceptive reflexes and the somatic dysfunction: a model. *Journal of the American Osteopathic Association*, 90(9), S. 792-809

Van Trijffel, E., Anderegg, Q., Bossuyt, P., Lucas, C. (2005), Inter-examiner reliability of passive assessment of intervertebral motion in the cervical and lumbar spine: a systematic review, *Manual Therapy*, 10(4), S. 256-69

Van Vlimmeren, L., van der Graaf, Y., Boere-Boonekamp, M., L'Hoir, M., Helders, P., Engelbert, R. (2008), Effect of pediatric physical therapy on deformational plagiocephaly in children with positional preference, *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 162(8), S. 712-718

Werner, E., Bayley, N. (1966), The reliability of Bayley's revised scale of mental and motor development during the first year of life, *Child Development*, 37(6), S. 39-50

Wirtz, M., Caspar, F. (2002) *Beurteilerübereinstimmung und Beurteilerreliabilität*, 1. Auflage, Göttingen, Hogrefe-Verlag, S. 18

Wynne-Davies, R. (1975), Infantile idiopathic scoliosis causative factors, particularly in the first six months of life, *Journal of Bone and Joint Surgery*, 57, S. 138-141

9 Anhang

9.1 Ausführung der Untersuchung des iG aus Neutralstellung

9.1.1 Rahmenbedingungen

Die Untersuchung wird bei Raumtemperatur vorgenommen. Der Säugling liegt in Rückenlage quer auf der Behandlungsbank und ist dazu bis auf den Body und die Windel ausgezogen, damit die obere Halswirbelsäule komplett palpiert werden kann. Während der Osteopath am Kopfende seine Stellung einnimmt, steht die Mutter bzw. der Vater am Fußende und ist dabei dem Kind zugewandt.

Der Kopf des Kindes liegt in Neutralstellung, das heißt, weder rekliniert, inkliniert, seitgeneigt noch rotiert.

Die Eltern nehmen einen freundlichen Kontakt zu ihrem Kind auf, damit es entspannt in Rückenlage liegen bleibt.

9.1.2 Definitionen der iGu

Es soll folgende Definition des initialen Gelenkspiels für das Vorgehen in dieser Masterarbeit zu Grunde gelegt werden:

Das initiale Gelenkspiel (iG) ist eine von einem Untersucher passiv induzierte Bewegung aus Neutralstellung. Es beschreibt den Bewegungsbeginn einer passiv ausgeführten segmentalen Bewegung, dessen Richtung sich nach den biomechanischen Begebenheiten des jeweiligen Gelenks richtet.

Für die Beurteilung des initialen Gelenkspiels stehen drei Urteilskategorien (2,1 oder 0 Punkt(e)) zur Verfügung, die folgendermaßen definiert sind:

2 = Die Bewegung ist frei ausführbar. Es ist keinerlei Einschränkung tastbar.

1 = Die Bewegung ist eingeschränkt, das heißt, dass ein Widerstand restriktiv das Bewegungsspiel hemmt. Bei den Tests, bei denen ein Seitenvergleich möglich ist, wird dieser genutzt, um zu prüfen, ob im Seitenvergleich eine Einschränkung besteht.

0 = Keinerlei Bewegung ist in dieses Segment induzierbar. Es ist kein interartikuläres Spiel spürbar. Die Bewegung findet sofort im nächsten Segment statt.

9.1.3 Ausführung der iGu C0 auf C1

C0 auf C1, Inklination

Der Osteopath nimmt Kontakt mit den Fingerbeeren des 2. und 3. Fingers der einen Hand so weit wie möglich an den Hinterhauptskondylen. Die andere Hand liegt im Bereich des Os frontale. Der Osteopath übt einen leichten Zug mit der Hand am Occiput aus. Die Hand am Os frontale begleitet die Bewegung Richtung Inklination. Das Gleiten der Hinterhauptskondylen nach dorsal wird bewertet.

C0 auf C1, Reklination

Die Handhaltung entspricht der oben beschriebenen Handhaltung. Der Osteopath übt einen Schub nach ventral mit der Hand am Occiput aus. Während die Hand am Os frontale die Bewegung Richtung Reklination begleitet. Bewertet wird hier das Gleiten der Hinterhauptskondylen nach ventral.

