

Review zur Bedeutung der Schädelbasis in der Osteopathie

Torsten Liem

Zusammenfassung

Die Schädelbasis, insbesondere die Synchondrosis/Synostosis sphenoccipitalis, auch Synchondrosis sphenobasilaris (SSB), spielt eine wichtige Rolle für den kranialen Ansatz der Osteopathie und die kraniosakrale Therapie. Der vorliegende Artikel untersucht die Bedeutung der SSB anhand wissenschaftlicher Studien. Insbesondere wird das Augenmerk gerichtet auf die Beweglichkeit der SSB im Kontext ihrer Ossifizierung, die Möglichkeit der Darstellung von kranialen Palpationsmustern in bildgebenden Verfahren und die Korrelation von kranialen Palpationsmustern mit Symptomen bei Neugeborenen und Erwachsenen. Anhand der vorliegenden Studienliteratur können keine eindeutigen Aussagen zur Bedeutung der SSB für Gesundheit und Erkrankung getroffen werden. Auch wurde die Ossifikation der SSB in osteopathischen Publikationen unzureichend berücksichtigt.

Schlüsselwörter

Kraniosakrale Therapie, kraniosakrale Osteopathie, SSB, Ossifikation der Synchondrosis sphenoccipitalis, Synostosis sphenoccipitalis, W.G. Sutherland, C. Weaver

Abstract

The cranial base, particularly the synchondrosis / synostosis sphenoccipitalis or synchondrosis sphenobasilaris (SSB) plays an important role in the cranial approach of osteopathy and craniosacral therapy. This

article examines the importance of the SSB by analyzing scientific studies. The attention is focused on the mobility of SSB in the context of its ossification, the possibility of verifying cranial palpation patterns by using imaging techniques, and the correlation of cranial palpation patterns with symptoms in neonates and adults. Based on the published studies, it is not possible to make any clear statements about the significance of the SSB for health and disease. Also, the literature on ossification of SSB is inadequate.

Keyword

Cranial therapy, cranio-sacral osteopathy, SSB, ossification of the synchondrosis sphenoccipitalis, synostosis sphenoccipitalis, W.G. Sutherland, C. Weaver

deutung, zahlreiche Publikationen existieren zu diesem Themenbereich (Liem 2010). Ansätze des kranialen Konzepts und die Bedeutung der Schädelbasis in der Osteopathie können auf die Publikationen von Sutherland¹ (1939), Morey (1978) und Weaver² (Sorrel 2010) im ersten Drittel des 20. Jahrhunderts zurückgeführt werden.

Eine kritische Auseinandersetzung in der Literatur im Hinblick auf die Bedeutung der SSB in der Osteopathie findet bis auf wenige Ausnahmen (Liem 2010) nicht statt. Im Folgenden werden Studien zu diesem Thema diskutiert.

Einleitung

Die kraniosakrale Osteopathie und ihre Konzepte zur Schädelbasis, insbesondere zur Synchondrosis/Synostosis sphenoccipitalis (Synchondrosis sphenobasilaris, SSB), hat im osteopathischen Konzept in Lehre und Praxis große Be-

Ossifikation der Synchondrosis sphenoccipitalis

Hinsichtlich der Beweglichkeit an der sphenookzipitalen Verbindung schluss-

folgte Starkey (2015), dass das anatomische Verständnis in der osteopathischen Literatur der frühen Jahre nicht dem aktuellen Wissensstand entspricht, dass eine inkorrekte und archaische Terminologie verwendet wird und dass die Literatur häufig nicht die Altersspanne für den Abschluss der Ossifikation in den gängigen anatomischen Texten der damaligen Zeit widerspiegelt. Starkey verweist auf die Debatte zur Beweglichkeit des Clivus, die weiterentwickelt werden kann, wenn Gegner der Beweglichkeit zur Kenntnis nehmen, dass der Clivus weitgehend aus Trabekelknochen besteht, und wenn die Befürworter der Beweglichkeit die Tatsache adressieren, dass der Clivus kurz und dick ist und somit ungeeignet für Beweglichkeit sein könnte. Die Angaben zur Ossifikation der Synchondrosis sphenoccipitalis (syn. in osteopathischer Literatur: Synchondrosis sphenobasilaris, SSB) in osteopathischen Buchpublikationen weichen vom aktuellen Forschungsstand bis auf wenige Ausnahmen ab (Liem 2001). Sutherland gab das Alter für den Abschluss der Ossifikation im Cranial Bowl noch mit dem 30. Lebensjahr an, während bereits in der ersten (1858) wie auch in der 23. Ausgabe (1935) von Gray's Anatomy die Altersspanne von 18–25 Jahren genannt wurde (Starkey 2015).

Bereits ab den 1960er-Jahren wurde aufgrund von Studien angenommen, dass die Ossifikation der SSB schon vor dem 20. Lebensjahr stattfindet. Demgegenüber soll die SSB laut Buchpublikationen kranialer Osteopathen und Therapeuten – bis auf wenige Ausnahmen (Liem 2010) – erst zwischen dem

¹ William Garner Sutherland präsentierte seinen Ansatz 1932 auf einem Treffen der American Osteopathic Association. Er begann damals, zunächst unter dem Pseudonym „Blunt Bone Bill“, Kolumnen im Northwest Bulletin zu schreiben, dessen Herausgeber die Minnesota State Osteopathic Association war. 1939 wurde sein Buch *The Cranial Bowl* veröffentlicht.

² Charlotte Weaver referierte 1935 über ihre Reflexionen zur Schädelbasis vor dem Board of Trustees der American Osteopathic Association und publizierte 1936 Artikel zur Schädelbasis.

25. und 28. Lebensjahr ossifizieren. Upledger und Vredgvoogd (1983) schrieben in ihrem Buch *Craniosacral Therapy* sogar, dass die SSB überhaupt nicht ossifiziere.

Schalkhauser publizierte 2000 einen Review zur Beurteilung histologischer und radiologischer Studien zur Ossifizierung der Synchronosis sphenoccipitalis (Liem 2001, Schalkhauser 2000). Laut dieses Reviews beginnt die SSB ungefähr ab dem 6. (13. bzw. 16.) Lebensjahr zu verknöchern (Schalkhauser 2000, Madeline und Elster 1995, Okamoto et al. 1996, Ingervall und Thilander 1972). Ossifiziert ist sie zwischen dem 13. und 17. Lebensjahr (Schalkhauser 2000, Madeline und Elster 1995, Okamoto et al. 199).

