

Aus der

Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Tübingen

Abteilung Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und
Gesichtschirurgie

**Lagebedingte Fehlformen kindlicher Köpfe – Wege zur
Therapie der lagebedingten Schädeldeformierung und
Behandlungsevaluation durch Betreuungspersonen**

**Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde**

**der Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls Universität
zu Tübingen**

vorgelegt von

Lypke, Jürgen Rainer

2022

Dekan: Professor Dr. B. Pichler

1. Berichterstatter: Professor Dr. Dr. M. Krimmel

2. Berichterstatter: Privatdozent Dr. F. Hüttig

Tag der Disputation: 17.02.2022

Meinen Eltern,
meiner Frau und Familie

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 1.1 | Formen von Schädeldeformitäten und mögliche Ursachen..... | 2 |
| 1.1.1 | Lagebedingte Kopfverformungen..... | 3 |
| 1.1.2 | Risikofaktoren für die Entstehung von Kopffehlformen | 5 |
| 1.2 | Arbeit der „American Academy of Pediatrics“ | 6 |
| 1.3 | Beschreibung und Quantifizierung der lagebedingten Schädeldeformitäten | 8 |
| 1.3.1 | Cranial vault asymmetry index (CVAI) und Cranial index (CI) | 8 |
| 1.3.2 | Argenta-Klassifizierung..... | 9 |
| 1.4 | Therapieansätze zur Behandlung von lagebedingten Kopffehlformen | 10 |
| 1.4.1 | Lagerungstechniken | 10 |
| 1.4.2 | Physiotherapie..... | 11 |
| 1.4.3 | Osteopathie | 12 |
| 1.4.4 | Helmtherapie | 13 |
| 1.5 | Fragestellung / Ziele der Arbeit | 15 |
| 2 | Material und Methoden | 17 |
| 2.1 | Datenkollektiv..... | 17 |
| 2.2 | Fehlformkriterien | 17 |
| 2.3 | Telefonumfrage..... | 18 |
| 2.4 | Datenauswertung | 20 |
| 3 | Ergebnisse | 21 |
| 3.1 | Grunddaten | 21 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.2 | Verlauf bis zur Erstvorstellung..... | 24 |
| 3.2.1 | Alter bei Ersterkennung | 24 |
| 3.2.2 | Ersterkennung | 25 |
| 3.2.3 | Diagnosestellung und Beratung durch die konsultierten Pädiater | 26 |
| 3.2.4 | Therapeutische Maßnahmen | 28 |
| 3.2.4.1 | Lagerungsmaßnahmen | 29 |
| 3.2.4.2 | Professionelle Maßnahmen..... | 31 |
| 3.2.5 | Weg zur Helmsprechstunde..... | 34 |
| 3.3 | Kosten | 36 |
| 3.4 | Belastung durch Helmtherapie | 37 |
| 3.5 | Abbruch der Helmtherapie | 40 |
| 3.6 | Evaluation in der Gruppe der Kinder ohne Helmtherapie | 40 |
| 3.7 | Zufriedenheit mit dem Ergebnis | 41 |
| 4 | Diskussion | 43 |
| 4.1 | Grunddaten | 44 |
| 4.2 | Zeitlicher Verlauf | 44 |
| 4.3 | Die Rolle des Kinderarztes..... | 54 |
| 4.4 | Eltern..... | 55 |
| 4.4.1 | Belastungen..... | 56 |
| 4.4.2 | Therapieergebnisse und Zufriedenheit | 58 |
| 5 | Zusammenfassung..... | 63 |
| 6 | Literaturverzeichnis | 65 |
| 7 | Erklärungen zum Eigenanteil | 72 |
| 8 | Veröffentlichungen..... | 73 |
| 9 | Danksagung..... | 74 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 10 | Anhang | 75 |
| 10.1 | Fragebogen zur telefonischen Patientenbefragung | 75 |
| 10.2 | Grafiken | 82 |
| 10.3 | Datentabellen..... | 93 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Abbildung 1: Messstrecken zur Berechnung des CI und CVAI..... | 9 |
| Abbildung 2: Schematischer Aufbau des Fragebogens..... | 19 |
| Abbildung 3: Geschlechterverteilung..... | 21 |
| Abbildung 4: Fehlformen bei Erstvorstellung..... | 22 |
| Abbildung 5: Besserung durch Lagerungsmaßnahmen..... | 30 |
| Abbildung 6: Besserung durch professionelle Maßnahmen..... | 32 |
| Abbildung 7: Besserung durch Physiotherapie..... | 33 |
| Abbildung 8: Besserung durch Osteopathie..... | 34 |
| Abbildung 9: Informationsquellen zum Aufsuchen der Spezialsprechstunde ... | 34 |
| Abbildung 10: Alter bei Information zur Sprechstunde / Erstvorstellung..... | 35 |
| Abbildung 11: Kostenübernahme durch die Krankenkasse..... | 36 |
| Abbildung 12: Subjektives Empfinden der Behandlungskosten durch die Eltern | 37 |
| Abbildung 13: Art der Belastung durch die Helmtherapie für das Kind..... | 37 |
| Abbildung 14: Belastung der Eltern durch die Helmtherapie..... | 38 |
| Abbildung 15: Art der Belastung der Helmtherapie für die Eltern..... | 39 |
| Abbildung 16: Compliance in der Helmtherapie..... | 40 |
| Abbildung 17: Subjektives Empfinden einer Besserung ohne Helmtherapie.... | 41 |
| Abbildung 18: Beurteilung des Endzustandes..... | 42 |

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: CVAI bei Erstvorstellung 23

Tabelle 2: CI bei Erstvorstellung im Gruppenvergleich..... 23

Tabelle 3: Alter bei Ersterkennung 24

Tabelle 4: Alter bei Ersterkennung (professionelle Maßnahmen Nein/Ja)..... 25

Tabelle 5: Alter zum Zeitpunkt des Aufsuchens eines Kinderarztes 26

Tabelle 6: Zeit zwischen Ersterkennung und Diagnose..... 27

Tabelle 7: Zeit zwischen erster und zweiter Konsultation beim Kinderarzt 28

Tabelle 8: Gruppenvergleich der therapeutischen Maßnahmen..... 29

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-----------|--------------------------------------|
| AAP | American Academy of Pediatrics |
| Abb. | Abbildung |
| CBA | Cranial base asymmetry |
| CI | Cranial index |
| CVAI | Cranial vault asymmetry index |
| DOC-Band™ | Dynamic Orthotic Cranioplasty Band |
| SD | Standardabweichung |
| SIDS | Sudden infant death syndrome |
| U1-U9 | Kinderärztliche Untersuchungen (1-9) |

1 Einleitung

***“Y todos de la firente y cabeça muy ancha, más que otra generación que
fasta aquí aya visto”***

(Christopher Columbus, 1492)

Am 13. Oktober 1492 notierte Christopher Columbus diese Worte, mit denen er die außergewöhnliche Kopfform jener Menschen beschrieb, die ihm bei seiner Ankunft in der „neuen Welt“ begegneten. Ihre Erscheinung mag ihn beeindruckt haben, so berichtet er von gut gebauten und sehr attraktiven Personen, mit glattem, pferdehaarähnlichem Haar und schönen Augen. Er umschrieb ihr Aussehen zudem mit den oben zitierten Worten, die in der Übersetzung folgendermaßen lauten: *„Bei allen war eine breite Stirn zu erkennen, breiter als bei jedem anderen Menschen, den ich bisher sah.“* (Buijvenbode, 2011). Ihm war damals noch nicht bewusst, dass er das Ergebnis einer antiken Tradition der gezielten Kopfverformung beobachtet und dokumentiert hatte (Buijvenbode, 2011, Columbus et al., 1990).

Diese Beobachtung wurde von dem spanischem Historiker und Schriftsteller Fernandez de Oviedo wenige Jahre später bestätigt und die Praxis hin zu den von Columbus beschriebenen Köpfen detaillierter beschrieben. Auf diese Schilderung soll sich anschließend der Missionar und Historiker Pierre François Xavier de Charlevoix gestützt haben, als er nach einer Reise auf die heutigen Bahamas Folgendes schrieb:

“They flattened their heads by art, thus reducing the size of their forehead, which pleased them greatly. To do this, their mothers took care to hold them tightly pressed between their hands or between two little boards, which, by degrees, flattened the head, whereby the skull hardened in a molded shape.”(Buijvenbode, 2011)

Mit Fürsorge und viel Aufwand praktizierten die Mütter und Familienmitglieder diese und manch andere Methoden, um für ihr Kind ein von der Gesellschaft idealisiertes bzw. als nicht gewöhnlich angesehenes Aussehen zu erlangen. In den unterschiedlichsten Kulturkreisen der Welt, z.B. bei den alten Ägyptern, in Japan, Süd-, Mittel- und Nordamerika, sowie einigen Gegenden Europas und dem Südpazifik fanden sich anhand von archäologischen Ausgrabungen, Abbildungen und Schriften alte Traditionen und Praxen der gezielten Kopfverformung (Clarren, 1981, Ripley et al., 1994, Pollack et al., 1997, Rogers, 2011a, Obladen, 2012).

1.1 Formen von Schädeldeformitäten und mögliche Ursachen

Der menschliche Schädel besteht aus 22 Knochenplatten. 15 dieser Platten bilden den Gesichtsschädel (Viscerocranium), die restlichen 7 Platten den Gehirnschädel (Neurocranium), welche über bindegewebige Nahtstellen, die sogenannten Suturen, miteinander verbunden sind. Die lockere Verbindung zwischen den einzelnen Schädelplatten ermöglicht eine anpassungsfähige Verformung während der Geburt und eine erfolgreiche Passage durch den Geburtskanal. In aller Regel finden sowohl eine Rückbildung der Kopfverformung, sowie eine allmähliche Verknöcherung zwischen den Schädelplatten im Laufe der ersten Lebensmonate des Kindes statt.

Die lagebedingten Fehlformen der kindlichen Köpfe lassen sich im Wesentlichen in die Plagiozephalie und Brachyzephalie unterteilen. Auch werden in vielen Fällen Mischformen beobachtet. Den Ursprung haben die Bezeichnungen in der griechischen Sprache: So bedeutet „*plagios*“ so viel wie schief und „*brachy*“ kurz, womit die Erscheinung des „*kephalé*“, des Kopfes, beschrieben werden soll (Rogers, 2011a). Beide Begriffe bezeichnen unterschiedliche Kopfformen, den Schiefschädel (Plagiocephalus) und den Kurzschädel (Brachycephalus). Bildet sich die Abflachung auf einer der beiden Kopfseiten aus, so entsteht eine, aus der Vogelperspektive betrachtet, parallelogrammartige Verformung des Kopfes, die sogenannte Plagiozephalie.

Die Stirn zeigt sich zur Hinterseite entsprechend parallel abgeflacht. Ipsilateral wirkt die Stirn vorgewölbt, die Jochbeinregion kontralateral dagegen viel freier einsehbar. Kommt es aber zu einer mittigen Abflachung des Hinterkopfes, so erscheint der Kopf in seiner Länge kurz und gestaucht, was der sogenannten Brachyzephalie entspricht.

Ein Großteil dieser Fälle lässt sich durch die Lage im Mutterleib oder mit der Passage durch den Geburtskanal erklären (Dunn, 1976). Auszuschließen sind etwaige Kraniosynostosen. Hier handelt es sich um eine seltene (drei bis fünf von 10 000 Geburten) frühzeitige Verknöcherung einzelner oder auch mehrerer Schädelnähte zwischen den jeweiligen Schädelplatten (Kimonis et al., 2007). Kraniosynostosen können in der Regel mit bildgebenden Verfahren wie z.B. der Ultraschalluntersuchung erkannt werden (Krimmel et al., 2012). Eltern werden bei erfolgreichem Ausschluss derselben mit der Aussicht auf Spontanbesserung über die kommenden Wochen beruhigt. Im Regelfall ist eine Besserung der Kopfform innerhalb eines Zeitraums von mehreren Wochen bis Monaten zu beobachten, eine vollständige Rückbildung findet allerdings in den wenigsten Fällen statt (Bruneteau und Mulliken, 1992, Ripley et al., 1994).

1.1.1 Lagebedingte Kopfverformungen

Die Ursachen der häufigen, lagebedingten Fehlformen sind in der Regel multifaktoriell bedingt. Vor allem im ersten Lebensjahr, in dem der Kopf des Kindes bis zu 85% der endgültigen Größe wachsen kann, spielt eine korrekte Lagerung zusammen mit einer uneingeschränkten Mobilität des Kopf- und Nackenbereiches eine essentielle Rolle in der gesunden Schädelentwicklung. In diesem Zeitraum verwachsen die, nach der Geburt noch bindegewebig verbundenen, Suturen zu knöchernen Verbindungen zwischen den einzelnen Schädelplatten. Bei einseitigem Druck auf den, zunächst noch recht weichen, Kopf des Kindes besteht allein schon durch das Eigengewicht des Kopfes die Gefahr einer dauerhaften Manifestierung der Verformungen (Pollack et al., 1997, Littlefield et al., 1999). So kann eine unvorteilhafte Lage im Mutterleib oder auch Platzmangel, verursacht beispielsweise durch

Zwillingsschwangerschaften, bereits pränatal die Form der Schädelentwicklung beeinflussen (Loveday und De Chalain, 2001, Hutchison et al., 2003).

Wird das Kind mit einer Halsmuskelschwäche oder Wirbelblockade geboren, ist eine problemlose Kopffrotation des Kindes oft nicht möglich (Van Vlimmeren et al., 2004, Pogliani et al., 2014). Diese Mobilitätseinschränkung kann dazu führen, dass überwiegend eine bevorzugte Kopfhaltung vom Kind eingenommen wird und die Kontaktstelle des Kopfes zur Unterlage über die Zeit immer mehr abflacht. Hat sich eine Abflachung gebildet, fällt der Kopf des Kindes, auch bei gezielter Therapie der Mobilitätsbehinderung, immer wieder bevorzugt in diese Position. Dies führt zur weiteren Verschlechterung der Kopfform. Es können aber auch weitestgehend normal wirkende Säuglingsköpfe Auffälligkeiten im Verlauf der ersten Wochen entwickeln. Hier spielt die favorisierte Rückenlage (s.a. Kapitel 1.3.1) eine wichtige Rolle.

Meistens lassen sich die lagebedingten Fälle der Kopfverformung durch den Spezialisten inspektorisch anhand der Kopfform, sowie der jeweiligen Ohrstellung von der Synostose unterscheiden. Dennoch sollte auch eine sonografische Beurteilung erfolgen.

Zu den Hintergründen dieser Entwicklung gibt es unterschiedliche Theorien. Beginnend mit genetischen Auslösern und erblicher Vorbelastung bis hin zur reinen Kräftelehre sind mehrere Ursachen als Auslöser denkbar. Ein gern verwendeter Vergleich der Verformung des weichen, noch nicht verknöcherten Kopfes durch das Liegen auf einem harten Untergrund ist die Verformung eines auf einem Tisch liegenden, mit Wasser gefüllten Ballons.

Da sich allerdings keine sofortige Verformung des Kopfes bei der Platzierung auf einem harten Untergrund beobachten lässt, nicht jedes Kind aufgrund der Rückenlage lagebedingte Fehlformen entwickelt und die Formstabilität eines Kopfes auch um einiges höher als die eines Wasserballons ist, kann dieser Vergleich nur schwer übertragen werden.

Plausibler ist das Bild eines schnell wachsenden Kürbisses, der unter seinem Eigengewicht und gegen den harten Untergrund ausweichend, sich zu den Seiten hin ausbreitet und somit eine Abflachung bildet (Rogers, 2011a). Hinzuzufügen sei außerdem, dass das Wachstum des Gehirns und der damit von innen auf den Schädel wirkende Druck, der auf den Kopf einwirkenden Schwerkraft in einem empfindlichen Kräftegleichgewicht gegenüber steht und eine entscheidende Rolle in der Wachstumsphase des ersten Lebensjahres spielt (Clarren, 1981, Cunningham und Heike, 2007, Rogers, 2011a).

Konservative Therapieansätze der lagebedingten Fehlformen beinhalten verschiedene Lagerungstechniken, die teilweise mit unterstützenden Lagerungshilfen kombiniert werden. Behandlungen durch einen Physiotherapeuten oder Orthopäden sollen helfen, die Mobilität des Kopfes zu verbessern, indem muskuläre Probleme oder Blockaden der Wirbel gelöst werden (s.a. Risikofaktoren - Torticollis spasmodicus). Der zeitintensivere Einsatz spezieller, maßgefertigter Kopforthesen, die zur Entlastung und allmählichen Ausbesserung des verformten Areal dienen sollen, werden oft noch als vielversprechende Möglichkeit in Betracht gezogen.

1.1.2 Risikofaktoren für die Entstehung von Kopffehlformen

Die Risikofaktoren für die Entstehung einer Kopffehlform von Kindern sind vielseitig. Neben der genetischen Prädisposition, wie in Fällen der oben genannten Kraniosynostosen und anderen, bereits erwähnten pränatalen Faktoren (Zwangslagen, traumatische Geburt), ist es vor allem die Lagerung des Kopfes in den ersten Lebensmonaten, die bei Kindern verstärkt zu Fehlformen führen kann (Loveday und De Chalain, 2001, Hutchison et al., 2003, Ballardini et al., 2018). Eine einseitige Lagerung bzw. eine kaum veränderte, vom Kind favorisierte und so zumeist eingenommene, Liegeposition während der ersten Lebensmonate kann zu Normabweichungen der Kopfform führen. Mobilitätseinschränkungen, verursacht durch muskuläre Verspannungen und Verkürzungen oder auch durch Blockaden der Halswirbel, gehören zu den Folgeproblemen, die sich durch eine einseitige Lagerung

ergeben (Golden et al., 1999, De Chalain und Park, 2005, Cabrera-Martos et al., 2015). Im Geschlechtervergleich zeigt sich, dass die Jungen stärker zu einer Verformung des Kopfes neigen als die Mädchen (Mawji et al., 2014).

Kinder die überwiegend Nahrung über die Flasche erhalten und dadurch bevorzugt in der Rückenlage oder einseitig in der Armbeuge abgelegt werden, sind einem erhöhten Risiko ausgesetzt. Ein erhöhtes Körpergewicht des Kindes, welches nicht selten mit motorischen Einschränkungen einhergeht, kann ebenfalls eine Rolle spielen. So sollen adipöse Kinder während der ersten Lebensmonate ebenfalls stärkere Auffälligkeiten in ihren Kopfproportionen zeigen (Kim et al., 2020).

Während nach der Geburt die Größe der großen Fontanelle mit dem Schädelwachstum in den ersten Lebensmonaten zunimmt, schließt sich diese bei dem Großteil der Individuen dann in einer Altersspanne von 3-24 Monaten (Kiesler und Ricer, 2003). In den ersten 6 Monaten ab Geburt ist die Wachstumsrate des Schädels zusammen mit dem Volumenzuwachs des Gehirns, um zweihundert Prozent, am höchsten und die Gefahr einer Verformung des Kopfes eminent (Persing, 2008, Seruya et al., 2013, Wendling-Keim et al., 2020).