C0 auf C1, Seitneigung, rechts und links

Der Kopf des Säuglings liegt in den Händen des Osteopathen. In der Frontalebene übt der Osteopath einen einseitigen Zug rechts am Occiput so weit wie möglich an der Hinterhauptskondyle aus und die linke Hand begleitet die Bewegung im Sinne eines Schubs. Für die Testung der anderen Seite ist die Handhaltung entsprechend anzupassen. Bewertet wird der einseitige Widerstand beim Öffnen des Segments.

C0 auf C1, Rotation, links und rechts

Der Kopf des Säuglings liegt in den Händen des Osteopathen. Die Fingerbeere des linken 3. Fingers nimmt Kontakt so nah wie möglich mit der linken Hinterhauptskondyle. Analog ist der Kontakt auf der rechten Seite. Der Osteopath übt im Wechsel einen Schub an je einer Hinterhauptskondyle in der Horizontalebene nach ventral aus, um eine Rotation zu induzieren. Bewertet wird das Gleiten nach ventral.

9.1.4 Ausführung der iGu C1 auf C2

C1 auf C2, Inklination

Eine Hand des Osteopathen befindet sich auf dem Os frontale, während der 2. Finger der anderen Hand mit dem Arcus posterior von C1 Kontakt aufnimmt und die Finger 3-5 am Occiput aufliegen. Mittels beider Hände wird eine Inklination induziert und die Translation nach dorsal von C1 beurteilt.

C1 auf C2, Reklination

Mit gleicher Handhaltung wird hier mit beiden Händen eine Reklination induziert und die Translation nach ventral beurteilt.

C1 auf C2, shift, rechts/links

Das Occiput liegt in den Handinnenflächen des Osteopathen. Mit den Fingerbeeren des 2. Fingers rechts und links wird Kontakt mit dem Processus transversus von C1 aufgenommen und jeweils eine Translation in einen shift rechts und links induziert. Die Translation nach lateral wird im Seitenvergleich beurteilt.

C1 auf C2, Rotation, rechts/links

Das Occiput liegt erneut in den Handinnenflächen des Osteopathen auf. Mit den Fingerbeeren des 2. Fingers rechts und links werden die Processi transversi von dorsal kontaktiert. Im Wechsel wird ein Schub nach ventral ausgeführt und die Translation der einen Seite nach ventral und der anderen nach dorsal verglichen.

9.1.5 Ausführung der iGu C2 auf C3

C2 auf C3, Inklination

Eine Hand des Osteopathen befindet sich auf dem Os frontale, während der 2. Finger der anderen Hand mit dem Processus spinosus von C2 Kontakt aufnimmt und die Finger 3-5 am Occiput aufliegen. Mittels beider Hände wird eine Inklination induziert und die Translation nach dorsal von C2 beurteilt.

C2 auf C3, Reklination

Mit gleicher Handhaltung wird mit beiden Händen eine Reklination induziert und die Translation nach ventral beurteilt.

C2 auf C3, Seitneigung, rechts/links

Das Occiput liegt in den Händen des Osteopathen, die Fingerbeeren des 2. Fingers befinden sich jeweils rechts und links im Bereich der Pars interarticularis möglichst nah an den Processi interarticularis inferior. Beide Hände führen den Kopf des Probanden in eine Seitneigung rechts und links. Beurteilt wird die jeweilige initiale Translation in der Frontalebene.

C2 auf C3, Rotation, rechts/links

Das Occiput liegt in den Händen des Osteopathen, die Fingerbeeren des 2. Fingers befinden sich jeweils rechts und links im Bereich der Pars interarticularis möglichst nah an den Processi interarticularis inferior. Über die Fingerbeeren wird für die Rotation nach rechts mit dem 2. Finger der linken Hand ein Schub nach ventral induziert. Für die Rotation nach links findet die Ausführung anders herum statt. Die Beurteilung des Gleitens nach ventral findet im Seitenvergleich statt.

9.2 Voruntersuchungen

Zur besseren Einschätzung des Scores in der praktischen Anwendung fanden drei Voruntersuchungen statt. Um vorab zu prüfen, inwieweit der Score bezogen auf die Untersuchungsdauer und die Art und Weise der Untersuchungsbelastung für die einzelnen Probanden (hier Säuglinge) zu tolerieren ist, wurden die Voruntersuchung 1 und 2 durchgeführt. Die Voruntersuchung 3 zielte dagegen darauf ab, eine Tendenz der Übereinstimmung der Urteile zweier Rater zu ermitteln.

