

Der Einfluss der Osteopathie auf infantile nicht-synostotische Plagiozephalie

MASTER - THESIS

zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Science

im Universitätslehrgang Osteopathie MSc

vorgelegt von

Sabine Archam, BSc D.O.

Matrikelnummer: 00807380

Department für Gesundheitswissenschaften, Medizin und Forschung

an der Donau-Universität Krems

Betreuerin 1: Mag. Dr. Astrid Grant-Hay

Betreuer 2: Raimund Engel, MSc D.O.



13.06.2022

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich, Sabine Archam, BSc D.O., geboren am 04.04.1990 in Wien erkläre,

1. dass ich meine Master Thesis selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfen bedient habe,
2. dass ich meine Master Thesis bisher weder im In- noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe,
3. dass ich, falls die Master Thesis mein Unternehmen oder einen externen Kooperationspartner betrifft, meinen Arbeitgeber über Titel, Form und Inhalt der Master Thesis unterrichtet und sein Einverständnis eingeholt habe.

DANKSAGUNGEN / WIDMUNGEN

An dieser Stelle möchte ich mich bei all jenen bedanken, die mich in der Zeit der Entstehung meiner Master Thesis, unterstützt und stets motiviert haben.

Mein Dank gebührt vor allem meiner Betreuerin Mag. Dr. Astrid Grant-Hay, welche meine Arbeit betreut und begutachtet hat. Für die hilfreichen Anregungen, die konstruktive Kritik und die Beantwortung allfälliger Fragen möchte ich mich sehr herzlich bedanken.

Ein weiterer Dank gilt meiner Familie und meinen Freunden, die mir mit viel Geduld, Interesse und Hilfsbereitschaft zur Seite gestanden sind. Durch zahlreiche Diskussionen und Ideen entstand diese Arbeit wie sie heute in dieser Form vorliegt.

Ebenso dankbar bin ich auch allen Eltern, die mich insofern unterstützt haben, indem sie mir die Erlaubnis gegeben haben, ihre Kinder zu fotografieren und diese Bilder zu verwenden. Die Kinder haben großartig mitgemacht und es hat mir sehr großen Spaß gemacht mit ihnen zu arbeiten.

Abschließend möchte ich mich auch noch bei Andrea Gerl bedanken, die mir beim Formatieren dieser Arbeit mit wertvollen Tipps zur Seite gestanden hat und das Korrekturlesen übernommen hat.

Sabine Archam

ABSTRACT

Einleitung: Unter den Schädeldeformitäten ist die nicht-synostotische oder lagebedingte Plagiozephalie die häufigste Erscheinungsform (Engel, 2021).

Methodik: Im Zeitraum von März bis Mai 2022 wurde eine systematische Literaturrecherche in relevanten Datenbanken durchgeführt. Dabei wurden die nachstehenden Suchbegriffe verwendet: plagiocephal* AND osteopath*, plagiocephal* AND OMT*“ und “plagiocephal* AND manual*“. Die inkludierten Studien wurden aufgrund unterschiedlicher Evidenzklassen mittels einer modifizierten Form der Downs and Black Checkliste analysiert und bewertet.

Ergebnis: Die Gesamtzahl aller Treffer lag bei 380 Studien, 12 weitere wurden mittels Schneeballprinzip gefunden. Nach Ausschluss aller irrelevanten Studien waren insgesamt 8 Artikel mit den Ein- und Ausschlusskriterien konform, wobei diese 7 unterschiedliche Studien behandelten. Aufgrund der unterschiedlichen Behandlungsmaßnahmen konnte kein positiver Effekt der Osteopathie nachgewiesen werden. Keine der Studien konnte mit „hoher“ Qualität bewertet werden, drei davon waren „moderater“ Qualität, während die übrigen vier nur über eine „eingeschränkte“ oder „mangelhafte“ Qualität verfügten.

Diskussion: Aufgrund der positiven Ergebnisse der Studien lässt sich der Eindruck vermitteln, dass Osteopathie einen positiven Effekt in der Behandlung von nicht-synostotischer Plagiozephalie hat. Betrachtet man jedoch die unterschiedlichen Studiendesigns, die damit einhergehenden Studienqualitäten und die unterschiedlichen Behandlungsmaßnahmen innerhalb der Studien, kann daraus kein Rückschluss auf den Effekt osteopathischer Behandlungen gezogen werden.

Schlussfolgerung: Diese systematische Übersichtsarbeit kann keinen positiven Effekt der Osteopathie bei lagebedingter Plagiozephalie nachweisen. Es bedarf weiterer Forschungsarbeit, um eine evidenzbasierte Aussage darüber treffen zu können.

Schlüsselwörter: Plagiozephalie, Schädelasymmetrie, Schädeldeformität, Osteopathie

ABSTRACT

Introduction: Among skull deformities, non-synostotic or positional plagiocephaly is the most common manifestation (Engel, 2021).

Methods: A systematic literature search of relevant databases was conducted between March and May 2022. The following search terms were used: plagiocephal* AND osteopath*, plagiocephal* AND OMT*" and "plagiocephal* AND manual*". The included studies were analyzed and evaluated based on different classes of evidence using a modified form of the Downs and Black checklist.

Result: The total number of hits was 380 trials, 12 additional studies were found using the snowball principle. After exclusion of all irrelevant studies, a total of 8 articles were compliant with the inclusion and exclusion criteria, and these addressed 7 different studies. Due to the different treatment interventions, no positive effect of osteopathy could be demonstrated. None of the studies could be rated as "high" quality, three of them were of "moderate" quality, while the remaining four had only "limited" or "poor" quality.

Discussion: Based on the positive results of the studies, it can be suggested that osteopathy has a positive effect in the treatment of non-synostotic plagiocephaly. However, considering the different study designs, the associated study qualities and the different treatment measures within the studies, no conclusion can be drawn about the effect of osteopathic treatments.

Conclusion: This systematic review cannot demonstrate a positive effect of osteopathy in positional plagiocephaly. Further research is needed to make an evidence-based statement about this.

Keywords: plagiocephaly, cranial asymmetry, cranial deformity, osteopathy

INHALTSVERZEICHNIS

EIDESSTÄTTLICHE ERKLÄRUNG	I
DANKSAGUNGEN / WIDMUNGEN	II
ABSTRACT	III
ABSTRACT	IV
1. Einleitung	3
2. Plagiozephalie	6
2.1. Definition und Pathogenese	6
2.2. Diagnostik	8
2.2.1. Differentialdiagnose Kraniosynostose	8
2.2.2. Klassifikation nach Argenta et al. (2004)	9
2.2.3. Cranial Index (CI) und Cranial Vault Asymmetry Index (CVAI)	9
2.2.4. Plagiozephalometrie	10
2.2.5. Dreidimensionale Messmethoden	11
2.2.5.1. Lasergestützte Messverfahren	11
2.2.5.2. Photogrammetrie	11
2.2.6. Osteopathische Diagnose	12
2.3. Folgeschäden	13
2.4. Prävention	15
2.5. Konservative Therapie	16
2.5.1. Lagerungstechniken	17
2.5.2. Helmtherapie	18
2.5.3. Physiotherapie	19
2.5.4. Osteopathie	20
3. Forschungsfrage	22
4. Methodik	23
4.1. Suchstrategie	23
4.2. Ein- und Ausschlusskriterien	24
4.3. Studienauswahl	24
4.4. Datenaufbereitung und Qualitätsbeurteilung	25
5. Analyse der Studien	27
5.1. Billi et al. (2017). The functional manual therapy intervention in infants with non-synostotic plagiocephaly: A pilot study	27

5.2. Cabrera-Martos et al. (2016). Effects of manual therapy on treatment duration and motor development in infants with nonsynostotic plagiocephaly: a randomised controlled pilot study.....	29
5.3. Filisetti et al. (2020). Positional plagiocephaly from structure to function: Clinical experience of the service of pediatric osteopathy in Italy.	32
5.4. Gasperini et al. (2021). Effects of osteopathic approach in infants with deformational plagiocephaly: an outcome research study.....	36
5.5. Lessard et al. (2011). Exploring the impact of osteopathic treatment on cranial asymmetries associated with nonsynostotic plagiocephaly in infants.....	38
5.6. Pastor-Pons et al. (2021). Effectiveness pf pediatric integrative manual therapy in cervical movement limitation in infants with positional plagiocephaly: a randomizes controlled trial. Pastor-Pons et al. (2021). Efficacy of pediatric integrative manual therapy in positional plagiocephaly: a randomized controlled trial.....	41
5.7. Philippi et al. (2006). Infantile postural asymmetry and osteopathic treatment: a randomized therapeutical trial.....	44
6. Ergebnisse.....	47
7. Diskussion	51
7.1. Limitation der Studien.....	51
7.2. Limitationen der systematischen Übersichtsarbeit	52
8. Conclusio und Ausblick.....	54
LITERATURVERZEICHNIS	56
TABELLENVERZEICHNIS	63
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	64
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	65
ANHANG	67

1. Einleitung

Der Begriff Plagiozephalie stammt aus dem Griechischen und setzt sich aus den Worten *plágios* (welches „schief“ oder „schräg“ bedeutet) und *kephalos* („Kopf“) zusammen. In der deutschen Sprache kann man dies als Schiefköpfigkeit oder Schädeldeformierung bezeichnen (Liu et al., 2008).

Ausgehend von ihrer Pathogenese wird in eine primäre und eine sekundäre Form der Plagiozephalie differenziert. Die angeborene oder primäre Form, welche auch als prämatüre Kraniosynostose bezeichnet wird, ist eine vorzeitige Verknöcherung der Schädelkranznähte, vorwiegend betrifft dies unilateral die Lambda-Naht. Die Inzidenz einer prämaturen Kraniosynostose liegt bei ca. einer Betroffenen/einem Betroffenen von 2000-3000 Kindern (Cleghorn, 2009).

Die weitaus häufigere Form der Plagiozephalie ist die sekundäre Form, welche als erworben gilt. Die typische Kopfform des einseitig betonten lagerungsbedingten Plagiozephalus ist eine parallelogrammförmige Verschiebung mit okzipitaler, unilateraler Abflachung, ipsilateraler Vorwärtsverlagerung des Ohrs und einer ipsilateralen, frontalen Prominenz. Eine weitere Variante ist die trapezförmige Schädeldeformierung (Argenta et al., 1996).

Bei den häufigsten Fällen auftretender Plagiozephalie erweisen sich kindgerechte Lagerung und Physiotherapie als ausreichend, um pränatal durch intrauterinen Platzmangel entstandene Schädeldeformierungen vorzubeugen bzw. zu korrigieren. Ist eine Haltungskorrektur jedoch unzureichend, werden häufig OsteopathInnen aufgesucht (Amiel-Tison & Soyez-Papiernik, 2009).

Die häufigsten Therapieformen der sekundären Plagiozephalie bestehen in der Anwendung von Lagerungshilfen, gezielten Handlungsempfehlungen für Eltern und in schwierigen Fällen auch eine Helmtherapie mittels Kopforthese (Engel, 2021).

Da das Problem aus Augen der KlinikerInnen häufig in anomalen Kompressionskräften im Bereich der Suturen gesehen wird, gehen viele OsteopathInnen dementsprechend an das Problem heran, indem sie versuchen, die mechanischen Krafteinwirkungen im Nahtgewebe aufzulösen (Carreiro, 2011).

Doch Carreiro (2011) beschreibt auch eine weitere Betrachtungsmöglichkeit. Sie weist auf die Schädelphysiologie hin, wobei die Schädelverknöcherung aufgrund von Zug- und nicht von Kompressionskräften passiert. Demnach soll eine vorzeitige Verknöcherung durch Dehnungskräfte im Bereich der Suturen ausgelöst werden, Zugkräfte an der Schädelbasis

sorgen für eine anormale Dehnung der Duragewebe im Schädeldach. Dennoch ist das Auflösen der mechanischen Kräfte an den Suturen durch eine osteopathische Behandlung durchaus sinnvoll.

Lessard et al. (2011) und Amiel-Tison & Soyez-Papiernik (2009) beschreiben die Sinnhaftigkeit osteopathischer Behandlungen von Kindern mit lagebedingter Plagiozephalie als Alternative bzw. Ergänzung zu anderen konservativen Therapieformen, wie Physiotherapie und Lagerungstherapie.

Frühzeitige Intervention kann die Ergebnisse der Behandlungen erheblich verbessern und die Behandlungskosten senken, wie Dithakasem und Kolar (2017) herausfanden.

Phillippi et al. (2006) untersuchten in einer randomisierten kontrollierten Studie die Effektivität der Osteopathie bei Schädelasymmetrien bei Neugeborenen. Er untersuchte 32 PatientInnen, teilte diese in zwei Gruppen ein. Die Untersuchungsgruppe erhielt osteopathische Behandlungen, während die Kontrollgruppe Scheinbehandlungen erhielt. Ein positiver Effekt osteopathischer Behandlungen wurde mit einer Signifikanz von $p = 0,001$ festgestellt.

Weitere positive Effekte der Osteopathie wurden von Gasperini et al. (2021), Lessard et al. (2011), Filisetti et al. (2020) erkannt.

Die Schlussfolgerung der Studie von Sacher et al. (2021) besagt, dass manualmedizinische Behandlungen von Säuglingen mit Haltungs- und Bewegungsasymmetrien, sowie Lagepräferenz in Kombination mit einem häuslichen Übungsprogramm einer alleinigen häuslichen Übungsserie überlegen waren.

Untersuchungen zu Folge betreffen die hervorgerufenen Spätfolgen einer lagebedingten Plagiozephalie hauptsächlich das beeinträchtigte Erscheinungsbild (Steinbock et al., 2007).

Jedoch beschreiben Miller und Clarren (2000), dass rund ein Drittel aller mit lagebedingter Plagiozephalie diagnostizierten Kinder in der Grundschule spezielle kognitive und motorische Unterstützung benötigten.

Auch in dem Review von Martiniuk et al. (2016), welche 1315 Studien einbezogen, wurde festgestellt, dass Plagiozephalie ein Marker für ein erhöhtes Risiko von Entwicklungsverzögerungen ist. Sie empfehlen daher eine rasche Überweisung an ein Frühinterventionsteam.

Um diesen Entwicklungsverzögerungen entgegenzuwirken, ist eine evidenzbasierte Behandlung unumgänglich. Mit Hilfe gezielter Qualitätsanalysen der Studien soll in diesem systematischen Review eine Entscheidungshilfe für PatientInnen, ÄrztInnen und Versicherungsträger entstehen. Ziel dabei ist es, die Evidenz der Osteopathie als wirksame Behandlungskomponente zu prüfen, um diese gegebenenfalls in Zukunft auch in die Standardtherapie miteingliedern zu können.

2. Plagiozephalie

In diesem Kapitel wird die Theorie des Krankheitsbildes „Plagiozephalie“ näher erläutert.

2.1. Definition und Pathogenese

Der Begriff Plagiozephalie stammt aus den griechischen Worten *plagios*, welches „schräg“ bedeutet und *kephalos*, welches den „Kopf“ beschreibt. Diese Bezeichnung kann daher für jegliche Anomalien der Kopfform, unabhängig von der Ursache, gelten. In diesem Fall wird diese allerdings zur Beschreibung einer Abflachung des Schädels verwendet. Bei Neugeborenen wird in zwei Formen der Plagiozephalie unterschieden. Die synostotische Form, die durch vorzeitigen Verschluss der Schädelkranznähte verursacht wird und die nicht-synostotische Form, die durch äußere Kräfte herbeigeführt wird (Villani & Meraviglia, 2014).

Positionsbedingte Schädeldeformationen sind als Zustand morphologischer Anomalien des Schädels, die ohne vorzeitiger Synostose (=Verknöcherung) der Schädelkranznähte bei Kindern mit asymmetrischem Schädel beobachtet werden, definiert (Villani & Meraviglia, 2014).

In den meisten Fällen entsteht ein lagebedingter Plagiozephalus durch eine bevorzugte Kopfhaltung in den ersten vier bis acht Lebenswochen. Ein Säugling ist nach der Geburt noch unfähig seine Kopfposition aus der Rückenlage selbständig zu ändern. Auch ein vermehrtes Hochheben oder Füttern von derselben Seite zählen zu den Risikofaktoren einer lagebedingten Plagiozephalie. Durch ständige einseitige Lagerung und einseitige Reizaktivierung der Eltern wirkt sich dies verstärkend auf die Entwicklung der Schädelasymmetrie auf (Liniger, 2018).

Carreiro (2011) beschreibt jedoch weitere Unterteilungen. Sie unterteilt dieses Krankheitsbild in eine primäre und eine sekundäre Form. Die angeborene oder primäre Plagiozephalie entsteht durch die intrauterine Lage oder die durch bei Wehen und Geburt einwirkenden Kräfte und besitzt eine starke Entwicklungskomponente.

Primipara, assistierte Geburt, verlängerte Wehendauer, ein Kephalhämatom, eine Zwillingsschwangerschaft und/oder intrauterine Beengtheit zählen zu den Risikofaktoren. Je länger eine Plagiozephalie bereits vorliegt, desto mehr wird sich der kindliche Körper an das Spannungsmuster angepasst haben. Insbesondere bei Wachstumsschüben kann sich dieses

Muster verstärken und sich in manchen Fällen auch beispielsweise ein zusätzlicher Tortikollis im Anschluss an die Schädeldeformität entwickeln (Peitsch et al., 2002).

Hutchison et al. (2003) beschreiben eine spontane Rückbildung der durch die intrauterine Lage oder durch die Geburt ausgelöste Schädeldeformierung innerhalb der ersten Lebenswochen. Daher spricht man ab der sechsten Lebenswoche von einem lagebedingten Plagiozephalus (auch sekundärer Plagiozephalus genannt). Sie weisen aber darauf hin, dass sich die prä- und perinatalen Verformungen zu einer lagebedingten Asymmetrie weiterentwickeln können.

Die sekundäre Form der Plagiozephalie entwickelt sich aus einer Kombination anomaler Gewebekräften infolge von einer subtilen Schädelasymmetrie und der Schlafposition in Rückenlage (Argenta et al., 1996).

Eine Schädelabflachung im Sinne einer sekundären Plagiozephalie betrifft häufiger die rechte als die linke Schädelseite und tritt bei Jungen häufiger auf als bei Mädchen (Turk et al., 1996).

Die Unterteilung der Plagiozephalie ist ebenso bedingt durch die Kopfform. Bei einer echten Plagiozephalie ist der Kopf trapez- oder parallelogrammförmig. Dabei zeigen ein hinterer und der gegenüberliegende vordere Schädelquadrant einen Vorsprung (siehe Abb. 1). Die Ohren weisen einen Höhenunterschied auf und das Gesicht ist asymmetrisch. In welchem Quadranten die Asymmetrie besonders ausgeprägt ist, hängt von der Drehrichtung und von der primären Stresseinwirkung am Os sphenoidale oder am Os occipitale ab. Bei einer stärkeren Gesichtasymmetrie ist primär das Keilbein betroffen. Tritt die Belastung hingegen primär am Os occipitale auf, kommt es zu einer Hinterkopfdeformierung und zum tortikollis-artigen Bild aufgrund einer kraniozervikalen Anpassung. Diese Fehlstellung von Kopf und Hals kann zu Haltungs- und Gleichgewichtsstörungen und demnach zu einer frühkindlichen Entwicklungsverzögerung beitragen. Zeigt sich eine Schädeldeformität parallelförmig, ist selten nur das Schädeldach, ohne Beteiligung der Schädelbasis, betroffen (Carreiro, 2011).

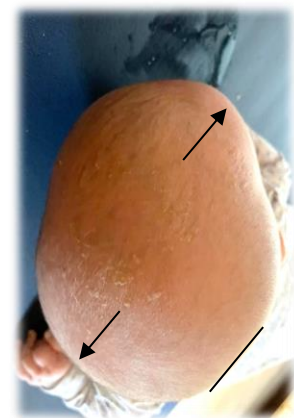


Abb. 1: Säugling mit Plagiozephalie

Eine Brachyzephalie („Rundschädel“) zeigt sich typischerweise in einer Verbreiterung der koronalen und vertikalen Ebene und einer Verschmälerung der anterior-posterioren Achse des Schädels. Diese entwickelt sich meist durch ständige Rückenlage des Kindes oder ist Ausdruck eines Spannungsmusters an der Schädelbasis. Ist der Hinterkopf abgeflacht und das Gesicht symmetrisch, muss an eine vertikale Spannung mit Hochschieben der

Keilbeinbasis gedacht werden. Ist das Gesicht breit und flach und der Hinterkopf rund, kann die vertikale Spannung die Keilbeinbasis herunterdrücken (Carreiro, 2011).