Eine Verformung der kindlichen Schädelform kann, je nach Schweregrad der Ausprägung, Risiken für das Kind in seiner somatischen Entwicklung aber auch in der gesellschaftlichen Akzeptanz durch äußerliche Andersartigkeit bergen (Kordestani et al., 2006, Steinbok et al., 2007, Collett et al., 2019).

1.2 Arbeit der „American Academy of Pediatrics“

Auslöser für das verstärkte Auftreten der lagebedingten Fehlformen kindlicher Köpfe in den letzten zwei Jahrzehnten ist eine Veröffentlichung aus dem Jahre 1992 von der „American Academy of Pediatrics“ (AAP). Darin wurden die Zusammenhänge zwischen dem plötzlichen Kindstod und bestimmten Lagerungsarten der Kinder untersucht. Anlass für diese Untersuchung war die drängende Frage nach der optimalen Lagerung für neugeborene Kinder,

nachdem in verschiedenen Studien ein Zusammenhang zwischen der Bauchlagerung und dem „Sudden infant death syndrome“ (SIDS) gesehen wurde.

Die AAP widmete sich allen zu dieser Thematik veröffentlichten Studien und versuchte, eine fundierte Empfehlung zur optimalen Lagerung auszusprechen. Kulturbedingte Unterschiede im Umgang mit den Kindern, eine Vielzahl externer wie interner auf das Kind einwirkende Faktoren sowie variierende Studienaufbauten erschwerten den direkten Vergleich. In der Gesamtbetrachtung aller Studien zeigten sich jedoch auffällige Zusammenhänge zwischen der zunehmenden Bauchlagerung von Kindern und einem Anstieg an Todesfällen (Pediatrics, 1992). So sollten auch die 1971 in Wien im Rahmen der 13. Internationalen Konferenz für Pädiatrie erarbeiteten Empfehlungen, die sich stark für eine Bauchlagerung der Kinder aussprachen, besonders in den Niederlanden zu einem auffälligen Anstieg an verzeichneten Kindstoden geführt haben (Engelberts und De Jonge, 1990). Diese und ähnliche Entwicklungen gaben der AAP immer mehr Grund zur Annahme, dass ein Zusammenhang bestehe.

Das Fazit der Studie war die klare Empfehlung der AAP für die Seiten- oder Rückenlagerung der Säuglinge. Ausgenommen wurden Fälle, in denen eine Bauchlagerung notwendig war, z.B. bei Kindern mit respiratorischen Beschwerden (Martin et al., 1979), Refluxproblemen (Orenstein und Whittington, 1983) oder bestimmten craniofacialen Anomalien. Das geringere Risiko für die Entwicklung lagerungsbedingter Verformungen kindlicher Köpfe bei Bauchlagerung wurde damals bereits angesprochen (Largo und Duc, 1978).

Die Arbeit hatte mit ihrer Veröffentlichung im Jahre 1992 einen starken Effekt auf die Lagerungspraktiken und führte dazu, dass Kinderärzte und Fachpersonal von einer unnötigen Bauchlagerung der Kinder abrieten. Es begann die sogenannte „Back-to-sleep“-Kampagne, mit dem Ziel, ein stärkeres Bewusstsein für die Gefahren der Bauchlagerung von Kindern in der

Bevölkerung zu wecken. Diese Kampagne führte zu einem erstaunlichen Ergebnis - in einer weiteren Studie der AAP aus dem Jahre 2000 zeigte sich, dass der Anteil der auf dem Bauch gelagerten Kinder von etwa 70 % auf 20% zurück gegangen war und sich ein 40%iger Rückgang an SIDS-Fällen verzeichnen ließ (Pediatrics, 2000). Gleichzeitig zeigte sich jedoch ein erhöhtes Auftreten von Plagiozephaliefällen.

1.3 Beschreibung und Quantifizierung der lagebedingten Schädeldeformitäten

1.3.1 Cranial vault asymmetry index (CVAI) und Cranial index (CI)

Eine Möglichkeit zur Einstufung der lagebedingten Schädeldeformität ist die Bestimmung zweier Indices. So stellten Loveday und de Chalain (Loveday und De Chalain, 2001) in ihrer Arbeit ein zweidimensionales, reproduzierbares Verfahren zur einfachen, an Fixpunkten orientierten, Untersuchung und Verlaufskontrolle von Schädelasymmetrien vor.

Wie in Abbildung 1 schematisiert, beschrieben sie den *Cranial Vault Asymmetry Index (CVAI)* zum Vergleich der durch den Kopf verlaufenden Diagonalen im 30° Winkel zur mittleren Sagittallinie, sowie den *Cranial Index (CI)* zur Anzeige des Längen – Breitenverhältnisses des Kopfes.

Bei Betrachtung der Asymmetrie anhand des CVAI, welcher den Schweregrad der plagiozephalen Verformung misst, beschreibt 0% einen absolut symmetrischen Kopf. Der Übergang von der Normal- in die Fehlform ist bei dem CVAI Wert von mehr als 3,5% festgelegt. Die Brachyzephalie wird anhand des Längen-Breitenverhältnisses eingestuft. So wurde für den CI 75-85% als Norm festgelegt. Werte über 95% gelten als auffällig. Werte oberhalb der 100%-Marke, beschreiben einen Kopf, der breiter als lang ist (Loveday und De Chalain, 2001).

Cranial Vault Asymmetry Index
(Plagiozephalie Fälle):

$$CVAI = \frac{\text{Diagonale A} - \text{Diagonale B}}{\text{Diagonale A}} * 100$$

Cranial Index
(Brachycephale Fälle):

$$CI = \frac{\text{Breite}}{\text{Länge}} * 100$$

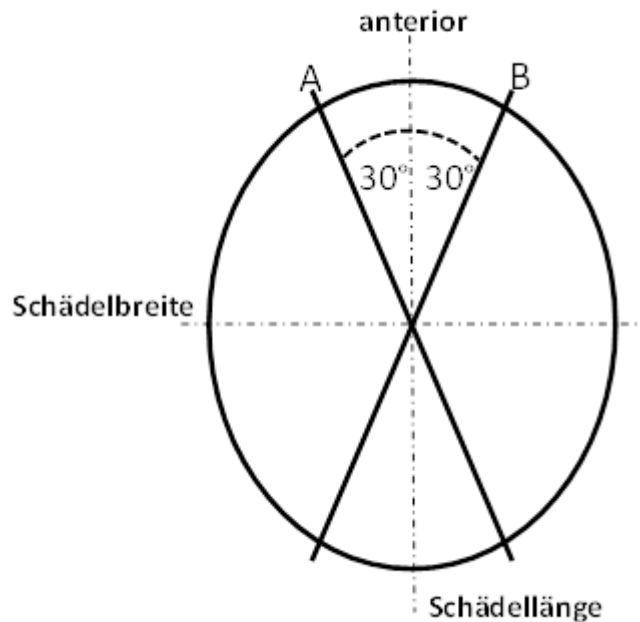


Abbildung 1: Messstrecken zur Berechnung des CI und CVAI

Diese Art der Einteilung bietet den Vorteil einer, von der Kopfgröße unabhängigen, Quantifizierung der Kopfverformung und damit verbundenen Vergleichsmöglichkeit sowie einer nachvollziehbaren Verlaufskontrolle.

1.3.2 Argenta-Klassifizierung

Argenta et al. stellten in ihrer Studie von 2004 eine einfache klinische Beurteilungsmöglichkeit des Schweregrades der cranialen Deformitäten ohne Messungen vor. Diese bietet eine schnelle, kostengünstige und strahlenfreie klinische Beurteilung, die sich allein auf die klinische Beobachtung stützt und gut reproduzierbar ist (Argenta et al., 2004).

So werden Patienten mit Plagiozephalie auf einer Skala von 1 bis 5 unterteilt. Dabei steht jede aufsteigende Zahl für eine stärkere Beteiligung von Gesicht oder Schädel. Die brachyzephalen Fälle, in denen eine zentrale Betroffenheit des Hinterkopfes zu beobachten ist, was in der Regel etwa 15% aller Fehlformen ausmacht, werden in einer separaten dreiteiligen Skala eingestuft (Argenta et al., 2004).

Die Klassifizierungen nach Argenta bieten hilfreiche Kriterien zur Einstufung des Schweregrades der lagebedingten Kopfverformung, doch fehlen ihnen, verglichen mit der Methode beschrieben von Loveday und de Chalain, jegliche Möglichkeit einer Quantifizierung.

1.4 Therapieansätze zur Behandlung von lagebedingten Kopf Fehlformen

Zur Therapie, aber auch zur Prävention der Entstehung von lagebedingten Fehlformen gibt es eine Vielzahl an Möglichkeiten, die sich entweder einzeln oder in Kombination am Patienten anwenden lassen. So ist es mittlerweile die Regel, Eltern über die Lagerungsformen des Kindes und deren Gefahren zu informieren und aufzuklären (Cunningham und Heike, 2007). Eine federführende Rolle spielen dabei die Kinderärzte mit den routinemäßig vorgesehenen, in Deutschland gesetzlich vorgeschriebenen, U-Untersuchungen (U1-U9). Hier achten die Ärzte auf Unregelmäßigkeiten und Vorzeichen von krankhaften Entwicklungen. Problematisch ist, dass beim Auffallen einer Normabweichung des Kopfes und nach Ausschluss einer Synostose, die Fehlentwicklung noch immer häufig durch ein Geburtstrauma begründet und eine spontane Besserung versprochen wird.

1.4.1 Lagerungstechniken

Verursacht werden plagio- wie brachyzephalie Fehlbildungen von kindlichen Köpfen meist durch die einseitige bzw. statische Kopfposition in Rückenlage. Der Therapieansatz der Lagerung besteht darin, eine Abflachung des Kopfes durch das entsprechende, aktive Ändern der Kopf- bzw. Körperlage der Kinder

zu verhindern. Da die meisten Kinder im Alter von etwa drei Monaten allmählich die Kontrolle über ihre Kopfbewegungen erlangen, ist der Effekt einer gezielten Lagerung, mit oder auch ohne Lagerungshilfen, innerhalb der ersten drei Lebensmonate am größten. Eine fortschreitende Abflachung der Köpfe ist mit dem Anstieg der selbstbestimmten Kopfbewegung nur noch selten zu beobachten. Dabei wird vorausgesetzt, dass keine motorischen Beeinträchtigungen der Kopfwendung (z.B. Torticollis) vorhanden sind. Behandlungserfolge mittels bestimmter Lagerungen lassen sich somit nur bei Kindern unter vier Monaten und mit verstärkten Mobilitätseinschränkungen erzielen (Turk et al., 1996, Pollack et al., 1997, Rogers, 2011b).

Ziel sollte es sein, Kinder mit beginnenden, bzw. bereits vorhandenen Abflachungen in regelmäßigen Abständen so zu lagern, dass der Kopf von der Abflachung weg rotiert wird (Peitsch et al., 2002). Um ein Zurück-Rollen auf die abgeflachte Seite zu verhindern, wird den Eltern, zur Stabilisierung des Kindes in der geeigneten Position, der Einsatz von Lagerungshilfen wie Schaumstoffkeile, zusammengerollte Handtücher oder Sandkissen empfohlen (Pollack et al., 1997). Außerdem gibt es die Möglichkeit, wenn auch nur in selektiven Fällen, beim Liegen des Kindes den Untergrund des Kopfes in Härte oder Form den Umständen anzupassen und damit weiteren Abflachungen entgegen zu wirken (Rogers, 2011b, Sillifant et al., 2014). Ein weiterer Ansatz besteht darin, dem Kind in seinem Umfeld Reize aus der entgegengesetzten Richtung der Abflachung zu bieten und somit das Bestreben des Kindes zu wecken, den Kopf selbstständig in die gewünschte Richtung zu bewegen. Mit diesen Reizen sind beispielsweise die Ansprache des Kindes durch die Eltern, Fenster, Türen, Lichtquellen oder auch Mobile gemeint. Eine konsequente Durchführung dieser, der jeweiligen Situation angepassten, Lagerungstechniken versprechen nachweisbar gute Erfolge (Ripley et al., 1994, Pollack et al., 1997, Graham et al., 2005).

1.4.2 Physiotherapie

Besteht der Verdacht auf eine, vom Kind präferierte und vorzugsweise eingenommene Kopflage, so kann dies bereits in einer Vielzahl der Fälle ein

Anzeichen für einen Torticollis sein (Clarren et al., 1979). Entwicklungsbedingt oder durch die kongenitale Passage verursacht, kann es mitunter zu Einengung oder Verkürzungen des Musculus sternocleidomastoideus kommen, wodurch der Kopf verstärkt zu einer Seite rotiert oder das Kinn Richtung Brust geneigt wird und somit die Entstehung einer lagebedingten Fehlf orm begünstigt werden kann (Golden et al., 1999, Loveday und De Chalain, 2001, Van Vlimmeren et al., 2004, Rogers, 2011b). In solch einer Situation der motorischen Einschränkung ist die Therapie durch einen Physiotherapeuten indiziert. Diese ermöglicht dem Kind über die Zeit die normale Kopfbewegung und wirkt der, zwangsläufig zu erwartenden, Abflachung des Hinterkopfes somit entgegen. Auch leichte, bereits bestehende Plagiozephalien, lassen sich auf diese Weise vielversprechend therapieren (Bialocerkowski et al., 2005, Bialocerkowski, 2008).

1.4.3 Osteopathie

Dieser, von der Schulmedizin umstrittene, Behandlungsansatz beschäftigt sich mit dem knöchernen Aufbau des Körpers. Trotz aller Skepsis, hat diese Alternativbehandlung einen Platz in der Therapie von knochenbezogenen Krankheitsbildern, so auch der Plagiozephalie, gefunden. Bei der Therapie der lagebedingten Verformung der Köpfe wird nicht allein der Schädel, sondern das skelettale System im Gesamten betrachtet (Lessard et al., 2011). Die Mobilität und Funktion des Schädels, der Rückenwirbel, der Hüfte sowie der Extremitäten wird analysiert und eine Optimierung des störungsfreien Zusammenspiels untereinander mittels manueller Therapie angestrebt. In der Therapie von plagio- wie brachyzephalen Fehlformen wird mittels einer sogenannten „diagnostischen Palpation“ (Sergueef et al., 2006) die Mobilität der einzelnen Suturen in Zusammenhang mit dem Atemkreislauf gebracht, um auf diese Weise Problemareale zu erkennen und anhand sanfter, manueller Krafteinwirkung auf die knöchernen Bereiche eine ungehinderte Entwicklung zu ermöglichen. Die Ergebnisse dieser Therapieform waren immer wieder zufriedenstellend und wurden bereits durch einige Studien wissenschaftlich belegt (Sergueef et al., 2006, Amiel-Tison und Soyez-Papiernik, 2008, Klein et al., 2011, Lessard et al., 2011).

1.4.4 Helmtherapie

Bei der Helmtherapie handelt es sich um das Tragen eines, dem Kindskopf maßangefertigten, Kunststoffhelms. Grundprinzip ist die Wachstumslenkung. Eine thermoplastische Hülle umgibt einen inneren, semifesten Schaumstoff, der dem Kopf anliegt [6]. Der Helm bietet dem Kopf an dessen abgeflachten Stellen genügend Raum, sich, frei der Wachstumsrichtung, in der vom Spezialisten bestimmten Dimension, auszubreiten.

Innerhalb des ersten Lebensjahres ist es der Kopf, der im Verhältnis zum restlichen Körper den größten Wachstumsschub erfährt und in dieser Zeit etwa 85% der letztendlichen Größe erreicht (Pollack et al., 1997). Es ist diese Phase, in der eine Helmtherapie indiziert ist und in der, durch das regelmäßige Tragen der Koporthese, die größten Erfolge zu erwarten sind. Ab dem zweiten Lebensjahr führt ein starker Abfall des Wachstumsschubes, neben den fortschreitenden Fähigkeiten der Kinder, den Helm selbständig entfernen zu können, nur noch zu geringen Veränderungen (Littlefield et al., 2000). Um ein bestmögliches Ergebnis erzielen zu können, wird ein Therapiebeginn so früh wie möglich empfohlen. Der optimale Behandlungsbeginn liegt zwischen dem 5. und 6. Lebensmonat. Behandlungen, die nach dem sechsten Monat eingeleitet wurden, zeigten signifikant schlechtere Ergebnisse (Ripley et al., 1994, Kluba et al., 2011, Cevik et al., 2020).

Abgesehen von der vielseitig praktizierten Kultur der gezielten Kopfverformung über die Geschichte der Menschheit hinweg, wurden die „modernen“ Methoden der Helmtherapie erstmals in den 1970er Jahren angewandt. In seiner Studie aus dem Jahre 1979 schildert Clarren erstmals Erfahrungen mit der Anwendung des sogenannten DOC-Band™ (Dynamic Orthotic Cranioplasty Band)[34]. In den Anfängen wurden mittels eines Gipsnegativs die Formen der Kinderköpfe entnommen und anhand der daraus gefertigten „Kopfduplikate“ ein passgenaues DOC-Band angefertigt (Ripley et al., 1994). Mit dem Fortschritt der Technik ergaben sich neue Möglichkeiten, die Form der Köpfe ohne nennenswerte Belastung für den Patienten exakt bestimmen zu können.

Anhand von Scans und 3D-Fotografien ließen sich nun die Köpfe virtuell darstellen und die jeweiligen Kopforthesen, individuell angepasst, maschinell herstellen (Lipira et al., 2010).

Teichgraeber et al. zeigen in ihrer Studie, dass die Therapie einer lagebedingten Plagiozephalie mittels einer Helmtherapie signifikant bessere Therapieerfolge zeigte, als die der lagebedingten Brachyzephalie (Teichgraeber et al., 2004). Insgesamt wird die Effektivität der Helmtherapie in einer Vielzahl von Studien bestätigt (Ripley et al., 1994, Littlefield et al., 1998, Mulliken et al., 1999, Kelly et al., 1999, Teichgraeber et al., 2002, Teichgraeber et al., 2004, Graham et al., 2005, Lipira et al., 2010, Lee et al., 2018).

Eine erfolgreiche Helmtherapie setzt ein konsequentes Tragen des Helmes voraus. Es wird eine Tragezeit von 23 Stunden pro Tag empfohlen. Die verbleibende, helmfreie Stunde dient dem Waschen und Umziehen, sowie dem Reinigen des Helmes mit alkoholischen Desinfektionsmitteln. Somit trägt die Zuverlässigkeit und Mitarbeit der Eltern ebenfalls entscheidend zu dem letztendlichen Ergebnis bei (Thompson et al., 2009).

Um den Helm dem Wachstum des Kopfes immer wieder optimal anpassen zu können, ist eine regelmäßige Kontrolle durch einen Spezialisten in mehrwöchigen Abständen notwendig. Hier wird der Kopf nochmals durch den Arzt vermessen, der Verlauf kontrolliert, sowie der Helm an den jeweiligen Stellen freigeschliffen. Die Eltern werden nach Auffälligkeiten und der Akzeptanz des Helmes durch das Kind gefragt, die Haut nach Druckstellen oder sonstigen Reizungen untersucht, um gegebenenfalls darauf reagieren zu können. Nennenswerte Komplikationen sind sehr selten. Das Auftreten von Hautrötungen, Druckstellen, gereizten Arealen oder auch temporärem Haarverlust an beanspruchten Stellen ist gelegentlich zu beobachten (Govaert et al., 2008, Lee et al., 2018).