Dieses Ergebnis bestätigte im Wesentlichen auch die Studie von Basset et al. (2010), bei der 666 Individuen im Alter von 15–25 Jahren einer routinemäßig durchgeführten Ganzkörper-Computertomographie unterzogen wurden. Die Autoren konnten zeigen, dass bereits im Alter von 15 Jahren eine Fusion stattfindet und mit dem 17. Lebensjahr abgeschlossen ist. Die Fusion beginnt superior und schreitet nach inferior fort. Eine Narbenbildung auf der Seite der Fusion bis zum 25. Lebensjahr konnte demonstriert werden (Basset et al. 2010).

Radiologische Untersuchungen zur Bedeutung der SSB in der Osteopathie

Greenman, Professor für Biomechanik, versuchte, anhand röntgenologischer Untersuchungen des Schädels Flexions-, Extensions-, Torsions- und Lateralflexionsdysfunktionen der SSB aufzuzeigen. Für die Röntgenfilme des Schädels wurden die Patienten so positioniert, dass genaue Projektionen entstanden. Die Aufnahmen wurden von einem einzigen Arzt durchgeführt, der sich der Wichtigkeit dieser

spezifischen Positionierung bewusst war. Eine Diagnose der Flexion des Schädels wurde gestellt, wenn der Winkel der Schädelbasis kleiner als 128 Grad war, der Kopfindex² größer als 81 und der Gesamteindruck des Schädels eine Verkürzung des anterior-posterioren Durchmessers zeigte (Greenman 1970).

Die Extension wurde diagnostiziert, wenn der Winkel der Schädelbasis mehr als 132 Grad betrug und der Kopfindex weniger als 74. Im Fall der sphenobasilären Torsion war eine Seite des Os sphenoidale höher als die andere und eine Seite des Os occipitale niedriger. Eine Seitneigung der sphenobasilären Verbindung wurde beobachtet, wenn die untere Seite des Os occipitale auf der gleichen Seite des Schädels lag wie die untere Seite des Os sphenoidale. Es wurden insgesamt 25 Probanden geröntgt und anhand dieser Befunde Diagnosen von Läsionsmustern erstellt. Lateral-Strain- und Vertical-Strain-Dysfunktionen konnten dabei nur teilweise röntgenologisch dargestellt werden.

Zehn dieser 25 Patienten wurden von einem kranial-osteopathischen Arzt neu bewertet. Dabei fand sich bei sieben dieser zehn Patienten eine Korrelation mit den Röntgenbefunden. Der Autor schlussfolgerte, dass es möglich ist, Seitneigung, Torsion, Flexion und Extension durch Röntgenanalyse nachzuweisen, und dass vertikale und laterale Belastung der SSB nur gelegentlich nachgewiesen werden können (Greenman 1970).

Diese Studie ist jedoch aufgrund schlechter Beschreibung, interner und externer Validität und Analyse von geringer Qualität. Die Methoden zur Patientenrekrutierung und -analyse wurden im Allgemeinen nicht beschrieben und die Ergebnisse nicht adäquat dargestellt, eine statistische Analyse wurde nicht durchgeführt. Auch wurden die Ergebnisse dieser Studie nicht im Zusammenhang mit bisherigen Forschungsergebnissen diskutiert. Daher sind die Ergebnisse zweifelhaft.

Holland (1991) untersuchte mithilfe von MRT-Aufnahmen das Vorhandensein eines Vertical Strain im kindlichen Schädel. Anhand von CT-Aufnahmen wurden orbitale und temporale Achsen sowie transversale und longitudinale Achsen durch das Os sphenoidale und das Os occipitale vermessen. In Übereinstimmung mit osteopathischer Diagnostik wurden bei einer Seitneigungs-Rotations-Dysfunktion eine Neigung der longitudinalen und transversalen Achse zur Dysfunktionsseite und ebenso eine Kompression des Kondylus in den Atlas auf dieser Seite festgestellt. Zudem begegneten sich die orbitalen und temporalen Achsen in einem spitzeren Winkel.

Palpation von Mustern an der Schädelbasis

In einer Studie untersuchte Frymann (1966) anatomische Störungen des kraniosakralen Systems in Bezug auf Symptome bei 1250 Neugeborenen. Die Säuglinge wurden in diese Studie eingeschlossen, wenn eine Vorgeschichte des Geburtsverlaufs verfügbar war. Jedes in die Studie eingeschlossene Kind wurde von einem Arzt in den ersten fünf Tagen nach der Geburt untersucht. Abnormales Verhalten oder Symptome wurden kategorisiert als: asymptomatisch (keine Symptome festgestellt), nervös (Kinder mit Erbrechen, Appetitlosigkeit und Gedeihstörungen, muskuläre Hypertonie, Krampf, Tremor und Schlaflosigkeit), Kreislauf- oder Atmungsprobleme (schwierige Atmung oder übermäßiger Schleim, Kreislaufstase mit Zyanose), Gelbsucht/Mongoloid (Säuglinge mit Gelbsucht oder mongoloidem Aussehen). Die Untersuchung beinhaltete die Beobachtung des Kindes, seine Haltung, sein Muskeltonus, nervöse Reizbarkeit, Farbe und Form. Die Untersuchung des kraniosakralen Systems umfasste das Kreuzbein und den Schädel und bestand aus der Beurteilung der kondylären Anteile des Hinterkopfes, der

²Der Kopfindex oder Längen-Breiten-Index wird nach der Formel $\text{Kopfbreite} \times 100 / \text{Kopflänge}$ errechnet. Langschädel: <75 ; Kurzs Schädel > 81 .

Motilität der SSB, der Flexions- und Extensionsmuster sowie der vertikalen Dehnungsmuster und der Beweglichkeit der Schläfenbeine (Frymann 1966). Von den 1250 untersuchten Säuglingen wurden 874 als asymptomatisch eingestuft, acht Säuglinge gehörten zur Gruppe Gelbsucht/Mongolid, 157 hatten Atem- und Kreislaufprobleme und 211 zeigten nervöse Symptome. Ein symmetrischer, frei beweglicher kraniosakraler Mechanismus wurde bei 145 Säuglingen (12% der gesamten Studienpopulation) gezeigt, die alle als asymptomatisch eingestuft wurden.