Bei einer Skaphozephalie (auch „Kahnschädel“ genannt) ist der Kopf in der Koronalebene verschmälert und in der anterior-posterioren Achse langgezogen. Hierbei zeigt sich am häufigsten eine vorzeitige Kraniosynostose und ein Extensionsmuster an der Schädelbasis (Carreiro, 2011).

2.2. Diagnostik

In der Regel kann eine Diagnose durch eine ärztliche klinische Untersuchung gestellt werden. Zu unterscheiden sind lagebedingte Schädeldeformationen von einem verfrühten Zusammenwachsen der Suturen, welches ebenfalls zu Schädeldeformationen führt (Liniger, 2018).

2.2.1. Differentialdiagnose Kraniosynostose

Bei einer Plagiozephalie muss in allen Fällen eine Kraniosynostose in Betracht gezogen und ausgeschlossen werden. Es gibt einige klinische Anzeichen, woraus sich erkennen lässt, ob sich bei einem Kind eine Kraniosynostose entwickelt. Dazu zählen verlangsamtes oder stillstehendes Wachstum des Kopfumfanges, Verstärkung der Plagiozephalie, Entwicklungsverzögerung, palpierbare Knochenvorsprünge und anomale Haarwuchsmuster. Hierbei kann trotz der Knorpelstruktur des kindlichen Schädels eine Röntgenuntersuchung sinnvoll sein. Ebenso können mittels CT- und Übersichtsaufnahmen vorhandene oder fehlende Ossifikationen der Suturen des Schädels nachgewiesen werden. Bei Feststellung einer Kraniosynostose ist eine operative Korrektur indiziert, damit das Schädelwachstum und die Gehirnentwicklung nicht beeinträchtigt werden (Carreiro, 2011).

Gemäß Capone Mori und Boltshauser (2002) gibt auch ein weiteres Unterscheidungsmerkmal Aufschluss über die Form der Plagiozephalie. Sie beschreiben als Erkennungsmerkmal einer Kraniosynostose durch den unilateralen Verschluss der Sutura coronalis oder der Sutura lambdoidea eine trapezförmige Form des Kopfes. Auf der betroffenen Seite ist beispielsweise bei Verschluss der Sutura lambdoidea die sagittale Schädelgröße verkürzt, auf der kontralateralen Seite besteht eine frontolaterale Protrusion der Stirnpartie. Beim Blick von hinten auf den Schädel zeigt sich eine kontralaterale Protrusion der Parietalregion und ein

nach inferior verlagertes Os temporale mit tiefstehendem Ohr auf der ipsilateralen Seite. Bei einem lagebedingten Plagiozephalus ist durch die mögliche Protrusion der Stirn eine parallelförmige Schädelform von oben zu erkennen. Die Ansicht von hinten ist jedoch meist unauffällig.

2.2.2. Klassifikation nach Argenta et al. (2004)

Eine erste Klassifikation der Plagiozephalie haben Argenta et al. (2004) vorgenommen. Diese werden in eine laterale Plagiozephalie (Typ 1-5) und eine zentral deformierte Plagiozephalie bzw. posteriore Brachyzephalie (Typ 1-3) unterschieden. Die Einteilung erfolgt mittels Sichtbefund und wird in fünf Schweregrade eingeteilt:

- Typ 1: einseitige Abflachung des Schädels auf der betroffenen Seite des Os occipitale
- Typ 2: zusätzliche Verschiebung der Schädelbasis und des Ohres nach ventral
- Typ 3: zusätzlich eine abgeflachte Stirn auf der kontralateralen Seite
- Typ 4: zusätzliche Gesichtssymmetrie im Sinne einer Gesichtsskoliose mit Asymmetrie des Jochbeinbogens
- Typ 5: zusätzliche Ausstülpungen des Schädels in temporale oder kraniale Richtung

Häufig werden Mischformen aus lateralen und zentralen Formen der Schädelasymmetrie beobachtet (Argenta et al., 2004).

2.2.3. Cranial Index (CI) und Cranial Vault Asymmetry Index (CVAI)

Beim Cranial Index und Cranial Vault Asymmetry Index handelt es sich um Schädelmessungen, welche unter anderem von Loveday und de Chalain (2001) beschrieben wurden. Hierbei wird ein sogenanntes Bleilineal zur zweidimensionalen Beschreibung der Schädelasymmetrie verwendet. Dieses wird um den Schädelumfang modelliert und die Ohrpositionen, Inion (Protuberantia occipitalis externa) und Nasion (Mitte der Naht zwischen Nasenbein und Stirnbein) eingezeichnet. Unter Beibehaltung der Form wird dieses dann vom Kopf des Säuglings abgenommen und auf Papier übertragen. Es wird eine Genauigkeit dieser Messmethode von 2 mm beschrieben. In dieser Abbildung des Kopfumfanges auf dem Papier werden die Schädellänge, die Schädelbreite und die Diagonalen eingezeichnet. Genaue Messpunkte werden in der Veröffentlichung nicht präzise beschrieben. Zunächst werden zwei weitere Diagonalen mit einem Winkel von je 30° beidseits zur Schädellänge eingezeichnet,

sodass sie durch den Schnittpunkt von Schädellänge und Schädelbreite verlaufen. Die kurze Diagonale wird als Diagonale A bezeichnet, die lange Diagonale als Diagonale B.

Der CI ist ein Maß für die Längsovalität des Schädels und beschreibt die Pathologie der zentralen Plagiozephalie (Brachycephalie) und andere Mischformen. Außerdem gilt er als Index der Schädelbreite in Relation zur Schädellänge. Die Normalwerte werden zwischen 75% und 85% definiert (Loveday & de Chalain, 2001).

$$CI = \frac{\text{Schädellänge} \times 100}{\text{Schädelbreite}}$$

Der Cranial Vault Asymmetry Index repräsentiert die laterale Schädelasymmetrie. Hierbei wird die Längendifferenz der beiden Diagonalen in Relation zur kürzeren Diagonale gesetzt. CVAI-Werte größer als 3,5 % gelten als pathologisch (Loveday & de Chalain, 2001).

$$CVAI = \frac{(A-B) \times 100}{A}$$

In der klinischen Anwendung gelten diese beiden Berechnungen (CI & CVAI) als grober Leitfaden und zur Überprüfung der Effektivität der therapeutischen Interventionen (Loveday & de Chalain, 2001).

2.2.4. Plagiozephalometrie

Die Plagiozephalometrie ist eine leicht anzuwendende, nicht invasive und verlässliche 2D-Messmethode zur Bestimmung von Schädelasymmetrien. Mittels thermoplastischen Materials wird ein Abdruck der Außenkontur des kindlichen Schädels angefertigt und auf Papier projiziert. Weiters werden Diagonalen von links nach rechts „sd“ (sinistra-dextra) und von vorne nach hinten „ap“ (anterior-posterior) eingezeichnet und bemessen. Über den „Cranial Proportional Index“ (CPI) wird so das Ausmaß einer Brachycephalie ermittelt (van Vlimmeren et al., 2006).

$$CPI = \frac{sd \times 100}{ap}$$

Für eine lagebedingte Plagiozephalie dient der „oblique diameter difference index“ (ODDI), der sich aus einem Verhältnis zwischen „oblique diameter left“ und „oblique diameter right“

zusammensetzt, als Indikator für die Diagnostik. Ebenso kann der Schweregrad einer eher seitlichen lagebedingten Plagiozephalie festgestellt werden. Hierbei werden ODL und ODR jeweils in einem Winkel von 40° zur AP-Linie aufgetragen. Um den ODDI zu berechnen wird der längste Diameter durch den kürzesten Diameter dividiert und mit 100 multipliziert. Als pathologisch, und somit als lagebedingte Plagiozephalie diagnostiziert, gelten Werte über 104°. Zusätzlich zu diesem Wert wird eine Vorverlagerung des Ohres im Sinne einer „ear deviation“ (ED) beschrieben (Van Vlimmeren et al., 2006).

2.2.5. Dreidimensionale Messmethoden

Da die lagebedingte Plagiozephalie eine dreidimensionale Deformität des Schädels darstellt, empfiehlt es sich, auch dreidimensionale Messverfahren anzuwenden. Am besten geeignet dafür sind lasergestützte Messverfahren und die Photogrammetrie. Computertomographische Untersuchungen können aufgrund der hohen Röntgenstrahlenbelastung nicht als Routinemessungen empfohlen werden. Auch Magnetresonanztomographien, welche sich zur Abklärung bestimmter Fragestellungen gut eignen, sind bisher noch zu kostenintensiv um diese standardmäßig in der Diagnostik einzusetzen (Dörhage, 2010).

2.2.5.1. Lasergestützte Messverfahren

Das lasergestützte 3D-Messverfahren eignet sich daher ausgezeichnet. Hierbei wird dem Säugling ein Trikotstrumpf vorsichtig über den Kopf gezogen, wobei das Gesicht ausgespart bleibt. Dann wird das Kind in den Messplatz gelegt, in weniger als zwei Sekunden gleichzeitig mit mehreren nicht augenschädlichen Lasern abgetastet und mit mehreren Kameras abgelichtet. Mittels einer geeigneten Software erfolgt eine computergestützte Aufarbeitung der Daten. Aufgrund dieser Daten lassen sich verschiedene Parameter gut reproduzierbar und mit hoher Genauigkeit berechnen. Diese 3D-Messmethode dient nicht nur zur Quantifizierung der Diagnosestellung, sondern auch zur Verlaufsbeobachtung einer Therapie oder als Messmethode für Forschungsvorhaben (Dörhage, 2010).

2.2.5.2. Photogrammetrie

Hierbei wird der Säugling in die Mitte einer Messeinrichtung auf einen geeigneten Babystuhl gesetzt. Eine Hilfsperson stützt das Kind für den Moment der Aufnahme, wobei der Kopf unter

Aussparung des Gesichts mit einem Damenseidenstrumpf bedeckt wird. Mittels 20 Kameras werden innerhalb von 1,5 ms gleichzeitig digitale Bilder erstellt, die anschließend computergestützt, unter Verwendung geeigneter Software, verarbeitet werden. So lassen sich nach Bestimmung einzelner Referenzpunkte analog zum lasergestützten 3D-Messverfahren verschiedene Parameter bestimmen und berechnen (Dörhage, 2010).

2.2.6. Osteopathische Diagnose

Die diagnostischen Mittel zur Feststellung einer Plagiozephalie sind umfangreich (Engel, 2021).

Eine Schädelasymmetrie im Sinne eines nicht-synostotischen Plagiozephalus stellt einen der häufigsten Gründe dar, weshalb Eltern mit ihren Säuglingen bei OsteopathInnen vorstellig werden. In der Osteopathie wird der Mensch als funktionelle Einheit gesehen. Untersucht und behandelt werden dabei das parietale System, welches aus den Funktionen der Gelenke, der Muskulatur und der Nerven besteht, das viszerale System, welches Organe und Faszien behandelt und zu guter Letzt das kraniosakrale System, welches die Mobilität der Schädelknochen und die Liquorzirkulation beschreibt (Guggisberg & Vouillamoz, 2018).

In der Ausbildung zur Osteopathin/zum Osteopathen werden vor allem die palpatorischen Fähigkeiten präzise geschult. Damit kann man die physiologische oder gegebenenfalls pathologische Mobilität der einzelnen Schädelknochen erfühlen. Dabei platziert die Osteopathin/der Osteopath die einzelnen Finger auf die angrenzenden Knochen, um so die Beweglichkeit der Suturen zu ertasten. Neben dem Erspüren der Knochenbeweglichkeit zueinander können auch Verkürzungen der Gewebestrukturen, wie etwa der Faszien und der Hals- und Nackenmuskulatur, wahrgenommen werden, welche die posturale Deformierung begleiten (Amiel-Tison & Soyez-Papiernik, 2009).

In der osteopathischen Diagnose spielt die kraniosakrale Betrachtung eine große Rolle. Als Mitursache eines lagebedingten Plagiozephalus gilt außerdem ein „lateral strain“ der sphenobasilären Synchondrose (SBS). Es wird davon ausgegangen, dass die Kräfte, die auf die Schädelknochen einwirken, einen Druckgradienten in der Schädelbasis im Bereich der SBS erzeugen. Hierbei kommt es zu einer Stellungsänderung zwischen der Basis des Os occipitalis und des Sphenoids im Sinne eines „lateral strain“ mit Parallelogrammdeformität des Schädels (Magoun, 2005).

Forte (2009) beschreibt den „lateral strain“ als eine zur Horizontalebene kongruente Bewegung im Sinne einer Rotation, wobei sich der Körper spontan in eine Rechtstorsion bewegt. Er begründet dies mit einer Reaktion des Körpers auf die Schwerkraft, ihrer Rotationsbewegung (die in unserer Hemisphäre gegen den Uhrzeigersinn gerichtet ist) und ihr elektromagnetisches Feld, weshalb die Rechtstorsion mit der Neutralposition des Körpers korreliert.

2.3. Folgeschäden

Eine Plagiozephalie kann die motorische Entwicklung eines Säuglings beeinträchtigen. Die Asymmetrie des Schädels stört jedoch nicht nur die Wahrnehmung, sondern auch den Gleichgewichtssinn und die Bewegungssteuerung (Schäfer, 2019).

Auch Miller und Clareen (2000) stellten in ihrer Studie mit Kindern, die von einer lagebedingten Plagiozephalie betroffen waren, fest, dass ein hohes Risiko für die Störung der Hirnfunktionen in der weiteren Entwicklung während des Schulalters erkennbar war. Die Kinder brauchten mehr Nachhilfe, Physiotherapie und Sprachtherapie.

Die möglichen Auswirkungen einer Plagiozephalie wird unter SchulmedizinerInnen und KinderosteopathInnen kontrovers diskutiert. Die meisten ÄrztInnen und TherapeutInnen halten eine Schädelasymmetrie mittlerweile für zwingend behandlungsbedürftig (Blecher et al., 2012).

Häufig treten sichtbare Störungen erst Jahre nach der Geburt auf. Anhand des anatomischen Schädelaufbaus lässt sich aufzeigen, warum die Therapie für die spätere Entwicklung der Kinder so wichtig ist. Zu den möglichen Spätfolgen und Gefahren zählen Fehleinflüsse in der Bewegungssteuerung und der sensomotorischen Integration (Schäfer, 2019).

Durch die einer Schädelasymmetrie bedingten Vorzugsseite und die einhergehenden Bewegungseinschränkungen können sich diese zusätzlich verstärken und vegetative Symptome, eine Skoliose und/oder einen Beckenschiefstand auslösen (De la Cuadra, 2018).

Schäfer (2019) stuft alle Abweichungen der Norm als gesundheitsgefährdend ein. Er beschreibt folgende Störungen als Folge einer Symmetrieabweichung des Schädels, die aber mit Sicherheit nicht vollumfänglich sind:

Säuglinge:

- Schreikinder, unruhige Kinder (aufgrund reziproker Spannungsmembranen)
- Saug-, Trink- und Schluckstörungen (durch Beeinträchtigungen der N. hypoglossus und N. glossopharyngeus)
- Bauchstörungen (hauptsächlich durch den N. vagus)
- einseitige Kopflage und/oder Körperlage (N. accessorius)
- veränderte oder verzögerte motorische Entwicklung
- Störungen des Gehörs, häufig auftretende Mittelohrentzündungen

Kinder:

- Entwicklungsverzögerungen
 - o Motorische Entwicklungsverzögerungen
 - o Störungen der Feinmotorik
- Seh- und Hörstörungen
- Kieferfehlstellungen und Kieferfunktionsstörungen
- Entwicklung einer Skoliose
- Verhaltensauffälligkeiten

Jugendliche/Erwachsene:

- häufige Kopfschmerzen
- Kiefergelenksbeschwerden
- Konzentrationsstörungen
- Sehstörungen
- Beschwerden an der Wirbelsäule (aufgrund einer Skoliose/ Bandscheibenschäden)
- Veränderung der Gesamtstatik

In der Literatur finden sich jedoch widersprüchliche Ergebnisse. So sind nach Biolocerkowski et al. (2005) keinerlei Langzeitfolgen einer nicht-synostotischen Plagiozephalie nachgewiesen worden. Auch Hutchison et al. (2003) beschrieben ein normales Wachstumsniveau bei Kindern zwischen dem 3. und dem 5. Lebensjahr. Sie vertreten zudem die Meinung, dass sich die Entwicklungsstörungen der betroffenen Kinder mit lagebedingter Plagiozephalie bis zum Erreichen des Vorschulalters der Normalbevölkerung anpassen.

Während Steinbok et al. (2007) angeben, dass die Spätfolgen einer lagebedingten Plagiozephalie hauptsächlich das äußere Erscheinungsbild betreffen, wird in einer Studie von Miller und Clarren (2000) beschrieben, dass rund ein Drittel aller Betroffenen in der Grundschule spezielle kognitive und motorische Unterstützung benötigen.

Auch das Review von Martiniuk et al. (2016), in welches 1315 Studien miteinbezogen wurden, brachte die Ergebnisse hervor, dass Plagiozephalie ein Marker für ein erhöhtes Risiko von Entwicklungsverzögerungen ist. Sie empfehlen daher eine rasche Überweisung an ein Frühinterventionsteam.

Gemäß Wondrusch und Frauchinger (2018) verändert eine lagebedingte Plagiozephalie auch die Ansatzpunkte der Muskulatur. Die veränderte Hebelwirkung kann daher zu einem Kraftdefizit der abgeflachten Seite führen. Diese Aussage wird auch von Sinai (2008) befürwortet. Er zeigt auf, dass eine mögliche Tonusstörung der Nackenmuskulatur für die Entwicklung eines zusätzlichen Tortikollis verantwortlich sein kann.

Der kongenitale Tortikollis kann demnach einerseits eine mögliche Ursache einer lagebedingten Plagiozephalie sein, andererseits kann eine nicht-synostotische Plagiozephalie aber auch einen sekundären Tortikollis verursachen (Graham et al. 2005).

Durch den entwickelten Tortikollis kann es zu weiteren Haltungsänderungen kommen, zusätzlich können auch das respiratorische System oder der infantile Schluckprozess und später auch das Kauen dadurch beeinträchtigt werden (Rogers et al., 2009).

John et al. (2002) fanden heraus, dass die Unterkieferasymmetrie und die Vorverlagerung des Kiefergelenkes eine Folge der Rotation der Schädelbasis bei Betroffenen sein kann. Die Vorverlagerung des Kiefergelenkes auf der Seite der okzipitalen Abflachung geht mit einer gleichseitigen Vorverlagerung der Unterkieferhälfte einher. Ebenso kommt es zu einer Verschiebung der Kinnspitze zur Gegenseite. Eine Helmtherapie erzielte jedoch keine signifikante Wirkung. Dies soll daran liegen, dass der Helm keinen Einfluss auf die Schädelbasis und dadurch auch nicht auf die damit verbundenen Strukturen, wie die Ohren und die Kiefergelenke, hat.

2.4. Prävention

Eine lagebedingte Plagiozephalie zu vermeiden ist im Säuglingsalter von großer Bedeutung. Hier sind vor allem die KinderärztInnen, die HausärztInnen, die betreuenden Hebammen und

die TherapeutInnen gefragt. Einhergehend mit der Empfehlung der Schlafposition in Rückenlage durch die American Academy of Pediatrics im Jahre 1994, um das Risiko des plötzlichen Kindstodes zu minimieren, konnte ein signifikanter Anstieg der Plagiozephalie-Fälle beobachtet werden (Argenta et al., 1996; Kattwinkel et al., 1994).

Zur Prävention eines lagebedingten Plagiozephalus gibt es daher folgende Empfehlungen (American Academy of Pediatrics, 2005):

- „Tummy Time“: tägliche Bauchlagerung des wachen Säuglings unter Beobachtung; rund 30 Minuten täglich sollen ausreichen um das Risiko einer NSOP zu minimieren.
- Ein zu langer Aufenthalt in Autositzen oder Babywippen sollte vermieden werden, da der Druck auf das Os occipitale eine Schädelasymmetrie begünstigen kann.
- Ebenso sollten die Aufsichtspersonen den Kopf des Säuglings während des Schlafes in der Rückenlage mehrmals umpositionieren (Rechtsrotation, Linksrotation, Orientierung durch veränderte Bettposition variieren).

Auch die Kontaktaufnahme im Wachzustand und die Aktivierung beim Spielen, Tragen, Wickeln, Baden, Essen etc. von verschiedenen Seiten kann eine Seitenpräferenz verhindern oder eine bereits entstandene lagebedingte Plagiozephalie korrigieren (Persing et al., 2003).

2.5. Konservative Therapie

Hat die Prophylaxe versagt, so ist möglichst schnell nach der Diagnosestellung mit der Therapie zu beginnen. Diese sollte aus Lagerungstechniken, Reizanbietungen, kontrollierter Bauchlage, Physiotherapie, Manualtherapie (Bialocerkowski et al., 2005) und Osteopathie bestehen. Es gilt, das Zeitfenster der ersten Lebensmonate, welches von intensivem Schädelwachstum geprägt ist, zu nutzen (Dörhage, 2010).