1.5 Fragestellung / Ziele der Arbeit

Die Studie beschäftigt sich mit den Umständen und Wegen hin zur Therapie lagebedingter Schädeldeformitäten kindlicher Köpfe und betrachtet die zeitlichen Aspekte, sowie das damit verknüpfte Kindesalter als wesentliche Faktoren zum Therapieerfolg. Da der Zeitfaktor insbesondere für die Helmtherapie von enormer Bedeutung ist, sollen vermeidbare Therapieumwege eruiert, sowie Schlüsselstellen in einem stark verflochtenen Therapiekonzept zwischen verschiedenen Professionen beleuchtet werden. Ziel ist es, Optimierungspotenzial aufzudecken und damit eine effektivere Therapie zu ermöglichen. So wurde ein besonderes Augenmerk auch auf den Prozess der Meinungsbildung bei den Eltern betroffener Kinder gelegt. Dies spielt eine zentrale Rolle in einem komplexen Zusammenspiel verschiedenster Einflüsse, um in begrenzter Zeit eine Entscheidung für eine bestmögliche Therapie zu treffen.

Aus dieser Betrachtung heraus ergibt sich die Frage, ob und wo sich im Prozess der Beratung der Eltern eventuell zeitlicher Verzug feststellen lässt. Wie lange dauert es ab dem ersten Verdacht einer Kopfverformung bis hin zur Vorstellung des Kindes bei einem Spezialisten in der Klinik? Wo herrschen vermeidbare Mängel in der Diagnostik und Überweisungskultur der betreuenden Fachbereiche, die eine Vorstellung beim Spezialisten noch innerhalb des richtigen Zeitraumes (siehe 1.4.4 Helmtherapie) für einen optimalen Helmtherapiebeginn ermöglichen würden?

Ein weiterer, wesentlicher Faktor für den Erfolg der Helmtherapie ist zudem die Compliance der Eltern. Sie müssen die korrekte und kontinuierliche Anwendung des Helmes gewährleisten. Daher war das subjektive Empfinden der Eltern ein zweiter Untersuchungsschwerpunkt. Waren Belastungen bezüglich der Therapie bei den Betreuungspersonen vorhanden? Wo bestehen Unsicherheiten oder Ängste, die ggf. zukünftig besser berücksichtigt werden müssen?

Diese Arbeit soll grundlegend, im Aufzeigen der bestehenden Hürden in den strukturellen Abläufen, die Wichtigkeit einer effizienten, zielorientierten Diagnostik und Therapie bei Kindern mit lagebedingten Kopffehlformen betonen und sämtliche beteiligte Betreuungspersonen, ob Laien oder Professionelle, für die zeitliche Brisanz bei gegebenem, engem Therapiezeitfenster der Helmtherapie sensibilisieren. Augenmerk soll auch auf die Belastungen und Fragestellungen der Eltern gelenkt werden, die im Vorlauf wichtige Schlüsselpersonen zur Therapieanbahnung und –entscheidung sind und später dann durch ihre Compliance maßgeblich zum Erfolg einer Therapie beitragen müssen. Insgesamt hoffen wir, einen weiteren Beitrag für die Akzeptanz und effiziente Optimierung dieser wichtigen Therapieform für die kleinen Patienten leisten zu können, um langfristig zur Verbesserung des Behandlungserfolges beitragen zu dürfen.

2 Material und Methoden

2.1 Datenkollektiv

Die Arbeit bezieht sich auf die klinischen Daten der Patienten sowie die, telefonisch erhobenen, Aussagen der Eltern, die sich in einem Zeitraum von drei Jahren, zwischen 2009 und 2012, an die Sprechstunde für lagebedingte Fehlförmigkeiten der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums der Eberhard-Karls-Universität in Tübingen gewandt hatten.

Von 421 Kindern, die in dieser Klinik behandelt wurden, konnten 218 in die Studie eingeschlossen werden. Von dem Gesamtkollektiv wurden nur diejenigen Patienten in die Studie eingeschlossen, die ausschließlich wegen einer lagebedingten Fehlförmigkeit des Kopfes therapiert wurden, die anhand der zur Verfügung stehenden Kontaktdaten zu erreichen waren und deren Eltern sich mit der Teilnahme an der Studie, nach ausführlicher Aufklärung, einverstanden erklärten.

2.2 Fehlförmigkeitskriterien

Um die Fehlförmigkeiten der jeweiligen Patienten zu beschreiben, richtete man sich nach den Einstufungskriterien von Loveday und de Chalain (Loveday und De Chalain, 2001), da damit eine interindividuelle Vergleichbarkeit der Ausprägung gewährleistet ist. Für diese Studie wurden die Parameter des Kopfes aus den jeweiligen Patientenakten entnommen. Die Köpfe der Patienten wurden bei der Erstvorstellung in der Klinik zur initialen Beurteilung durch den Spezialisten vermessen. Anhand der erhobenen Daten konnte den Patienten ein Asymmetrieindex (CVAI) und ein kranialer Index (CI) und somit ein Schweregrad der Verformung zugeteilt werden.

2.3 Telefonumfrage

Mit Zustimmung der Tübinger Ethikkommission (451/2014BO2) wurden in einer Telefonumfrage 218 Erziehungsberechtigte, deren Kinder am Universitätsklinikum Tübingen untersucht und therapiert wurden, befragt. Anhand eines standardisierten Fragebogens mit 48 Fragen wurden Daten zum zeitlichen Ablauf, als auch zu Behandlungsaspekten erhoben. Ziel war es, anhand des Fragebogens die beteiligten Personen, sowie die bisher angewandten Therapien ab dem Zeitpunkt der Erkennung bis zur Vorstellung in der Helmsprechstunde am Universitätsklinikum Tübingen nachvollziehen zu können. Zudem wurde dieser Verlauf auch chronologisch zugeordnet. (Abb. 2).

In den 48 Fragen des Fragebogens gab es neun allgemeine Fragen, die für alle Betreuungspersonen gleichermaßen relevant waren, unabhängig davon, ob das Kind eine Helmtherapie erhielt oder nicht. Einige Fragen zielten auf die Qualifizierung des Betreuenden ab. So wurden die erhobenen Maßnahmen in zwei Untergruppen unterteilt. Die Lagerungsmaßnahmen beschrieben die Therapieansätze, die von den Eltern und von Personen im engeren Umfeld des Kindes durchgeführt werden konnten. Die andere Untergruppe enthielt professionelle Maßnahmen, zu dieser Gruppe gehörten die Personen, die sich im qualifizierten Rahmen um die Therapie des Kindes kümmerten, wie z.B. die Osteopathen, die Physiotherapeuten oder Mediziner. Des Weiteren gab es spezielle Fragen, die entweder nur Helmkinder betrafen oder nur relevant waren für Eltern von Kindern ohne Helmtherapie. Es standen jeweils mindestens zwei Antwortmöglichkeiten (Ja / Nein) zur Verfügung. Fragen mit mehreren anderen Antwortmöglichkeiten wurden ordinal verschlüsselt. Anhand dieser Verschlüsselung wurden die Ergebnisse der Befragung einheitlich im Datenblatt zusammengeführt und statistisch ausgewertet. Der konkrete Fragebogen mit entsprechenden Antwortoptionen ist in Anlage 1 aufgeführt. Die allgemeine Struktur des Fragebogens ist in Abbildung 2 ersichtlich.

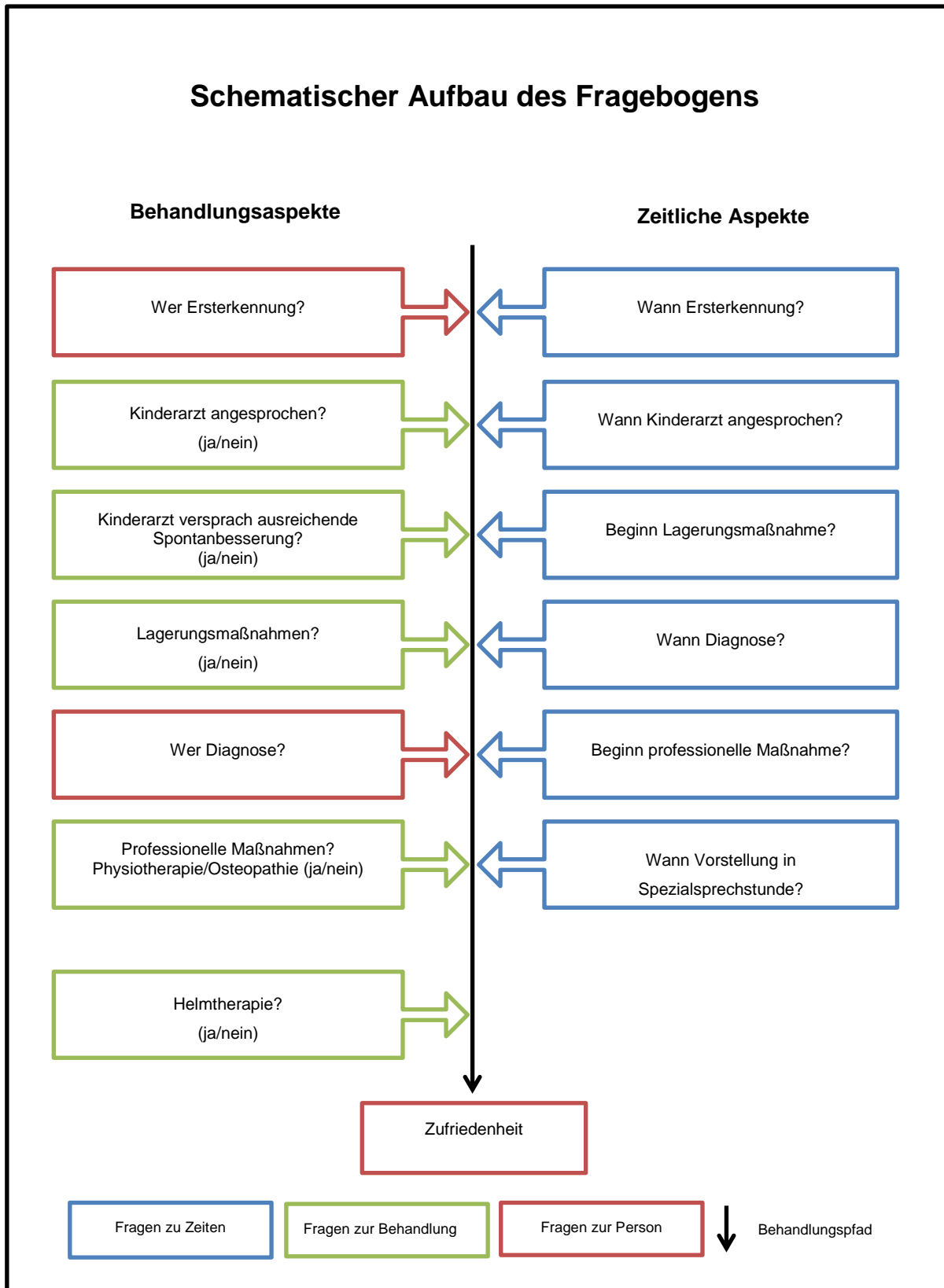


Abbildung 2: Schematischer Aufbau des Fragebogens

2.4 Datenauswertung

Jeder Patient, der in die Studie eingeschlossen wurde, wurde anhand einer zugeordneten Nummer pseudonymisiert. Die klinisch und telefonisch gesammelten Daten wurden in Microsoft Excel 2010 zusammen geführt und anschließend mit der Statistik- und Analysesoftware IBM SPSS 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) ausgewertet.

Die Zusammenführung des Fragebogens und die darauffolgende Auswertung der gesammelten Daten wurden unter Aufsicht der Diplom-Statistikerin Frau Aline Naumann, vom Institut für Klinische Epidemiologie und angewandte Biometrie an der Eberhard-Karls-Universität in Tübingen, durchgeführt.

Durchgeführt wurden statistische Gruppenvergleiche sowie deskriptive Analysen. Dabei wurde von einem Signifikanzniveau von $\alpha = 5\%$ ausgegangen und ein p-Wert $< 0,05$ als statistisch signifikant festgelegt.

Zunächst wurde mit dem Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung geprüft. Da nicht alle Daten eine Normalverteilung zeigten, wurde der Mann-Whitney-U-Test für weitere, nicht deskriptive, statistische Auswertungen verwendet. Außerdem wurde deshalb in der deskriptiven Analyse auch der Medianwert statt des Mittelwertes angegeben.

3 Ergebnisse

3.1 Grunddaten

Die Studie umfasste die Ergebnisse von 218 Kindern. Von diesen 218 Kindern wurden 44,0% (n=96) nicht mit einem Helm therapiert, die restlichen 56,0% (n=122) erhielten einen Helm. 69,7% (n=152) waren männlich, der weibliche Anteil lag bei 30,3% (n=66) (Abb.3).

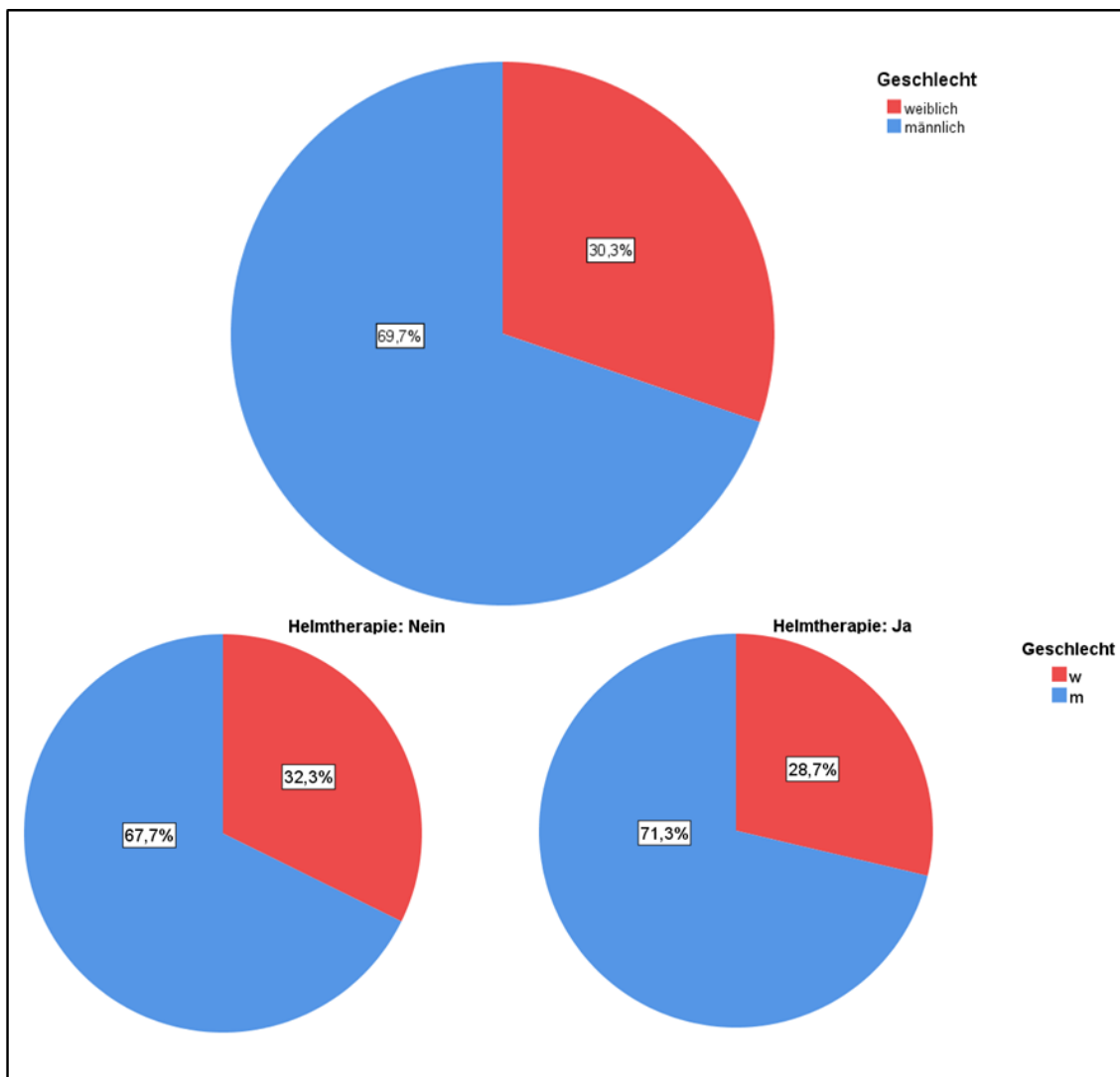


Abbildung 3: Geschlechterverteilung

Ergebnisse

Diese Patienten zeigten in 21% (n=46) der Fälle eine Kombination aus brachy- und plagiozephalen Verformungen des Kopfes. 12% (n=26) hatten eine Brachyzeephalie, die restlichen 67% (n=146) eine reine Plagiozeephalie (Abb. 4).