Kompressionsdysfunktionen der SSB wurden bei 216 Kindern festgestellt, davon litten 75 unter Störungen des Nervensystems und 29 zeigten respiratorische und zirkulatorische Symptome. Bei nervösen Säuglingen waren SSB-Flexionsdehnungsmuster am häufigsten (28%) im Vergleich zu allen anderen Klassifikationen (7% in der Gruppe mit Atemwegs- und Kreislaufsymptomen, 8% der asymptomatischen Säuglinge, 14% in der Gruppe Gelbsucht/Mongolid).

Torsionsmuster der SSB und Restriktionen der Ossa temporalia wurden hingegen vermehrt bei Störungen der Atmung und der Zirkulation gefunden. Die Inzidenz von SSB-Torsionsspannungsmustern war bei Säuglingen mit respiratorischen und Kreislaufsymptomen am höchsten (36%) im Vergleich zu asymptomatischen Säuglingen (30%). Insgesamt wurde ein Einfluss von Dysfunktionen des Okziputs und der SSB bei nervalen Symptomen wie Erbrechen, überaktive Peristaltik, Tremor, Hypertonus und Reizbarkeit vermutet (Frymann 1966).

Es ist unklar, ob es sich beim evaluierenden Arzt, der die Palpation des kraniosakralen Systems vornahm, und demjenigen, der die Fallgeschichte aufnahm, um ein und dieselbe Person handelte. Wenn dieselbe Person die Anamnese aufzeichnet und danach die Untersuchung vornimmt, könnte dies Auswirkungen auf die Ergebnisse haben, da möglicherweise bestimmte Palpationsmuster, die mit Ereignissen in der Anamnese korrelieren könnten,

verstärkt wahrgenommen wurden, obwohl sie in Wahrheit nicht vorlagen. Die Autorin verweist auf nötige weiterführende Studien, um die Bedeutung der Restriktionsmuster, speziell in der Gruppe der 729 asymptomatischen Kinder mit kraniosakralen Dysfunktionsmustern, zu evaluieren (Frymann 1966).

In einer weiteren Studie untersuchte Frymann (1976) den Einfluss kraniosakraler Dysfunktionen auf kindliche Lernstörungen. Dies war eine retrospektive Studie, für die Fälle aus der eigenen Praxis der Autorin herangezogen wurden. Die Patienten waren zwischen vier und 14 Jahre alt und wurden in die folgenden Kategorien eingeteilt: Gruppe 1 bestand aus 74 Schülern ohne visuelle oder Lernschwierigkeiten, Gruppe 2 umfasste 32 Schüler mit Sehstörungen, aber ohne Lernschwierigkeiten, und Gruppe 3 bestand aus 103 Kindern mit Lernschwierigkeiten. Dies ergab insgesamt 106 Kinder ohne und 103 Kinder mit Lernschwierigkeiten.

In dieser Studie hatten 73% der Kinder mit Lernstörungen während oder vor der Geburt unter einem bedeutenden traumatischen Ereignis gelitten, zum Beispiel eine Geburt von zwölf Stunden oder länger, ein ineffektiver Geburtsvorgang oder eine Geburt per Kaiserschnitt. Bei Kindern ohne Lernschwierigkeiten war ein Geburtstrauma nur in 28% der Fälle vorhanden (Frymann 1976).

Gemäß dieser Studie besteht in den ersten beiden Lebensjahren die größte Anfälligkeit dafür, dass Dysfunktionen der SSB zu späteren Lernstörungen führen. Von den 103 lerngestörten Kindern wiesen 86% einen Lateral Strain auf, 46% einen Vertical Strain und 40% der Kinder eine Kompression der SSB auf. Von den 106 Kindern ohne Lernstörungen wurden bei 71% der Fälle ein Lateral Strain, bei 38% ein Vertical Strain und bei 32% eine Kompression der SSB gefunden (Frymann 1976).

Jedoch zeigt diese Studie einige wichtige Einschränkungen. So ist unklar, wann die Kinder zum ersten Mal dem Osteopathen vorgestellt wurden. Die Genauigkeit der Angaben der Eltern in

Bezug auf den Geburtsprozess ist fragwürdig, denn sie unterliegen der Erinnerung und somit einem Recall-Bias, es sei denn, die Kinder wurden von der Studienautorin bereits unmittelbar nach der Geburt untersucht und behandelt. Diese Details wurden jedoch in der Studie nicht beschrieben. Im Hinblick auf die Bewertung von Palpationsmustern wurde auch hier nicht angegeben, ob der Befunder sich von der Person, die die Fallgeschichte aufgenommen hatte, unterschied. Wenn dieselbe Person die Anamnese aufzeichnet und die Untersuchung vornimmt, könnte dies wie bereits erwähnt Auswirkungen auf die Ergebnisse im Sinne einer möglicherweise verstärkten Wahrnehmung bestimmter Palpationsmuster haben, die mit Ereignissen in der Anamnese korrelieren können.

Die Autorin kommt zu dem Schluss, dass eine zehnjährige prospektive interventionelle Studie erforderlich ist, um zu beurteilen, ob die Behandlung von abweichenden kraniosakralen Palpationsmustern in den ersten zwei Lebensjahren das Auftreten von Lernschwierigkeiten bei Kindern mit Trauma während der Geburt reduziert (Frymann 1976).

Upledger (1978) untersuchte 203 Grundschulkinder, die in Grundschulen und an der Motor Coordination Clinic der Michigan State University (MSU) für die Studie rekrutiert wurden. In diesem Fall nahm ein Studienteam die Fallgeschichte auf, befragte die Eltern und Schulbehörden und stellte die Fallberichte der Motor Coordination Clinic zusammen. Eine weitere Person, die nicht zu diesem Team gehörte, beurteilte das kraniosakrale System. Diese Person nahm während des Studienzeitraums weder mit dem Studienpersonal, noch mit den Eltern Kontakt auf. Während des Untersuchungsprozesses wurden die Kinder angewiesen, ruhig auf der Untersuchungsliege zu liegen, um die Verblindung des Untersuchenden so weit wie möglich aufrechtzuerhalten (Upledger 1978).