Die Erstellung eines Therapiekonzeptes ist unumgänglich und sollte in den Händen der KinderärztInnen liegen, welche die notwendigen FachärztInnen und TherapeutInnen koordinieren. Aus manualmedizinischer Sicht gilt es, die segmentalen Funktionsstörungen frühzeitig zu erkennen und zu behandeln. Ein großes Augenmerk liegt dabei auf der hochzervikalen Region, dem Becken, den Iliosakralgelenken, dem lumbosakralen Übergang und der Brustwirbelsäule. Grundsätzlich hängt ein Therapiekonzept aber auch mit dem Alter des Kindes und dem Schweregrad der Schädelasymmetrie zusammen (Losee & Mason, 2005).

Carreiro (2011) beschreibt den Schwerpunkt der Behandlung in zwei Teilbereiche. Zum einen die Auflösung aller mechanischer Belastungen oder anomalen Spannungen, welche dazu beitragen, die Distorsion der Schädelknochen zu unterhalten und zum anderen muss man das Kind dazu bringen, sich nicht mehr ständig auf die abgeflachte Stelle zu legen.

Aufgrund fehlender evidenzbasierter wissenschaftlicher Untersuchungen ist eine eindeutige Festlegung auf ein Therapiekonzept bei lagebedingter Plagiozephalie jedoch schwierig (Moss, 1997).

In den folgenden Unterkapiteln werden die gängigsten Therapiemethoden aufgelistet und beschrieben. Es gilt zu beachten, dass diese nicht vollumfänglich sind, jedoch den Großteil der am häufigsten vorkommenden Konzepte abdecken.

2.5.1. Lagerungstechniken

Die Lagerungstechniken stellen einen wichtigen Bestandteil der Therapie dar und können laut Linz et al. (2017) in der Regel von den Eltern nach entsprechender Einschulung selbst durchgeführt werden.

Bei der Wechsellagerung wird der Kopf des Säuglings in der Rückenlage zur nicht betroffenen Seite gedreht, um die abgeflachte Schädelseite nicht weiter zu komprimieren und ihr Raum zur Entwicklung zu geben (Stoevesandt et al., 2018).

Weiters zählt eine tägliche „Tummy Time“, die Lagerung in der Bauchlage während der Wachstunden, sowohl als präventive Maßnahme, als auch zur wichtigen Lagerung bei diagnostizierter Plagiozephalie (Bialocerkowski, 2005).

Stoevesandt et al. (2018) empfehlen auch eine Positionierung in Seitenlage. Diese benötigt allerdings viel Stabilisierung mittels geeignetem Lagerungsmaterial, wie z.B. Handtuchrollen oder speziellen Lagerungskissen, wie in Abbildung 2 zu erkennen ist. Das Stabilisierungsmaterial muss der asymmetrischen Vorzugshaltung des Kopfes entgegenwirken, eine Positionsänderung in die Bauchlage vermeiden und dem Säugling dennoch genügend Bewegungsspielraum geben. Durch die Seitenlage soll die Schwerkraft durch das Eigengewicht des Kopfes auf den Schädel einwirken und so die Schädelasymmetrie verbessern. Diese Empfehlung geht allerdings nicht mit den Leitlinien zur Prävention des



Abb. 2: Lagerung mit Handtuchrollen

plötzlichen Kindstodes einher, welche von Lagerungshilfen zur Gänze abrateten (American Academy of Pediatrics, 2005).

Lagerungstherapie wird bei lagebedingter Plagiozephalie von verschiedenen medizinischen Berufsgruppen als Standardtherapie empfohlen. Meist wird jedoch nicht darauf eingegangen, von wem die Eltern die Instruktion zur Lagerung des Säuglings erhalten. Die Eltern brauchen gezielte Tipps, das Lagern und das Handling sollte innerhalb eines Therapiesettings geübt und auch kontrolliert werden, um es im Alltag richtig einsetzen zu können (Wondrusch & Frauchinger, 2018).

Van Vlimmeren et al. (2006) haben in ihrer Studie aufgezeigt, dass eine einmalige Demonstration der Lagerungsmaßnahmen und das Mitgeben einer Broschüre unzureichend sind.

2.5.2. Helmtherapie

Die Helmorthese ist eine einfache Methode um Schädelasymmetrien zu behandeln (siehe Abb. 3). Der Helm lässt dem Schädel an den abgeflachten Bereichen Raum zum Wachsen,



Abb. 3: Kind mit Helmorthese

während er die prominenten Bereiche vor übermäßigem Deformieren hemmt. Die Orthesen werden individuell an den Kopf des Säuglings angepasst und sollten für 23 Stunden täglich getragen werden. Um die Haut nicht zu schädigen ist ein druckloses Anliegen am Schädel ebenso wichtig wie eine fein säuberliche Helmpflege und richtiges Handling (Blecher & Howaldt, 1998).

Eine Helmtherapie wird aufgrund der eben genannten Faktoren nur bei schwerwiegenden Asymmetrien eingesetzt, wenn eine vorhergehende mindestens zwei Monate andauernde Therapie mit Lagerungstechniken, Reizanbietung, Physiotherapie, manualmedizinischen Techniken oder Osteopathie keine signifikante Verbesserung ergeben hat. Der Beginn der Behandlung sollte möglichst um den fünften oder sechsten Lebensmonat sein, um das Schädelwachstum bestmöglich auszunutzen. Bei einem Therapiebeginn mittels Helmorthese nach dem zwölften Lebensmonat ist nur mehr eine geringe Verbesserung der Schädelasymmetrie zu erwarten (Dörhage, 2010).

Eine Helmorthese wird von Kindern gut toleriert. Bisher wurden keine ernsthaften Nebenwirkungen durch diese Therapiemethode festgestellt. Lediglich zu Behandlungsbeginn können bei den Kindern Rötungen im Bereich der angehaltenen Areale an der Kopfhaut auftreten, welche jedoch nach gezielter Anpassung im Verlauf von Stunden wieder abblassen (Blecher et al., 2012).

Die Wirksamkeit der Helmtherapie wird kontrovers diskutiert. Van Wijk et al. (2014) zeigten in ihrer randomisierten Studie bei Säuglingen mit milden oder moderaten Schädelasymmetrien keinen Vorteil einer Helmtherapie gegenüber Lagerungstherapie und Physiotherapie auf. Widersprüchlich dazu haben Steinberg et al. (2015) in ihrer retrospektiven Studie erkannt, dass eine Helmtherapie im Vergleich zu Lagerungsmaßnahmen und Physiotherapie eine verkürzte Behandlungsdauer mit sich brachte.

2.5.3. Physiotherapie

Die Physiotherapie wurde in der gefundenen Literatur häufig als therapeutischer Ansatz bei nicht-synostotischer Plagiozephalie angegeben. Welche genauen Konzepte in der Physiotherapie eingesetzt werden, wird allerdings spärlich beschrieben.

Ein wichtiges Therapiekonzept ist das Bobath-Konzept, welches bei Säuglingen mit Asymmetrien, Entwicklungsverzögerungen, Wahrnehmungsstörungen, Hyperextensionshaltungen, Muskeltonusstörungen und neurologischen Auffälligkeiten eingesetzt wird. Im Vordergrund steht die Kopf- und Rumpfkontrolle mit dem Ziel, koordinierte Bewegungsabläufe besser ausführen zu können. Das Bobath-Konzept zielt vor allem auf das tägliche Leben und dessen alltägliche Bewegungen ab. Hierbei werden ebenso die Eltern miteinbezogen und darin geschult, wie ein optimales Heben und Tragen den Säugling in seiner/ihrer Entwicklung bestmöglich unterstützen kann. Auch das Wickeln, das An- und Ausziehen, das geförderte Spielen und das Füttern soll über geschultes Handling geübt und in den Alltag integriert werden (Bernard, 2010).

Ein weiteres pädiatrisches Konzept, welches bei lagebedingter Plagiozephalie häufig zum Einsatz kommt, ist die Vojta-Therapie. Diese hat das Ziel, eventueller Tonusstörungen der Muskulatur des Säuglings entgegenzuwirken (Sinai, 2008).

Auch die manuellen Techniken, welche nicht nur zur Physiotherapie, sondern ebenso auch zur Osteopathie zählen, werden in der Behandlung von nicht-synostotischer Plagiozephalie häufig eingesetzt. In der Physiotherapie zählt vor allem das Maitland-Konzept als wichtiges

Beispiel. Dieses soll eingeschränkte Gelenksbewegungen behandeln und so Koordinations- und Bewegungsstörungen verbessern (Linz et al., 2017).

Physiotherapeutische Ansätze werden bei Schädelasymmetrien häufig in Verbindung mit einem vorhandenem Tortikollis genannt. Hierbei wird der M. sternocleidomastoideus zielgerecht gedehnt und die Halswirbelsäule mobilisiert. Eine ausführliche Aufklärung der Eltern über das Krankheitsbild der nicht-synostotischen Plagiozephalie und des Tortikollis stellt einen wesentlichen Bestandteil in der Therapie dar. Ebenso sollten die Eltern darin geschult werden, die besagte Muskulatur passiv zu dehnen und Trainingseinheiten in den Alltag zu integrieren. Die Wirksamkeit der Therapie hängt daher nicht ausschließlich von den Therapiekonzepten ab, sondern ebenso von der Compliance der Eltern (Biggs, 2003).

2.5.4. Osteopathie

Das Ziel einer osteopathischen Behandlung ist nicht nur das Auflösen einer somatischen Dysfunktion, sondern auch die körpereigenen Selbstheilungskräfte zu aktivieren (Sinai, 2008).

Bei einer lagebedingten Plagiozephalie kommt vor allem die kraniosakrale Therapie zum Einsatz. Die Grundlage dessen ist die Annahme, dass das Gehirn und der Liquor eine eigenständige rhythmische Bewegung haben. Durch eine behutsame Manipulation mit sanft dosiertem Druck oder Zug auf die einzelnen Schädelknochen werden Blockaden und Verspannungen gelöst und die rhythmische Bewegung des Liquors wiederhergestellt. Eine kraniosakrale Therapie erfolgt mittels manueller Auflage der Hände direkt auf den Kopf des zu behandelnden Säuglings. Über die sanfte Krafteinwirkung kann beispielsweise eine Derotation des Os occipitale zu einer Veränderung der Kopfform führen (Guggisber & Vouillamoz, 2018).

Im Falle einer Immobilität von einer oder mehreren Suturen wird von der Osteopathin/dem Osteopath Druck auf die Zonen mit dem meisten Widerstand ausgeübt, um den verspannten Bereich zu dehnen und die pathologischen Suturen auf diese Weise zu mobilisieren. Für diese Technik hält sie/er mit einer Hand die normalerweise bewegliche Region und dehnt mit der anderen Hand den immobilen Bereich. Dabei handelt es sich stets um eine sanfte Mobilisierung, welche ausschließlich innerhalb der physiologischen Grenzen stattfindet (Amiel-Tison & Soyez-Papiernik, 2009).

Neben dem kraniosakralen Ansatz nutzt die Osteopathie viele weitere Techniken, die sich auf fast jeder Struktur im Körper anwenden lassen. So sind unter anderem die Artikulation von Gelenken oder die Mobilisation myofaszialer Gewebsstrukturen zu nennen. Daher gilt die

Osteopathie auch als wertvolle Behandlungsmethode um auch weitere deformationsbedingte posturale Auswirkungen zu therapieren. Vor allem im Bereich der Wirbelsäule und des Beckens können sowohl präventive Maßnahmen, als auch bei bereits diagnostizierter Plagiozephalie effektive Behandlungstechniken von großem Nutzen sein, um das Kind beim Wachsen bestmöglich zu unterstützen (Van Vimmeren et al., 2008).

In der Osteopathie stehen der Behandlerin/dem Behandler eine Vielzahl an Techniken zur Auswahl. Jedoch geht es nicht darum, gelernte Techniken anzuwenden, sondern laut Still (2005) vor allem darum, dass die Osteopathin/der Osteopath eine eigene Methode der Anpassung der Knochen entwickelt und dementsprechend behandelt.

3. Forschungsfrage

Das Ziel der vorliegenden These war eine Übersicht der derzeitigen Studienlage zu geben, um die Aussage über die Effektivität von osteopathischen Behandlungen bzw. Techniken und die Wirkung bei infantiler nicht-synostotischer Plagiozephalie treffen zu können. Dabei sollte geklärt werden, ob positive Effekte nachweisbar sind. Zusätzlich wurden die untersuchten Studien und deren Ergebnisse mittels der Downs and Black Checkliste nach ihrer Qualität bewertet. Um alle relevanten Studien zu analysieren wurde eine systematische Übersichtsarbeit durchgeführt.

Die Forschungsfrage lautete:

„Welchen Einfluss haben osteopathische Behandlungstechniken bei Neugeborenen und Säuglingen bis zum ersten Lebensjahr mit nicht-synostotischer Plagiozephalie?“

4. Methodik

Um einen bestmöglichen Überblick über die aktuelle Studienlage zu geben und die Forschungsfrage beantworten zu können, wurde die Methodik eines systematischen Reviews gewählt.

4.1. Suchstrategie

In dem Zeitraum von Februar 2022 bis Mai 2022 wurde in den folgenden Datenbanken gesucht:

- Pubmed (www.ncbi.nih.gov/pubmed)
- Osteopathic Research (www.osteopathicresearch.com)
- Cochrane (www.cochranelibrary.com)
- Clinical Trials (www.clinicaltrials.gov)
- PEDro (www.pedro.org.au)
- Researchgate (www.researchgate.net)

Zusätzlich wurden folgende Journale durchsucht:

- Deutsche Zeitschrift für Osteopathie (www.sciencegate.app/source/23337)
- International Journal of Osteopathic Medicine (www.journalofosteopathicmedicine.com)
- Journal of Osteopathic Medicine (www.jom.osteopathic.org)
- Journal of Bodywork & Movement Therapies (www.bodyworkmovementtherapies.com)
- Journal of Pediatrics (www.jpeds.com)
- European Journal of Pediatrics (www.springer.com/journal/431)
- JAMA Pediatrics – The Science of Child and Adolescent Health (www.jamanetwork.com)

Die verwendeten Suchbegriffe waren „plagiocephal* AND osteopath*“, „plagiocephal* AND OMT*“ und „plagiocephal* AND manual*“.

Die Literaturrecherche erfolgte vor allem über den Datenbanken-Zugriff „biber“ der Donauuniversität Krems. Auch sämtliche Zeitschriftenformate wurden mittels der genannten Kriterien durchsucht.

Ergänzt wurde die Suchstrategie mittels manueller Suche von Literaturverzeichnissen und Zitierungen von relevanten Studien, insbesondere in systematischen Reviews, randomisierten kontrollierten Studien und Metaanalysen, die in der oben erwähnten Internetrecherche gefunden wurden.

Bei relevanten Quellen, welche nicht zugänglich waren, wurde auch die Möglichkeit einer Kontaktaufnahme mit dem Autor/der Autorin in Betracht gezogen. Diese Methode wurde für diese Arbeit bei der Studie von Gasperini et al. (2021) erfolgreich angewendet.

4.2. Ein- und Ausschlusskriterien

Um alle relevanten Studien herauszufiltern, die zur Beantwortung der Forschungsfrage dienen, wurden spezifische Ein- und Ausschlusskriterien gewählt.

Eingeschlossen wurden

- a) Studien, welche in englischer oder deutscher Sprache veröffentlicht wurden.
- b) Studien, welche Neugeborene und Säuglinge bis zum ersten Lebensjahr untersuchten.
- c) Studien, welche PatientInnen mit Plagiozephalie, die osteopathische Behandlungsmethoden erhielten, untersuchten. Hierzu zählen Techniken aus den kraniosakralen, viszeralen und strukturellen Bereichen der Osteopathie, sowie Techniken aus der manuellen Medizin.
- d) Studien, welche der Evidenzklasse I bis Evidenzklasse III angehören.

Ausgeschlossen wurden

- a) Studien, welche mehrere Krankheitsbilder untersuchten.

4.3. Studienauswahl

Die Autorin dieser Übersichtsarbeit filterte die Resultate der Datenbanken anhand der oben genannten Suchkriterien mit Hilfe von Titel und Abstract. Relevante Artikel wurden danach weiter im Volltext analysiert und bei Erfüllung aller Ein- und Ausschlusskriterien in das vorliegende systematische Review aufgenommen.

Wie in Abbildung 4 zu erkennen ist, wurden 392 Artikel gefunden. Davon waren 198 Duplikate und mussten daher verworfen werden. Bei 181 Artikel waren der Titel oder der Abstract

irrelevant, um die gewählte Forschungsfrage zu beantworten und wurden daher verworfen. Von den übrig gebliebenen 17 Artikel, bei welchen Titel und Abstract relevant für diese Arbeit waren, mussten einige ausgeschlossen werden, da sie nicht in den Sprachen Deutsch oder Englisch verfasst wurden, andere Krankheiten miteinbezogen haben oder nicht öffentlich zugänglich waren (siehe Ein- und Ausschlusskriterien, Kapitel 4.2.). Eine Studie, welche noch nicht veröffentlicht wurde, konnte dennoch eingeschlossen werden, da einer der AutorInnen diese per Mail-Kontakt freundlicherweise zur Verfügung stellte. Zur Verwendung für diese Arbeit blieben letzten Endes acht Artikel übrig, wobei zwei Artikel davon ein- und dieselbe Studie behandeln. Daher wurden insgesamt sieben Studien eingeschlossen.

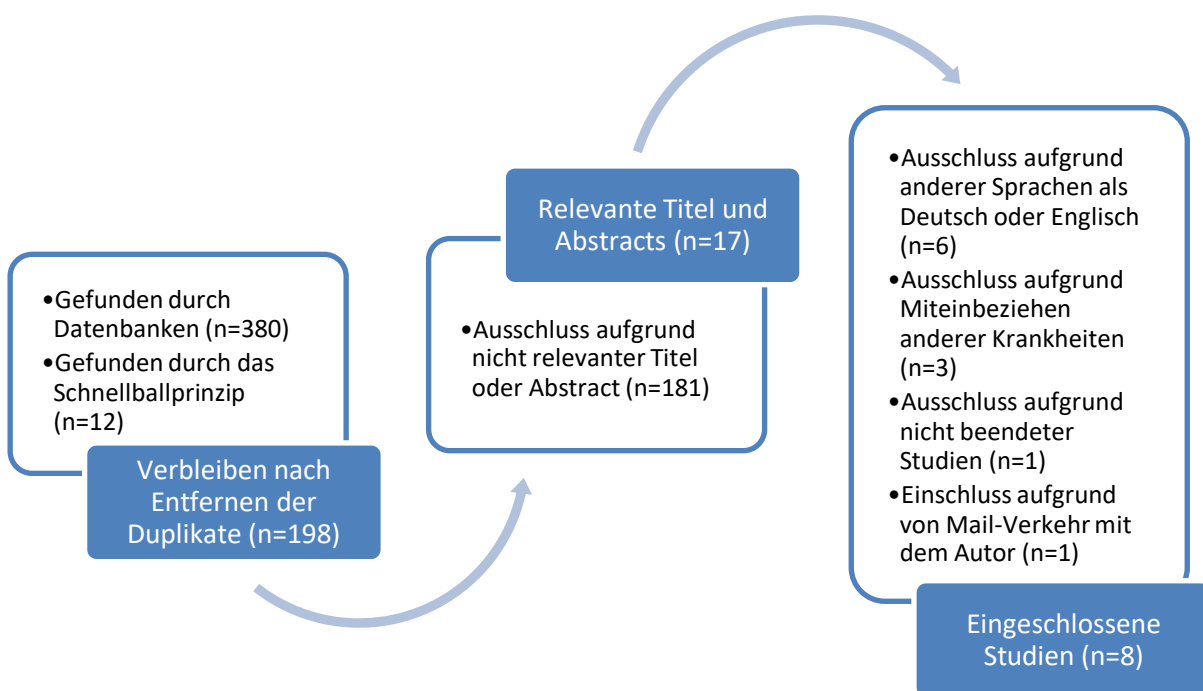


Abb. 4: Suchstrategie

4.4. Datenaufbereitung und Qualitätsbeurteilung

In Kapitel 7 werden die ausgewählten Studien beschrieben und deren Ergebnisse zusammengefasst. Weiters werden die Studien mittels der Downs and Black Checkliste genauestens analysiert, sowie Stärken und Schwächen diskutiert.

Da die eingeschlossenen Studien unterschiedlichen Evidenzklassen (Klassifizierung I bis III) angehören, erfolgte in diesem systematischen Review die Analyse und Bewertung mittels einer modifizierten Form der Downs and Black Checkliste.