9.2.1 Voruntersuchung 1 und 2

In der Voruntersuchung 1 wurden fünf Säuglinge jeweils zwei Mal und in der Voruntersuchung 2 fünf weitere Säuglinge jeweils drei Mal von einem Osteopathen mit den Techniken der initialen Gelenkspieluntersuchung untersucht. Es zeigte sich dabei lediglich in der Voruntersuchung 2, dass zwei der fünf Säuglinge bei der Durchführung der dritten Untersuchung unruhig wurden und sich die suboccipitale Muskulatur anspannte, wodurch diese Untersuchung im weiteren Verlauf gestört war. Außerdem ist festzuhalten, dass keines der Säuglinge während den Untersuchungen geschrien hatte.

Als Fazit lässt sich folgern, dass kein Säugling durch die Untersuchungstechniken des initialen Gelenkspiels in irgendeiner Weise nachhaltig gereizt oder gestresst wird und dass es sinnvoll ist, die Anzahl der Rater auf zwei zu begrenzen. Eine zu lange Dauer der Untersuchung könnte bei einem Teil der Probanden Unruhe entstehen lassen und die Anspannung von Muskulatur zur Folge haben, was wiederum die Urteilsbildung der Rater erschweren bzw. beeinflussen kann.

9.2.2 Voruntersuchung 3

In der dritten Voruntersuchung wurden zehn Säuglinge unter den Bedingungen des geplanten Versuchsablaufs von zwei Ratern, wie oben beschrieben, untersucht.

Die Ergebnisse ergaben eine überwiegende Übereinstimmung der Urteile beider Rater, die im Einzelnen statistisch nicht ausgewertet wurden. Insgesamt gab es bei fünf Einstufungen keine Übereinstimmung. Davon betrafen drei Einstufungen das Segment C2/C3 in unterschiedliche Bewegungsrichtungen und jeweils eine Einstufung das Segment C1/C2 und C0/C1.

Der grundsätzliche Trend der Übereinstimmungen der Urteile scheint gegeben, sodass die Voruntersuchung als Bestätigung für das Vorhaben der Bestimmung der Interraterreliabilität zu betrachten ist.

9.3 Aufklärungsbogen

Aufklärungsbogen zu einer osteopathischen Studie

Praxis für Osteopathie

Marco Jakubczyk

Hegerwisch 5

30823 Garbsen

Telefon: 0 51 37 / 8 18 68 26

E-Mail: jakubczyk@osteopathie-garbsen.de

Garbsen, den Datum

Sehr geehrte Eltern,

vielen Dank für Ihr Interesse an dieser Studie. Bei der Studie handelt es sich um die Erstellung eines Scores und einer Interraterreliabilitätsstudie, die im Rahmen der Erlangung des Grades „Master of Science in Paediatric Osteopathy“ an der Osteopathie Schule Deutschland vollzogen wird.

Die Studie trägt den Titel:

„Entwicklung eines Scores zur Untersuchung der Kopfgelenke von Säuglingen und Bestimmung der Interraterreliabilität“

Das Ziel der Studie besteht darin, einen diagnostischen Score zu entwickeln, der dazu dient, die Funktionalität der Kopfgelenke von Säuglingen einzuschätzen, und die Umsetzung dieses Scores in einer Interraterreliabilitätsstudie zu prüfen.

Interraterreliabilität bedeutet, dass zwei unterschiedliche Tester (Rater) den gleichen Test am gleichen Probanden ausführen, um zu überprüfen, inwiefern eine Übereinstimmung besteht. In der vorliegenden Studie bedeutet das, dass Ihr Kind manuell mit schonenden Untersuchungstechniken an der oberen Halswirbelsäule von zwei Ratern (Osteopathen) jeweils zwei Minuten untersucht wird. Für die gesamte Prozedur planen Sie bitte 20 Minuten ein.

Ein entscheidendes Einschlusskriterium ist das Alter Ihres Kindes. In die Studie aufgenommen werden Säuglinge im Alter vom Ende der 3. Lebenswoche bis zum Ende des 6. Lebensmonats.

Für die Teilnahme Ihres Kindes an der Studie bedarf es Ihrer Einverständniserklärung, die Sie in einem gesonderten Beiblatt per Unterschrift bestätigen können.

Es steht Ihnen jederzeit frei, ohne Gründe zu nennen, die Teilnahme an der Studie zu widerrufen, wodurch keinerlei Nachteile für Sie oder Ihr Kind entstehen.