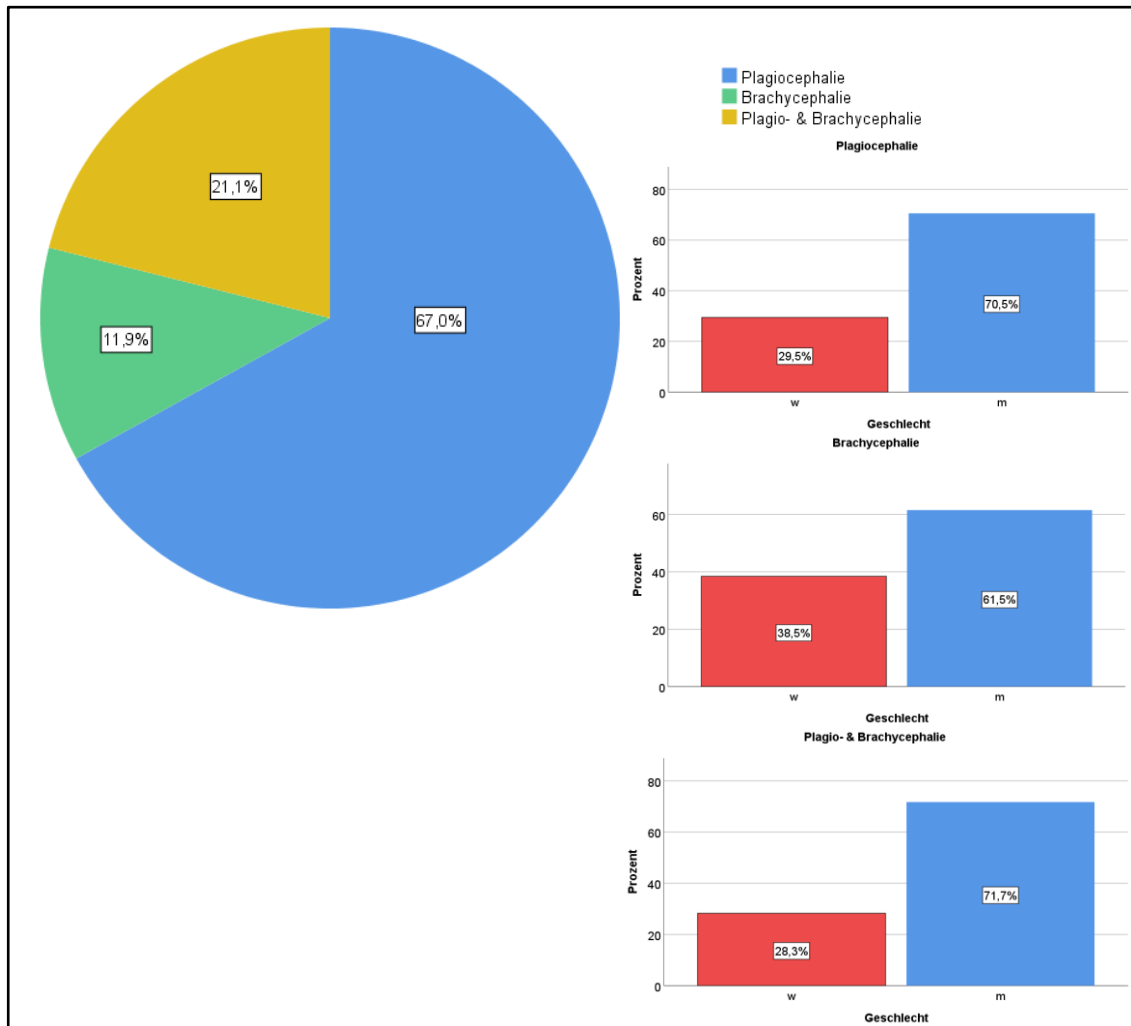


Abbildung 4: Fehlförmigkeiten bei Erstvorstellung

Betrachtet man die Verformungen im Detail, so ließ sich ein Unterschied in dem Ausmaß der Verformung zwischen Kindern, die eine Helmtherapie durchlaufen hatten und denen, die keine Helmtherapie erfahren hatten, erkennen.

So liegt der Median aller plagiozephalen Fälle bei einem CVAI von 11,1%, mit einer Spanne zwischen 1,4% und 24,6% sowie einer Standardabweichung von 4,5.

In der Gruppe der Plagiozephalien, zeigten Kinder mit Helmtherapie einen signifikant ($p < 0,001$) höheren initialen Asymmetrieindex (13.3%) als Kinder, die keine Helmtherapie erfuhren (8,2%) (Tab. 1).

Tabelle 1: CVAI bei Erstvorstellung

| | | CVAI (%) bei Erstvorstellung | | | |
|---------------------|------|------------------------------|------|---------|---------|
| | | Median | SD | Minimum | Maximum |
| Helmtherapie | Nein | 8,24 | 3,13 | 1,40 | 18,46 |
| | Ja | 13,28 | 4,10 | 3,84 | 24,60 |

Die Brachyzephalie war bei Betrachtung aller betroffenen Kinder verhältnismäßig stark ausgeprägt. So lagen der Minimumwert bei 80% und Maximumwert bei 116,53%, mit einer Standardabweichung von 5,78. Der mediane CI-Wert betrug 101,6% .

Tabelle 2: CI bei Erstvorstellung im Gruppenvergleich

| | | CI (%) Erstvorstellung | | | |
|---------------------|------|------------------------|------|---------|---------|
| | | Median | SD | Minimum | Maximum |
| Helmtherapie | Nein | 99,22 | 4,64 | 80,00 | 104,60 |
| | Ja | 103,95 | 4,89 | 91,10 | 116,53 |

Auch hier zeigten die Kinder mit Helm eine signifikant ($p < 0,001$) stärker ausgeprägte Kopfverformung gegenüber den Kindern ohne Helm (Tab. 2). (Kluba et al., 2014)

3.2 Verlauf bis zur Erstvorstellung

3.2.1 Alter bei Ersterkennung

Mit der Erstvorstellung wurde der Zeitpunkt festgelegt, an dem sich die Eltern erstmals an die Helmsprechstunde am Universitätsklinikum Tübingen gewandt hatten. Um den Zeitverlauf nachvollziehen zu können, wurden die Eltern bei der Umfrage nach dem Alter sowie den genauen Umständen bei der Erkennung und den Therapieansätzen der Lagefehlform gefragt.

Tabelle 3: Alter bei Ersterkennung

| | | Helmtherapie | | | |
|----------------------------|--------------------|--------------|-------|--------|-------|
| | | Nein | | Ja | |
| | | Anzahl | % | Anzahl | % |
| | | 96 | 100% | 122 | 100% |
| Alter bei Erkennung | bei Geburt | 16 | 16,7% | 20 | 16,4% |
| | 1. Lebensmonat | 10 | 10,4% | 21 | 17,2% |
| | 2. Lebensmonat | 12 | 12,5% | 14 | 11,5% |
| | 3. Lebensmonat | 17 | 17,7% | 24 | 19,7% |
| | 4. Lebensmonat | 19 | 19,8% | 18 | 14,8% |
| | 5. Lebensmonat | 7 | 7,3% | 13 | 10,7% |
| | 6. Lebensmonat | 12 | 12,5% | 9 | 7,4% |
| | älter als 6 Monate | 3 | 3,1% | 3 | 2,5% |

Bei 78,4% der Kinder war eine Fehlförm des Kopfes innerhalb der ersten 4 Lebensmonate aufgefallen (Median=3,00, SD=2,00). Am häufigsten wurde die Kopfverformung bei den Kindern ohne Helmtherapie im vierten Monat (19,7%) und bei denen mit Helmtherapie im dritten Monat (19,8%) erkannt (Tab. 3).

3.2.2 Ersterkennung

In der Mehrzahl der Fälle (61,0%), wurde die Fehlform des kindlichen Kopfes erstmals durch die Eltern erkannt. Die Kinderärzte sprachen das Thema dagegen in 19,7% der Fälle zuerst an. Die Hebammen spielten hier eine untergeordnete Rolle und erkannten bei 4,1 % der Kinder eine Verformung. Verwandte und Freunde, Physiotherapeuten, Osteopathen oder auch Fremde wurden selten als die Personen genannt, denen die Fehlform zuerst auffiel. Die Eltern ließen sich ihren Verdacht durch diese Personengruppe jedoch nur gelegentlich bestätigen.

Zwischen Kindern, welche mit professionellen Maßnahmen betreut wurden und denen, die nur Laien- bzw. keine Maßnahmen erhalten hatten, zeigte sich ein signifikanter Unterschied ($p=0,007$) des Alters zum Zeitpunkt der Ersterkennung. In der Gruppe der Kinder, die noch keinen qualifizierten Ansprechpartner konsultiert hatten, wurde die Fehlform im Median von 4 Monaten erkannt. In der anderen Gruppe lag das mediane Alter der Ersterkennung schon bei 3 Monaten (Tab. 4).

Tabelle 4: Alter bei Ersterkennung (Monate) (professionelle Maßnahmen Nein/Ja)

| Professionelle Maßnahme | | |
|-------------------------|--------------------|------|
| Nein | N | 35 |
| | Median (Monate) | 4,00 |
| | Standardabweichung | 2,11 |
| | Minimum | 0 |
| | Maximum | 7 |
| Ja | N | 183 |
| | Median (Monate) | 3,00 |
| | Standardabweichung | 1,95 |
| | Minimum | 0 |
| | Maximum | 7 |

3.2.3 Diagnosestellung und Beratung durch die konsultierten Pädiater

Im Rahmen der Ersterkennung wandten sich fast alle Eltern (n=216, 99,1%) mit ihrer Beobachtung an ihren Kinderarzt, bzw. der Kinderarzt erkannte die Verformung selbst bei einer der Routineuntersuchungen (U1-U9). Die Mehrzahl der Kinder waren im Median 3 Monate alt, als der Kinderarzt kontaktiert wurde (Tab. 5). Bei 78,9 % lag die erste Konsultation des Arztes noch innerhalb eines Monats nach der Ersterkennung. Die Zeit zwischen der Ersterkennung und der Vorstellung beim Kinderarzt lag im Median bei 0,00 Monaten (SD 1,08).

Tabelle 5: Alter zum Zeitpunkt des Aufsuchens eines Kinderarztes

| | Häufigkeit | % | Kumulative % |
|--------------------|------------|-------|--------------|
| bei Geburt | 19 | 8,7 | 8,7 |
| 1. Lebensmonat | 30 | 13,8 | 22,5 |
| 2. Lebensmonat | 24 | 11,0 | 33,5 |
| 3. Lebensmonat | 43 | 19,7 | 53,2 |
| 4. Lebensmonat | 46 | 21,1 | 74,3 |
| 5. Lebensmonat | 22 | 10,1 | 84,4 |
| 6. Lebensmonat | 25 | 11,5 | 95,9 |
| 7. Lebensmonat | 4 | 1,8 | 97,7 |
| älter als 8 Monate | 3 | 1,4 | 99,1 |
| keine Ansprache | 2 | ,9 | 100,0 |
| Gesamtsumme | 218 | 100,0 | |

Die Frage, ob der jeweilige Kinderarzt des betroffenen Kindes die endgültige Diagnose einer Plagio- oder Brachycephalie stellte, bejahten die Eltern in 54,6% (n=119) der Fälle.

Das Alter bei Diagnosestellung war median bei 5,00 Monaten. Insgesamt wurde in 89,4 % (n= 195) der Fälle die Diagnose durch einen Arzt gestellt. Diese Zahl ergab sich beispielweise durch das Einholen einer Zweitmeinung, einen Arztwechsel oder der Vorstellung in der Helmsprechstunde am Universitätsklinikum Tübingen. In den restlichen 10,6 % der Fälle waren es

Physiotherapeuten, Osteopathen oder die Eltern selbst, die eine erste Diagnose stellten.

In gut einem Drittel der Fälle lag der Zeitverzug nach der Ersterkennung bis zur endgültigen Diagnosestellung unter einem Monat. Insgesamt betrug die zeitliche Verzögerung im Median 1 Monat. Mit 3 Monaten Verzug war die Diagnose dann bei mehr als 75% der Kinder gestellt (Tab. 6).

Zwischen der Konsultation des Kinderarztes und der Diagnosestellung verging im Median ebenfalls 1 Monat (SD 2,1 Monaten).

Tabelle 6: Zeit zwischen Ersterkennung und Diagnose

| | Häufigkeit | % | Kumulierte |
|------------|------------|-------|------------|
| <1 Monat | 75 | 34,4 | 34,4 |
| 1 Monat | 45 | 20,6 | 55,0 |
| 2 Monate | 33 | 15,1 | 70,2 |
| 3 Monate | 14 | 6,4 | 76,6 |
| 4 Monate | 22 | 10,1 | 86,7 |
| 5 Monate | 14 | 6,4 | 93,1 |
| 6 Monate | 7 | 3,2 | 96,3 |
| 7 Monate | 5 | 2,3 | 98,6 |
| 8 Monate | 1 | ,5 | 99,1 |
| 9 Monate + | 2 | ,9 | 100,0 |
| Gesamt | 218 | 100,0 | |

Bei der Besprechung mit dem Kinderarzt wurde den Eltern in 62,4% der Fälle eine Spontanbesserung in Aussicht gestellt. Von den 218 betroffenen Kindern wandten sich 40,4% der Eltern ein zweites Mal an ihren Kinderarzt, nachdem sich aus ihrer Sicht keine spontane Besserung erkennen ließ. Bei der Befragung der Eltern, wann sie sich ein zweites Mal an den Kinderarzt gewandt hatten, konnten lediglich 87 Befragte nähere Angaben machen. Die Spanne lag dabei zwischen zeitnah (unter 1 Monat nach Erstkonsultation) bis hin zu sieben Monaten (Tab. 7). Im Median vergingen 2 Monate. Von den betroffenen 87 Kindern erhielten 59,8% nach der Vorstellung in der Helmsprechstunde letztendlich eine Helmtherapie. Insgesamt wurden 53,2% aller Eltern von ihrem Kinderarzt an die Helmsprechstunde am Universitätsklinikum Tübingen verwiesen.

Tabelle 7: Zeit zwischen erster und zweiter Konsultation beim Kinderarzt

| | Häufigkeit | % | Kumulative % |
|-----------------|------------|-------|--------------|
| zeitnah | 3 | 3,4 | 3,4 |
| 1 Monat danach | 26 | 29,9 | 33,3 |
| 2 Monate danach | 19 | 21,8 | 55,2 |
| 3 Monate danach | 17 | 19,5 | 74,7 |
| 4 Monate danach | 9 | 10,3 | 85,1 |
| 5 Monate danach | 8 | 9,2 | 94,3 |
| 6 Monate danach | 3 | 3,4 | 97,7 |
| 7 Monate danach | 2 | 2,3 | 100,0 |
| Gesamtsumme | 87 | 100,0 | |

3.2.4 Therapeutische Maßnahmen

Die angewandten Therapiemaßnahmen wurden in Lagerungs- sowie professionelle Maßnahmen unterteilt. Erstere beschreiben Handhabungen, die von den Eltern zuhause und im Alltag am Kind durchgeführt werden konnten. Im Median war das Kind zum Zeitpunkt des Therapiebeginns 3 Monate alt (SD 2,02, min. 0 Monate, max. 7 Monate).

Den professionellen Maßnahmen zugehörig waren Therapieansätze aus dem Fachbereich der Physiotherapie und Osteopathie. Diese wurden in der Regel durch den Kinderarzt bei Feststellung einer Fehlf orm des Kopfes verschrieben. Das mediane Alter zu Beginn einer professionellen Maßnahme lag bei 4 Monaten (SD 1,81, min. 0 Monate, max. 7 Monate). Je nach Schweregrad der Beeinträchtigung wurden diese Maßnahmen auch während der Helmtherapie weiter fortgeführt. Die überwiegende Mehrheit der Kinder mit Helmtherapie erhielt sowohl Lagerungsmaßnahmen als auch Physiotherapie und Osteopathie (80,3%) im Vorfeld (Tab. 8).

Tabelle 8: Gruppenvergleich der therapeutischen Maßnahmen

| | | Maßnahme | | | |
|--------------|---|----------|--------------------|--------------------------------|--|
| | | keine | Lagerungsmaßnahmen | Physiotherapie/ Osteopathie | Lagerungsmaßnahmen und Physiotherapie/ Osteopathie |
| kein Helm | N | 1 | 19 | 10 | 66 |
| | % | 1,0% | 19,8% | 10,4% | 68,8% |
| Helmtherapie | N | 1 | 14 | 9 | 98 |
| | % | 0,8% | 11,5% | 7,4% | 80,3% |
| alle | N | 2 | 33 | 19 | 164 |
| | % | 0,9% | 15,1% | 8,7% | 75,2% |

3.2.4.1 Lagerungsmaßnahmen

Einfach umsetzbare Lagerungsmaßnahmen wurden allein oder in Kombination mit anderen Therapien bei 90,4% der Kinder angewandt. Hierunter fielen aktives Umlagern, entsprechendes Ausrichten des Bettes, Animation oder die Nutzung von Lagerungshilfen wie etwa Kissen, Handtücher oder aus Schaumstoff gefertigte Keile oder Ringe. Im Median (0 Monate) dauerte es weniger als 1 Monat nach der Ersterkennung bis die Eltern mit diesen Laienmaßnahmen begannen. Bei Kindern mit späterer Helmtherapie wurde nach Elternangaben bereits einige Tage (Median 0,12 Monate) vor dem ersten, bewussten Erkennen einer relevanten Kopffehlf orm mit Lagerungsmaßnahmen begonnen.

Rückblickend waren 35,3% der Eltern, die Lagerungshilfen anwandten, der Meinung, dass sich die Lagerungsmaßnahme positiv auf die Kopfbeweglichkeit des Kindes ausgewirkt haben. 32,3% fanden, dass sich auch eine Besserung der Kopfform erkennen ließ. Die Eltern der Kinder, die keinen Helm bekommen hatten, meinten zu einem deutlich höheren Anteil der Fälle, dass sich eine Besserung sowohl in der Beweglichkeit (56 aus 86 Fällen) als auch in der Kopfform (53 aus 86 Fällen) durch Lagerungsmaßnahmen ergeben hatte. In der Gruppe der Helmkinder, waren dies lediglich 15 aus 115 Fällen mit einer Besserung der Beweglichkeit bzw. 12 aus 115 Fällen, bei denen eine Verbesserung der Kopfform beobachtet wurde. Der jeweilige Anteil an Ja/Nein-Antworten ist in Abb. 5 dargestellt. (Kluba et al., 2015)

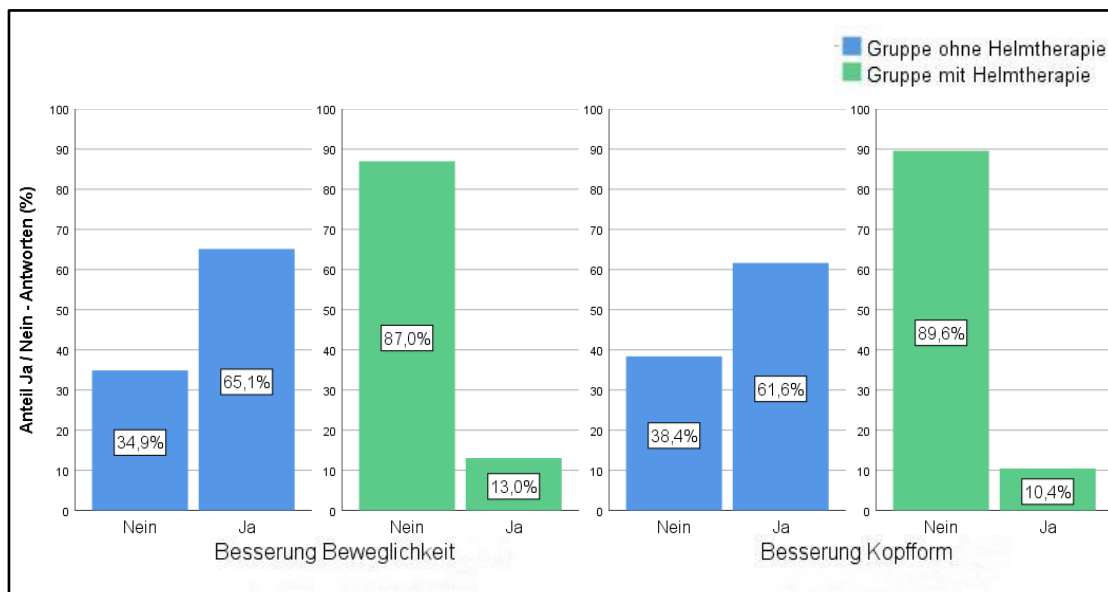


Abbildung 5: Besserung durch Lagerungsmaßnahmen

3.2.4.2 Professionelle Maßnahmen

In 83,9% der Fälle wurde bei den Kindern mindestens eine der professionellen Therapiemaßnahmen (Osteopathie/Physiotherapie) angewandt. Bei den meisten Kindern (21,6 %) wurde im 4. Lebensmonat mit einer professionellen Therapiemaßnahme begonnen. In vielen Fällen wurde die Helmtherapie auch mit einer professionellen Maßnahme kombiniert. Der Anteil lag hier bei 80,3%. Es zeigte sich, dass eher Kinder aus der Gruppe mit professionellen Maßnahmen später einen Helm bekamen (58,5%) als diejenigen, die solche Therapien nicht hatten. Von dem Zeitpunkt der Ersterkennung bis zur Einleitung mindestens einer der beiden professionellen Maßnahmen dauerte es im Median 1 Monat.