Die Downs and Black Checkliste weist eine hohe interne Validität ($r = 0.89$), eine gute Test-Retest ($r = 0.88$) und Interrater Reliabilität ($r = 0.75$) auf, während die externe Validität ($r = 0.54$) gering ist (Downs et al., 1998). Diese Checkliste besteht aus 27 Fragen, mit welcher sich, mittels Punkteverteilung, die Qualität der Studie in vier Kategorien einordnen lässt. Diese sind „hoch“, „moderat“, „eingeschränkt“ und „mangelhaft“. Mittels der Downs and Black Checkliste können sowohl randomisierte, als auch nicht randomisierte Studien bewertet werden. Aus diesen Gründen zeigte sich die Downs and Black Checkliste hierfür geeignet. Die Auswertung richtete sich nach einer modifizierten Form dieser Checkliste, wie sie auch von Nascimento et al. (2019) verwendet wurde.

Die maximale Punktzahl der Downs and Black Checkliste beträgt 28 Punkte für randomisierte Studien bzw. 25 Punkte für nicht-randomisierte Studien. Eine Checkliste speziell für unkontrollierte Studien, die ein Punktesystem enthält, konnte nicht gefunden werden. Um Vergleiche zu erleichtern, hat die Autorin die Downs and Black Checkliste sowohl für kontrollierte als auch für unkontrollierte Studien verwendet. Da einige Fragen (Items 14, 15, 21-25) für unkontrollierte Studien nicht relevant sind, beträgt die maximale Punktzahl für unkontrollierte Studien 20 Punkte. In Übereinstimmung mit früheren Veröffentlichungen wurden die Studien qualitativ in die Stufen hoch, moderat, eingeschränkt oder mangelhaft eingeteilt, wie in Tabelle 1 ersichtlich ist (Nascimento et al., 2019).

Qualität	Punktebewertung
Hoch	26-28 P.
Moderat	20-25 P.
Eingeschränkt	15-19 P.
Mangelhaft	≤14 P.

Tabelle 1: Punktebewertung

5. Analyse der Studien

In diesem Kapitel werden die Hintergrundinformationen der jeweiligen Studien beschrieben. Am Ende jeder Studienbeschreibung werden die Ergebnisse zusammengefasst und eine Bewertung mittels der Downs and Black Checkliste durchgeführt, sowie Stärken und Schwächen der Studie diskutiert.

5.1. Billi et al. (2017). The functional manual therapy intervention in infants with non-synostotic plagiocephaly: A pilot study

In dieser Pilot-Studie wurden Säuglinge mit nicht-synostotischer okzipitaler Plagiozephalie (NSOP) unter Verwendung eines Prä-Post-Designs untersucht. Die PatientInnen wurden von KinderärztInnen zugewiesen. In die Studie eingeschlossen wurden diese, wenn sie jünger als 6,5 Monate waren, die Diagnose NSOP erhielten und zum errechneten Geburtstermin zur Welt kamen. Ausgeschlossen wurden PatientInnen mit einer diagnostizierten Kraniosynostose, außerdem jene, welche bereits mittels Helmtherapie in Behandlung waren und jene, bei welchen der gesundheitliche Zustand zu kritisch für die Teilnahme der Studie war. Unter Einhaltung dieser Kriterien nahmen 10 Säuglinge an der Studie teil.

Als Messparameter wurden der Oblique-Diameter-Difference-Index (ODDI), der Ear-Deviation-Index (EDI) und der Cranial-Proportional-Index (CPI) gewählt. Zusätzlich zu den plagiozephalometrischen Messungen mussten die Eltern einen Fragebogen ausfüllen, in welchem Informationen über den allgemeinen Gesundheitszustand des Säuglings, die Schwangerschaft und perinatale Daten erhoben wurden. Außerdem mussten sie ein Tagebuch über die körperliche Aktivität des Säuglings während des gesamten Behandlungszeitraumes führen.

Von den eingeschlossenen 10 Säuglingen, zeigten zu Beginn der Studie 9 von ihnen einen ODDI über 104 %, 3 einen EDI von über 4 % und 3 einen CPI von mehr als 90 %. Wie in Kapitel 2.2.4. beschrieben, gelten diese Werte als Diagnosestellung einer lagebedingten Plagiozephalie. Die Messungen erfolgten an drei Zeitpunkten: am ersten Interventionstag vor der Behandlung (T0), nach 30 Tagen (+/-5) (T1) und zu einem dritten Zeitpunkt, 60 Tage (+/-5) nach der letzten Behandlung (T2).

Zu den Interventionen zählten drei funktionelle manuelle Therapiebehandlungen pro Woche während des ersten Interventionsmonats und zwei Behandlungen pro Woche während des zweiten Monats. Die Behandlungen dauerten je 30 Minuten und richteten sich individuell nach der somatischen Dysfunktion. Zusätzlich zur manuellen Therapie bekamen die Eltern Beratung zur Gegenpositionierung der abgeflachten Schädelseite in Bauchlage und Hinweise zur Stimulation der Kopffrotation zur eingeschränkten Seite.

Ergebnisse: Bei der Studie zeigten 9 der 10 TeilnehmerInnen einen signifikanten Rückgang der ODDI unter 104 % zwischen T0- und T2-Bewertungen. 5 von 10 Säuglingen zeigten einen EDI unter 4 % und 3 von 10 zeigten einen Wert um 0 %. 3 der 10 ProbandInnen hielten ihren CPI über 90 %. So beschrieben Billi et al. (2017) in ihrer Conclusio dieser Studie, dass die klinischen Befunde die Hypothese unterstützen, dass funktionelle manuelle Therapie zur Verbesserung der Schädelasymmetrien bei Säuglingen unter 6,5 Monaten mit NSOP beiträgt.

Bewertung: Die Studie wurde mit 13 Punkten bewertet. Dies deutet auf eine „mangelhafte“ Qualität hin.

	Qualität der Studienbeschreibung	Externe Validität	Interne Validität	Statistische Aussagekraft	GESAMT
Punkte	6/11	3/3	4/13	0/1	13/28

Tabelle 2: Bewertung - Billi et al. (2017)

Aufgrund der Tatsache, dass diese Pilotstudie im Prä-Post-Design keine Kontrollgruppe beinhaltete und auch keine Randomisierung stattgefunden hatte, ist sie der Evidenzklasse IIb einzuordnen. Auch die Anzahl an StudienteilnehmerInnen war mit 10 ProbandInnen zu gering, um eine hohe Aussagekraft tätigen zu können. Es wurde keine Fallzahlberechnung durchgeführt. Die Einschlusskriterien wurden zwar beschrieben, jedoch fehlten einige wichtige Details, wie zum Beispiel eine genaue Angabe des vorgegebenen Geburtstermins. Der gesundheitliche Zustand der ProbandInnen wurde als Ausschlusskriterien gewählt, jedoch nicht genauer erläutert, welcher gesundheitliche Zustand zu einem Ausschluss führte. Weiters gab es keine genauen Beschreibungen zu den Interventionen. Die funktionelle manuelle Behandlung richtete sich nach der somatischen Dysfunktion jeder Probandin/ jedes Probanden. Die von dem Behandler/der Behandlerin festgestellten somatischen Dysfunktionen und deren Maßnahmen zur Behandlung wurden nicht preisgegeben. Ebenso der Inhalt der Beratung über Lagerungspositionen wurden nicht näher erläutert. Außerdem führten Billi et al. (2017) an, dass die Lagerungsberatung von KlinikerInnen durchgeführt wurden, jedoch fehlte die Auskunft, welche Ausbildung jene Personen hatten, die manuell intervenierten. Auch auf ein weiteres Follow-up, um die Weiterentwicklung der Schädelasymmetrie beurteilen zu können, wurde verzichtet. Die Messparameter ODDI, EDI und CPI waren zur statistischen Analyse

geeignet. Fragebögen und von den Eltern ausgefüllte Tagebücher sind nicht valide und daher nicht geeignet. Abgesehen davon wurden der Inhalt der Fragebögen und der Tagebücher nicht beschrieben, daher verlieren diese erneut an Aussagekraft. Des Weiteren stellt ein Fragebogen ein Verzerrungsrisiko im Rahmen eines Social Bias dar, was so viel bedeutet, dass bestimmte Antworten aufgrund der sozialen Erwünschtheit angegeben werden. Die StudienverfasserInnen führten keine Bias an.

Zusammenfassend stellte die Autorin fest, dass diese Studie sowohl in dem Punkt „Reporting“, als auch bei der internen Validität und der statistischen Aussagekraft zu wenig Punkte erzielen konnte, um eine evidenzbasierte Aussage über die Wirksamkeit der manuellen Behandlung von nicht-synostotischer Plagiozephalie treffen zu können. Aufgrund der Behandlungsmaßnahme „manuelle Therapie“ kann keine Aussage über den Effekt der Osteopathie bei Kindern mit nicht synostotischer Plagiozephalie getroffen werden.

5.2. Cabrera-Martos et al. (2016). Effects of manual therapy on treatment duration and motor development in infants with nonsynostotic plagiocephaly: a randomised controlled pilot study.

Die Studie ist eine prospektive randomisierte kontrollierte Pilotstudie. Das Ziel dieser Studie war es, die Wirkung der manuellen Therapie als zusätzliche Intervention zu der Standardbehandlung im Hinblick auf die Behandlungsdauer und die motorische Entwicklung bei Säuglingen mit nicht-synostotischer Plagiozephalie festzustellen. Die Studie wurde an der Universitätsklinik Granada durchgeführt. Die Einschlusskriterien gliederten sich in eine diagnostizierte NSOP, die Eignung einer Helmtherapie und somit einen NSOP-Typ 4-5 der Argenta-Skala, außerdem mussten sich eine Gesicht- und Ohrasymmetrie zeigen und ein Alter zwischen vier und acht Monaten waren vorausgesetzt. Ausgeschlossen wurden jene, welche eine synostotische Plagiozephalie, respiratorische Dysfunktionen oder neurologische Fehlentwicklungen aufwiesen, Frühgeburten (Geburt vor der 36. SSW) oder PatientInnen mit einer nicht-synostotische Plagiozephalie, welche von anderen Deformationen (z.B. Tortikollis) begleitet wurden.

46 Säuglinge wurden in die Studie eingeschlossen. Um das Verzerrungsrisiko möglichst gering zu halten, erfolgte die Zuteilung von einer/einem verblindeten, unabhängigen pädiatrischen NeurologIn, die/der nicht am Randomisierungsprozess beteiligt war. Das Studienprotokoll

wurde von der Ethikkommission des Krankenhauses genehmigt. Die Eltern der Säuglinge wurden über den Zweck und die Behandlungsmethoden dieser Studie informiert und mussten eine Einverständniserklärung unterzeichnen.

Sie wurden randomisiert und nach dem Zufallsprinzip in eine Interventionsgruppe und eine Kontrollgruppe eingeteilt. Gemessen wurden die Behandlungsdauer und die motorische Entwicklung der ProbandInnen. Die Interventionsdauer richtete sich nach dem Behandlungserfolg. Die Behandlungen waren dann abgeschlossen, als eine Korrektur der Schädelasymmetrie nach der Argenta Klassifikation erfolgte. Dies wurde von einer pädiatrischen Neurologin/einem pädiatrischen Neurologen festgestellt. Die motorische Entwicklung der Säuglinge wurde mittels der Alberta Infant Motor Scale (AIMS) gemessen. Diese beschreibt die Entwicklung von Geburt an bis zum Beginn des Gehens. Sie besteht aus 58 Beurteilungskriterien, welche in vier verschiedenen Positionen (Bauchlage, Rückenlage, Sitz und Stand) ermittelt wird.

Alle StudienteilnehmerInnen erhielten die Standardbehandlung, welche Lagerungsoptimierung und Helmtherapie (23 Stunden/Tag) beinhaltete. Die Behandlungen wurden von PhysiotherapeutInnen durchgeführt, welche gezielte pädiatrische Ausbildungen absolviert hatten. Eine Messung wurde monatlich durchgeführt. Zusätzlich zur Standardtherapie erhielten die ProbandInnen der Interventionsgruppe manuelle Behandlungen, welche protokolliert wurden. Das Ziel der manuellen Therapie war es, einen biomechanischen Overload speno-okzipital, atlanto-okzipital und des Sakrums zu reduzieren. Dafür wurden Moulding- und Dekompressionstechniken der kraniosakralen Therapie eingesetzt. Dies wurde wöchentlich für 45 Minuten durchgeführt.

Die parametrischen Ergebnisse wurden mittels Students t-Test, die nicht-parametrischen Ergebnisse mittels Mann-Whitney-U-Test ausgewertet und eine statistische Signifikanz ($p < 0,01$) ermittelt.

Ergebnisse: Die Baseline-Charakteristika beider Gruppen waren ähnlich. Bei 47,83 % der Säuglinge wurde eine motorische Fehlentwicklung zu Beginn der Studie verzeichnet. Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied mit $p < 0,001$ zwischen den Gruppen in der Behandlungsdauer, wobei die Behandlungsdauer der experimentellen Gruppe kürzer war. Während die durchschnittliche Behandlungsdauer in der Interventionsgruppe bei 109,84 ($\pm 14,45$) Tagen lag, waren es in der Kontrollgruppe 148,65 ($\pm 11,53$) Tage. Signifikante Unterschiede wurden auch in den Punkteständen der Alberta Infant Motor Scale mit höheren Werten in der Versuchsgruppe gefunden. Im Laufe der Studie wurden bei allen behandelten Säuglingen eine fortschreitende Abnahme des Deformitätsgrades festgestellt. Die Asymmetrie

am Ende der Behandlung war minimal mit einem Score von 0 oder 1. Es wurden keine Nebenwirkungen der Behandlungen verzeichnet.

Bewertung: Die Studie wurde von der Autorin mit 24 Punkten bewertet, die Qualität ist somit als „moderat“ einzustufen.

	Qualität der Studienbeschreibung	Externe Validität	Interne Validität	Statistische Aussagekraft	GESAMT
Punkte	8/11	3/3	12/13	1/1	24/28

Tabelle 3: Bewertung - Cabrera-Martos et al. (2016)

Diese Studie überzeugt vor allem durch das Studiendesign als randomisierte kontrollierte Studie. Unter dem Punkt „Reporting“ erzielte die Studie 8 von 11 Punkten. 46 TeilnehmerInnen wurden eingeschlossen. Es wurde eine Fallzahlberechnung durchgeführt, welche mit einer Stichprobengröße von 28 Säuglingen berechnet wurde. Die Ein- und Ausschlusskriterien wurden genau beschrieben, sowie alle relevanten Informationen zur Behandlung erläutert. Ebenso erfolgte eine genaue Beschreibung der Randomisierung. Die detaillierte Erläuterung der Protokollierung war vorhanden, allerdings ist die Beurteilung eines kraniosakralen Befundes bzw. Behandlung fraglich, da sich diese sehr individuell, von der Wahrnehmung der TherapeutInnen abhängig, gestaltet. Da die primären Ergebnisse allerdings die Behandlungsdauer und die Punktebewertung der Alberta Infant Motor Scale betreffen, stellt dies kein Risiko einer Verzerrung dar. Es gab keine Beschreibung über Therapieausfälle. Evidenzbasierte Tests/ Bewertungsmethoden zur Evaluierung wurden verwendet. Demnach erzielte die Studie im Bereich „externe Validität“ 3 der möglichen 3 Punkte, im Bereich „interne Validität“ erhielt sie 12 von 13 Punkten. Das Signifikanzniveau wurde mit $p < 0,001$ gewählt, welches demnach in den Black and Downs Checkliste unter dem Punkt „statistische Aussagekraft“ einen Punkt erzielte. Cabrera et al. führten keine Bias ihrer Studie an. Auf ein Follow-up nach Behandlungsende wurde verzichtet. Ein solches wäre jedoch empfehlenswert gewesen, da man so Rückschlüsse über den weiteren Entwicklungsprozess, sowohl auf die Schädelasymmetrie, als auch auf die neuromotorische Entwicklung treffen hätte können.

Eine kraniosakrale Behandlung, wie sie beschrieben war, könnte theoretisch im Sinne der klinischen Relevanz ebenso auf die Osteopathie umgelegt werden. Auch die manuelle Therapie stellt einen Teilbereich der Osteopathie dar. Da die Durchführung jedoch von PhysiotherapeutInnen mit pädiatrischer Zusatzausbildung erfolgte, kann dies nicht als osteopathische Behandlung geltend gemacht werden. Jedes Ausbildungszentrum hat unterschiedliche Lehrmethoden. Die Ziele der Osteopathie, nämlich den Menschen in seiner Gesamtheit zu beurteilen, verfolgen nur wenige anderwärtige Konzepte. In der Physiotherapie wird hauptsächlich der muskulo-skelettale Bereich des Körpers behandelt. Selbst eine

kraniosakrale Zusatzausbildung kann eine Osteopathie-Ausbildung nicht ersetzen oder diese Inhalte im selben Ausmaß lehren, um die Ergebnisse dieser Studie auf osteopathische Maßnahmen bei Säuglingen mit nicht-synostotischer Plagiozephalie umlegen zu können.

5.3. Filisetti et al. (2020). Positional plagiocephaly from structure to function: Clinical experience of the service of pediatric osteopathy in Italy.

Diese deskriptive Studie von Filisetti et al. (2020) hatte das Ziel, die Osteopathie als Integration in die Behandlung bei PatientInnen mit nicht-synostotischer Plagiozephalie über eine Sammlung von klinischen Daten zu überprüfen. Die Datensammlung erfolgte über das Programm „Neurodevelopment Follow-up and Pediatric Osteopathy“ und wurde im Krankenhaus Desenzano del Garda in Italien durchgeführt.

Das Ziel der Datensammlung war es, die perinatale Anamnese von Säuglingen zu ermitteln, die gefährdet sind eine NSOP zu entwickeln, dadurch entstandene plagiozephalie-bedingte Störungen aufzudecken, aber auch den Wert des Programmes (im Sinne einer Prävention für NSOP) herauszufinden.

Das Programm wurde bei gefährdeten Neugeborenen angewendet, um Entwicklungsstörungen und eine lagebedingte Plagiozephalie vorzubeugen und sollte ein neues Modell der Frühintervention basierend auf einem osteopathischen integrierten Ansatz bieten. Entwickelt wurde das Programm von zwei ÄrztInnen, welche Erfahrungen mit neurologischen Entwicklungsstörungen und pädiatrischen Rehabilitation hatten. Die Beurteilung der ProbandInnen wurde von OsteopathInnen mit spezieller pädiatrischer Ausbildung durchgeführt.

Klinische Daten in Bezug auf die Anamnese, die pädiatrische und die neurologische Entwicklung wurden erhoben. Der erste Termin erfolgte ambulant, etwa 2 Wochen nach der Entlassung aus der neonatologischen Abteilung (für Frühgeborene oder Babys mit angeborenen Störungen), oder wenn der Kinderarzt/die Kinderärztin bei den Routineuntersuchungen eine Störung feststellte.

Hauptgründe für die Überweisung an das Programm waren: Frühgeburtlichkeit (ab der 32. Woche), erschwerte Geburt, NSOP, posturale und orthopädische Störungen (Tortikollis, Fußdeformitäten), Magen-Darm-Funktionsstörungen (gastro-ösophagealer Reflux,

Verstopfung), neurologische Erkrankungen (Hypererregbarkeit, Hypotonie, Hypertonie, Zittern), angeborene Syndrome und neurologische Erkrankungen (Down-Syndrom, Epilepsie), andere Störungen (Schlafstörungen, Sehstörungen).

Beurteilt wurden

- a) das Cranium von anterior, posterior und superior, das Gesicht, die Augen- und Ohrenposition, sowie die Unterkiefer-Symmetrie. So wurde der Schweregrad der NSOP ermittelt.
- b) die Haltung mit Aufmerksamkeit auf Kopf, Rumpf und Ausrichtung der oberen und unteren Extremitäten.
- c) das motorische Verhalten (Beobachtung der Spontanmotorik, Aktivität und Beweglichkeit von Kopf und Nacken). Dies wurde in Rückenlage mit visuellem Reiz, 20 cm vor dem Kopf der Säuglinge, ausgetestet.
- d) die neuromotorische Entwicklung: Bewertung von Muskeltonus, Reflexen, neurovegetative Symptome (Übererregbarkeit, Zittern, posturale Instabilität)

Diese Bewertungen wurden bei jeder Behandlung von den OsteopathInnen dokumentiert.

Die Interventionen in dieser Studie setzten sich aus osteopathischen Behandlungen und Heimübungsprogrammen zusammen. Der osteopathische Befund zu Beginn jeder Einheit wurde nach der International Classification of Diseases (ICD-10 Segmental and Somatic Dysfunktion) erstellt. Die StudienteilnehmerInnen wurden individuell nach deren Dysfunktionen behandelt. Das Heimübungsprogramm bestand aus gezielten Lagerungen sowie Übungen zur Stimulation der motorischen Fähigkeiten.