Sollte bei Ihrem Kind ein akuter Infekt, Fieber, eine infantile Cerebralparese, Hämorrhagien (Blutungsneigungen), ein Zustand nach Hirnblutung, Lungenerkrankungen, Herzerkrankungen, genetische, endokrinologische, neurologische, neuromuskuläre oder rheumatische Erkrankungen diagnostiziert worden sein, so kann Ihr Kind nicht an dieser Studie teilnehmen. Es sollte keine Impfung im Zeitraum von zwei Wochen vor und einer Woche nach der Untersuchung stattfinden, um auszuschließen, dass mögliche Impfreaktionen in den Untersuchungszeitraum fallen.

Der Versuchsablauf sieht vor, dass Ihr Kind zwei Mal für jeweils zwei Minuten nacheinander von zwei unterschiedlichen Osteopathen an der oberen Halswirbelsäule abgetastet wird. Ihr Kind liegt dabei in Rückenlage und Sie stehen am Fußende und sind Ihrem Kind ganz nah, während der Osteopath mit sanften Techniken die Untersuchung durchführt. Es sind keinerlei Risiken bekannt, die durch dieses Untersuchungsverfahren entstehen könnten. Seltene, aber mögliche Reaktionen, die auftreten könnten, sind Unwohlsein, Unruhezustände oder ein Schreien des Kindes, was einen Abbruch der Untersuchung zur Folge hätte.

Der Nutzen, der mit dem verwendeten Verfahren erzielt werden soll, besteht darin, ein schonendes Untersuchungsverfahren für Säuglinge - eingebettet in einem Score - zu entwickeln, um besser einschätzen zu können, ob eine Behandlungsbedürftigkeit oder die Notwendigkeit einer differentialdiagnostischen Abklärung besteht.

Unannehmlichkeiten, wie z. B. Wartezeiten, werden durch einen großzügigen Zeitplan vermieden.

Die erhobenen Daten werden für die weitere Verarbeitung anonymisiert. Einsichtsrechte in die Originaldaten sind dem Ethikkomitee der Osteopathie Schule Deutschland vorbehalten. Die Daten werden für 10 Jahre in der Praxis für Osteopathie archiviert.

Für weitere Erläuterungen und zur Beantwortung etwaiger Fragen steht Ihnen Marco Jakubczyk unter oben genannten Kontaktdaten gerne zur Verfügung.

Vielen herzlichen Dank für Ihre Unterstützung im Voraus!

Mit freundlichen Grüßen

Marco Jakubczyk

9.4 Einwilligungserklärung**Einwilligungserklärung**

Vor- und Zuname des Kindes

Geburtsdatum

Ich, _____,

Vor- und Zuname eines Erziehungsberechtigten

erkläre, dass ich den „Aufklärungsbogen zu einer osteopathischen Studie“ mit dem Titel: **„Entwicklung eines Scores zur Untersuchung der Kopfgelenke von Säuglingen und Bestimmung der Interraterreliabilität“** erhalten und gelesen habe.

- Ich wurde mündlich und schriftlich ausführlich über die wissenschaftliche Untersuchung informiert.
- Ich erkläre mich damit einverstanden, dass mein Kind an der oben genannten Studie, entsprechend der erhaltenen Informationen, teilnimmt.
- Meine Einwilligung ist jederzeit, ohne Gründe anzugeben, widerrufbar, ohne dass dies nachteilige Folgen für mich oder mein Kind hat.
- Ich stimme der Aufzeichnung der Daten, die im Zusammenhang mit dieser Studie zu meiner Person und zur Person meines Kindes erhoben werden, zu. Mir wurde versichert, dass gewährleistet ist, dass keinerlei personenbezogene Daten an Dritte weitergegeben werden. Im Rahmen von Veröffentlichungen dürfen lediglich anonymisierte Daten verwendet werden. Meine und die Daten meines Kindes unterliegen dem Datenschutzgesetz.
- Ich wurde davon in Kenntnis gesetzt, dass alle von mir weitergegebenen Daten an die Durchführenden der Studie der Schweigepflicht unterliegen, die nur in Ausnahmefällen durchbrochen werden kann.
- Mit der dargestellten Vorgehensweise zur Studienteilnahme meines Kindes bin ich einverstanden und bestätige dies mit meiner Unterschrift.