Mithilfe eines standardisierten Untersuchungsformulars wurde das kranio-

sakrale System auf Einschränkungen in allen Bewegungsebenen der folgenden Strukturen untersuchte: Hinterhauptbein (Okziput), Schläfenbein (Os temporale), Schädeldecke („cranial vault“) und Kreuzbein (Sakrum). Die Restriktionen wurden auf einer Skala von 1 bis 3 eingestuft, wobei 1 keine Einschränkung und 3 eine starke Einschränkung darstellt.

Von den 203 Schulkindern wurden 164 Kinder als „normal“ und 39 Kinder als „nicht normal“ eingestuft. Ein Kind wurde als nicht normal betrachtet, wenn mindestens eines der folgenden Kriterien erfüllt war:

- wenn ein Lehrer vermutete, dass das Kind ein Problem habe,
- wenn der Lehrer aufgrund dieser Wahrnehmung einen Spezialisten herangezogen hatte und/oder
- wenn dieser Spezialist mit der Meinung des Lehrers übereinstimmte und eine spezielle Behandlung oder ein Trainingsprogramm für das betreffende Kind empfohlen hatte.

Die Kinder wurden zudem in sieben weitere Kategorien eingeteilt: Verhaltensprobleme, motorische Koordinations- und Sprachprobleme sowie Lernschwierigkeiten (alle drei waren von den Schulbehörden oder der beteiligten Klinik beurteilt worden) und Krampfanamnese, Kopfverletzungen, Geburtskomplikationen und Ohrenprobleme (die von den Eltern erfasst worden waren).

Die Ergebnisse der Studie zeigten eine positive Beziehung zwischen einer erhöhten kraniosakralen Bewegungseinschränkung und Verhaltensproblemen und Lernbehinderungen, die von den Schulbehörden und der Klinik als „nicht normal“ kategorisiert worden waren. Es gab auch eine positive Beziehung zwischen einer erhöhten kraniosakralen Bewegungseinschränkung und Geburtskomplikationen (Upledger 1978).

Die Stärke dieser Studie liegt in der Verblindung, was die Wahrscheinlichkeit eines Bias minimiert, da der Untersucher nicht wusste, ob ein Kind als „normal“ oder „nicht normal“ eingestuft worden war. Die Schwächen sind

allgemeiner Natur; so liegen keine demographischen Daten der Kinder vor und auch über den Untersuchenden ist nichts bekannt.

Upledger und Vredevoogd (1983) führten eine einfach verblindete Vorstudie zur Untersuchung autistischer Kinder im Hinblick auf Kompressionen der Dura mater an der SSB durch. Dafür wurden 63 Kinder von Upledger untersucht und zusätzlich unabhängig von einem weiteren Arzt (weitere Details nicht bekannt). Das kraniosakrale System der Kinder wurde mithilfe dreier Skalen klassifiziert: 1. membranöse Restriktionen, 2. knöcherne Restriktionen, 3. inhärente Energie des kraniosakralen Systems. Membranöse und knöcherne Restriktionen wurden auf einer Skala von 0–10 festgehalten, wobei 0 keine Restriktion bedeutete und 10 extreme Restriktion. Die inhärente Energie des kraniosakralen Systems wurde auf einer Skala von –3 bis +3 bewertet.

Diese Vorstudie ergab eine positive Korrelation zwischen der psychologischen Einschätzung der Kinder und Befunden bei der Palpation von membranösen und knöchernen Restriktionen im kraniosakralen System (Upledger und Vredevoogd 1983). Generell sind so gut wie keine Details dieser Studie bekannt, sodass sich die Ergebnisse nicht reproduzieren lassen. Auch kann die methodologische Qualität aufgrund der ungenügenden Beschreibung von Studiendetails nicht erfasst werden. Damit sind die Aussagen als nicht verlässlich einzuschätzen. Mithilfe von Dopplersonographie-, Röntgen- und CT-Untersuchungen sowie klinischer Diagnostik untersuchten Adrianov und Bespala den Schädel und die Halswirbelsäule bei Neugeborenen und Kleinkindern mit Tortikollis (persönliche Kommunikation). Adrianov und Bespala kamen zu dem Ergebnis, dass kongenitaler Tortikollis durch eine Spannungszunahme des M. sternocleidomastoideus aufgrund einer Dysfunktion des Gehirns und Rückenmarks zustande kommt, die wiederum durch Störungen der Durchblutung und durch Kompression kranialer Ner-

ven verursacht wird. Palpatorische und CT-Untersuchungen zeigten eine Seitneigungsrotation auf der Seite der muskulären Dysfunktion mit Verkleinerung des Foramen jugulare. In der intra- und extrakranialen Dopplersonographie wurden ein verminderter Blutfluss und Atonie der zerebralen Arterien auf der Dysfunktionsseite registriert, ebenso an der A. meningea media und der A. supratrochlearis. Bei Kleinkindern wurde eine Verminderung des Blutflusses der A. carotis und A. vertebralis auf der Dysfunktionsseite im Vergleich mit der normalen Seite von 20–25%, bei älteren Kindern sogar von 40–45% registriert. Osteopathische Behandlung konnte bei Kindern bis zum vierten Lebensjahr eine komplette Heilung, nach diesem Alter allerdings nur eine Besserung erzielen (persönliche Korrespondenz mit V. Andrianov und N. Bespala N, Academy of Child's Development, St. Petersburg 1999).

Upledger (1977) veröffentlichte eine Einfachblindstudie, für die das kraniosakrale System von 25 Kindern im Vorschulalter von jeweils zwei Osteopathen (dem Studienautor plus einem von drei zusätzlichen Osteopathen) unabhängig voneinander untersucht wurde. Dabei palpierete jeder Behandler das Os occipitale, die SSB, die Ossa temporalia und das Os sacrum und bewertete die Beweglichkeit mit 1 (normal) bis 3 (völlig restringiert). (Abstufungen in 0,5er-Schritten waren erlaubt.) Keiner der palpierenden Osteopathen hatte Einblick in die Palpationsbefunde des jeweils anderen (Upledger 1977).