Mehrere Messungen wurden nach 2, 3, 6, 12 und 18 Monaten durchgeführt. Die Therapie dauerte jeweils so lange, bis die Säuglinge keine Auffälligkeiten bezüglich einer Schädel- oder Gesichtsasymmetrie und/oder der motorischen Entwicklung mehr zeigten.

Die Studie lief von 2011 bis 2018. Die Ausschlusskriterien bestanden aus diagnostizierter Kraniosynostose, kongenitalen Syndromen, Frühgeburten bis zur 32. SSW, Fehlbildungen, ernsthafte neurologische Störungen (wie z.B. Epilepsie, Zerebralparese etc.). Während dieser acht Jahre wurden 530 Säuglingen in dieses Programm miteinbezogen, 310 davon hatten eine NSOP.

Ergebnisse: Eine deutliche Häufung im Sinne von Asymmetriestörungen und/oder Entwicklungsstörungen wurde bei Buben festgestellt (64 % der TeilnehmerInnen waren männlich). Das Durchschnittsalter für die Erstkonsultation lag bei etwa 2 Monaten. Plagiozephalie war mit 55 % (170) der Säuglinge der häufigste Grund, eine Kinderärztin/einen Kinderarzt oder eine Neurologin/einen Neurologen aufzusuchen. Die Mehrheit der Säuglinge (65 %) zeigten eine okzipito-parietale Plagiozephalie der rechten Seite, bei 28 % war es die linke Seite, bei 7 % war die NSOP bilateral. 220 Babies (71 %) kamen per Spontangeburt, 90 (29 %) per Kaiserschnitt zur Welt. 33 % (102 Säuglinge) wurden vor der 38. SSW geboren, Frühgeburten vor der 32. SSW wurden ausgeschlossen.

Mittels Interviews mit den Eltern wurden das allgemeine Wohlbefinden, die Ernährungssituation und klinische und neurologische Auffälligkeiten evaluiert. Von 310 Säuglingen mit NSOP zeigten 58 (19 %) keine weiteren Verhaltens- oder Entwicklungsstörungen. Bei 252 Säuglingen (81 %) zeigten sich weitere klinische Störungen, wie Wachstums-, Entwicklungs- oder Verhaltensauffälligkeiten. Neugeborene mit lagebedingter Plagiozephalie zeigten eine bevorzugte Kopfrotation auf die gleiche Seite wie die Schädelabflachung. Die Kopfrotation der Gegenseite war bei 62 % eingeschränkt. Bei 18 % der Säuglinge waren neurologische Symptome, wie z.B. eine Veränderung des Muskeltonus oder neurologische Entwicklungsstörungen erkennbar.

Alle Familien stimmten den vorgeschlagenen Behandlungen zu. Es wurden keine Nebenwirkungen der osteopathischen Behandlungen verzeichnet. Jedes Kind erhielt im Durchschnitt sechs osteopathische Behandlungen. Das Durchschnittsalter der Babies bei der Entlassung aus diesem Programm betrug 20 Monate. Die meisten Babies zeigten eine sichtbare Verbesserung der allgemeinen Kopfform, der Symmetrie der okzipitalen und parietalen Symmetrie, sowie der Gesichtssymmetrie. Eine Bewegungsfreiheit der Kopfrotation wurde meistens bereits nach der ersten Behandlung erzielt. Von 192 Säuglingen mit eingeschränkter Kopfrotation konnte bei 163 Babies eine freie Rotation in beide Richtungen nach der ersten Einheit erzielt werden. Bei den übrigen 29 wurde dieser Erfolg nach der zweiten Behandlung erzielt. Die Bewertung der posturalen und motorischen Entwicklung zeigte Veränderungen bei der posturalen Ausrichtung und Stabilität, welche jedoch schwer zu quantifizieren war. Bei allen StudienteilnehmerInnen wurden verbesserte Magen-Darm-Funktionen verzeichnet. Ebenfalls Verbesserungen zeigten die Ergebnisse zur neurologischen Entwicklung. 270 Babies erreichten im Alter von 12 Monaten ein normales Entwicklungsprofil, die übrigen 40 Säuglinge zeigten dies nach 18 Monaten.

Bewertung: Die Autorin bewertete diese Studie mit 14 Punkten. Dies weist auf eine mangelhafte Qualität hin.

	Qualität der Studienbeschreibung	Externe Validität	Interne Validität	Statistische Aussagekraft	GESAMT
Punkte	8/11	3/3	3/13	0/1	14/28

Tabelle 4: Filisetti et al. (2020)

In dieser Studie wurde die Datenaufbereitung sowie die Ein- und Ausschlusskriterien der Datensammlung genau beschrieben. Sehr detailliert wurden auch die Ergebnisse offengelegt. Die Studie verliert jedoch ihre Aussagekraft über ihr Studiendesign. Filisetti et al. (2020) verzichteten auf eine Kontrollgruppe. Aufgrund der Tatsache, dass keine Kontrollgruppe und auch keine Randomisierung stattgefunden hat, kann keine differenzierte Aussage über die Wirkung der osteopathischen Behandlungen gegeben werden. Die AutorInnen begründeten dies in ihrer Diskussion damit, dass jedes Kind ein Recht auf schnellstmögliche Behandlung habe und daher keine Kontrollgruppe zulässig gewesen wäre. Möglicherweise wären die Ergebnisse auch ohne osteopathische Behandlung oder mittels einer anderen Behandlung wie zum Beispiel Physiotherapie oder manueller Therapie ähnlich oder gleich ausgefallen.

Eine weitere Schwäche dieser Studie ist die statistische Aussagekraft aufgrund des Signifikanzniveaus. Diese wurde weder berechnet, noch beschrieben.

Die Daten der Kinder wurden genau beschrieben, nicht jedoch die Messmethoden der einzelnen Parameter. Die OsteopathInnen dokumentierten nach jeder Behandlung die somatischen Dysfunktionen nach der International Classification of Diseases, jedoch wurden keine genauen Angaben einzelner Messwerte, die zu den Ergebnissen im Hinblick auf die Behandlungsdauer führten, gegeben. Ein weiterer unklarer Punkt sind die Messzeitpunkte. Filisetti et al. (2020) beschrieben die Messzeitpunkte nach 2, 3, 6, 12 und 18 Monaten. Weder aus dem Artikel, noch mittels Internetrecherche zu dem Programm, konnte ausfindig gemacht werden, ob es sich hierbei um Messungen aller StudienteilnehmerInnen handelte oder lediglich jener, die zu diesem Zeitpunkt die Studie noch nicht abgeschlossen hatten. Für jede, die bereits abgeschlossen hatten, würden diese Messungen demnach als Follow-up-Messungen gelten. Da diese Information nicht ausfindig gemacht werden konnte, hat die Autorin dieser Übersichtsarbeit ein Mail an Monica Filisetti verfasst, welche antwortete, dass alle TeilnehmerInnen die fünf Messzeitpunkte einhielten.

5.4. Gasperini et al. (2021). Effects of osteopathic approach in infants with deformational plagiocephaly: an outcome research study.

Diese Studie ist eine Outcome-Research Studie, welche das Ziel hatte, den Effekt der Osteopathie bei Säuglingen mit Schädeldeformationen zu untersuchen. Ebenso wurden die Sicherheit und die Zufriedenheit der Eltern beurteilt.

Eingeschlossen wurden Säuglinge mit einem Alter unter 6 Monaten mit diagnostizierter Plagiozephalie, welche mittels Plagiozephalometrie gemessen wurde. Die Ausschlusskriterien waren pathologische oder metabolische Syndrome, Kraniosynostose, Fehlentwicklungen der Schädelknochen, Schädelfrakturen, neurologische Defizite, Tortikollis oder jene, die kontraindiziert für osteopathische manipulative Techniken waren. Ebenso ausgeschlossen wurden PatientInnen, wenn diese bereits Physiotherapie oder eine Helmtherapie erhielten. Alle TeilnehmerInnen erhielten osteopathische manipulative Techniken (OMT) und Lagerungsschulung. Vor Behandlungsbeginn wurden klinische Daten zur Schwangerschaft, zur Geburt, über den allgemeinen Gesundheitszustand und die Ursache zur Konsultation bei einer Kinderärztin/eines Kinderarztes erhoben. Die Anzahl an Behandlungen wurden von der ausführenden Therapeutin bzw. Osteopathin/des ausführenden Therapeuten bzw. Osteopathen festgelegt. Gemessen wurde mittels thermoplastischer Streifen, welche um den Kopf der Säuglinge angebracht und anschließend mittels eines Computerprogrammes vermessen wurden. So konnten die Schädeldiagonalen berechnet werden und zur Auswertung der Oblique Diameter Difference Index (ODDI), der Ear Deviation Index (EDI) und der Cranial Proportional Index (CPI) zur statistischen Auswertung verwendet werden. Die Vermessungen wurden zu Beginn der Behandlungsserie und beim Follow-up nach 12 Monaten durchgeführt. Um die Sicherheit der OMT zu messen, wurden den Eltern der ProbandInnen Fragebögen mitgegeben, welche nach den Behandlungen ausgefüllt werden mussten. Die Likert-Skala wurde verwendet, um die Zufriedenheit der Eltern auswerten zu können.

Die statistische Analyse wurde mittels t-Test für gepaarte Stichproben durchgeführt. Das Signifikanzniveau lag bei $p \leq 0,05$.

Ergebnisse: 37 Säuglinge konnten in die Studie eingeschlossen werden. 2 von ihnen kamen nicht zum Follow-up nach 12 Monaten. Zwischen 2 und 12 Behandlungen der OMT für 30 beziehungsweise 45 Minuten (je nach Ermessen der Therapeutin/ des Therapeuten) in einem Zeitraum von 1 bis 8 Monaten und einem Abstand von 1 bis 6 Wochen wurden benötigt. Nach den Behandlungen mittels osteopathischer manipulativer Techniken wurden in allen

Kategorien signifikante Verbesserungen erzielt. Der ODDI verringerte sich von 109 ± 4.5 auf 103.7 ± 1.9 , der CPI von 94.9 ± 3.8 auf 85.6 ± 2.4 und der EDI sank von 7.7 ± 3.3 auf 3 ± 1.6 . Auch beim Follow-up wurden keine mäßig starken oder starken Schädelasymmetrien mehr festgestellt. Die Likert-Skala zeigte bezüglich der Zufriedenheit der Eltern eine volle Zustimmung oder eine hohe Zustimmung in 256 von 259 Antworten. Die Auswertung der Fragebögen ergab keine Nebenwirkungen der osteopathischen manipulativen Techniken, auch beim Follow-up blieb dieses Ergebnis unverändert.

Bewertung: Die Studie wurde von der Autorin mit 18 Punkten bewertet. Die Qualität wurde anhand der Downs and Black Checkliste als „eingeschränkt“ eingestuft.

	Qualität der Studienbeschreibung	Externe Validität	Interne Validität	Statistische Aussagekraft	GESAMT
Punkte	10/11	1/3	6/13	1/1	18/28

Tabelle 5: Gasperini et al. (2021)

In der Studie wurde die Berichterstattung über die Studienziele, der Ein- und Ausschlusskriterien, der Interventionen und der Messungen genauestens erläutert. Die Messmethoden und Messparameter im Hinblick auf die plagiozephalometrischen Messungen waren valide und reliabel. Ein Follow-up wurde nach 12 Monaten durchgeführt, um eine weitere Entwicklung der Schädelasymmetrie beurteilen zu können.

Die Ermittlung der Elternzufriedenheit über Fragebögen und Auswertung über die Likert-Skala stellt ein hohes Risiko der Verzerrung dar. Aufgrund des Social Bias könnte es sein, dass erwünschte Antworten gegeben wurden, daher zeigt sich das Ergebnis der Elternzufriedenheit als nicht valide.

Die TeilnehmerInnenanzahl war mit 37 ProbandInnen gering, es wurde keine Fallzahlberechnung durchgeführt.

Über das Studiendesign im Outcome-Research-Design verliert diese Studie jedoch an Punkten in der Bewertung für diese Übersichtsarbeit. Um eine evidenzbasierte Aussage treffen zu können, wäre es empfehlenswert gewesen, diese als kontrollierte Studie mit Randomisierung durchzuführen. Da es jedoch keine Kontrollgruppe gab und demnach auch keine Randomisierung stattgefunden hat, verlor die Studie bei der Bewertung mittels der Downs and Black Checkliste an Punkten. Positiv anzumerken ist die Beschreibung der Ausfälle im Follow-up und die statistische Datenanalyse mit einer ermittelten Signifikanz von $p \leq 0,05$. Aufgrund dieser Stärken und Schwächen gilt die Studienqualität als „eingeschränkt“. Eine evidenzbasierte Aussage über den Effekt der Osteopathie bei lagebedingter

Plagiozephalie kann aufgrund der gepaarten Behandlungsmaßnahmen, bestehend aus OMT und Lagerungsschulung, und der geringen Qualität der Studie jedoch nicht getroffen werden.

5.5. Lessard et al. (2011). Exploring the impact of osteopathic treatment on cranial asymmetries associated with nonsynostotic plagiocephaly in infants.

Diese Studie hatte das Ziel, die Entwicklung von Schädelasymmetrien bei Säuglingen mit Anzeichen einer NSOP zu dokumentieren, welche sich vier osteopathischer Behandlungen unterzogen. Zusätzlich zu diesen Behandlungen wurden die Standardmaßnahmen durchgeführt. Das Studiendesign war eine klinische Studie im Prä-Post-Design als Pilotprojekt.

Zwölf ProbandInnen im Durchschnittsalter von 4,1 Monaten (\pm 34 Tage) und Anzeichen einer NSOP nahmen an der Studie teil. Die Einschlusskriterien waren ein Alter von unter 6,5 Monaten zum Zeitpunkt der ersten Untersuchung, die Diagnose nicht-synostotische Plagiozephalie mittels Kinder- oder HausärztInnen und bei Frühgeburten zählte das korrigierte Alter. Ausgeschlossen wurden Säuglinge, welche eine Kraniosynostose aufwiesen, eine Behandlung mittels Kranioorthese (Helmtherapie) erhielten, der gesundheitliche Zustand die Teilnahme an der Studie nicht zuließ oder sie von einer Ärztin/einem Arzt als unangemessen beurteilt wurden. Bei der Erstbeurteilung wurde eine detaillierte Anamnese erstellt, sowie geburtshilfliche, perinatale und postnatale Informationen erhoben. Im Rahmen einer standardisierten Beurteilung wurden anthropometrische (Cranial Vault Index „CVA“, Skull Base Asymmetry „SBA“, Transcranial Vault Asymmetry „TCVA“) und plagiozephalometrische (Oblique Diameter Left „ODL“, Oblique Diameter Right „ODR“) Messungen durchgeführt. Einbezogen wurden auch osteopathische Bewertungen, welche die Mobilität, die Vitalität und die Positionierung verschiedener anatomischer Strukturen in ganzheitlicher Sichtweise beinhalteten. Zusätzlich wurde von den Eltern ein Fragebogen ausgefüllt, in welchem der Gesundheitszustand des Kindes und der Schwangerschaftszustand der Mutter erfragt wurden. Ebenso mussten die Eltern der TeilnehmerInnen täglich ein Protokoll über die Aktivität ihres Kindes ausfüllen. Die Messungen wurden an drei verschiedenen Zeitpunkten durchgeführt: Vor der ersten Intervention (T1), zur dritten Behandlung (T2) und zwei Wochen nach der vierten osteopathischen Behandlung (T3). Alle Messungen wurden von einer verblindeten Gutachterin/eines verblindeten Gutachters erstellt. Die Maßnahmen der Intervention waren vier osteopathische Behandlungen von 60 Minuten in einem Abstand von 15 Tagen (+ 4 Tage), ausgeführt von ausgebildeten OsteopathInnen. Diese beinhalteten Dekompressionstechniken

an den Schädelkranznähten, intraossäre Techniken, Korrektur der sphenobasilären Symphyse, reziproke Spannungstechniken, myofasziale Release-Techniken und Behandlung von Becken und Schultergürtel. KlinikerInnen informierten die Eltern über Gegenpositionierungen, gaben Empfehlung zur Positionierung in Bauchlage während der Wachphasen und die Stimulation der Kopffrotation über die gegenüberliegende Seite der Schädelabflachung.

Die Daten aller Messungen wurden unter Verwendung von einfachen ANOVAS mit wiederholten Messungen des Zeitfaktors verglichen. Spezifische Unterschiede zwischen den einzelnen Behandlungen wurden unter Verwendung von gepaarten t-Tests (T1-T3, T1-T5, T1-T5) analysiert.

Ergebnisse: Alle 12 TeilnehmerInnen konnten bis zum Ende an der Studie teilnehmen. Elf TeilnehmerInnen litten an einer rechtsseitigen Okzipitalabflachung, welche Behauptung mit der Fachliteratur übereinstimmt. Die Mittelwerte aller drei anthropometrischen Messungen (CVA, SBA, TCVA) waren bei T3 verringert. Bei der Bewertung der plagiozephalometrischen Messungen (ODR, ODL) zeigten 10 TeilnehmerInnen einen Oblique Diameter Difference Index (ODDI) von $> 104\%$, der als klinisch signifikant anerkannt ist und eine klinische Asymmetrie darstellt. Im Laufe der vier Behandlungen sank dieser auf $< 104\%$. Die durchschnittliche ODDI aller 12 ProbandInnen entwickelte sich von $107,9\%$ (T1) zu $103,9\%$ (T3). Die am ODDI durchgeführte ANOVA zeigte keinen Zeiteffekt ($F = 2,79$, $p = 0,08$), aber es gab eine Tendenz zur Signifikanz zwischen den T1- und den T3-Werten, wie durch den gepaarten t-Test veranschaulicht wurde ($t = 2,35$, $p = 0,03$). Darüber hinaus deutete die visuelle Untersuchung darauf hin, dass im Verlauf der Nachbeobachtungszeit ein verstärktes Schädelwachstum an der okzipital abgeflachten Schädelseite stattgefunden hat. Weiters wurden auch sekundäre Ergebnisse beschrieben. Auch wenn diese Beobachtungen nicht von einer verblindeten Gutachterin/eines verblindeten Gutachters untersucht wurden und die Ergebnisse nicht zur statistischen Analyse verwendet werden konnten, ergaben die osteopathischen Untersuchungen, dass bei den 11 TeilnehmerInnen mit einer rechtsseitigen okzipitalen Abflachung bei 7 von ihnen auch ein rechtsseitiger lateraler Strain der sphenobasilären Symphyse zu finden war. Ebenso war bei allen Säuglingen eine Einschränkung der zervikalen Rotation auf der gegenüberliegenden Seite der Schädelabflachung zu erkennen.

Bewertung: Die Studie wurde von der Autorin mit 18 Punkten bewertet und besitzt daher eine „eingeschränkte“ Qualität.

	Qualität der Studienbeschreibung	Externe Validität	Interne Validität	Statistische Aussagekraft	GESAMT
Punkte	9/11	3/3	6/13	0/1	18/28

Tabelle 6: Lessard et al. (2011)

Die Qualitätsbewertung dieser Studie weist unter anderem aufgrund des Prä-Post-Studiendesign nur auf eine „eingeschränkte“ Qualität hin. Die Gründe hierfür liegen in der fehlenden Kontrollgruppe und der folglich fehlenden Randomisierung. Die TeilnehmerInnenanzahl war mit 12 ProbandInnen gering, eine Fallzahlberechnung wurde nicht durchgeführt bzw. dokumentiert. Auch auf ein Follow-up wurde verzichtet, weshalb weitere Punkte in der Bewertung mittels der Downs and Black Checkliste abgezogen werden mussten. Alle TeilnehmerInnen erhielten dieselben Behandlungsmethoden, welche sich aus vier osteopathischen Behandlungen und Lagerungsmaßnahmen zusammensetzten, weshalb keine Aussage über den Vergleich zur Standardtherapie ohne osteopathische Maßnahmen getroffen werden kann. Positiv hervorheben kann man die genaue Beschreibung der Ein- und Ausschlusskriterien, die präzise Beschreibung aller Messmethoden und der Messparameter. Ebenso positiv war die Beurteilung der Messparameter von einer verblindeten Begutachterin/eines verblindeten Begutachters.

Eine Einverständniserklärung der PatientInnen bzw. deren Eltern wurde nicht gefordert bzw. nicht dokumentiert. Als weitere Limitation der Studie lassen sich die sekundären Ergebnisse nennen. Diese waren nicht valide, da keine reliablen Messungen gemacht wurden, sondern lediglich Beobachtungen dokumentiert. Auch die Bewertungen der OsteopathInnen kann nicht als valide geltend gemacht werden, da die palpatorischen Fähigkeiten und die Wahrnehmung jeder Osteopathin/jedes Osteopathen unterschiedlich ist. Schlussendlich kann diese Studie keinen Effekt einer osteopathischen Behandlung nachweisen.