Rückblickend beurteilten 87,9% der Eltern, dass Maßnahmen wie Physiotherapie und Osteopathie die Beweglichkeit des Kopfes besserten. 50,5% fanden, dass sich auch eine Besserung der Kopfform erkennen ließ. Die Eltern von 71 der 76 Kinder, die keine Helmtherapie bekommen hatten, meinten dass sich eine Besserung in der Beweglichkeit durch professionelle Maßnahmen ergeben hatte. In der Gruppe der Helmkinder waren dies 89 von 106 Fällen. Bezüglich der Kopfform meinten 66 von 76 der Eltern, deren Kinder keine Helmtherapie bekommen hatten, dass eine Besserung zu erkennen war, in der Gruppe der Helmtherapiekinder wurde dies nur in 26 von 106 Fällen bestätigt. Abb. 6 veranschaulicht die Verteilung zwischen den Gruppen grafisch.

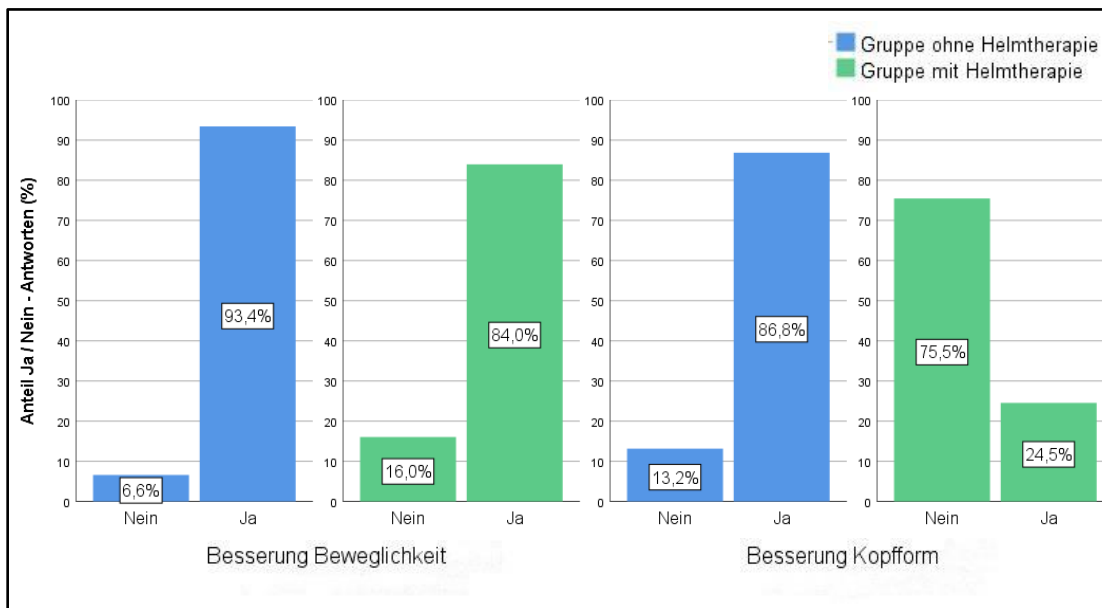


Abbildung 6: Besserung durch professionelle Maßnahmen

Während unabhängig davon, ob eine Helmtherapie stattfand oder nicht, die meisten Eltern Behandlungserfolge in Bezug auf die Kopfbeweglichkeit bestätigten, unterschied sich die Meinung bezüglich einer verbesserten Kopfform. Die Eltern der Kinder ohne Helmtherapie erkannten immer noch größtenteils eine Besserung in der Kopfform durch Physiotherapie und Osteopathie. In der Gruppe der Kinder mit Helmtherapie war der Großteil der Eltern nicht der Meinung, dass sich eine Besserung in der Kopfform durch eine der beiden Therapien eingestellt hatte. Dieser Unterschied war statistisch signifikant ($p=0,001$).

Von den 218 Kindern erhielten 72,5% Physiotherapie und 47,7% Osteopathie. 36,7 % der Kinder erhielten beide Therapieformen.

Durch die physiotherapeutische Behandlung erkannten die Eltern in insgesamt 84,2% der Fälle eine Besserung in der Beweglichkeit und in 43,0% eine Besserung der Kopfform. Eine Besserung der Beweglichkeit durch Osteopathie wurde in 77,9% beobachtet. In 51,0% der Fälle meinten die Eltern eine Besserung der Kopfform erkannt zu haben. Die Bewertungen der Eltern, sind nach dem Parameter Helmtherapie in Abb. 7 und 8 differenziert dargestellt.

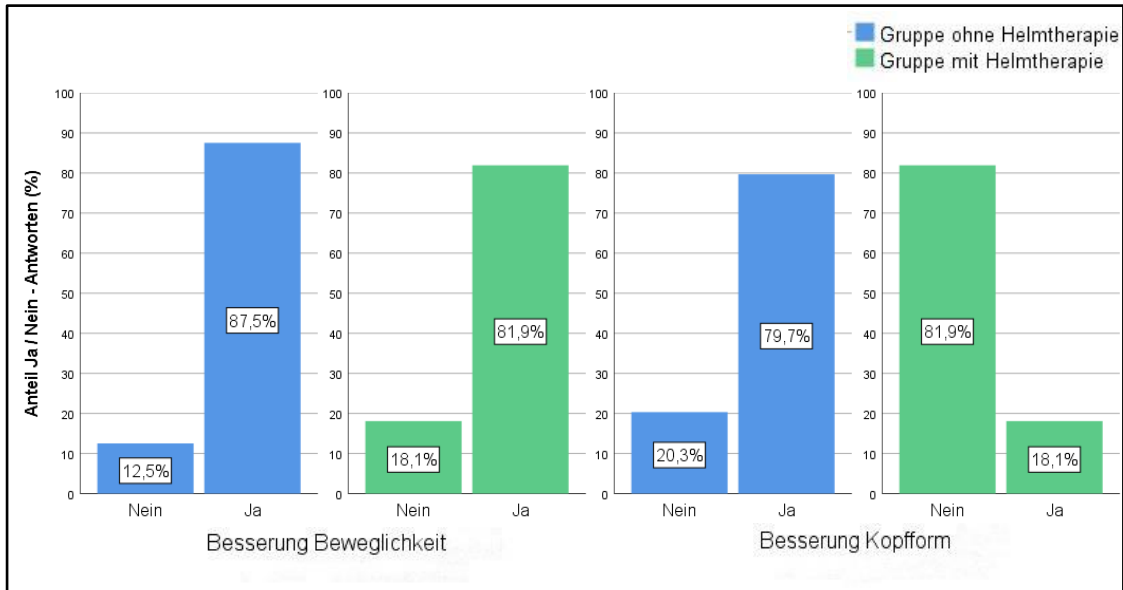


Abbildung 7: Besserung durch Physiotherapie

Durch Osteopathie war laut Eltern bei 41 von 50 Kindern ohne Helmtherapie eine Besserung der Beweglichkeit beobachtet worden. In der Gruppe der Helm Kinder war dies bei 40 von 54 Kindern der Fall. Eine Besserung der Kopfform wurde in der Gruppe ohne Helm in 39 von 50 Fällen, in der Gruppe mit Helmtherapie bei 14 von 54 Fällen attestiert.

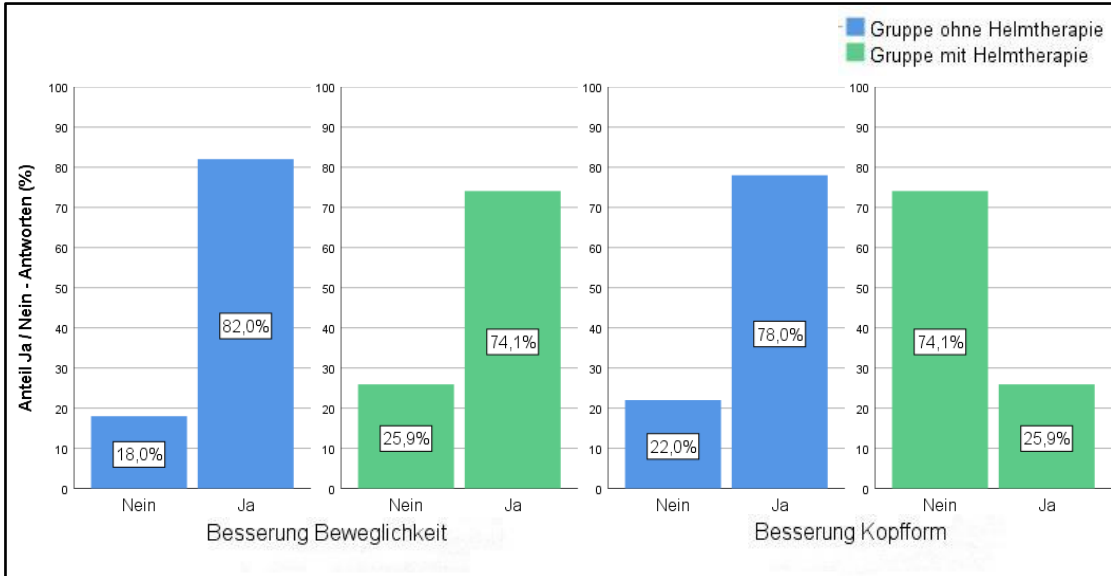


Abbildung 8: Besserung durch Osteopathie

3.2.5 Weg zur Helmsprechstunde

Um einen besseren Eindruck über die Vorgeschichte und den zeitlichen Verlauf vor der Erstvorstellung in der Helmsprechstunde am Universitätsklinikum Tübingen zu bekommen, wurden die Eltern nach den jeweiligen Informationsquellen gefragt, die sie mit ihrem Kind an das Universitätsklinikum geführt hatten (Abb.9).

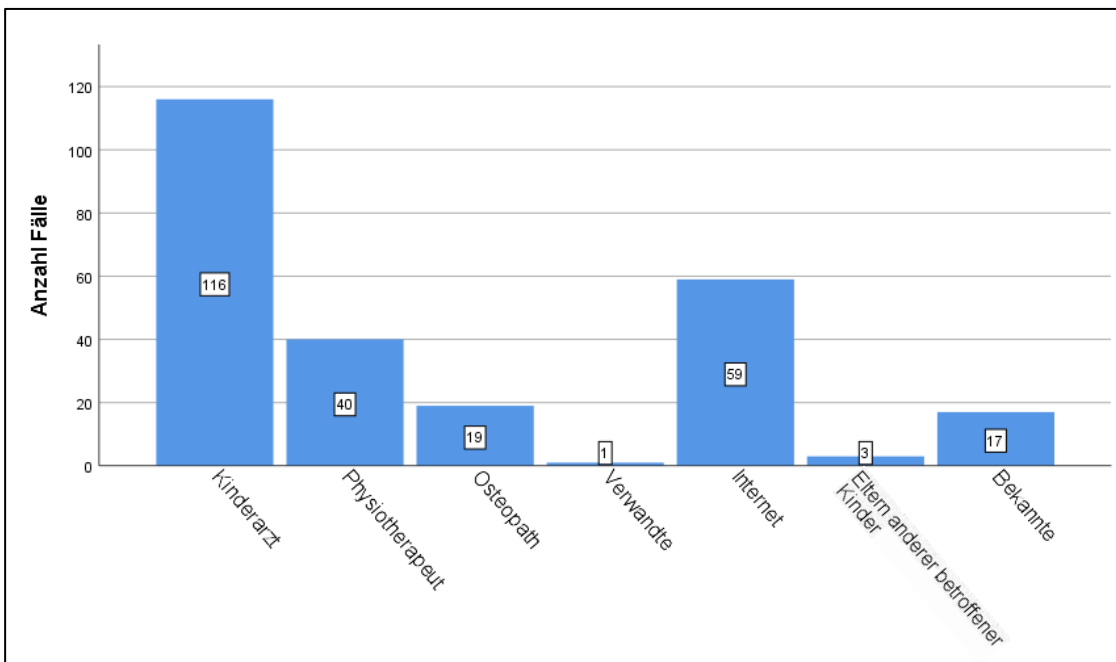


Abbildung 9: Informationsquellen zum Aufsuchen der Spezialsprechstunde (Mehrfachnennung)

Im Median waren die Kinder 5 Monate alt, als die Eltern erstmals Informationen zur Sprechstunde erhalten hatten (Abb. 10). Die Zeit, die zwischen dieser Information und der Vorstellung in der Klinik verging, lag im Median bei 1 Monat.

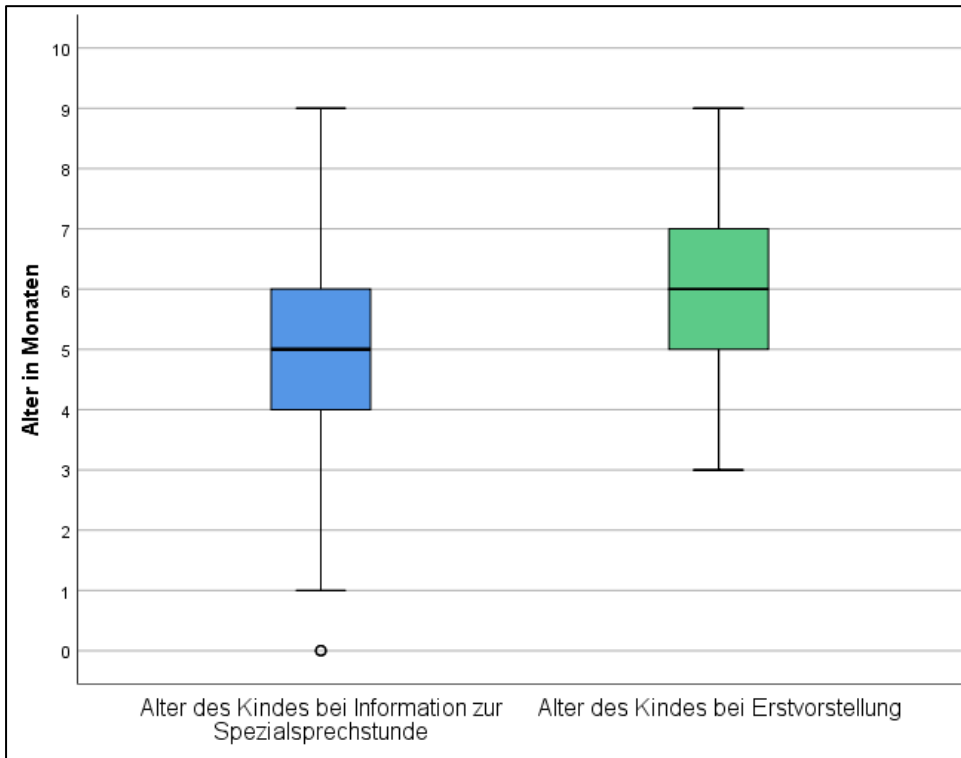


Abbildung 10: Alter bei Information zur Sprechstunde / Erstvorstellung

50,5% der Kinder waren zum Zeitpunkt der Vorstellung jünger als sechs Monate. Sechs Monate alt waren 21,1% und mehr als ein Viertel (28,4%) der Kinder waren bereits 7 Monate oder älter, als erstmals die Situation in der Helmsprechstunde beurteilt werden konnte. Zu diesem Zeitpunkt waren die späteren Helm Kinder im Median 5,5 Monate alt. In der Gruppe ohne eine spätere Helmtherapie waren die Kinder mit einem Median von 5,0 Monaten, etwas jünger.

Der Zeitverzug zwischen der Ersterkennung und der Erstvorstellung in der Spezialsprechstunde lag im Median bei 3,0 Monaten. Bei 38,5% aller Patienten lag dieser Zeitverzug bei drei Monaten. Vergleicht man die Gruppe der Kinder mit Helmtherapie mit der Gruppe ohne, so war kein signifikanter Unterschied

bezüglich des Zeitverzugs zu erkennen ($p=0,510$). Dagegen war der Zeitverzug in der Gruppe derer, die eine der professionellen Maßnahmen durchlaufen hatten, gegenüber denjenigen ohne professionelle Maßnahmen bis zur Erstvorstellung in der Klinik - signifikant erhöht ($p=0,011$).

3.3 Kosten

Neben der ärztlichen Therapieempfehlung waren die Kosten der Behandlung ein weiterer Faktor, der Einfluss auf den Behandlungsbeginn bzw. die Entscheidungsfindung der Eltern hatte. Die Verteilung der Kostenübernahme durch die Krankenkassen ist in Abb. 11 dargelegt.

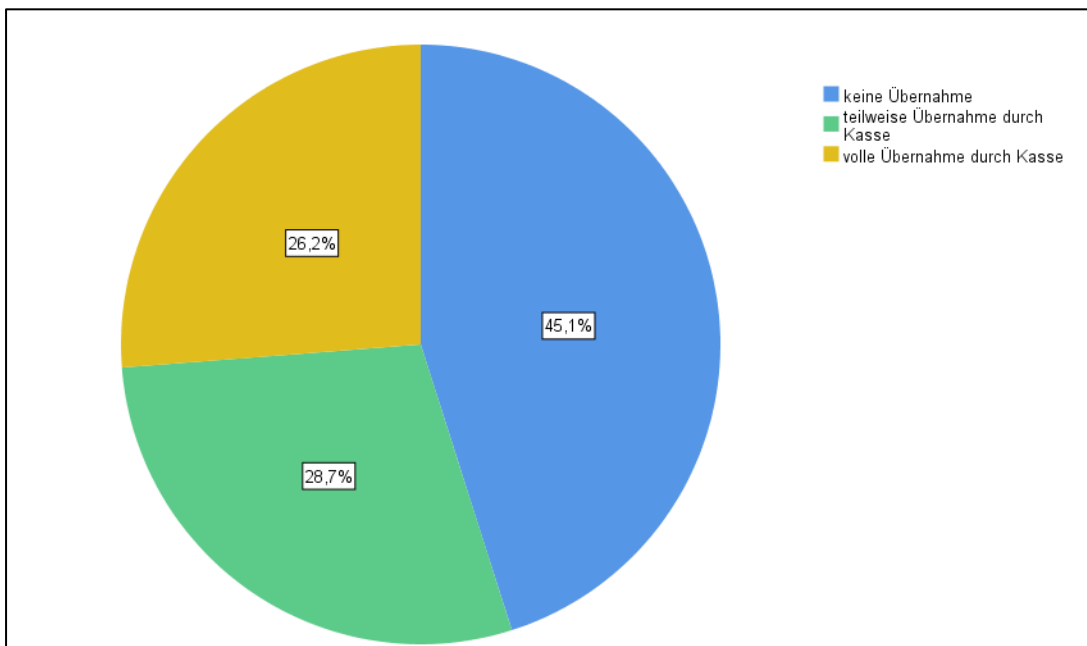


Abbildung 11: Kostenübernahme durch die Krankenkasse

Die elterliche Einschätzung bezüglich der Höhe der Kosten für die Helmtherapie differiert. Für ein Drittel (33,6%) waren die Kosten für die Therapie angemessen. Knapp vierzig Prozent (39,3%) der Eltern empfanden die Behandlungskosten zu hoch. Lediglich ein Elternpaar stufte die Kosten niedrig ein (Abb. 12).