Die Rate des Cranial Rhythmic Impulse (CRI) pro Minute, die Atemfrequenz und die Herzfrequenz pro Minute wurden von jedem Untersucher beurteilt. Es wurde bei einem Spielraum von 0 eine Übereinstimmung von 71% und bei einem Spielraum von $\pm 0,5$ der Werteskala eine Übereinstimmung von 86% erzielt (Upledger 1977). Upledger berichtete nicht über die Zuverlässigkeit der CRI-Raten-Beurteilung, aber er lieferte die Rohdaten, aus denen Wirth-Patullo und Hayes (1994) einen Intraklassenkorrelationskoeffizienten

(IKK) berechnen konnten. Dieser liegt mit 0,57 (57%) im mittleren Bereich. Dies hält Wirth-Patullo für zu niedrig, um Upledgers Schlussfolgerung zu untermauern, dass die Untersuchung mit einem akzeptablen Maß an Zuverlässigkeit durchgeführt werden kann. Der später bestimmte κ -Koeffizient ergab eine Bandbreite von 0,2–1, d.h. die Untersuchung reichte von zufälliger bis zu vollständiger Übereinstimmung (Green et al. 1999). Zudem wurden bei allen Probanden Bewegungsrestriktionen verschiedenster Parameter registriert. Um aussagekräftig zu sein, hätte die Studie aber nach Green et al. (1999) eine ausreichende Anzahl als normal klassifizierte Probanden enthalten müssen.

Nach Hartman und Norton (2002) zeichnet sich die Studie von Upledger durch eklatante Schwächen in der Methodologie und Durchführung aus. So gibt es Diskrepanzen zwischen Atem- und Pulsfrequenzen zu einem gegebenen Zeitpunkt und einige Minuten später beim gleichen Probanden. Auch wurden bei einigen Probanden Atem- und Pulsfrequenzen extrapoliert, indem 15-Sekunden-Messungen mit vier multipliziert wurden, um eine Rate pro Minute zu erhalten, während bei anderen die angegebenen Frequenzen nicht durch vier dividierbar sind. Diese Diskrepanzen deuten auf Nachlässigkeit bei den Messvorgängen hin, was unter Umständen die Ergebnisse beeinflusst haben könnte (Hartman und Norton 2002).

Pizzolorusso et al. (2013) bestimmten die Prävalenz somatischer Dysfunktion und kranialer Palpationsmuster bei Früh- und reifen Neugeborenen, die auf einer neonatologischen Intensivstation behandelt wurden, mithilfe einer retrospektiven Datenanalyse. Über einen Zeitraum von sechs Monaten wurden Früh- und reife Neugeborene einer einmaligen osteopathischen Untersuchung unterzogen, bei der somatische Dysfunktionen und kraniale Palpationsmuster identifiziert wurden. Insgesamt wurden 155 Neugeborene von vier Osteopathen untersucht und in der Studie erfasst. Somatische Dys-

funktionen im Beckenbereich wurden bei 41% der Neugeborenen gefunden. Die Iliosakralgelenke wurden einseitig oder bilateral bei 53% der Neugeborenen komprimiert; der lumbosakrale Übergang war bei 40% der Neugeborenen eingeschränkt und 37% der Neugeborenen wiesen intraossäre Läsionen des Kreuzbeins auf. Weitere somatische Dysfunktionen wurden im Bereich der Wirbelsäule (25%) sowie der mittleren und unteren Thoraxregion (19 bzw. 17%) ermittelt, ebenso SSB-Kompressionen und lateral-vertikale Dehnungen (37%). Die Autoren schlussfolgerten, dass die osteopathischen Befunde nicht mit dem Gestationsalter bei Geburt und dem Geburtsgewicht korrelieren. Weiterführende Forschung mit einer größeren Studienpopulation wurde empfohlen, um eine Datenbank für somatische Dysfunktion und kraniale Belastungsmuster für Neugeborene erstellen zu können (Pizzolorusso et al. 2013).

Auch diese Studie weist mehrere Einschränkungen auf. So war aufgrund der geringen Stichprobengröße eine Untergruppenanalyse nicht möglich, mit der Frühgeborene und reife Neugeborene hinsichtlich der somatischen Dysfunktion und des Auftretens von kranialen Palpationsmustern in verschiedenen Klassen von Gestationsaltern zum Zeitpunkt der Geburt verglichen werden könnten. Weiterhin wurden die Schwerkraft für somatische Dysfunktion und kraniale Palpationsmuster nicht erfasst. Fehlende Daten der Studienpopulation sowie bezüglich des Geburtsweges erlaubten keine weitere Assoziation mit klinischen Symptomen oder eine detaillierte Analyse der Zusammenhänge. Auch fehlt es den Befunden an Zuverlässigkeit, da weder die Korrelation der Ergebnisse eines Untersuchers (Intratester-Korrelation) noch die Korrelation zwischen den vier Osteopathen (Intertester-Korrelation) evaluiert wurde.

Rivera-Martinez et al. (2002) führten eine retrospektive Studie mit Parkinson-Patienten durch, um deren kraniale Palpationsmuster mit gemeinhin

üblichen kranialen Palpationsbefunden von gesunden Probanden zu vergleichen. Dafür wurden per Zufallsystem 30 Patienten mit idiopathischer Parkinson-Krankheit und 20 gleichaltrige gesunde Kontrollpersonen aus Patientenunterlagen von drei Osteopathen (Prüfärzte) identifiziert. Aufzeichnungen von Patienten und Kontrollpersonen wurden in die Studie eingeschlossen, wenn die Patienten zwischen 45 und 90 Jahre alt waren, ohne Rücksicht auf ethnische Herkunft oder Geschlecht. Ausschlusskriterien waren Hinweise auf Schädeltrauma in den letzten zwei Monaten, Hirntumor oder lebensbedrohliche Krankheit.

Die primär erhobenen Daten wurden schriftlich von den jeweiligen Osteopathen (Prüfärzte) der Patienten oder von Studenten der osteopathischen manipulativen Medizin (OMM) unter Aufsicht der Prüfärzte zusammengefasst. Die drei Prüfärzte waren mit einem Befähigungsnachweis für kraniale Osteopathie zugelassen. Die OMM-Studenten extrahierten zunächst die palpatorischen Befunde aus den Patientenunterlagen und charakterisierten sie. Der untersuchende Arzt wertete diese Befunde aus und korrigierte oder bestätigte die Befunde des OMM-Studenten.