5.6. Pastor-Pons et al. (2021). Effectiveness of pediatric integrative manual therapy in cervical movement limitation in infants with positional plagiocephaly: a randomized controlled trial.
Pastor-Pons et al. (2021). Efficacy of pediatric integrative manual therapy in positional plagiocephaly: a randomized controlled trial.

Diese Studie ist eine randomisierte kontrollierte klinische Studie, welche in zwei verschiedenen Artikeln veröffentlicht wurde. Ebenso wurde im Zuge dessen eine Reliabilitätsstudie durchgeführt, auf welche in diesem Rahmen nicht weiter eingegangen wird, da diese nicht relevant ist.

Das Ziel der Studie war es, die Wirkung der manuellen Therapie auf die aktive zervikale Rotation, den Cranial Vault Asymmetry Index (CVAI) und die neuromotorische Entwicklung bei Kindern mit NSOP zu analysieren.

Eingeschlossen wurden 34 PatientInnen, welche jünger als 28 Wochen waren und von einer Kinderärztin/einem Kinderarzt die Diagnose „moderate NSOP“ (Abweichung des Durchmesser der Schädeldiagonalen $< 5\text{mm}$) erhielten. Als Ausschlusskriterien wurden genetische, metabolische und neurologische Erkrankungen, sowie schwere neurologische Entwicklungsstörungen festgelegt. Um die Stichprobengröße zu berechnen, wurden veröffentlichte Daten einer vorhergehenden Studie verwendet. Die TeilnehmerInnen wurden randomisiert in zwei Gruppen, zu letztendlich 17 Personen, eingeteilt. Die Eltern unterzeichneten eine Einverständniserklärung. Ebenso wurde eine genaue Anamnese erstellt, indem klinische und demografische Daten und Angaben der Eltern gesammelt wurden. Mittels eines Kranimeters wurden laut des ersten Artikels die maximale Schädellänge (MCL), die maximale Schädelweite (MCW), und der kraniale Diagonaldurchmesser (CDD) gemessen. Daraus wurde der Schweregrad der NSOP ermittelt. Die abhängigen Variablen, die in dem ersten Artikel veröffentlicht wurde, waren die aktive Kopffrotation und die neuromotorische Entwicklung. Die anthropometrischen Messungen, welche im zweiten Artikel veröffentlicht wurden, waren die Maximal Cranial Circumference (MCC), die Cranial Vault Asymmetry (CVA), berechnet aus den Schädeldiagonalen und der aus den Schädeldiagonalen und des Schädeldurchmessers resultierende Cranial Vault Asymmetry Index (CVAI). Die abhängige Variable war hierbei der CVAI. Die aktive zervikale Range of Motion (AROM) wurde fotografisch festgehalten. Die anthropometrischen Messungen erfolgten mittels Kranimeters. Die ersten beiden Messungen wurden vor der Intervention am ersten Tag und 24 Stunden

später gemacht. Eine dritte fotografische und anthropometrische Messung wurde nach der Intervention gemacht. Die Fotos wurden von einer verblindeten Untersucherin/eines verblindeten Untersuchers, die/der keine Informationen zur Randomisierung der Gruppenzuordnung hatte, anhand eines Computerprogrammes analysiert. Die neuromotorische Entwicklung wurde mittels der Alberta Infant Motor Scale (AIMS) ermittelt.

Intervention: Die Kontrollgruppe erhielt ein evidenzbasiertes pädagogisches Heimübungsprogramm, welches aus Übungen zur Verringerung der Positionspräferenz und zur Stimulierung der motorischen Entwicklung bestand. Ebenso wurden die Eltern in Bezug auf Lagerung, Management und Pflege beraten. Diese Gruppe wurde einmal während der zehn Wochen einberufen, um ihren Entwicklungsstand zu kontrollieren und etwaig aufgetretene Fragen zu beantworten. Die Interventionsgruppe erhielt dieselben Maßnahmen wie die Kontrollgruppe, allerdings wurde zusätzlich manuelle Therapie von PhysiotherapeutInnen, welche Zusatzausbildungen im pädiatrischen Bereich hatten, ausgeübt. Die Ziele der manuellen Therapie waren die Mobilisierung des Okziputs, des Atlas und des Axis, um so die zervikale Rotation zu verbessern. Ebenso wurden Manöver zur Mobilisierung des neuromeningialen Gewebes auf lumbosakraler Ebene, Traktionstechniken an der Halswirbelsäule, sanfte Drucktechniken an der Schädelbasis und Techniken zum Ausgleich der intrakraniellen Membranspannung gemacht. Die ProbandInnen der Interventionsgruppe erhielten diese Behandlung wöchentlich für die Dauer von 20 Minuten über einen Zeitraum von 10 Wochen.

Bei normalen Verteilungen wurde der Student t-Test verwendet, ansonsten der Mann-Whitney-U-Test. Ein Konfidenzintervall von 95 % wurde festgelegt.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 34 ProbandInnen eingeschlossen. Zwei TeilnehmerInnen der Kontrollgruppe brachen die Teilnahme ab, weshalb nur 15 diese abgeschlossen haben. Sowohl die demografischen Merkmale, als auch die anthropometrischen Messwerte beider Gruppen waren zum Zeitpunkt der Baseline vergleichbar. Der Anstieg der zervikalen Rechtsrotation war in der Interventionsgruppe signifikant größer ($13,4 \pm 9,1^\circ$), als in der Kontrollgruppe ($-1,6 \pm 9,5^\circ$) bei $p = 0,00$. Die Zunahme der Linksrotation unterschied sich in der Interventionsgruppe nicht signifikant zur Kontrollgruppe ($16,3 \pm 11,7^\circ$ bzw. $7,7 \pm 13,5^\circ$) bei $p = 0,07$. Die gesamte zervikale AROM verbesserte sich signifikant in der Kontrollgruppe mehr als in der Interventionsgruppe ($p = 0,001$). Der MCC der Interventionsgruppe zeigte einen signifikanten Anstieg ($2,16 \pm 0,69$ cm) im Vergleich zur Kontrollgruppe ($1,35 \pm 0,75$ cm). Der CVA zeigte eine signifikant stärkere Reduktion in der Interventionsgruppe ($-4,39 + 1,51$ mm) im Vergleich zur Kontrollgruppe ($-0,11 + 2,14$ mm). Das primäre Ergebnis des zweiten Artikels,

der CVAI, ging in der Interventionsgruppe stärker zurück (3,72 +1,4 %) als in der Kontrollgruppe (0,34 + 1,72 %) ($p = 0,000$).

In Bezug auf die neuromotorische Entwicklung wurden keine Unterschiede in den beiden Gruppen verzeichnet ($p = 0,887$).

Bewertung: Die Studie wurde von der Autorin mit 24 Punkten bewertet und zeigt somit eine „moderate“ Qualität auf.

	Qualität der Studienbeschreibung	Externe Validität	Interne Validität	Statistische Aussagekraft	GESAMT
Punkte	10/11	3/3	10/13	1/1	24/28

Tabelle 7: Pastor-Pons et al. (2021)

Die Berichterstattung der Ziele, der Ein- und Ausschlusskriterien und der Messverfahren wurden sorgfältig beschrieben. Es folgte eine genaue Beschreibung der Interventionen mittels Protokollen, ebenso wurden die 2 ProbandInnen aus der Kontrollgruppe, welche die Teilnahme an der Studie abbrachen, dokumentiert. Auch die Ergebnisse wurden detailgetreu dokumentiert und offengelegt. Das Messverfahren wurde mittels Fotos von einer verblindeten Untersucherin/eines verblindeten Untersuchers, die/der keine Informationen zur Randomisierung der Gruppenzuordnung hatte, über ein Computerprogramm analysiert und gilt daher als valide und reliabel. Die neuromotorische Entwicklung wurde über die Alberta Infant Motor Scale beurteilt. Diese ist eine standardisierte Skala, in welcher die neuromotorische Entwicklung der Säuglinge über 58 Items in vier verschiedenen Positionen bewertet wird. Dieses Beurteilungsverfahren stellt ein Risiko der Verzerrung dar. Da jedoch die Untersucherin/der Untersucher verblindet war, wurde dieses gering gehalten.

Die AutorInnen der Studie diskutierten ebenso die Bias ihrer Arbeit, vor allem in Bezug auf die Positionierung in der Babytrage bzw. im Kinderwagen. Die Einhaltung der Empfehlungen im Alltag können nicht kontrolliert werden und stellen damit ebenso ein Verzerrungsrisiko dar. Eine weitere Limitation der Studie ist der fehlende Vergleich von AROM und PROM. Die aktive Kopffrotation könnte fälschlicherweise geringer ausfallen, wenn der Säugling beispielsweise keine ausreichende Motivation hat, ihren/seinen Kopf endgradig zu drehen. Eine Messung der passiven ROM wäre empfehlenswert gewesen. Ebenso wäre ein Follow-up nach z.B. 6 Monaten ratsam gewesen, um so die Asymmetrieentwicklung weiter beurteilen zu können.

Aufgrund der guten Dokumentation, der guten externen (3 von 3 Punkten) und internen (10 von 13 Punkten) Validität und die somit, über die Downs and Black Checkliste bewertete, „moderate“ Qualität, stellt diese Studie eine gute Basis für die Behandlung bei nicht-

synostotischer Plagiozephalie dar. Dennoch kann diese Studie keinen Nachweis über einen positiven Effekt der Osteopathie bei lagebedingter Plagiozephalie erbringen, da sich die Behandlungsmethoden auf manuelle Therapie mit zusätzlichem Heimprogramm beschränkten. Diese manuelle Therapie wurde von PhysiotherapeutInnen durchgeführt. Trotz pädiatrischer Zusatzausbildung und guter Beschreibung der verwendeten Techniken ist diese Behandlung nicht mit einer osteopathischen Behandlung gleichzusetzen oder zu vergleichen.

5.7. Philippi et al. (2006). Infantile postural asymmetry and osteopathic treatment: a randomized therapeutical trial.

Diese Studie verfolgte das Ziel, die Osteopathie als wirksame Therapie für Säuglinge mit Plagiozephalie zu prüfen. Säuglinge zwischen sechs und zwölf Wochen mit der Diagnose NSOP wurden von KinderärztInnen überwiesen. Eingeschlossen wurden sie dann, wenn sie mittels neurologischer und physischer Untersuchung einen Asymmetrie-Score über zwölf Punkte erreichten. Ausgeschlossen wurden jene, welche einen Asymmetrie-Score unter zwölf Punkten hatten, signifikante Grunderkrankungen aufwiesen, das Gestationsalter unter 36 Wochen war, die Eltern nicht Deutsch sprachen, bereits andere Behandlungsmethoden durchgeführt wurden, der Säugling eine Gesamtkörperkrümmung vom Rumpf ausgehend zeigte oder die Eltern der Teilnahme an der Studie nicht zustimmten.

Die Säuglinge wurden randomisiert und erhielten entweder eine osteopathische Behandlung oder eine Scheinbehandlung jeweils einmal pro Woche für 45 bis 60 Minuten für den Zeitraum von einem Monat. Die Zuteilung in die Interventionsgruppe oder in die Kontrollgruppe erfolgte zufällig durch Blockrandomisierung, um ein ausgewogenes paralleles Gruppendesign zu erreichen, das für zwei Altersgruppen (6-8 Wochen, 9-12 Wochen) ausgelegt war. Eltern, Video-BegutachterInnen und PhysiotherapeutInnen bzw. ÄrztInnen, welche die Untersuchungen durchführten, waren für die Dauer der Studie verblindet. OsteopathInnen, StatistikerInnen und StudienkoordinatorInnen waren entblindet. Die Eltern unterzeichneten eine Einverständniserklärung. Für die Eltern war der Unterschied zwischen einer osteopathischen Behandlung und einer Scheinbehandlung nicht erkennbar. Nach der Behandlung wurde den Eltern der Umgang nach dem Bobath-Konzept nähergebracht. Die osteopathischen Behandlungen wurden von ausgebildeten OsteopathInnen durchgeführt, welche Erfahrung im Bereich der Pädiatrie aufwiesen. Der Grad der Asymmetrie wurde anhand videobasierter Messungen ermittelt. Diese wurden von drei unabhängigen, geschulten und verblindeten BeobachterInnen mittels einer Punkteskala bewertet. Die statistische Analyse zeigte eine gute Reliabilität der Bewertung der Videoaufzeichnungen auf, die zu

Studienbeginn und eine Woche nach der letzten Behandlung durchgeführt wurden. Weiters wurde auf sekundäre Einflussfaktoren Rücksicht genommen, welche aus Wachstum, Alter und Geschlecht bestanden. Ebenso wurden die Wach- und Schlafpositionen mittels eines standardisierten Fragebogens, den die Eltern täglich ausfüllen mussten, berücksichtigt. Auch die vegetativen Reaktionen der osteopathischen Behandlungen wurden mittels Fragebogen erfasst.

Zur Prüfung der Nullhypothese wurden der Mittelwert des von drei unabhängigen BegutachterInnen bewerteten Gesamt-Scores jedes Säuglings bei der Outcome-Erfassung von dem jeweiligen mittleren Gesamt-Scores der Baseline-Erfassung subtrahiert (Total Score Difference, TSC). Dies war das Bewertungskriterium. Die Nullhypothese, dass osteopathische Behandlungen keinen Effekt auf infantile nicht-synostotische Plagiozephalie hat, konnte mit einem p-Wert von 0,016 verworfen werden.

Ergebnisse: 61 Säuglinge wurden überwiesen, 29 davon mussten abgelehnt werden. 32 ProbandInnen wurden eingeschlossen und randomisiert in zwei Gruppen eingeteilt. Beide Gruppen waren in Bezug auf die demografischen und klinischen Variablen ähnlich. Bis auf einen Säugling der Kontrollgruppe erhielten alle TeilnehmerInnen vier Interventionen. Alle ProbandInnen nahmen an den Videoanalysen teil. In der Kontrollgruppe betrug die mittlere Verbesserung 1,2 Punkte (SD 3,5), von 14,2 Punkten (SD 2,0) auf 13 Punkte (SD 2,8). In der Behandlungsgruppe betrug die mittlere Verbesserung 5,9 Punkte (SD 3,8), von 15,4 (SD 2,7) auf 9,5 Punkte (SD 3,1). Der mittlere TSC zwischen den beiden Gruppen betrug 4,7 Punkte ($p = 0,001$). Der Intraklassen-Korrelationskoeffizient betrug 81 %, was eine gute Interobserver-Reliabilität widerspiegelt.

In der Kontrollgruppe verbesserten sich fünf Säuglinge (mind. 3 Punkte), acht blieben unverändert (innerhalb von 3 Punkten) und drei Säuglinge verschlechterten sich (nicht mehr als -3 Punkte). In der Behandlungsgruppe verbesserten sich 13 Säuglinge und drei blieben unverändert. Sekundäre Faktoren, wie das Tragen und Positionieren der Säuglinge, waren nicht prädiktiv für das Ergebnis. Auch die vegetativen Parameter waren in beiden Gruppen ähnlich. Ansonsten wurden keine Nebenwirkungen festgestellt.

Bewertung: Diese Studie wurde mit 25 Punkten bewertet. Dies spricht für eine „moderate“ Qualität.

	Qualität der Studienbeschreibung	Externe Validität	Interne Validität	Statistische Aussagekraft	GESAMT
Punkte	10/11	3/3	11/13	1/1	25/28

Tabelle 8: Philippi et al. (2006)

Die Stärken der Studie liegen vor allem in der guten Dokumentation und dem gewählten Studiendesign. Sowohl die Ziele der Studie, als auch die Ein- und Ausschlusskriterien wurden präzise erläutert. Ebenso wurden die Interventionen und die Prozesse der Verblindung und der Randomisierung genauestens beschrieben. Auch die Therapieausfälle wurden von Philippi et al. (2006) dokumentiert. Die Verblindung der BegutachterInnen und die Verwendung einer standardisierten Messskala bestätigen die Objektivität der Ergebnisse. Eine Berechnung der Stichprobenanzahl wurde durchgeführt, 32 TeilnehmerInnen wurden eingeschlossen. Ebenso wurden die Signifikanzniveaus ermittelt, welches die Qualität der Studie unterstreicht.

Eine Schwäche der Studie war ein fehlendes Follow-up. Ein solches wäre nach 6-12 Monaten empfehlenswert gewesen, um so die Einflüsse der osteopathischen Behandlungen versus der Scheinbehandlungen weiter nachweisen zu können.

Eine weitere Überlegung ist die Maßnahme der Kontrollgruppe: die Scheinbehandlung. Philippi et al. (2006) beschrieben, dass die Osteopathin/der Osteopath die Hände in vergleichbarer Position wie auch bei der richtigen Behandlung auf den Kopf des Kindes legten. Für die Eltern war nicht ersichtlich, ob es sich um eine echte kraniosakrale Behandlung oder eine Scheinbehandlung handelte. Auch wenn die Osteopathin/der Osteopath keine bewusste kraniosakrale Behandlung durchführte, ist fraglich, welchen Einfluss alleine durch die Berührung am Kopf des Säuglings, die Behandlung auf die Schädelasymmetrie hat. Möglicherweise führte die Berührung zu einer Tonussenkung der Schädelfaszie, zu einer Regulierung der Dura-Spannung oder zu einem Harmonisieren des kraniosakralen Rhythmus.

Die Ergebnisse liefern Hinweise darauf, dass osteopathischen Behandlungen in den ersten Lebensmonaten eine NSOP signifikant verbessern. Aufgrund der Tatsache, dass auch weitere Maßnahmen durchgeführt wurden, kann jedoch nicht davon ausgegangen werden, dass die signifikanten Verbesserungen allein durch die osteopathischen Behandlungen erfolgten.

6. Ergebnisse

Für die Beantwortung der Forschungsfrage: „Welchen Einfluss haben osteopathische Behandlungstechniken bei Neugeborenen und Säuglingen bis zum ersten Lebensjahr mit nicht-synostotischer Plagiozephalie?“ wurden mehrere Datenbanken durchsucht und gesamt 380 Treffer erzielt. Weitere 12 Artikel wurden mittels Schneeballprinzip gefunden. Nach einer Überprüfung der Ein- und Ausschlusskriterien, blieben 8 Artikel übrig, welche allerdings nur 7 Studien beschreiben. Die Studie von Pastor-Pons et al. (2021) wurde über zwei unterschiedliche Aspekte untersucht und veröffentlicht, wie in Kapitel 5.6. ersichtlich gemacht wurde. In Kapitel 5 wurden diese sieben Studien beschrieben und nach einer modifizierten Version der Downs and Black Checkliste bewertet.

Die Qualitätsanalyse der Studien ergab, dass keine der Studien mit hoher Qualität beurteilt werden konnte. Drei der Studien (Cabrera-Martos et al., 2016; Pastor-Post et al., 2021 & Philippi et al., 2006) wurden mit einer moderaten Qualität beurteilt, Gasperini et al. (2021) und Lessard et al. (2011) veröffentlichten Studien mit eingeschränkter Qualität, während die wissenschaftlichen Arbeiten von Billi et al. (2017) und Filisetti et al. (2020) nur mit mangelhafter Qualität beurteilt werden konnte. Wie in Tabelle 9 ersichtlich wird, lieferte die Qualitätsanalyse das Ergebnis, dass vor allem die externe Validität in sechs der sieben eingeschlossenen Studien mit voller Punkteanzahl bewertet wurde. Demnach kann davon ausgegangen werden, dass die Gültigkeit der Ergebnisse auch auf andere PatientInnen mit nicht-synostotischer Plagiozephalie übertragbar ist. Auch die Studienbeschreibungen waren zum größten Teil sehr ausführlich, weshalb auch in dieser Kategorie eine Vielzahl an Punkten in der Bewertung mittels der Downs and Black Checkliste vergeben werden konnte. Sowohl die interne Validität, als auch die statistische Aussagekraft wurden sehr unterschiedlich bewertet. Der Grund hierfür ist vor allem das Studiendesign. Aus den ausgewählten sieben Studien waren nur drei randomisierte kontrollierte Studien, welche der Evidenzklasse 1b zuzuordnen sind. Die übrigen Vier unterlagen geringerer Evidenzklassen.