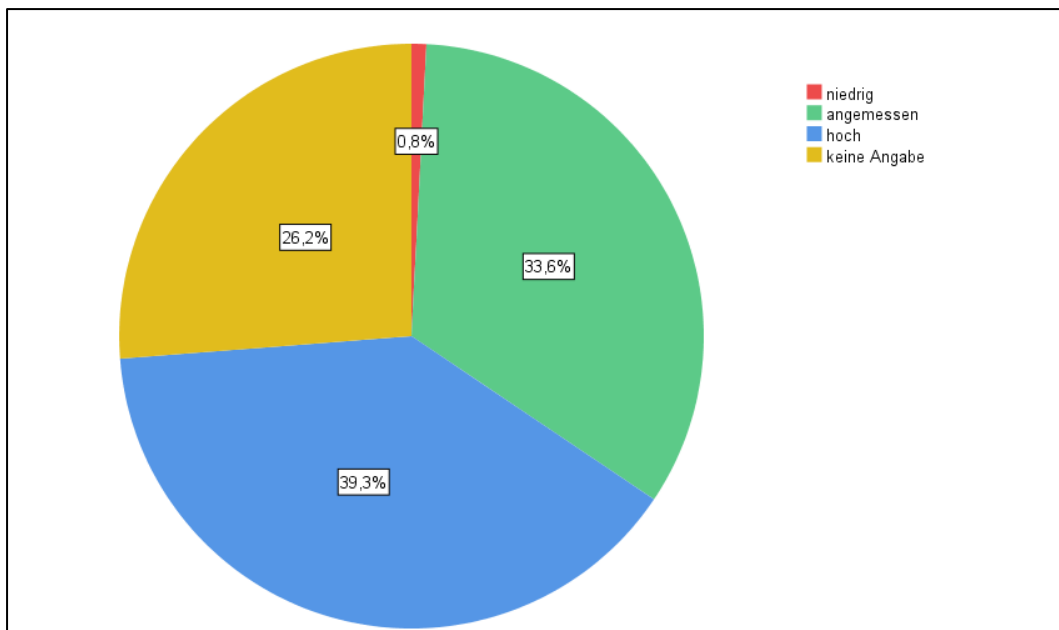


Abbildung 12: Subjektives Empfinden der Behandlungskosten durch die Eltern

3.4 Belastung durch Helmtherapie

Belastungen, die durch die Helmtherapie verursacht wurden, wurden ebenfalls eruiert. Unterschieden wurde dabei zwischen Belastungen, die nach Meinung der Betreuenden für das Kind entstanden und solchen Belastungen, die die Betreuungspersonen persönlich empfanden.

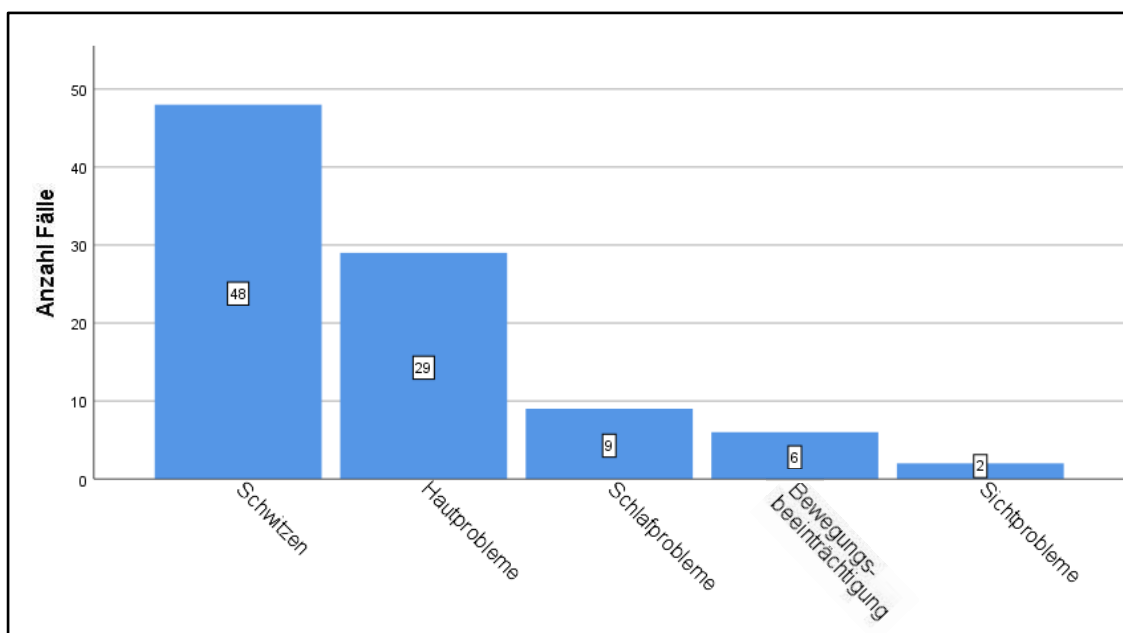


Abbildung 13: Art der Belastung durch die Helmtherapie für das Kind (Mehrfachnennung)

Fast ein Drittel (30,3%, n=37) der Eltern meinten, die Helmtherapie wäre eine Belastung für ihr Kind gewesen. Abbildung 13 stellt die einzelnen aufgetretenen Probleme in ihrer Häufigkeit dar.

Über 80,2% der Betreuungspersonen empfanden geringe oder hohe persönliche Belastungen durch die Helmtherapie (Abb. 14). Lediglich ein geringer Prozentsatz 19,67% fühlte sich nicht beeinträchtigt.

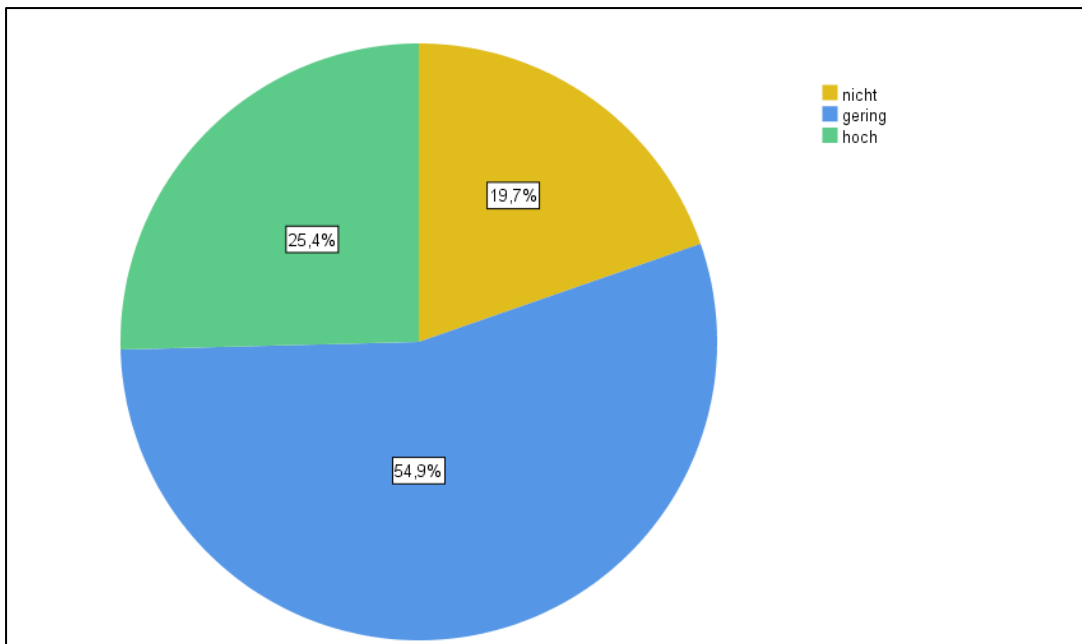


Abbildung 14: Belastung der Eltern durch die Helmtherapie

Ergebnisse

Bei der Befragung der 122 Elternpaare nach der Art der Belastung, verteilen sich die Angaben auf unterschiedliche Aspekte. Diese sind in Abb. 15 dargestellt.

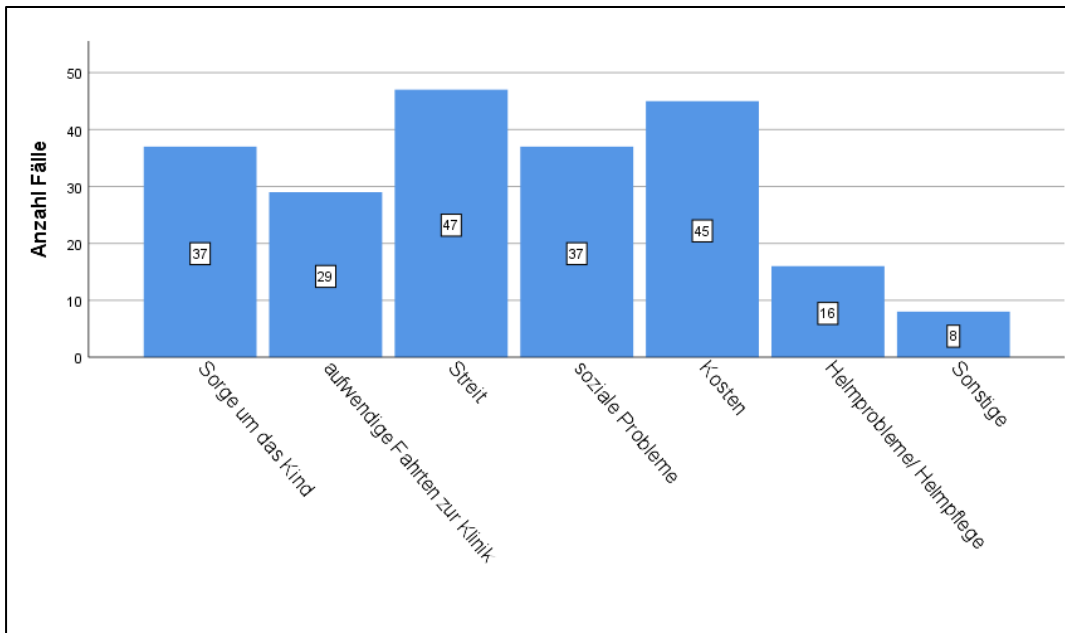


Abbildung 15: Art der Belastung der Helmtherapie für die Eltern (Mehrfachnennung)

3.5 Abbruch der Helmtherapie

Vereinzelt kam es vor, dass die Helmtherapie abgebrochen wurde (n=6). Bei 33 Kindern wurde die Therapie zeitweise unterbrochen. Als einer der Gründe für den Abbruch oder die Unterbrechung der Therapie wurde in 38 Fällen Probleme der Kinder mit der Therapie genannt. In einem Fall wurde die Unterbrechung mit persönlichen, elterlichen Problemen begründet. Die Restlichen führten die Helmtherapie bis zum Abschluss durch (Abb. 16).

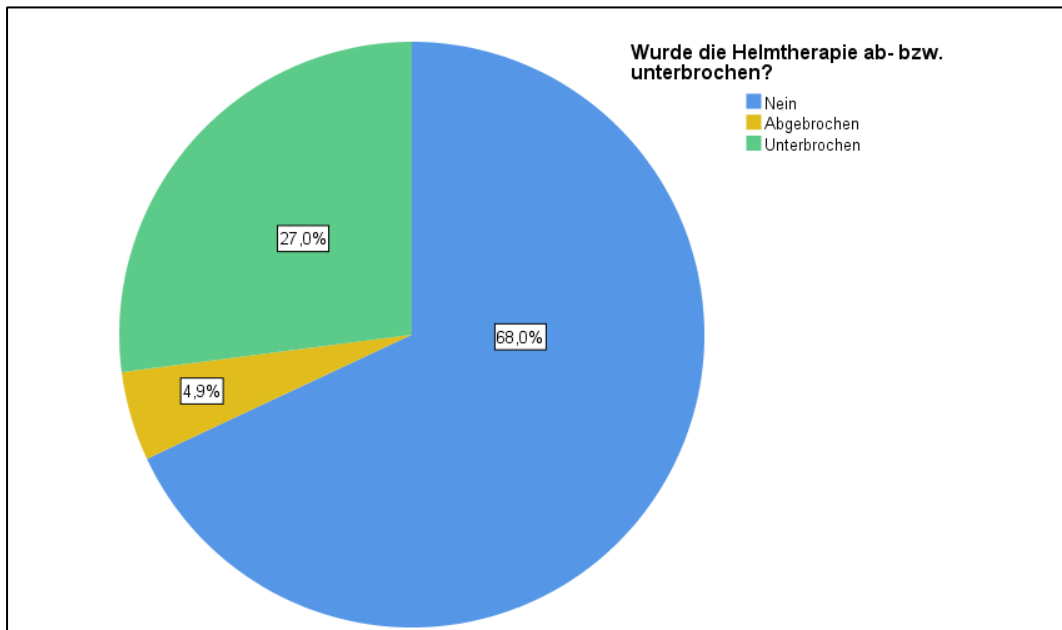


Abbildung 16: Compliance in der Helmtherapie

3.6 Evaluation in der Gruppe der Kinder ohne Helmtherapie

Die Eltern, deren Kinder keinen Helm erhalten hatten, wurden nach den Gründen für die Entscheidung gegen eine Helmtherapie gefragt. Die überwiegende Mehrheit von 94,2% gab an, sich auf Anraten des Spezialisten in der Helmsprechstunde gegen eine Helmtherapie entschieden zu haben. Als weitere Gründe wurden die Behandlungskosten (5,2%), Misstrauen (6,3%) und die Helmtherapie als überflüssige Maßnahme (1,0%) genannt.

Das Endergebnis ohne Helm wurde von der Mehrheit dieser Gruppe positiv bewertet. (Abb. 17)

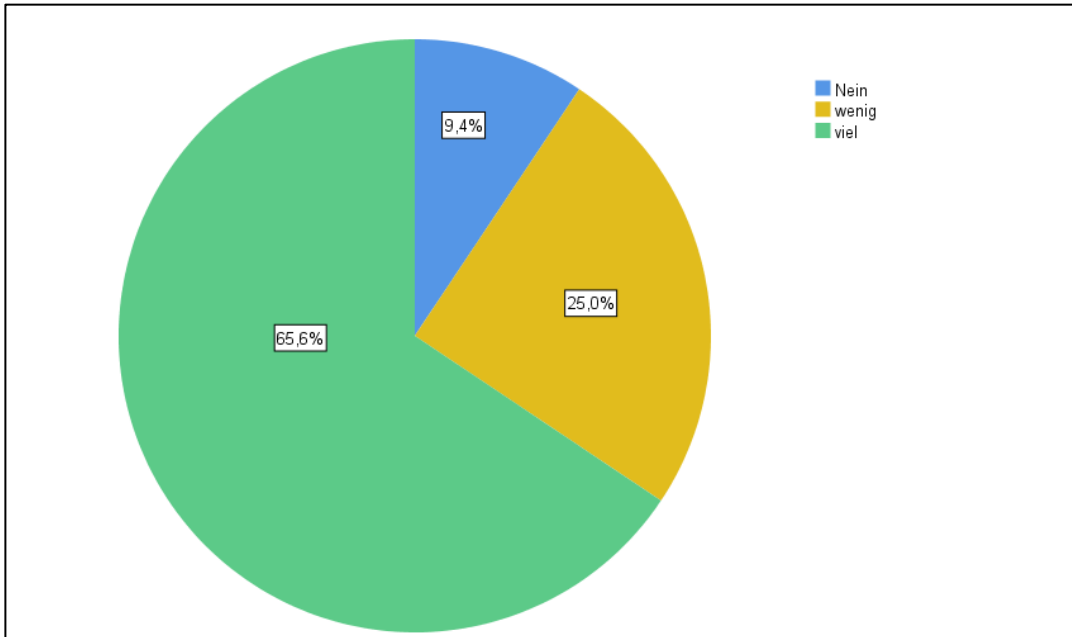


Abbildung 17: Subjektives Empfinden einer Besserung ohne Helmtherapie

Die Nachfrage, ob die Eltern sich zurückblickend wieder gegen eine Helmtherapie entscheiden würden, bejahten 76,0%. Die restlichen 24,0% hätten sich retrospektiv doch eine Helmtherapie ihres Kindes gewünscht. Aus der Gruppe derer, die keine Besserung hatten feststellen können, waren dies 88,9%. Bei denen, die nur wenig Besserung der Kopfform erkannt hatten, hätten 45,8% letztendlich doch einen Helm favorisiert. Nur 6,3% aus der Gruppe der zufriedenen Betreuungspersonen hätten rückblickend eine Helmtherapie gewünscht.

3.7 Zufriedenheit mit dem Ergebnis

Abschließend wollten wir von allen Eltern wissen, ob sie mit dem Ergebnis, als der Kopfform des Kindes nach Abschluss der Behandlung, zufrieden seien. Es zeigte sich, dass 90,8% (n=198) der Eltern mit dem Ergebnis zufrieden waren, unabhängig davon, ob eine Helmtherapie durchgeführt wurde. Unzufrieden waren 9,2% (n=20).