Die Palpationsmuster wurden mit den folgenden Charakteristika beschrieben: Flexion/Extension, Torsion, Seitneigung/Rotation, laterale Neigung (Lateral Strain), vertikale Neigung (Vertical Strain), SSB-Kompression, okzipitoatlantische Kompression und okzipitomastoide Kompression. Die Anzahl der Patienten mit den jeweiligen Palpationsmustern wurde ermittelt und in die Analyse miteinbezogen.

Die Ergebnisse dieser Studie weisen darauf hin, dass Patienten mit Parkinson signifikant häufiger eine beidseitige okzipitoatlantische Kompression (87%) und beidseitige okzipitomastoide Kompression (40%) aufweisen als das Kontrollkollektiv (50 bzw. 10%). Durch nachfolgende Behandlungen der Parkinson-Patienten wurde die Häufigkeit beider Palpationsmus-

ter signifikant auf die Häufigkeiten in der Kontrollgruppe reduziert (Rivera-Martinez et al. 2002).

Die Autoren dieser Studie weisen auf mögliche Einschränkungen hin. Zum einen war es möglich, dass ein Prüfarzt nicht bei allen Patienten eine vollständige kraniale Bewertung erhob, sondern dies nur dann tat, wenn die klinischen Manifestationen eine vollständige Auswertung erforderten. Um solche Nichtdiagnosen von kranialen Palpationsmustern auszuschließen, wurden Interviews mit den Ärzten durchgeführt und die Bewertungsmethoden für jeden Patienten bestimmt. Die Befragungen bestätigten, dass die Prüfungsverfahren zwischen den Prüfern ausreichend übereinstimmten, sodass eine Bewertung aller für diese Studie berücksichtigten Ergebnisse möglich war.

Des Weiteren bestand die Möglichkeit einer Voreingenommenheit des Arztes gegenüber bestimmten Arten von Befunden und Beobachtungsmethoden. Dafür wurden alle Daten für jeden Arzt getrennt gesammelt und analysiert, um zu bestimmen, ob die Datensätze vor der Kombination übereinstimmten. Es wurden keine statistischen Unterschiede festgestellt (Rivera-Martinez et al. 2002).

Die Stärke dieser Studie zeichnet sich dadurch aus, dass die Befunde von mehreren Osteopathen herangezogen und vor der Analyse auf eventuelle Ungereimtheiten oder Bias untersucht worden waren, um sicherzustellen, dass die Palpationsbefunde zwischen den drei Osteopathen einigermassen übereinstimmen und somit das Ergebnis als relativ akkurat dargestellt werden kann. Timoshkin et al. (2008) führten eine retrospektive Datenanalyse von gesunden Probanden durch mit dem Ziel, die Prävalenz von kranialen Palpationsmustern bei gesunden Probanden zu ermitteln. Dazu wurden die Datensätze aus zwei früheren Studien zur Osteopathie im kranialen Bereich analysiert. Beide Studien – eine Pilotstudie und eine Hauptstudie – untersuchten die Wirkung der kranialen osteopathischen Behandlung auf

die Sehfunktion von gesunden Erwachsenen. Alle Daten in beiden Studien wurden von einem osteopathischen Arzt erhoben, der als Spezialist für osteopathische manipulative Medizin zertifiziert war. Darüber hinaus hatte dieser Untersucher ein grundlegendes kraniales Training und mehr als 18 Jahre Erfahrung in der medizinischen Praxis (Timoshkin et al. 2008).

Für diesen Prüfer wurde kein Verblindungsprotokoll verwendet. Eventuell vorhandene kraniale Palpationsmuster wurden wie folgt charakterisiert:

- Lateral (links oder rechts) – wenn Sphenoid und Okziput in der gleichen Richtung um ihre jeweilige vertikale Achse rotieren, was eine scherartige Bewegung bei der SSB erzeugt.
- Seitneigung und Rotation (links oder rechts) – tritt auf, wenn sich das Sphenoid und Okziput in entgegengesetzten Richtungen um zwei parallele vertikale Achsen drehen, eine durch den Körper des Os sphenoidale und die andere durch das Foramen magnum.
- Torsion (links oder rechts) – tritt auf, wenn eine anterior-posteriore Achse des Schädels auf, wenn sich das Sphenoid und Okziput in entgegengesetzte Richtungen drehen, wodurch eine Drehung der SSB entsteht.
- Vertikal (superior oder inferior) – tritt auf, wenn die Rotation von Sphenoid und Okziput in derselben Richtung um ihre jeweiligen Querachsen erfolgt.

Die Probanden in beiden Studien wurden beim ersten Besuch und nach einer osteopathischen Kranialbehandlung auf das Vorhandensein eines oder mehrerer kranialer Palpationsmuster untersucht. In der Studie von Timoshkin et al. (2008) wurden jedoch nur die kranialen Palpationsbefunde der Erstbesuche verwendet. Daten von 142 gesunden Probanden – 119 Frauen und 23 Männer mit einem Durchschnittsalter von 24,5 Jahren – wurden analysiert.

Die am häufigsten beobachteten Palpationsmuster waren Torsion und Seitneigungsrotation mit 72% aller

identifizierten Befunde. Die am häufigsten vorkommenden Befunde, wenn sie hinsichtlich der Dysfunktion stratifiziert wurden, waren die rechte Torsion (31%), die linke Seitneigungsrotation (23%) und das linke laterale Muster (19%). Bei mehr als 90% der Teilnehmer wurde eine Kombination von kranialen Palpationsmustern gefunden. Daraus schlussfolgerten die Autoren der Studie, dass die Prävalenz von kranialen Palpationsmusterkombinationen in der gesunden Population von größerer Bedeutung sein kann als bei individuellen kranialen Palpationsbefunden (Timoshkin et al. 2008).

Die Limitationen dieser Studie liegen in der Studienpopulation, die von vorhergehenden Studien retrospektiv herangezogen wurde. Daher sind Aussagen zur Allgemeingültigkeit nicht zu treffen. Zudem wurden die kranialen Palpationsmuster nur von einer Person evaluiert, was zu einem Bias führen kann, z.B. aufgrund bestimmter Erwartungshaltungen hinsichtlich der Palpationsmuster, wenn die Fallgeschichte der Probanden vor der Palpation bekannt war. Obwohl die vorliegende Studie häufige kraniale Belastungsmuster in einer gesunden Population identifizierte, empfehlen die Autoren zukünftige Studien mit breiterer Patientenpopulation und mehreren Untersuchern, um die Ergebnisse zu bestätigen und weiter zu definieren (Timoshkin et al. 2008).