Ort, Datum

Unterschrift Erziehungsberechtigter

9.5 Anschreiben zur Probandenrekrutierung



Praxis für Osteopathie - Marco Jakubczyk – D.O. - Heilpraktiker - Hegerwisch 5 - 30823 Garbsen

Tel. 05137/8 18 68 26 - info@osteopathie-garbsen.de - www.osteopathie-garbsen.de

Anrede, Titel, Vorname, Nachname

Straßenname, Hausnummer

Postleitzahl, Ort

Garbsen, den Datum

Probanden im Säuglingsalter für eine Studie zur Untersuchung der Kopfgelenke gesucht

Sehr geehrte/r Anrede, Titel, Vorname, Nachname,

im Rahmen meines Studiums zum „Master of Science in Paediatric Osteopathy“ werde ich eine Interraterreliabilitätsstudie im Zusammenhang mit der Entwicklung eines Scores zur Beurteilung der Beweglichkeit der Kopfgelenke von Säuglingen durchführen.

Zur Realisierung dieser Studie bin ich auf Ihre Unterstützung angewiesen.

Verweisen Sie bitte Eltern mit Säuglingen im Alter vom Ende der 3. Lebenswoche bis zum Ende des 6. Lebensmonats zu mir. Es gelten hierbei folgende Ausschlusskriterien:

Akuter Infekt, Fieber, infantile Cerebralparese, Hämorrhagien, Zustand nach Hirnblutung, Lungenerkrankungen, Herzerkrankungen, genetische, endokrinologische, neurologische, neuromuskuläre und rheumatische Erkrankungen. Künftige Impfungen sollten erst eine Woche nach dem Untersuchungstag der Kopfgelenke stattfinden und vorangegangene Impfungen müssen mindestens zwei Wochen her sein, um auszuschließen, dass mögliche Impfreaktionen in den Untersuchungszeitraum fallen.

Die Untersuchung wird am Tag, den Datum von Uhrzeit bis Uhrzeit in der Praxis für Osteopathie in Garbsen, Hegerwisch 5, von zwei Osteopathen (Ratern) durchgeführt. Jeder einzelne Proband wird dabei von beiden Osteopathen nacheinander jeweils ca. zwei Minuten untersucht.

Als Vorabinformation übergeben Sie bitte den Eltern den anhängigen „Aufklärungsbogen zu einer osteopathischen Studie“.

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gerne jederzeit zur Verfügung.

Vielen herzlichen Dank für Ihre Unterstützung im Voraus!

Mit freundlichen Grüßen

Marco Jakubczyk

9.6 Interraterreliabilität – zusätzliche Tabellen

Übereinstimmung in den einzelnen Items unter Berücksichtigung aller Probanden:

Item-Nr.	Cohens Kappa-Koeffizient
1	0,633
2	0,482
3	0,616
4	0,365
5	0,645
6	0,656
7	0,642
8	0,482
9	1
10	0,781
11	0,482
12	0,876
13	0,476
14	0,482
15	1
16	0,656
17	0,535
18	1

Tab. 19: Kappa-Werte der 18 Items bei 44 Probanden

Übereinstimmung in den Segmenten unter Berücksichtigung aller Probanden:

Segmente	Durchschnittlicher Cohens Kappa-Koeffizient
Segment C0/C1 (Item-Nr. 1-6)	0,566
Segment C1/C2 (Item-Nr. 7-12)	0,711
Segment C2/C3 (Item-Nr. 13-18)	0,692

Tab. 20: Kappa-Werte der Segmente bei 44 Probanden

Die Ergebnisse des Kappa-Koeffizienten für die 27 Probanden, bei denen beide Rater 1er-Einstufungen vorgenommen haben, sind:

Item-Nr.	Cohens Kappa-Koeffizient
1	0,609
2	0,471
3	0,575
4	0,341
5	0,630
6	0,649
7	0,625
8	0,471
9	1
10	0,743
11	0,471
12	0,867
13	0,460
14	0,471
15	1
16	0,649
17	0,509
18	1

Tab. 21: Kappa-Werte der 18 Items für 27 Probanden

Segmente	Durchschnittlicher Cohens Kappa-Koeffizient
Segment C0/C1 (Item-Nr. 1-6)	0,546
Segment C1/C2 (Item-Nr. 7-12)	0,696
Segment C2/C3 (Item-Nr. 13-18)	0,682

Tab. 22: Kappa-Werte der Segmente für 27 Probanden

9.7 Votum der Ethikkommission