Verglichen mit der Gruppe ohne Helmtherapie waren die Eltern, die sich für eine Helmtherapie entschlossen hatten, signifikant ($p=0,001$) zufriedener mit dem Ergebnis als die Eltern aus der Gruppe ohne Helmtherapie. Ein auffallend hoher und ebenfalls signifikant ($p=0,001$) erhöhter Anteil der unzufriedenen Eltern, befand sich in der Gruppe der Kinder ohne Helmtherapie (Abb. 18). (Kluba et al., 2015)

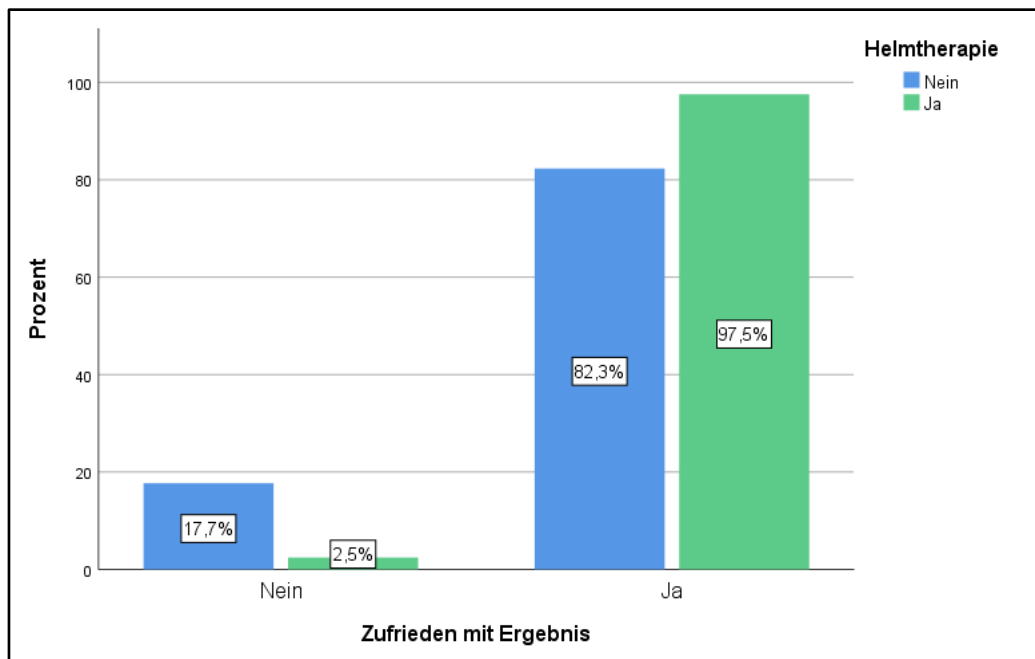


Abbildung 18: Beurteilung des Endzustandes (zufrieden vs. nicht-zufrieden)

4 Diskussion

Mit der Studienveröffentlichung der AAP im Jahre 1992 war ein starker Anstieg von Fällen lagebedingter Fehlformen kindlicher Köpfe und den damit verbundenen, zunehmenden Sorgen der Eltern um das betroffene Kind zu verzeichnen (Engelberts und De Jonge, 1990, Pediatrics, 1992). Vielseitige Sichtweisen und zum Teil stark variierende Aussagen von Therapeuten und Ärzten machen es den Eltern bis heute nicht immer leicht, eine gewissenhafte Entscheidung für das weitere Vorgehen und gegebenenfalls die Einleitung einer Helmtherapie zu treffen. Zusätzlich wird der Entscheidungsdruck auf die Eltern durch das begrenzte therapeutische Fenster für die Anwendung des Helmes erhöht. Neben der bereits physiologisch limitierten Zeitspanne zur effektivsten Anwendung der Helmtherapie, verzögern bewusstes Warten auf eine eventuelle Spontanbesserung, alternative Therapien und Unwissen die frühzeitige Vorstellung in der Klinik und verringern damit die Chancen auf einen zeitlich optimalen Beginn der Helmtherapie und somit auf ein bestmögliches Outcome (Ripley et al., 1994, Pollack et al., 1997, Littlefield et al., 2000, Kluba et al., 2011, Freudlsperger et al., 2016). Die beiden Zeitpunkte der Ersterkennung und der Erstvorstellung in der Spezialprechstunde sowie die Phasen zwischen diesen beiden Eckdaten definieren also ein brisantes Zeitfenster und spielen in dieser Arbeit eine zentrale Rolle.

Es wird auf die einzelnen Faktoren eingegangen, die diese Phasen entscheidend prägen und in ihrer Dimension beeinflussen. Hierbei sollen unter anderem die verschiedenen Therapieansätze, Herangehensweisen der verschiedenen Beratenden sowie die Ansichten der Eltern zu Therapie und Outcome diskutiert werden.

4.1 Grunddaten

Es zeigt sich ein größerer Anteil an männlichen Patienten. Auch in einer Vielzahl anderer Studien wird das männliche Geschlecht als Risikofaktor zur Entstehung von Lagefehlformen der Köpfe beschrieben (Clarren, 1981, Bruneteau und Mulliken, 1992, Jones et al., 1997, Miller und Clarren, 2000, Mckinney et al., 2009). Nach Mulliken et al. erklärt sich dies durch die größeren Köpfe der Jungen, bedingt durch deren schnelleres Wachstum in der Säuglingsphase. Das höhere Eigengewicht des Kopfes führt dazu, dass dieser einem stärkeren Druck ausgesetzt ist und sich somit mit größerer Wahrscheinlichkeit eine Formveränderung einstellt (Mulliken et al., 1999). Auch unsere Daten bestätigen diese Geschlechterverteilung.

Bei der Gegenüberstellung der Untersuchungsgruppen der Kinder mit und ohne Helmtherapie zeigten Kinder der Helmgruppe in den plagio- wie brachyzephalen Fällen signifikant höhere Indizes. Dies spricht eindeutig für ausgeprägtere, initiale Verformungen der Köpfe der Kinder, die einer Helmtherapie unterzogen wurden. (Kluba et al., 2014)

Die Kinder, die in unserer Klinik vorgestellt wurden, zeigten in der Regel stark ausgeprägte, kraniale Fehlformen (Median-CVAI = 11,11%, (Normbereich \leq 3,5%), Median-CI=101,6% (Normbereich 75%-85%)). Entsprechend verwundert es nicht, dass nach gründlicher Untersuchung und Beratung der Eltern in mehr als der Hälfte (56%) der Fälle eine Helmtherapie eingeleitet wurde, die in vielen Studien als effektive und risikoarme Therapie bestätigt ist (Wilbrand et al., 2012).

4.2 Zeitlicher Verlauf

Mit den, in den Patientenakten protokollierten, Untersuchungen ließ sich der zeitliche Verlauf der Behandlung an der Klinik ab dem Zeitpunkt der Erstvorstellung exakt nachvollziehen. Von besonderem Interesse waren für uns allerdings auch die Verläufe vor der Erstvorstellung in unserer Klinik. Da die

Befragungen telefonisch durchgeführt wurden, waren wir in vielen Punkten auf einen Schätzwert der Eltern angewiesen, der bei der Diskussion der Ergebnisse stets bedacht werden sollte. Dennoch war es immer wieder erstaunlich, mit welcher Präzision die Eltern fundierte Altersangaben und Details wiedergeben konnten, auch wenn in einigen Fällen zwischen der Geburt des Kindes und der Befragung ein Zeitraum von bis zu vier Jahren lag. Diese gute Rekapitulation der Eltern mag ein Hinweis darauf sein, wie intensiv sie diese Zeit für sich empfanden. Berücksichtigt sei eine gewisse Verzerrung, die durch die Schätzung der Eltern zustande kam. Dieser persönliche Bias lässt sich in dieser Art der retrospektiven Untersuchung jedoch nicht verhindern.

Ersterkennung

Im Median waren die Kinder 3 Monate (SD=2,0) alt, als erstmalig eine Kopffehlform festgestellt wurde. Dies unterscheidet sich um etwa einen Monat von den Ergebnissen, die Kelly et al. (Kelly et al., 1999) erarbeitet hatten, als sie sich mit der Bedeutung einer rechtzeitigen Erkennung und Behandlung von lagebedingten Fehlformen beschäftigten. In deren Studie hatten die Eltern Unregelmäßigkeiten in einem Durchschnittsalter von 1,9 Monaten erkannt (Kelly et al., 1999). Die Gründe für diese, fast vier Wochen, frühere Erkennung der Kopffehlform können vielseitig sein: Eine Erklärung hierfür wäre beispielsweise eine umfangreichere Aufklärung der Eltern sowie der Kinderärzte in Amerika, die ein frühzeitigeres und effektiveres Handeln ermöglichen. Bestätigen lässt sich diese Vermutung jedoch nicht.

Bei einem Großteil, der von uns untersuchten Kinder (78,4%) wurden Auffälligkeiten der Kopfform innerhalb der ersten vier Lebensmonate bemerkt. Allerdings wurde aufgrund der stärkeren Ausprägung der Verformung bei den späteren Helmkindern die Verformung einen Monat früher erkannt, als bei den Kindern ohne Helmtherapie (Kluba et al., 2014). Bedenkt man nun, dass das optimale Alter für den Beginn einer Helmtherapie, das nach Kluba et al. zwischen dem 5. bis 6. Lebensmonat (Kluba et al., 2011) liegt, so verblieb den Eltern betroffener Kinder mit einer besonders ausgeprägten Kopffehlform

theoretisch ein 2-3 monatiges Fenster, um diese Therapie in die Wege zu leiten.

Ersterkennung – Kinderarzt

Dass in 61,0 % aller Fälle eine Fehlförmigkeit von den Eltern erkannt wurde, erklärt sich anhand des täglichen, intensiven Umgangs der Eltern mit dem Kind von selbst. Der zeitliche Verzug zwischen der Ersterkennung und der Vorstellung beim Kinderarzt lag bei 0,41 Monaten und ist damit vernachlässigbar. Er stellt eine realistische Zeitspanne für die Terminvereinbarung bis zur Vorstellung des Kindes beim Kinderarzt dar. Es lässt sich schlussfolgern, dass die Eltern zügig nach Erkennung des Problems agierten.

Der Kinderarzt thematisierte die Auffälligkeiten am zweithäufigsten (19,7%) als Erster. Dies spricht für ein generell verbreitetes Bewusstsein der Pädiater für die Verformungen. Gleichzeitig stellt sich die Frage, nach welchen Dringlichkeiten und Kriterien über den weiteren Behandlungsverlauf entschieden wird. Das mediane Alter bei der erstmaligen Ansprache des Problems beim Kinderarzt mit 3 Monaten ließe für eine spezielle, kraniofaziale Untersuchung und ggf. Einleitung einer Helmtherapie ausreichend Zeit. Dies setzt aber voraus, dass bei den Kinderärzten das Bewusstsein für einen zeitnahen Behandlungsbeginn zur optimalen Therapie mittels einer Kopforthese flächendeckend verbreitet ist. Die Therapie ausgeprägter, lagebedingter Deformitäten mittels chirurgischer Eingriffe ist mittlerweile als obsolet zu betrachten und lässt als Maximaltherapie die Behandlung mittels Kopforthese zu. Mit der Vorstellung des Kindes beim Kinderarzt wurde laut der hier erhobenen Daten jedoch nicht automatisch die Diagnose einer behandlungsbedürftigen Plagio- oder Brachyzephalie gestellt. In vielen Fällen (62,4%) wurde den Eltern durch den Kinderarzt eine Spontanbesserung des Kopfes in Aussicht gestellt. Es ist unumstritten, dass eine Besserung durch natürliches Wachstum zu erwarten ist. Es bleibt aber die Aufgabe in der

professionellen Beratung der Eltern, eine Einschätzung vorzunehmen, ob die spontane Besserungstendenz bzw. konservative Behandlungsansätze ausreichend sein werden. Bidermann beschreibt in seinem Buch die Möglichkeit einer vollständigen Spontanbesserung, in der vorausgesetzt wird, dass alle funktionseinschränkende Faktoren, die eine freie Kopfbewegung des Kindes beeinflussen, eliminiert sind (Biederman et al., 2006). Coenen bestreitet diese Aussage nicht, jedoch seien schlechtere Ergebnisse mit manueller Therapie zu beobachten, wenn die Verformung des Kopfes besonders ausgeprägt ist. Als Richtwert gab er beim Vergleich der beiden Diagonalmessungen zur Erhebung des CVAI einen Unterschied von 2cm oder mehr an. Für Coenen stellt dieser Wert eine Indikation zum therapeutischen Einsatz einer Kopforthese (Coenen et al., 2016, Dörhage, 2010). Graham et al. schließen sich dieser Indikation in ihrer Studie an, wobei ihnen bereits ein Unterschied von 1cm ab dem 6. Lebensmonat als klarer Indikator für das Tragen einer Kopforthese genügt (Graham et al., 2005). Lam et al orientieren sich ebenfalls an diesem Wert, machten jedoch die Indikation für eine Helmtherapie bei einem Erstvorstellungsalter zwischen 4-6 Monaten oder älter von einer vorangegangenen Lagerungs- bzw. physiotherapeutischen Behandlung abhängig und reevaluierten falls nicht erst nach 4-6 Wochen untergangener konservativer Maßnahmen, um dann über eine mögliche Helmtherapie zu entscheiden (Lam et al., 2017). Insofern ist es relevant, die Schwere der Deformität und das Ausmaß der spontan zu erwartenden Besserung, sowie die bereits bis dahin durchlaufenen unterstützenden Maßnahmen richtig und rechtzeitig einzuschätzen. Die oben angeführten, verschiedenen Quellen belegen, wie inhomogen dazu die Einschätzung in Fachkreisen aktuell ist.

Dass Eltern bei Auffälligkeiten direkt an die Spezialsprechstunde zur weiteren Einschätzung und Therapieplanung vermittelt wurden, kam selten vor. So lag dieser Anteil in der Gruppe der Helmkinder bei lediglich 6,6%, in der Gruppe ohne Helmtherapie bei 5,3%. Eine direkte Vermittlung an die Spezialisten wäre jedoch wünschenswert. Kinder mit Indikation für eine Helmtherapie profitieren sehr von einer zeitnahen Einleitung einer solchen Behandlung, wie die Studien

von Kluba et al. und weiterer Behandler belegen (Ripley et al., 1994, Kluba et al., 2011, Dorhage et al., 2016, Cevik et al., 2020). Wie die hier vorgestellten Ergebnisse allerdings zeigen, ist dieser Ablauf bislang eher die Ausnahme. Viel häufiger wurden andere Behandlungsmöglichkeiten im Vorfeld durchlaufen und erst bei unzureichender Besserung erfolgte die Überweisung in die Spezialsprechstunde. Ersichtlich wird dies durch den ermittelten Zeitverzug zwischen Vorstellung beim Kinderarzt und Erstvorstellung in der Klinik von 3 Monaten im Median, was die, theoretisch verfügbare, Zeit zum optimalen Helmtherapiebeginn bereits voll ausschöpft bzw. sogar überschreitet. Die zeitnahe Vorstellung in einer Spezialambulanz parallel zu laufenden anderen Behandlungsmaßnahmen wäre das wünschenswerteste Vorgehen. Damit wären erste Behandlungen in die Wege geleitet und trotzdem im Hinblick auf eine Helmtherapie keine wertvolle Zeit verloren. Dieser Ansatz wird auch in der Studie von Steinberg et al. klar. Er zeigte, dass 77,1% der Kinder mit Kopfverformungen ausschließlich mit konservativen Maßnahmen therapiert werden konnten, vorausgesetzt, eine rechtzeitige Erstvorstellung beim Spezialisten hatte stattgefunden. In einem regelmäßigen Recall wurde reevaluiert und ein „Cross-Over“ bei ausbleibender Besserung zur Helmtherapie eingeleitet (Steinberg et al., 2015). Dieser Ablauf scheint jedoch bisher noch zu wenig verbreitet zu sein.

Zeitverzug bis zur Diagnose

Der Zeitverzug zwischen der Ersterkennung und der endgültigen Diagnose einer behandlungsbedürftigen Fehlförmigkeit belief sich auf 1,90 Monate und 1,44 Monate zwischen der Vorstellung beim Kinderarzt und der Diagnose. Auch daran wird deutlich, dass der Verzug nicht durch die Eltern begründet ist (0,46 Monate versus 1,44 Monate). Zudem suchten 40,4% der Eltern den Kinderarzt ein zweites Mal besorgt auf, da sie keine oder eine nur unzureichende Spontanbesserung feststellen konnten. Letztendlich wurde bei 89,4% die Diagnose dennoch durch einen Arzt gestellt. Das Warten auf eine Spontanbesserung, sowie das Einholen einer Zweitmeinung vieler Eltern aufgrund des sinkenden Vertrauens in ihre Kinderärzte sind eine

nervenaufreibende Belastung und dehnten den Zeitverzug unnötig in eine vermeidbare Länge.

Erste Informationen zur Spezialsprechstunde bis zur Erstvorstellung

Trotz der zeitlichen Verzögerungen, erfuhren die Eltern in 53,2% der Fälle über die Helmtherapie und die Spezialsprechstunde am Universitätsklinikum Tübingen erstmals durch einen Kinderarzt. Das aktuelle mediale Angebot, das Informationen über das Internet bereitstellt, ermöglicht es den Eltern aber auch, sich selbstständig intensiv mit der Thematik zu beschäftigen. So informierten sich viele Eltern in dieser für sie beunruhigenden Zeit eigenständig, ohne ärztliche Unterstützung und suchten nach Lösungen. Immerhin hatten die Eltern erstmals in einem Viertel aller Fälle (27,1%) im Internet über verschiedene Kanäle von einer Sprechstunde zur Helmtherapie erfahren. Das Alter des Kindes zum Zeitpunkt dieser Information lag im Median allerdings bereits bei 5 Monaten mit einem zeitlichen Verzug von 1,37 Monaten bis zur Erstvorstellung beim Spezialisten in der Klinik (medianes Alter des Kindes: 6,26 Monaten). Eine Überweisung in die Sprechstunde hatten letztlich dann 74,3% der Eltern bekommen.

Erstvorstellung

Für die besorgten Eltern bedeutet die Vorstellung des Kindes in der Spezialsprechstunde oft die letzte, hilfversprechende Möglichkeit einer Besserung der Symptomatik. Nach den Angaben der Eltern waren die Kinder im Median bei der Erstvorstellung in der Klinik 6,0 Monate alt. Verglichen mit den, in den Akten dokumentierten, Daten der Klinik, liegt der Schätzwert der Eltern höher. So lag das, von uns anhand der dokumentierten Daten erfasste, Alter im Median bei 5,0 Monaten, somit 1 Monat niedriger als von den Eltern eingeschätzt.

Ungeachtet dieser Diskrepanz zwischen Elterneinschätzung und faktischer Erstvorstellung sind letztlich im Median 3 Monate zwischen dem ersten Erkennen und Vorstellung in der Klinik vergangen. Sollte dann die Indikation für

eine Helmtherapie gestellt werden, vergehen mindestens zwei weitere Wochen für die Planung, Herstellung und Anlieferung der maßangefertigten Kopforthese. Anhand der von uns erhobenen Daten wäre selbst bei einer sofortigen Entscheidung für einen Helm noch am Erstvorstellungstermin, eine Erstanpassung des Helmes frühestens im Alter von 6,27 Monaten möglich. Nach Kluba et al. und anderen Autoren liegt das ideale Alter für den Beginn einer Therapie mithilfe einer Kopforthese zwischen vier und sechs Monaten, um den maximalen Wachstumsschub zu einer passiven Verformung des Kopfes durch den Helm nutzen zu können (Kelly et al., 1999, Graham et al., 2005, Thompson et al., 2009, Kluba et al., 2011, Han et al., 2017, Cevik et al., 2020). Die Eltern stehen somit unter großem Zeitdruck, rasche Entscheidungen zu treffen, was keinen bzw. nur wenig Spielraum lässt, sich über die Auswirkungen und potentiellen Risiken, sowie die auf sie zukommenden, finanziellen Belastungen in Ruhe Gedanken zu machen.

Älter als sechs Monate waren zum Erstvorstellungstermin gut ein Viertel (28,4%) unserer Patienten. Addiert man die notwendige Vorbereitungs-, Aufklärungs- und Entscheidungszeit der Eltern, dann steigt die Anzahl der Kinder, bei denen später als wünschenswert mit der Behandlung begonnen wurde, zunehmend.