Wie in folgender Tabelle ersichtlich ist, lieferte die Qualitätsanalyse folgende Ergebnisse (eine detailliertere Punktbewertung befindet sich im Anhang):

Autoren	Qualität der Studienbeschreibung	Externe Validität	Interne Validität	Statistische Aussagekraft	GESAMT
Billi et al. (2017)	6/11	3/3	4/13	0/1	13/28
Cabrera-Martos et al. (2016)	8/11	3/3	12/13	1/1	24/28
Filisetti et al. (2020)	8/11	3/3	3/13	0/1	14/28
Gasperini et al. (2021)	10/11	1/3	6/13	1/1	18/28
Lessard et al. (2011)	9/11	3/3	6/13	0/1	18/28
Pastor-Pons et al. (2021)	10/11	3/3	10/13	1/1	24/28
Philippi et al. (2006)	10/11	3/3	11/13	1/1	25/28

Tabelle 9: Gesamtübersicht der Punktbewertung

Billi et al. (2017) fanden bei 9 von 10 TeilnehmerInnen einen signifikanten Rückgang der anthropometrischen Messwerte der Schädelasymmetrie bei Säuglingen, welche funktionelle manuelle Therapie als Zusatzbehandlung zu Lagerungsmaßnahmen erhielten. Diese Studie wurde qualitativ als „mangelhaft“ beurteilt.

Cabrera-Martos et al. (2016) erkannten in ihrer randomisierten kontrollierten Studie einen signifikanten Unterschied in der Behandlungsdauer. Während die Kontrollgruppe die Standardtherapie, bestehend aus Lagerungsmaßnahmen und Helmtherapie erhielt, wurden die PatientInnen der Interventionsgruppe mittels kraniosakraler Therapie von einer Physiotherapeutin/einem Physiotherapeuten behandelt. Neben der verkürzten Behandlungsdauer in der Interventionsgruppe wurden auch signifikante Verbesserungen im Vergleich zur Kontrollgruppe in der neuromotorischen Entwicklung, gemessen anhand der Alberta Infant Motor Scale, festgestellt. Die Studie zeigte in der Qualitätsanalyse eine moderate Qualität auf.

Filisetti et al. (2020) stellten in ihrer deskriptiven Studie fest, dass im Durchschnitt eine Serie von sechs osteopathischen Behandlungen ausreichend war, um die lagebedingte Plagiozephalie signifikant zu verbessern. Die meisten Säuglinge zeigten bereits nach der

ersten Behandlung eine Bewegungsfreiheit der Halswirbelsäule im Sinne einer uneingeschränkten Kopffrotation. Ebenso konnte auch eine signifikante Verbesserung der neurologischen Entwicklung festgestellt werden. Diese Studie wurde von der Autorin mit 14 Punkten bewertet, dies spricht für eine mangelhafte Qualität.

Gasperini et al. (2021) untersuchten in ihrer Outcome-Research-Studie den Effekt der Osteopathie bei Säuglingen mit nicht-synostotischer Plagiozephalie. 37 ProbandInnen wurden in die Studie eingeschlossen. Jede Teilnehmerin/jeder Teilnehmer erhielt zwischen 2 und 12 Behandlungen osteopathischer manipulativer Techniken zusätzlich zur Lagerungstherapie. Nach den osteopathischen Behandlungen wurden in allen bewerteten Kategorien signifikante Verbesserungen festgestellt. Bewertet wurden der Occipital Difference Diameter Index, der Ear Deviation Index und der Cranial Proportional Index. In der Bewertung mittels der Downs and Black Checkliste erhielt diese Studie 18 Punkte, welche auf eine eingeschränkte Qualität der Studie hinweist.

Die klinische Studie im Prä-Post-Design von Lessard et al. (2011) untersuchte die Entwicklung von Schädelasymmetrien bei Säuglingen, indem sich die TeilnehmerInnen vier osteopathischer Behandlungen unterzogen. Die Ergebnisse zeigten eine Tendenz zur Signifikanz in der Verbesserung der anthropometrischen und plagiozephalometrischen Werten zwischen den Baseline-Werten und der Bewertungen nach den vier Behandlungen. Die sekundären Ergebnisse, welche nicht zur statistischen Analyse verwendet werden konnten, zeigten weitere Erkenntnisse. Sie fanden heraus, dass von 11 TeilnehmerInnen mit einer rechtsseitigen okzipitalen Abflachung bei 7 von ihnen auch ein rechtsseitiger lateraler Strain der sphenobasilarer Symphyse zu finden war. Ebenso war bei allen eingeschlossenen 12 Säuglingen eine Einschränkung der zervikalen Rotation auf die gegenüberliegende Seite der Schädelabflachung zu erkennen. Diese Ergebnisse wurden zwar im Rahmen des Behandlungsverlaufes von den OsteopathInnen protokolliert, aber nicht vermessen, weshalb diese nicht zur statistischen Analyse verwendet werden konnten. Im Rahmen der Qualitätsbeurteilung erhielt diese Studie 18 der möglichen 28 Punkte. Dies spricht für eine eingeschränkte Qualität.

Die vorletzte Studie, welche in diese systematische Übersichtsarbeit eingeschlossen wurde, ist eine randomisierte klinische Studie von Pastor-Pons et al. (2021). Diese Studie wurde über zwei verschiedene Artikel veröffentlicht, aber im Rahmen dieser Arbeit in den Ergebnissen zusammengefasst. Die 34 eingeschlossenen PatientInnen wurden randomisiert in eine Interventionsgruppe und in eine Kontrollgruppe eingeteilt. Gemessen wurden verschiedene kephalometrische Messungen, die aktive Rotation der Halswirbelsäule und die neuromotorische Entwicklung mittels der Alberta Infant Motor Scale. Die Ergebnisse der

Interventionsgruppe, die zusätzlich zu einem Heimübungsprogramm manuelle Therapie ausgeführt von PhysiotherapeutInnen erhielt, waren Folgende: Die kephalometrischen Messwerte zeigten keine signifikanten Verbesserungen in der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe. Ebenso keine Unterschiede in den beiden Gruppen konnten in Bezug auf die neuromotorische Entwicklung festgestellt werden. Signifikant verbessert hat sich allerdings die aktive Range of Motion der Halswirbelsäule bei den Säuglingen der Interventionsgruppe im Gegensatz zur Vergleichsgruppe. Aufgrund der Bewertung mit 24 Punkten zeigt diese kontrollierte randomisierte Studie eine moderate Qualität auf.

Philippi et al. (2006) untersuchten die Effekte der osteopathischen Behandlungsmethode in einer randomisierten kontrollierten Studie. Die eingeschlossenen 32 ProbandInnen wurden randomisiert in eine Interventionsgruppe, welche osteopathisch behandelt wurde, und eine Kontrollgruppe, welche Scheinbehandlungen erhielt, eingeteilt. Gemessen wurde anhand von Videoanalysen, welche dann mittels Punktevergabe bewertet wurden. In der Kontrollgruppe verbesserten sich drei Säuglinge, acht blieben unverändert und drei verschlechterten sich. In der Interventionsgruppe verbesserten sich 13 Säuglinge, während drei von ihnen unveränderte Werte zeigten. Auch auf sekundäre Ergebnisse wurde eingegangen. Hier ging es um das Tragen und die Auswirkungen der Gegenpositionierung von der abgeflachten Schädelseite, ermittelt durch einen Fragebogen, welchen die Eltern täglich auszufüllen hatten. Diese und auch vegetative Parameter waren in beiden Gruppen ähnlich. Weitere Nebenwirkungen wurden nicht festgestellt. Diese Studie erhielt im Rahmen der Qualitätsbewertung 25 Punkte und zeigt daher eine moderate Qualität.

Ein Überblick der Studienergebnisse zeigt eine durchwegs positive Auswirkung der Osteopathie, der manuellen Therapie und der osteopathischen manipulativen Techniken bei Säuglingen mit nicht-synostotischer Plagiozephalie. An der Qualitätsanalyse lässt sich jedoch erkennen, dass drei der Studien qualitativ moderat durchgeführt bzw. dokumentiert wurden. Durch die Mehrzahl an Studien mit eingeschränkter oder mangelhafter Qualität und die unterschiedlichen Behandlungsmethoden kann allerdings kein Rückschluss auf einen positiven Effekt der Osteopathie bei Kindern mit lagebedingter Plagiozephalie geschlossen werden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Anzahl an qualitativ hochwertigen Studien zu gering ist, um die Forschungsfrage beantworten zu können. Aufgrund der Ergebnisse konnte kein positiver Effekt der Osteopathie auf Säuglinge mit NSOP nachgewiesen werden.

7. Diskussion

Anhand der Ergebnisse bekommt man den Eindruck, dass Osteopathie einen durchwegs positiven Effekt in der Behandlung von infantiler nicht-synostotischer Plagiozephalie hat. Allerdings muss die Qualität der Studien kritisch betrachtet werden.

7.1. Limitation der Studien

Limitationen aufgrund der ProbandInnenanzahl

Nur drei der eingeschlossenen Studien berechneten die Stichprobengröße für ihre Studie. Diese Fallzahlberechnungen wurden von Cabrera-Martos et al. (2016), Pastor-Pons et al. (2021) und Philippi et al. (2006) durchgeführt. Die übrigen WissenschaftlerInnen führten diese nicht durch oder dokumentierten diese nicht.

Limitationen aufgrund der verschiedenen Behandlungsmethoden:

Lediglich vier Studien verwendeten individuelle osteopathische Behandlungen als Interventionsmaßnahme, alle anderen eingeschlossenen Studien verwendeten manuelle Therapie, zum Teil im Rahmen einer Physiotherapie oder nur einzelne manuelle Techniken. Ebenso wurde durchgehend bei allen Studien zusätzlich die Standardbehandlung in Form von Lagerungsmaßnahmen durchgeführt. Es wurden keine Studien gefunden, die ausschließlich Osteopathie als Behandlungsmethode anwendeten. Solch eine Studie wäre aus ethischen Gründen nicht durchführbar. Lediglich die Studie von Philippi et al. (2006) zeigte über additive osteopathische Behandlungen versus Scheinbehandlungen einen positiven Effekt der Osteopathie auf. Alle anderen Studien konnten keine klinische Relevanz einer osteopathischen Behandlung nachweisen.

Auch die Beschreibung der osteopathischen Behandlungen stellt eine Limitation der Studien dar. Hierbei muss erwähnt werden, dass es in der Osteopathie keine validen Tests im Bereich der kraniosakralen Behandlung gibt. Demnach ist eine Beurteilung bzw. eine Behandlung abhängig von den palpatorischen Fähigkeiten der Osteopathin/des Osteopathen. Auch die Beschreibung der einzelnen osteopathischen Techniken war mangelhaft beschrieben, da der Mensch in der Osteopathie als Einheit gesehen wird, weshalb auch die Zusammenhänge im Körper eine wesentliche Rolle spielen. Somit wird eine Plagiozephalie nicht zwingend am Kopf behandelt, sondern durch eine genaue Untersuchung von der Osteopathin/dem Osteopathen die primären Läsion erforscht und diese individuell behandelt.

Limitationen aufgrund der verschiedenen angewendeten Messmethoden

Da die unterschiedlichen Studien verschiedene Messmethoden bzw. Messparameter zur Auswertung ihrer Ergebnisse herangezogen haben, können diese Werte nicht untereinander verglichen werden. Auch die Auswertungen mittels Fragebögen stellen ein hohes Verzerrungsrisiko dar, da diese keine Validität aufweisen. Ebenso kritisch ist die Befundung der OsteopathInnen, welche mittels eigener palpatorischer Fähigkeiten ihre Ergebnisse dokumentierten. Die Interrater-Reliabilität ist gering. So kann beispielsweise ein lateraler Strain des Sphenoids von einer Osteopathin/einem Osteopathen erkannt und dokumentiert werden, während eine andere/ein anderer diesen als „nicht auffällig“ befunden würde.

Limitationen aufgrund der Qualitätsanalysen:

Betrachtet man die Analyse nach der Down and Black Checkliste gibt es keine Studie mit hoher Qualität, drei mit moderater Qualität, bei dreien ist die Qualität eingeschränkt und eine davon erwies sich als mangelhaft. Diese qualitative Beurteilung zeigt, dass in vielen Studien sowohl die externe, als auch die interne Validität limitiert ist.

Die Analyse der eingeschlossenen Studien zeigt, dass die Ergebnisse aufgrund der eingeschränkten Qualität mit Vorsicht interpretiert werden müssen.

7.2. Limitationen der systematischen Übersichtsarbeit

Dieses Systematic Review stellt einen Überblick der derzeitigen Studienlage dar. Diese ist limitiert durch die Auswahl der Studien in den Sprachen Deutsch und Englisch. Artikel aus anderen Sprachen würden die derzeitige Evidenz im Hinblick auf osteopathische Studien zur Behandlung von nicht-synostotischer Plagiozephalie umfangreicher darstellen. Eine weitere Limitation stellt die Autorin selbst dar. Wie Whiting et al. (2016) beschreibt, sollte ein systematisches Review von mindestens zwei Personen beurteilt und erstellt werden. Um die Reliabilität und Validität dennoch zu gewährleisten, wurden die Suchkriterien und -protokolle, wie in Kapitel 4 beschrieben, genauestens dokumentiert. Die verwendeten Datenbanken und Journals wurden von der Autorin selbst gewählt und stellen damit eine weitere Limitation dar. Ebenso wurde die Artikelsuche von nur einer Person durchgeführt, was möglicherweise dazu führte, dass Artikel versehentlich übersehen oder aussortiert wurden. Es gab weder eine doppelte Überprüfung, noch eine Diskussion mit einer anderen Rezensentin/einem anderen Rezensenten. Auch die Auswahl an Suchbegriffen könnte einen Einfluss haben, Verzerrungen sind daher nicht auszuschließen.

Einen weiteren limitierenden Faktor stellt der Publikationsbias dar. Dieser beschreibt, dass in der Wissenschaft „ungewünschte“ Ergebnisse gar nicht erst zur Veröffentlichung eingereicht werden. Es besteht also die Möglichkeit, dass es auch Studienergebnisse gab, die einen negativen oder unzureichenden Effekt der Osteopathie auf PatientInnen mit nicht-synostotischer Plagiozephalie aufzeigten, diese aber nicht veröffentlicht wurden.

Ebenso gibt es ein Risiko der Verzerrung aufgrund der Nomenklatur. Die Osteopathie als Behandlungskonzept ist nicht klar definiert. Welche Techniken definitiv als osteopathische Behandlungstechniken deklariert sind, wurde nicht erläutert. Da jede osteopathische Schule andere Techniken lehrt und auch nicht-osteopathische Ausbildungszentren osteopathische Teilgebiete als Fortbildungen anbieten, konnte dies nicht einheitlich festgelegt werden. Ebenso weist die Osteopathie im Allgemeinen eine geringe Evidenz auf, weshalb das Suchspektrum erweitert wurde. Zusätzlich zu osteopathischen Behandlungen wurden auch manuelle Techniken eingeschlossen, da diese ebenfalls in der Osteopathie zur Anwendung kommen. Als weitere Limitation ist die Therapeutin/der Therapeut zu erwähnen. In den Studien von Cabrera-Martos et al. (2016) und Pastor-Pons et al. (2021) waren es PhysiotherapeutInnen, welche die Behandlungsmaßnahmen durchführten. Auch in der Studie von Billi et al. (2017) wurde nicht explizit erwähnt, dass die Behandlungen von OsteopathInnen durchgeführt wurden. Demnach ist fragwürdig, ob die Ergebnisse dieser Studien auf reguläre osteopathische Behandlungen übertragbar sind.

Wie in Kapitel 6 hervorgeht, gehörten nur drei der ausgewählten Studien der Evidenzklasse 1b an, weshalb die Aussagekraft in der Gesamtheit aller eingeschlossenen Studien gering ist. Um eine wissenschaftlich basierte Aussage auf die Forschungsfrage treffen zu können, muss weiterhin geforscht werden. Ebenso muss die Studienqualität verbessert werden. Es werden mehr klinisch kontrollierte randomisierte Studien benötigt, um so die Validität und Reliabilität sicherstellen zu können.

Für die Qualitätsbeurteilung wurde eine modifizierte Version der Downs and Black Checkliste verwendet. Die 27. und somit letzte Frage des Fragenkatalogs ist nicht klar definiert und wird auch im Internet häufig diskutiert. Die Interpretation dieser Frage, als auch deren Auswertung muss demnach kritisch betrachtet werden, da die Validität möglicherweise nicht gegeben ist.

8. Conclusio und Ausblick

Seit der „Back to sleep“-Kampagne, die 1992 von der American Academy of Pediatrics initiiert wurde, um das Auftreten des plötzlichen Kindstodes zu reduzieren, sind lagebedingte Schädeldeformitäten häufiger geworden. Dies konnte bei 19,7 % der gesunden Neugeborenen beobachtet werden (Peitsch et al., 2002).

Das Ziel dieser systematischen Übersichtsarbeit war es, eine Antwort auf die Forschungsfrage „Welchen Einfluss haben osteopathische Behandlungstechniken bei Neugeborenen und Säuglingen bis zum ersten Lebensjahr mit nicht-synostotischer Plagiozephalie?“ zu finden.

Nach einer umfangreichen Literaturrecherche in wichtigen medizinischen Datenbanken wurden 392 Studien gefunden, 7 davon wurden schließlich in die Übersichtsarbeit aufgenommen, analysiert und mittels einer modifizierten Form der Downs and Black Checkliste bewertet.

Die Studien erzielten durchwegs positive Ergebnisse im Hinblick auf die Behandlung einer nicht-synostotischen Plagiozephalie. Bei näherer Betrachtung und Qualitätsbewertung konnten jedoch nur 3 Studien mit moderater Qualität abschneiden, die übrigen Vier wurden mit eingeschränkter oder mangelhafter Qualität bewertet. Nicht nur im Studiendesign gab es Unterschiede, sondern auch in den verwendeten Behandlungsmethoden innerhalb der Untersuchungen. Daher ist es nicht möglich einen positiven Effekt der Osteopathie bei Säuglingen mit lagebedingter Plagiozephalie nachzuweisen.

Aufgrund der geringen Anzahl an verfügbaren Studien ist sichtbar, dass das Erscheinungsbild der Plagiozephalie noch wenig erforscht wurde. Auch bei den Veröffentlichungsdaten der eingeschlossenen Studien lässt sich erkennen, dass erst in den letzten Jahren mehr Forschungsarbeit betrieben wurde. Bis auf die beiden wissenschaftlichen Arbeiten von Lessard et al. (2011) und Philippi et al. (2006) wurden die in dieser Arbeit verwendeten Studien innerhalb der letzten 6 Jahre durchgeführt. Weitere Forschungsarbeit ist nicht nur im Hinblick auf die unterschiedlichen Behandlungsmaßnahmen hilfreich und notwendig, sondern auch im Hinblick auf die weiteren Auswirkungen einer Plagiozephalie eines Säuglings. Beispielsweise könnte es eine Korrelation zwischen einer kranialen Deformität und dem Auftreten verschiedener Atemwegserkrankungen oder Entzündungen im Kopfbereich, wie z.B. einer Otitis media, geben. Aus diesem Grund sollten alle Eltern unmittelbar nach der Geburt ihres Kindes über die Entstehung einer Plagiozephalie aufgeklärt und über die Maßnahmen zur Prophylaxe informiert werden.

Sollte die Prophylaxe versagt haben, ist die Osteopathie nicht nur als Zusatz, sondern auch als Grundlage für die morphologische und funktionelle Gesundheit zu sehen. Dennoch ist eine traditionelle Haltungskorrektur, wie sie zum Beispiel über Lagerungsmaßnahmen gehandhabt wird, unerlässlich (Soyez-Papiernik, 2008).

So sollten sich OsteopathInnen stets als Teamplayer neben KinderärztInnen, OrthopädInnen, Eltern usw. sehen (Engel, 2021).

Aufgrund der geringen Anzahl an hochqualitativen Studien auf diesem Gebiet ist es notwendig, weitere Forschungsarbeit zu leisten, um den Einfluss der Osteopathie bei Säuglingen mit nicht-synostotischer Plagiozephalie genauer zu erforschen.