Diskussion

Wie bereits Magoun (1976) annahm, ist es unwahrscheinlich, dass die ossifizierte SSB beim Erwachsenen artikulare Bewegungen zulässt bzw. eine Beweglichkeit aufweist. Demgegenüber besteht eine Vielzahl von Hinweisen zur Beweglichkeit in den Suturen des Schädeldachs (Liem 2018). Als Faktoren der Stabilität in der Region der SSB gelten die Dicke (einer der kräftigsten Bereiche im Schädel) und die umgebende dünne Kompaktaschicht. Ab der

Jugend ist die Schädelbasis nicht mehr als knöchern durchbauter Balken anzusehen, sondern sie stellt einen mehr oder weniger durchgehend pneumatisierten Raum dar, der sich vom Os ethmoidale bis in die Pars basilaris ossis occipitalis erstrecken kann (Eser-Bindl 2002).

Nach Latkowski (1967) besitzen die Nasennebenhöhlen aufgrund ihres vielwandigen Aufbaus, den elastischen Qualitäten des knöchernen Nasennebenhöhlensystems und ihres Luftgehalts eine Energie absorbierende und Gewalt aufnehmende bzw. dämpfende Funktion bei traumatischer Krafterwirkung. Einwirkende Kräfte könnten so verteilt werden. Während reine anguläre Bewegungen im Sinne einer Flexion/Extension in der SSB unwahrscheinlich erscheinen, wäre nach Eser-Bindl (2002) eine Mobilität im Sinne von Elastizität und Flexibilität einer globalen, mehr oder weniger stark pneumatisierten Schädelbasis vorstellbar.

Evidenz zur Frage, inwieweit trabekuläre Strukturen im Bereich der SSB Elastizität in dieser Region ermöglichen, fehlt. Doch auch wenn diese Region im Erwachsenenalter eine gewisse intraossäre Elastizität aufweisen sollte, scheint es eher so, dass die Schädelbasis als zentrale Stelle in der Medianlinie des Schädels und als Anheftungspunkt einer Vielzahl faszialer Strukturen in späteren Jahren eine Bedeutung als stabiles Fulkrum inne hat und nicht als eine Art mobiler Synchronrose wie im Kindesalter.

Cook (2005) vermutet, dass im Rahmen einer Befunderhebung an der Schädelbasis eher die Region zwischen dem Corpus und der Ala major des Os sphenoidale untersucht wird. Diese sei aufgrund des Sinus sphenoidalis und der orbitalen Fissuriae laut Cook eher mobil. Diese Aussage erscheint jedoch ebenso spekulativ wie andere oben genannte Vermutungen.

Welche Rolle spielt die SSB also beim Erwachsenen in der osteopathischen Palpation? In jedem Fall wird sie beim

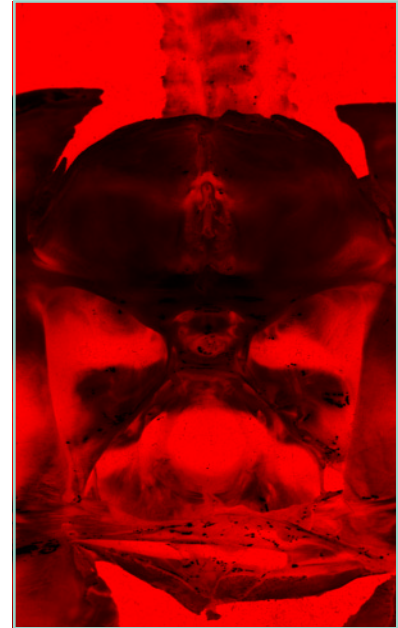
erwachsenen Menschen mit mehr Widerstand auf rhythmische Erscheinungen oder Palpationen reagieren als bei einem Vierjährigen. Deshalb sollte diese zeitliche Komponente in der Palpation berücksichtigt werden.

Eine weitere Frage ist, was wir möglicherweise wahrnehmen, wenn wir die Region der SSB zu palpieren versuchen. Auch wenn diese Frage nicht Teil des Artikels ist, so sei auf mögliche Parameter wie Intersein, Stimmigkeit, Instabilität, Sensibilität und weitere subjektive Zugangswege verwiesen (Liem 2011). Ebenso sei auf die Möglichkeit pareidologischer Einflüsse³ hingewiesen (Liem 2014).

Bei der Mehrzahl der Studien zur Palpation von kranialen Mustern besteht ein hohes Risiko für ein Bias, d.h. die Studienergebnisse sind im Großen und Ganzen anzuzweifeln. Bevor nicht methodologisch hochqualitative und aussagekräftige Studien durchgeführt werden, kann man keine allgemeingültigen Aussagen zur Palpation und der Rolle der SSB, z.B. hinsichtlich Dysfunktionen und Erkrankungen, treffen. Ebenso ist unklar, inwieweit röntgenologische oder andere bildgebende Verfahren mit Palpationsergebnissen korrelieren. Auch hierbei war die Qualität der Studien eher gering, was die Aussagekraft mindert. Es ist auch die Frage zu diskutieren, ob die klassischen Beschreibungen noch mit dem heutigen Wissensstand in Einklang zu bringen sind oder diese einer Übersetzung in angemessenere Modelle bedürfen.

Fazit

Hinsichtlich der Beweglichkeit an der sphenookzipitalen Verbindung entspricht die osteopathische Literatur nicht dem aktuellen wissenschaftlichen Standard. Studien zu diesem Thema wurden mit sehr unterschiedlichen Studiendesigns durchgeführt wurden. Ein Großteil der Studien ist älteren Datums, was zum Teil erklärt,



Schädelbasis eines Neugeborenen (nach L.P. Dombard). (Aus Liem 2014)

warum kaum wissenschaftliche Standards beachtet wurden. Auch die Berichterstattung dieser Studien ist im Allgemeinen unzureichend. Im Weiteren findet eine inkorrekte und archaische Terminologie Verwendung. Angaben zum Abschluss der Ossifikation spiegeln, bis auf wenige Ausnahmen, nicht den Stand des medizinischen Wissens wider (Starkey 2015).