LITERATURVERZEICHNIS

- American Academy of Pediatrics Task Force on Sudden Infant Death Syndrome (2005). The changing concept of sudden infant death syndrome: diagnostic coding shifts, controversies regarding the sleeping environment, and new variables to consider in reducing risk. *Pediatrics*, 116(5), 1245–1255. <https://doi-10.1542/peds.2005-1499>
- Amiel-Tison, C., & Soyez-Papiernik, E. (2009). Die Rolle der Osteopathie in der Korrektur von Schädeldeformierungen bei Neugeborenen und Kleinstkindern. *Osteopathische Medizin*, 10(4), 10–15. <https://doi.org/10.1016/j.ostmed.2009.11.001>
- Argenta, L., David, L., & Thompson, J. (2004). Clinical classification of positional plagiocephaly. *The Journal of craniofacial surgery*, 15(3), 368–372. <https://doi-10.1097/00001665-200405000-00004>
- Argenta, L. C., David, L. R., Wilson, J. A., & Bell, W. O. (1996). An increase in infant cranial deformity with supine sleeping position. *The Journal of craniofacial surgery*, 7(1), 5–11. <https://doi-10.1097/00001665-199601000-00005>
- Bernard, K. (2010). *Bobath-Konzept. Physiolehrbuch Praxis. Physiotherapie in der Pädiatrie* (2. Aufl.). Georg Thieme Verlag
- Bialocerkowski, A. E., Vladusic, S. L., & Howell, S. M. (2005). Conservative interventions for positional plagiocephaly: a systematic review. *Developmental medicine and child neurology*, 47(8), 563–570. <https://doi-10.1017/s0012162205001118>
- Biggs W. S. (2003). Diagnosis and management of positional head deformity. *American family physician*, 67(9), 1953–1956.
- Billi, M., Greco, A., Colonnelli, P., Volpi, G., Valente, D., & Galeoto, G. (2022). The functional manual therapy intervention in infants with non-synostotic plagiocephaly: a pilot study. *Minerva pediatrics*, 74(3), 294–300. <https://doi-10.23736/S2724-5276.17.04838-1>

- Blecher, J. C., & Howaldt, H. P. (1998). Behandlung nichtsynostotischer, kindlicher Schädeldeformitäten mit dynamischen Kopforthesen. *Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie: MKG-Chirurg*, 2(1), 81–85. <https://doi-10.1007/PL00014489>
- Blecher, C., Kunz, C., Mayr, J., Schwenzler-Zimmerer, K. (2012). Helmtherapie: Konservative Kopfmodellierung. Behandlung lagebedingter Kopfdeformitäten. *Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie: MKG-Chirurg*, 4(5), 289-296. <https://doi.org/10.1007/s12285-012-0306-y>
- Cabrera-Martos, I., Valenza, M. C., Valenza-Demet, G., Benítez-Feliponi, A., Robles-Vizcaíno, C., & Ruiz-Extremera, A. (2016). Effects of manual therapy on treatment duration and motor development in infants with severe nonsynostotic plagiocephaly: a randomised controlled pilot study. *Child's nervous system: ChNS: Official Journal of the International Society for Pediatric Neurosurgery*, 32(11), 2211–2217. <https://doi-10.1007/s00381-016-3200-5>
- Capone Mori, A. & Boltshauser, E. (2002). Plagiocephalus: Prävention und Therapie. *Paediatrica*, 13(4), 24-27.
- Carreiro, J. (2011). *Osteopathie bei Kindern und Jugendlichen. Grundlagen, Krankheitsbilder und Behandlungstechniken* (2. Aufl.). Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH.
- Cleghorn, G. (2009). *Kraniosynostose. Handbuch der pädiatrischen Medizin* (2. Aufl.). Elsevier.
- De la Cuadra, I. (2018). Kinder mit Schiefhals in der Physiotherapie. *Kinderärzte Schweiz*, (1), 30-31.
- Downs, S. H., & Black, N. (1998). The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *Journal of epidemiology and community health*, 52(6), 377–384. <https://doi-10.1136/jech.52.6.377>
- Ditthakasem, K., & Kolar, J. C. (2017). Deformational Plagiocephaly: A Review. *Pediatric nursing*, 43(2), 59–64.
- Dörhage, K. (2010). Klinische Bedeutung, Prophylaxe und Therapie der lagebedingten Plagiozephalie. *Manuelle Medizin*, 48(2), 135-140. <https://doi.org/10.1007/s00337-010-0748-0>

- Dörhage, K. (2010). Ursache und Diagnostik der lagebedingten Plagiozephalie. *Manuelle Medizin*, 48(2), 125-134. <https://doi.org/10.1007/s00337-010-0743-5>
- Engel, M. (2021). Die lagebedingte Plagiozephalie und deren osteopathische Intervention. *Osteopathische Medizin*, 22(2), 10–15. [https://doi.org/10.1016/S1615-9071\(21\)00045-9](https://doi.org/10.1016/S1615-9071(21)00045-9)
- Filisetti, M., Cattarelli, D., & Bonomi, S. (2020). Positional plagiocephaly from structure to function: Clinical experience of the service of pediatric osteopathy in Italy. *Early human development*, 146, 105028. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2020.105028>
- Forte, M. (2009). Grundgedanken zur funktionellen Medizin. *Manuelle Medizin* 47(2), 418-422.
- Gasperini, M., Vanacore, N., Massimi, L., Consolo, S., Haass, C., Scapillati, M. E., & Petracca, M. (2021). Effects of osteopathic approach in infants with deformational plagiocephaly: an outcome research study. *Minerva pediatrics*, 10.23736/2724-5276.21.06588-5. Advance online publication. <https://doi.org/10.23736/S2724-5276.21.06588-5>
- Graham, J. M., Jr, Gomez, M., Halberg, A., Earl, D. L., Kreutzman, J. T., Cui, J., & Guo, X. (2005). Management of deformational plagiocephaly: repositioning versus orthotic therapy. *The Journal of pediatrics*, 146(2), 258–262. <https://doi-10.1016/j.jpeds.2004.10.016>
- Guggigberg, A.-L., Vouillamoz, M. (2018). Osteopathische Herangehensweise bei lagerungsbedingter Plagiocephalie. *Kinderärzte Schweiz*, (1). 26-27.
- Hutchison, B. L., Thompson, J. M., & Mitchell, E. A. (2003). Determinants of nonsynostotic plagiocephaly: a case-control study. *Pediatrics*, 112(4), e316. <https://doi-10.1016/j.jpeds.2004.10.016>
- John, D., Mulliken, J. B., Kaban, L. B., & Padwa, B. L. (2002). Anthropometric analysis of mandibular asymmetry in infants with deformational posterior plagiocephaly. *Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 60(8), 873–877. <https://doi-10.1016/j.jpeds.2004.10.016>
- Kattwinkel, J., Brooks, J., Keenan, M. E., & Malloy, M. (1994). Infant sleep position and sudden infant death syndrome (SIDS) in the United States: joint commentary from the American Academy of Pediatrics and selected agencies of the Federal Government. *Pediatrics*, 93(5), 820.

- Lessard, S., Gagnon, I., & Trottier, N. (2011). Exploring the impact of osteopathic treatment on cranial asymmetries associated with nonsynostotic plagiocephaly in infants. *Complementary therapies in clinical practice*, 17(4), 193–198. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2011.02.001>
- Lininger, B. (2018). Natürliches Schädelwachstum, Schädeldeformitäten, Untersuchungsmodalitäten. *Kinderärzte Schweiz*, (1), 22-25.
- Linz, C., Kunz, F., Böhm, H., & Schweitzer, T. (2017). Lagerungsbedingte Schädeldeformitäten. *Deutsches Ärzteblatt*, 114(31-32), 535-544.
- Liu, Y., Kadlub, N., da Silva Freitas, R., Persing, J. A., Duncan, C., & Shin, J. H. (2008). The misdiagnosis of craniosynostosis as deformational plagiocephaly. *The Journal of craniofacial surgery*, 19(1), 132–136. <https://doi.org/10.1097/SCS.0b013e3181655314>
- Losee, J. E., & Mason, A. C. (2005). Deformational plagiocephaly: diagnosis, prevention, and treatment. *Clinics in plastic surgery*, 32(1), 53–58. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2004.08.003>
- Loveday, B. P., & de Chalain, T. B. (2001). Active counterpositioning or orthotic device to treat positional plagiocephaly?. *The Journal of craniofacial surgery*, 12(4), 308–313. <https://doi.org/10.1097/00001665-200107000-00003>
- Magoun, H. (2005). *Osteopathy in the Cranial Field. Legacy of Osteopathy to children*. American Academy of Osteopathy, Indianapolis
- Martiniuk, A., Jacob, J., Faruqi, N., & Yu, W. (2016). Positional plagiocephaly reduces parental adherence to SIDS Guidelines and inundates the health system. *Child: care, health and development*, 42(6), 941–950. <https://doi.org/10.1111/cch.12386>
- Miller, R. I., & Clarren, S. K. (2000). Long-term developmental outcomes in patients with deformational plagiocephaly. *Pediatrics*, 105(2), E26. <https://doi.org/10.1542/peds.105.2.e26>
- Moss S. D. (1997). Nonsurgical, nonorthotic treatment of occipital plagiocephaly: what is the natural history of the misshapen neonatal head?. *Journal of neurosurgery*, 87(5), 667–670. <https://doi.org/10.3171/jns.1997.87.5.0667>

- Nascimento, D., Petriz, B., Oliveira, S., Vieira, D., Funghetto, S. S., Silva, A. O., & Prestes, J. (2019). Effects of blood flow restriction exercise on hemostasis: a systematic review of randomized and non-randomized trials. *International journal of general medicine*, *12*, 91–100. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S194883>
- Pastor-Pons, I., Lucha-López, M. O., Barrau-Lalmolda, M., Rodes-Pastor, I., Rodríguez-Fernández, Á. L., Hidalgo-García, C., & Tricás-Moreno, J. M. (2021). Efficacy of pediatric integrative manual therapy in positional plagiocephaly: a randomized controlled trial. *Italian journal of pediatrics*, *47*(1), 132. <https://doi-1org-1xism6kut0449.han3.donau-uni.ac.at/10.1186/s13052-021-01079-4>
- Pastor-Pons, I., Hidalgo-García, C., Lucha-López, M. O., Barrau-Lalmolda, M., Rodes-Pastor, I., Rodríguez-Fernández, Á. L., & Tricás-Moreno, J. M. (2021). Effectiveness of pediatric integrative manual therapy in cervical movement limitation in infants with positional plagiocephaly: a randomized controlled trial. *Italian journal of pediatrics*, *47*(1), 41. <https://doi-1org-1xism6kut0449.han3.donau-uni.ac.at/10.1186/s13052-021-00995-9>
- Peitsch, W. K., Keefer, C. H., LaBrie, R. A., & Mulliken, J. B. (2002). Incidence of cranial asymmetry in healthy newborns. *Pediatrics*, *110*(6), E72. <https://doi-1org-1xism6kbj03c4.han3.donau-uni.ac.at/10.1542/peds.110.6.e72>
- Persing, J., James, H., Swanson, J., Kattwinkel, J., & American Academy of Pediatrics Committee on Practice and Ambulatory Medicine, Section on Plastic Surgery and Section on Neurological Surgery (2003). Prevention and management of positional skull deformities in infants. American Academy of Pediatrics Committee on Practice and Ambulatory Medicine, Section on Plastic Surgery and Section on Neurological Surgery. *Pediatrics*, *112*(1), 199–202. <https://doi-1org-1xism6kbj03c8.han3.donau-uni.ac.at/10.1542/peds.112.1.199>
- Philippi, H., Faldum, A., Schleupen, A., Pabst, B., Jung, T., Bergmann, H., Bieber, I., Kaemmerer, C., Dijs, P., & Reitter, B. (2006). Infantile postural asymmetry and osteopathic treatment: a randomized therapeutic trial. *Developmental medicine and child neurology*, *48*(1), 5–4. <https://doi.org/10.1017/S001216220600003X>
- Rogers, G. F., Oh, A. K., & Mulliken, J. B. (2009). The role of congenital muscular torticollis in the development of deformational plagiocephaly. *Plastic and reconstructive surgery*, *123*(2), 643–652. <https://doi-1org-1xism6kbj0432.han3.donau-uni.ac.at/10.1097/PRS.0b013e318196b9be>

- Sacher, R., Knüdel, M., Wuttke, M., Wüstkamp, N., Derlien, S., & Loudovici-Krug, D. (2021). Manual therapy of infants with postural and movement asymmetries and positional preference: Effects of one-time treatment. *Manuelle Medizin*, 59(2), 117–127. <https://doi.org/10.1007/s00337-020-00760-9>
- Schäfer, J. (2019). Nicht nur äußerlich verformt. *Deutsche Hebammen Zeitschrift*, 71(8), 50-54
- Sinai, A. (2008). Das Köpfchen in Form bringen. *Physiopraxis*, 6(11/12), 32-35. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1308465>
- Steinberg, J. P., Rawlani, R., Humphries, L. S., Rawlani, V., & Vicari, F. A. (2015). Effectiveness of conservative therapy and helmet therapy for positional cranial deformation. *Plastic and reconstructive surgery*, 135(3), 833–842. <https://doi-10.1097/PRS.0000000000000955>
- Steinbok, P., Lam, D., Singh, S., Mortenson, P. A., & Singhal, A. (2007). Long-term outcome of infants with positional occipital plagiocephaly. *Child's nervous system: ChNS: official journal of the International Society for Pediatric Neurosurgery*, 23(11), 1275–1283. <https://doi-10.1007/s00381-007-0373-y>
- Still, A. T. (2005). *Das große Still-Kompendium*. Jolandos. Pähl
- Stoevesandt, K., Ma, H., Beyer, U., Zhang, A., & Jorch, G. (2018). Lagerungsplagiozephalus beim Säugling: Epidemiologie, Pathophysiologie, Prophylaxe, Diagnostik und Therapieoptionen. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, (8), 24-25. <https://doi.org/10.1007/s00112-018-0513-3>
- Turk, A. E., McCarthy, J. G., Thorne, C. H., & Wisoff, J. H. (1996). The "back to sleep campaign" and deformational plagiocephaly: is there cause for concern?. *The Journal of craniofacial surgery*, 7(1), 12–18. <https://doi-10.1097/00001665-199601000-00006>
- Van Vlimmeren, L. A., Takken, T., van Adrichem, L. N., van der Graaf, Y., Helders, P. J., & Engelbert, R. H. (2006). Plagiocephalometry: a non-invasive method to quantify asymmetry of the skull; a reliability study. *European journal of pediatrics*, 165(3), 149–157. <https://doi-10.1007/s00431-005-0011-1>

- Van Vlimmeren, L. A., Helders, P. J., van Adrichem, L. N., & Engelbert, R. H. (2006). Torticollis and plagiocephaly in infancy: therapeutic strategies. *Pediatric rehabilitation*, 9(1), 40–46. <https://doi-10.1080/13638490500037904>
- Van Wijk, R. M., van Vlimmeren, L. A., Groothuis-Oudshoorn, C. G., Van der Ploeg, C. P., Ijzerman, M. J., & Boere-Boonekamp, M. M. (2014). Helmet therapy in infants with positional skull deformation: randomised controlled trial. *BMJ (Clinical research ed.)*, 348, g2741. <https://doi-10.1136/bmj.g2741>
- Villani, D. & Meraviglia, M. V. (2014). *Positional Plagiocephaly*. Springer
- Whiting, P., Savović, J., Higgins, J. P., Caldwell, D. M., Reeves, B. C., Shea, B., Davies, P., Kleijnen, J., Churchill, R., & ROBIS group (2016). ROBIS: A new tool to assess risk of bias in systematic reviews was developed. *Journal of clinical epidemiology*, 69, 225–234. <https://doi-10.1016/j.jclinepi.2015.06.005>
- Wondrusch, C. & Frauchinger, S. (2018). Lagebedingte Schädeldeformitäten und Funktionsstörungen im HWS Bereich bei Säuglingen, *Pädiatrie*, (2), 15-21.

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Punktebewertung.....	26
Tabelle 2:	Bewertung - Billi et al. (2017).....	28
Tabelle 3:	Bewertung - Cabrera-Martos et al. (2016).....	31
Tabelle 4:	Filisetti et al. (2020).....	35
Tabelle 5:	Gasperini et al. (2021).....	37
Tabelle 6:	Lessard et al. (2011).....	40
Tabelle 7:	Pastor-Pons et al. (2021).....	43
Tabelle 8:	Philippi et al. (2006).....	45
Tabelle 9:	Gesamtübersicht der Punktebewertung.....	48
Tabelle 10:	Gesamtübersicht der Qualitätsbewertung mittels modifizierte Downs and Black Checkliste (Nascimento et al., 2019).....	68

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1:	Säugling mit Plagiozephalie	7
Abb. 2:	Lagerung mit Handtuchrollen	17
Abb. 3:	Kind mit Helmorthese.....	18
Abb. 4:	Suchstrategie.....	25

Vermerk: Die Einverständniserklärungen zur Verwendung der Abbildungen sind bei der Autorin aufliegend.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

<i>Abkürzung</i>	<i>Beschreibung</i>
2D	zweidimensional
3D	dreidimensional
Abb.	Abbildung
AIMS	Alberta Infant Motor Scale
ANOVA	Analysis of Variance
ap	anterior-posterior (von vorne nach hinten)
AROM	aktive Range of Motion
bzw.	beziehungsweise
CDD	Cranial Diagonal Diameter
CI	Cranial Index
CPI	Cranial Proportional index
CT	Computertomographie
CVA	Cranial Vault Asymmetry
CVAI	Cranial Vault Asymmetry Index
ED	Ear Deviation
EDI	Ear Deviation Index
et al.	et alii (und andere)
etc.	et cetera
ICD	International Classification of Diseases
MCC	Maximal Cranial Circumference
MCL	Maximal Cranial Length
MCW	Maximal Cranial Wide
mind.	mindestens
mm	Millimeter
ms	Millisekunden
NSOP	nicht-synostotische okzipitale Plagiozephalie
ODDI	Oblique Diameter Difference Index
ODL	Oblique Diameter Left
ODR	Oblique Diameter Right
OMT	osteopathische manipulative Techniken
P.	Punkte
PROM	passive Range of Motion
ROM	Range of Motion

SBA	Skull Base Asymmetry
SBS	spheno-basiläre Synchronrose
sd	sinistra-dextra (von links nach rechts)
SD	standard deviation
SSW	Schwangerschaftswoche
TCVA	Transcranial Vault Asymmetry
TSC	Total Score Difference
usw.	und so weiter
z.B.	zum Beispiel

ANHANG

Nr.	Beschreibung	Billi et al. (2017)	Cabrera et al. (2016)	Filisetti et al. (2020)	Gasperini et al. (2021)	Lessard et al. (2011)	Pastor-Pos et al. (2021)	Philippi et al. (2006)
Reporting								
1	Is the hypothesis/aim/objective of the study clearly described?	1	1	1	1	1	1	1
2	Are the main outcomes to be measured clearly described in the Introduction or Methods section?	1	1	1	1	1	1	1
3	Are the characteristics of the patients included in the study clearly described?	1	1	1	1	1	1	1
4	Are the interventions of interest clearly described?	1	1	1	1	1	1	1
5	Are the distributions of principal confounders in each group of subjects to be compared clearly described?	0	0	2	2	1	2	2
6	Are the main findings of the study clearly described?	1	1	1	1	1	1	1
7	Does the study provide estimates of the random variability in the data for the main outcomes?	0	1	0	0	0	1	1
8	Have all important adverse events that may be a consequence of the intervention been reported?	0	1	1	1	1	1	1
9	Have the characteristics of patients lost to follow-up been described?	0	0	0	1	1	0	0
10	Have actual probability values been reported for the main outcomes	1	1	0	1	1	1	1
External validity								
11	Were the subjects asked to participate in the study representative of the entire population from which they were recruited?	1	1	1	0	1	1	1
12	Were those subjects who were prepared to participate representative of the entire population from which they were recruited?	1	1	1	0	1	1	1
13	Were the staff, places, and facilities where the patients were treated, representative of the treatment the majority of patients receive?	1	1	1	1	1	1	1
Internal validity – bias & confounding								
14	Was an attempt made to blind study subjects to the intervention they have received?	0	1	0	0	0	0	1
15	Was an attempt made to blind those measuring the main outcomes of the intervention?	0	1	0	0	0	1	1
16	If any of the results of the study were based on "data dredging", was this made clear?	1	1	0	1	1	1	1
17	In trials and cohort studies, do the analyses adjust for different lengths of follow-up of patients, or in case-control studies, is the time period between the intervention and outcome the same for cases and controls?	0	1	0	1	1	0	0
18	Were the statistical tests used to assess the main outcomes appropriate?	1	1	1	1	1	1	1
19	Was compliance with the intervention/s reliable?	1	1	1	1	1	1	1
20	Were the main outcome measures used accurate (valid and reliable)?	1	1	1	1	1	1	1
21	Were the patients in different intervention groups (trials and cohort studies) or were the cases and controls (case-control studies) recruited from the same population	0	1	0	0	0	1	1

22	Were study subjects in different intervention groups (trials and cohort studies) or were the cases and controls (case-control studies) recruited over the same period of time?	0	1	0	0	0	1	1
23	Were study subjects randomized to intervention groups?	0	1	0	0	0	1	1
24	Was the randomized intervention assignment concealed from both patients and health care staff until recruitment was complete and irrevocable?	0	1	0	0	0	1	1
25	Was there adequate adjustment for confounding in the analyses from which the main findings were drawn?	0	1	0	0	0	1	1
26	Were losses of patients to follow-up taken into account?	0	0	0	1	1	0	0
Power								
27*	Was a power analysis performed?	0	1	0	1	0	1	1
TOTAL		13	24	14	18	18	24	25

Tabelle 10: Gesamtübersicht der Qualitätsbewertung mittels modifizierte Downs and Black Checkliste (Nascimento et al., 2019)

*Modified from the original form published by Downs and Black (1998).