In der Kindheit hat die Synchronrose sphenoooccipitalis Bedeutung als mobiles Fulkrum. Nach dem 13.–17. Lebensjahr ist sie ossifiziert und zeigt nur eine gewisse intraossäre Elastizität. Dies könnte auf eine Funktion als Punctum fixum hinweisen. Die Rolle der SSB hinsichtlich osteopathischer Dysfunktionen und Erkrankungen ist aufgrund unzureichender Qualität der vorhandenen Studienergebnisse unklar.

Korrespondenzadresse:

Torsten Liem
Osteopathie Schule Deutschland
Mexikoring 19
22297 Hamburg
tliem@osteopathie-schule.de

³ Pareidologie bezeichnet das Phänomen, in Dingen oder abstrakten Mustern vermeintliche Gesichter oder vertraute Gegenstände und Muster zu erkennen.

Literatur

- [1] Bassed RB, Briggs C, Drummer OH. Analysis of time of closure of the sphenoccipital synchondrosis using computed tomography. *Forensic Science International* 2010; 200: 161–164
- [2] Cook A. The mechanics of cranial motion – the sphenobasilar synchondrosis (SBS) revisited. *J Bodyw Mov Ther* 2005; 9: 177–188
- [3] Eser-Bindl U. Os sphenoidale und Os ethmoidale – Entwicklung, Verknöcherung und Frage nach der Möglichkeit einer Mobilität (Diplomarbeit). München: COE; 2002
- [4] Frymann VM. Learning difficulties of children viewed in the light of the osteopathic concept. *J Am Osteopath Assoc* 1976
- [5] Frymann VM. Relation of disturbances of craniosacral mechanisms to symptomatology of the newborn. Study of 1250 Infants. *J Am Osteopath Assoc* 1966
- [6] Green C, Martin CW, Bassett K, Kazanjian A. A systematic review and critical appraisal of the scientific evidence on craniosacral therapy. Vancouver: BCOHTA, 1999
- [7] Greenman PE. Roentgen findings in the craniosacral Mechanism. *J Am Osteopath Assoc* 1970; 70 (1): 60–71
- [8] Hartman SE, Norton JM. Interexaminer reliability and cranial osteopathy. *Sci Rev Alternative Med* 2002; 6 (1): 23–34
- [9] Holland C. The biophysics of cranial osteopathy. Scottsdale: Video Medicine Labs Inc, 1991
- [10] Ingervall B, Thilander B. The human sphenoccipital synchondrosis. The time of closure appraised macroscopically. *Acat Odont Scand* 1972; 30: 349–356
- [11] Latkowski B. Die Rolle der Nasennebenhöhlen bei der Verteilung und Dämpfung einwirkender Gewalten. *Monatsschr Ohrenheilkd Laryngorhinol* 1967; 101 (5): 218–222
- [12] Liem T. *Kraniosakrale Osteopathie*. Hippokrates, Stuttgart, 2001
- [13] Liem T. *Kraniosakrale Osteopathie*. Haug, Stuttgart, 2010
- [14] Liem T. *Kraniosakrale Osteopathie. Ein praktisches Lehrbuch*, 7. Aufl. Thieme, Stuttgart, 2018
- [15] Liem T. Wechselseitige Beziehungsdynamiken und subjektive Ansätze in der Osteopathie. *Ost Med* 2011; 12 (2): 4–7
- [16] Liem T. Pitfalls and challenges involved in the process of perception and interpretation of palpatory findings. *Int J Osteopath Med* 2014; 17 (4): 243–249
- [17] Liem T. *Morphodynamik in der Osteopathie*. Stuttgart, Hippokrates, 2014, S. 367
- [18] Madeline LA, Elster AD. Suture closure in the human chondrocranium. CT assessment. *Radiol* 1995; 196: 747–756
- [19] Magoun HI. *Osteopathy in the cranial field*, 3rd ed. Kirksville: Journal Printing Co, 1976
- [20] Morey LW. Use of cranial manipulative therapy. *Osteopathic Medicine* 1978; 7: 43f
- [21] Okamoto K, Ito J, Tokiguchi S, Furusawa T. High resolution CT findings in the development of the sphenoccipital synchondrosis. *Am J Neuroradiol* 1996; 17: 117–120
- [22] Pizzolorusso G, et al. Osteopathic evaluation of somatic dysfunction and craniosacral strain pattern among preterm and term newborns. *J Am Osteopath Assoc* 2013; 113 (6): 462–467
- [23] Rivera-Martinez S, Wells MR, Capobianco JD. A retrospective study of cranial strain patterns in patients with idiopathic Parkinson's disease. *J Am Osteopath Assoc* 2002; 102 (8): 417
- [24] Schalkhaußer A. Schließung und Mobilität der Synchondrosis sphenoccipitalis. München: COE; 2000
- [25] Sorrel M. *Charlotte Weaver: Pioneer in cranial osteopathy*. Indianapolis: The Cranial Academy, 2010
- [26] Starkey R. Arguments for and against movement at the sphenoccipital synostosis: Furthering the debate. *Int J Osteopath Med* 2015; 18: 102–115
- [27] Sutherland WG. *The Cranial Bowl*. Mankato: Free Press, 1939
- [28] Timoshkin EM, Sandhouse M. Retrospective study of cranial strain pattern prevalence in a healthy population. *J Am Osteopath Assoc* 2008; 108 (11): 652–656
- [29] Upledger JE, Vredevoogd JD. *Craniosacral therapy*. Seattle: Eastland Press, 1983
- [30] Upledger JE. Relationship of craniosacral examination findings in grade school children with developmental problems. *J. Am. Osteopath. Assoc.* 1978; 77(6): 760–776
- [31] Upledger JE. The reproducibility of craniosacral examination findings: A statistical analysis. *J Am Osteopath Assoc* 1977; 76: 890–899
- [32] Wirth-Pattullo V, Hayes KW. Interrater reliability of craniosacral rate measurements and their relationship with subjects and examiners heart and respiratory rate measurements. *Phys Ther* 1994; 67(10): 1526–1532