So beschreiben auch Kelly et al. in ihrer Studie einen optimalen Therapiebeginn vor dem sechsten Lebensmonat. Der Altersschnitt ihrer Patienten zu Therapiebeginn lag jedoch, vergleichbar zu den hier vorgelegten Ergebnissen, bei 6,5 Monaten. In der Studie wurde ebenfalls nach Gründen für den verspäteten Beginn mit der Orthesentherapie gefragt: Die Eltern gaben das konsequente Repositionieren des Kindes in Zusammenhang mit der Erwartung einer spontanen Besserung an (Kelly et al., 1999). Diese Erfahrungen werden durch die eigenen Daten bestätigt. Mit großer Wahrscheinlichkeit kann angenommen werden, dass den Eltern ein fürsorglicher und fördernder Umgang mit ihrem Kind am Herzen liegt. Doch ein Mangel an Aufklärung und Informationen sowie die Unsicherheit über ideale Therapien lassen oft wertvolle

Zeit verstreichen und stehen einer ungehinderten und reibungslosen Entwicklung, hin zu einer adäquaten Therapie, im Wege. Eine frühestmögliche Evaluation durch einen Spezialisten für kraniofaziale Fehlförmigkeiten schadet den Kindern ohne Notwendigkeit für einen Helm nicht. Umgekehrt kann für Kinder mit Indikation für einen Helm ein zeitlicher Verzug jedoch ein potenziell schlechteres therapeutisches Ergebnis bedeuten. Insofern ist eine zeitnahe Vorstellung klar zu favorisieren.

Maßnahmen

Die Lagerungs- sowie andere therapeutische Maßnahmen, wie Physiotherapie und Osteopathie, spielen nicht nur aus Sicht des therapeutischen Erfolges in ihren jeweiligen Herangehensweisen eine wichtige Rolle, sondern sind auch eine wertvolle Ergänzung und Begleittherapie zur Behandlung mit einer Koporthese. In aller Regel wurden die eben genannten Maßnahmen als Primärtherapie angewandt und anschließend als Ergänzung die Helmtherapie eingeleitet. Die Daten zeigen, dass dieses Vorgehen einen Einfluss auf den zeitlichen Verzug zwischen Ersterkennung und Erstvorstellung hatte, was eine rechtzeitige Untersuchung durch einen Spezialisten gefährden kann.

Die Lagerungsmaßnahmen wurden im Median mit 3 Monaten eingeleitet, d.h. fast unmittelbar (0,15 Monate) nachdem eine Fehlförmigkeit des Kopfes erstmals erkannt wurde. Die Ergebnisse zeigen, dass bei einem Teil der Kinder bereits bis zu 6 Monate vor einer Diagnose der Schädelverformung des Kopfes, präventive Lagerungsmaßnahmen angewandt wurden, um einer Verformung entgegen zu wirken. Dies ergänzt sich mit den Berichten mancher Eltern, die erläuterten, sich in Vorbereitung auf das erwartete Kind ausführlich über die Versorgung von Säuglingen und Kindern informiert zu haben, um Fehler im Umgang zu vermeiden und Risiken für das Kind so gering wie möglich zu halten. Lagerungsmaßnahmen schienen in diesen Fällen einem Auftreten bzw. einer weiteren Ausprägung der Verformung nicht entgegenwirken zu können. Stellten sich trotz aller Bemühungen Verformungen des Kopfes ein, besorgte dies die Eltern zutiefst. Eltern aus der Gruppe der Kinder, die später eine

Helmtherapie erhielten, begannen bereits 0,12 Monate vor der ersten Erkennung der Fehlform mit Lagerungsmaßnahmen. Auch bei den professionellen Maßnahmen wie Osteopathie und Physiotherapie wurde in einigen Fällen bereits vorsorglich mit einer Therapie begonnen. Im Median waren die Kinder beim Start der Therapie aber 4 Monate alt, d.h. im Schnitt wurde knapp 0,98 Monate nach der Ersterkennung der Fehlform mindestens eine der beiden professionellen Maßnahmen eingeleitet.

Im Vergleich der Helmgruppe gegenüber der Nicht-Helmgruppe zeigte sich, dass Maßnahmen, ob Lagerung oder professionell, in der Gruppe der Helmkindern früher eingeleitet wurden. Die Anzeichen für eine Therapiebedürftigkeit zeigten sich somit in der Gruppe der Helmkindern deutlicher und früher.

In der gesamten Zeitspanne zwischen Ersterkennung und Erstvorstellung bestand im Gruppenvergleich zwischen Helm- und Nicht-Helmtherapie kein signifikanter Unterschied. Teilte man die Gruppen jedoch in Gruppen mit und ohne vorangegangene, professionelle Maßnahmen ein, konnte man einen signifikanten Unterschied im Zeitverzug zwischen Ersterkennung und Erstvorstellung erkennen ($p=0,011$). Der Zeitverzug in der Gruppe, die mindestens eine professionelle Maßnahme durchlief, betrug im Median 3 Monate. Demgegenüber war der Zeitverzug in der Gruppe ohne professionelle Maßnahme im Median 2 Monate. Daraus lässt sich schließen, dass Kinder, die primär eine osteopathische bzw. physiotherapeutische Behandlung bekamen, tendenziell später in der Klinik vorgestellt wurden. Erfolgt die Vorstellung nach dem 6. Lebensmonat, kann sich die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Helmtherapie entsprechend verschlechtern.

Von den, von uns untersuchten, 218 Kindern wurde der Großteil mindestens einer dieser Maßnahmen unterzogen. Betrachtet man nun das Alter bei der Erstvorstellung in der Klinik, so zeigte sich kein signifikanter Unterschied in den Gruppen mit oder ohne professionelle Maßnahmen. Beide Gruppen hatten sich

in einem medianen Alter von 6 Monaten vorgestellt. Diese Beobachtung lässt zunächst einen Widerspruch zu den oben genannten Aussagen vermuten, welche einen Unterschied zwischen Kindern mit und ohne professionelle Maßnahmen postuliert. Dennoch sind die erhobenen Daten plausibel. Eine mögliche Erklärung für diesen Widerspruch liegt im Alter der Ersterkennung. Während die Kinder in der Gruppe ohne professionelle Maßnahmen bei der Erstvorstellung im Median bereits 4 Monate alt waren, wurde bei den Kindern mit professioneller Therapie Auffälligkeiten im Median mit 3 Monaten festgestellt ($p=0,007$). Zudem ergaben die Daten, dass Kinder, die mit professionellen Maßnahmen therapiert wurden, mit einer Wahrscheinlichkeit von 58,5% später auch eine Helmtherapie bekamen.

Zusammenfassend kann geschlussfolgert werden, dass bei Helmkindern die stärker ausgeprägte Verformung zwar früher als bei den Kindern ohne Helmtherapie erkannt wurde, die Vorstellung in der Klinik fand dennoch im gleichen Alter statt. Erklären kann man diese Ergebnisse durch die, zunächst über einen längeren Zeitraum angewandten, vorangehenden, professionellen Maßnahmen wie Physiotherapie und Osteopathie, auf die die Vorstellung beim Spezialisten in der Klinik erst nach einem unbefriedigendem Therapieergebnis folgte. Optimierungspotenzial besteht daher in einem generellen zweigleisigen Verfahren. Die Behandlung mit professionellen, konservativen Maßnahmen sollte zeitlich parallel mit einer Überwachung durch einen Spezialisten erfolgen. Dass dieses Vorgehen erfolversprechend ist und unter einer zielgerichteten Betreuung der Kinder und einer stützenden Anweisung der Eltern funktionieren kann, versuchten Steinberg et al. in ihrer Studie zu zeigen. Wichtig für die Chance einer vollständigen Korrektur wäre die rechtzeitige Vorstellung bei dem Spezialisten zur Betreuung durch die konservativen Maßnahmen und die gleichzeitig vorhandene Möglichkeit, zügig in die Helmtherapie zu überführen. So konnten Kopfverformungen bei 92,8% der Kinder, wenn auch mit einer langwierigen Behandlung bis zum 18. Lebensmonat, korrigiert werden. Er geht davon aus, ein individuelles Behandlungsalter eines jeden Kindes könne anhand der Dimensionen des Schädels und der Wachstumsrate berechnet

werden. Die Auswertungen zeigten allerdings ebenfalls die Bedeutung eines rechtzeitigen Beginns der Helmtherapie. Ein Therapiebeginn ab den 9. Lebensmonat hatte eine deutlich höhere Wahrscheinlichkeit, fehl zu schlagen, als die Fälle im Alter zwischen 3 bis 6 Monaten (Steinberg et al., 2015).

4.3 Die Rolle des Kinderarztes

Eine zentrale und wegweisende Figur in der Zeitspanne zwischen der Ersterkennung und der Erstvorstellung in der Klinik ist der Kinderarzt. Als Anlaufstelle für die Eltern ab der Geburt des Kindes, ist er der Spezialist, der das Kind im Regelfall über die ersten Lebensmonate und -jahre begleitet und seine Entwicklung verfolgen und richtungsweisend beeinflussen kann. Wie bereits erwähnt, lag der Altersschnitt der Kinder aus unserer Untersuchung zum Zeitpunkt der Vorstellung in der Klinik bei 5,77 Monate und damit nur knapp unter der von Kluba et. al. empfohlenen Obergrenze für einen optimalen Helmtherapiebeginn mit 6 Monaten (Kluba et al., 2011). In diesen sechsmonatigen Zeitraum fallen bereits 6 der insgesamt 9 regulär vorgesehenen U-Untersuchungen: Direkt nach der Geburt (U1), 3. bis 10. Lebenstag (U2), 4. bis 5. Lebenswoche (U3), 3. bis 4. Lebensmonat (U4), 4. bis 5. Lebensmonat (U5) und 6. bis 7. Lebensmonat (U6). Insbesondere bis zur U5 hat der Kinderarzt Gelegenheit, das Augenmerk auf eine mögliche Kopfverformung zu lenken und gegebenenfalls eine Überweisung zum Spezialisten zu veranlassen. Im Durchschnitt konnte man erstmals eine Kopfverformung im Alter von 2,85 Monaten erkennen. Eine Vorstellung beim Kinderarzt folgte nach gemittelten 3,27 Monaten, was sich im Zeitraum der U4 befindet. Der Zeitverzug zwischen diesen beiden Zeitpunkten liegt bei 0,41 Monaten und ist realistisch und nachvollziehbar. Sie fällt in der gesamten Betrachtung des zeitlichen Verzugs nicht weiter ins Gewicht, jedoch kommt ein relevanter Zeitverzug durch die Empfehlung der Kinderärzte eine Spontanbesserung abzuwarten zustande. Immerhin 62,4% der Eltern erhielten diese Empfehlung vom Kinderarzt. 40,4% der Eltern wandten sich im Laufe der Zeit ein zweites Mal besorgt an den Kinderarzt, weil sich keine Besserung erkennen ließ. Losee und Mason kamen in ihrer Studie zu dem Schluss, dass

sich nicht bei allen Kindern eine Spontanbesserung einstelle (Losee und Mason, 2005). Der dadurch entstandene Zeitverzug ergab bei den Familien, die sich ein zweites Mal an den Kinderarzt wandten, eine Verzögerung von 2,56 Monaten. Es erhielten 59,8% dieser Patienten später einen Helm. Bei einer direkten Vermittlung an die Spezialklinik zur Abklärung des weiteren Therapiebedarfs hätte in diesen Fällen bereits etwa zwei Monate früher mit einer Koporthese therapiert werden können.

Selbst die Diagnose einer Plagio- oder Brachycephalie wurde im Schnitt erst mit 1,44 Monaten Verzug nach der erstmaligen Vorstellung beim Kinderarzt gestellt (Kluba et al., 2014). Wobei der erstmals aufgesuchte Kinderarzt nicht auch zwangsläufig die endgültige Diagnose stellte.

Hier sollte der Beobachtung und Sorge der Eltern mehr Bedeutung beigemessen werden. Die Zahlen der Zweitvorstellungen belegen klar, dass die Eltern Klärungs- und Beratungsbedarf haben. Insofern sollte gerade an der Schlüsselstelle Kinderarztpraxis ein vermehrtes Augenmerk auf die Verformungen des Kopfes gelegt werden und im Zweifel frühzeitig eine Überweisung an den Spezialisten erfolgen.

4.4 Eltern

Das Wohl des Kindes steht auch in der Behandlung von Kindern mit lagebedingten Fehlformen stets im Mittelpunkt und sollte bei der Vielzahl an Einflussfaktoren nicht aus den Augen verloren werden. Der wichtigste Faktor in diesem Komplex sind sicherlich die Eltern. Sorgen, Ängste, Verunsicherungen, Erwartungen sowie unvermeidbare Tatsachen belasten die Eltern und können Einfluss auf Abläufe und das Umfeld haben (Kluba et al., 2015). Studien, die das Elternempfinden und die emotionale Entscheidungsfindung in dieser komplexen und hoch emotionalen Thematik beschreiben, gibt es nur selten. Wünschenswert wäre ein schärferer Fokus auf diesen entscheidenden Pfeiler zum Therapieerfolg in zukünftigen Behandlungskonzepten.

4.4.1 Belastungen

Therapeutische Belastungen der Kinder übertragen sich auch zwangsläufig auf die Eltern. So können beispielsweise Einschränkungen der Mobilität, die eine Verformung des Kopfes auslösen, Probleme für das Kind bedeuten. Aber insbesondere die Eltern bekümmert das Schicksal des Kindes, um dessen Wohlergehen sie sich sorgen. Natürlich gilt es, dem Kind eine optimale, gesunde Entwicklung zu ermöglichen, doch sei an dieser Stelle auch auf die Belastung der Eltern hingewiesen. Die Eltern stehen vor einer Vielzahl an Entscheidungen. Berichte über potentielle Folgeschäden wie motorische Fehlfunktionen, kognitive oder Gesichtsfeldeinschränkungen, Kieferasymmetrien, psychische Belastungen oder Hänseleien im Kindesalter können die Angst vor den Auswirkungen einer ausbleibenden Therapie verstärken. In den meisten Fällen handelt es sich bei den Folgen jedoch um rein kosmetische „Beeinträchtigungen“ (Panchal et al., 2001, Miller und Clarren, 2000, Lee et al., 2008, Collett et al., 2019).

Zudem stellen die Anzahl an Therapiemöglichkeiten, Risiken und Umstände der einzelnen Therapien, sowie potenzielle Behandlungskosten die Eltern vor weitere Herausforderungen (Steinbok et al., 2007, Cevik et al., 2020). Es liegt in der Verantwortung der Eltern, die Helmtragezeit sowie die Helmpflege suffizient zu gewährleisten, wenn diese Therapie erfolgreich sein soll. Dies impliziert, gerade in der Anfangszeit, die sehr häufige Korrektur des Helmsitzes und die Auseinandersetzung damit, dass das Kind mit dem Helm im sozialen Umfeld auffällt und eventuell auch unerwünschte Reaktionen auftreten.

Als größte Belastung der Kinder durch die Helmtherapie gaben die Eltern das Schwitzen (67,6%) und Hautprobleme (48,6%) an. Wilbrand et al. konnten diese, neben anderen Komplikationen, ebenso in ihrer Studie feststellen. Wichtig ist hier allerdings zu erwähnen, dass ein Großteil dieser unangenehmen Nebenwirkungen durch eine gründliche Aufklärung zur richtigen Handhabung der Kopforthese minimiert bis vollständig eliminiert werden können (Wilbrand et al., 2012).

Für die Eltern selbst waren die drei am häufigsten genannten Probleme Streit, Kosten und die Sorge um das Kind. Der Kostenfaktor der Helmtherapie führte nicht selten zu Auseinandersetzungen mit der Krankenkasse (Kluba et al., 2015). Die Helmtherapie (Gesamtkosten ca. 1800-2000 Euro), die nachweislich Erfolge in schweren Fällen der Kopfverformung bringt, hat bei den verschiedenen Krankenkassen noch keine einheitliche Anerkennung und wurde, sehr zum Nachteil einiger Eltern, in vielen Fällen nicht oder nur teilweise von der jeweiligen Krankenkasse übernommen.

Streitigkeiten betrafen in einigen Fällen die Partnerschaft, bestanden mit Betreuungspersonen oder Dritten, aber zu mehr als einem Drittel gab es auch Auseinandersetzungen mit den Krankenkassen über die Übernahme der Behandlungskosten (36,1% aller Streitfälle).

Die preisgünstigste Form der Therapiemöglichkeiten stellen sicherlich konsequente Lagerungsmaßnahmen dar. Diese sind von den Eltern schnell zu erlernen und können bei leichten Verformungen durchaus Erfolge erzielen (Steinbok et al., 2007). Besonders in Fällen von schwereren Verformungen wird neben den unterstützenden, professionellen Maßnahmen, zu der aufwändigeren und kostenintensiven Behandlung mit Kopforthesen geraten. Wie bereits von den Kollegen um Steinbok et. al beschrieben, stellen die Kosten einer Helmtherapie eine finanzielle Belastung auch für 39,3% der befragten Eltern dar (Steinbok et al., 2007). Für eine Helmtherapie mussten sie mit Kosten von bis zu 2000 Euro rechnen. In den Ablehnungsschreiben der Kassen wurde, laut Aussage der betroffenen Eltern, häufig auf eine rein kosmetische Therapie verwiesen, die der Kassenpflicht nicht unterliege.

In den, von den Autoren untersuchten, Fällen wurden die anfallenden Behandlungskosten in 54,9% durch die Krankenkasse übernommen. Allerdings wurden lediglich in knapp der Hälfte der Fälle (47,8%) die kompletten Kosten von den Kassen getragen. Versetzt man sich nun in die Lage der Eltern, denen eine möglichst sofortige Helmtherapie für ihr Kind empfohlen wird, kann man

davon ausgehen, dass sie sich in einer akuten Drucksituation befinden. Aufwändige Auseinandersetzungen bezüglich der Behandlungskosten und ständig wechselnder Briefverkehr mit den Kassen belasten nicht nur die Eltern, sondern verzögern bzw. vermindern im Extremfall sogar die Möglichkeit einer effektiven Therapie mit Helm.

Diesem Umstand kann nur durch eine intensive, wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der Helmtherapie und möglichen Langzeitfolgen bei Ausbleiben derselben, begegnet werden. Eine ernsthafte Diskussion über eine mögliche Aufnahme in den Leistungskatalog der Krankenkassen kann nur mit gut belegten, wissenschaftlichen Daten geführt werden.

4.4.2 Therapieergebnisse und Zufriedenheit

Die Eltern wurden zu ihren Eindrücken bezüglich der Therapieerfolge und den getroffenen Entscheidungen in den Behandlungsphasen ihres Kindes befragt. Eine klare Trennung der verschiedenen Therapiearten war in der Einzelbeurteilung schwierig, da oft verschiedene Maßnahmen über denselben Zeitraum am Kind angewandt wurden. Unter anderem kritisierten dies Bialocerkowski et. al (Bialocerkowski et al., 2005) an vielen Studien, als sie sich mit der Effizienz von konservativen Behandlungsmethoden beschäftigten (Lagerungsmaßnahmen und professionelle Maßnahmen). Außerdem merkten sie an, dass das Abschlussergebnis viel eher an den Eindrücken der Eltern gemessen werden sollte, als an den wissenschaftlichen Indices, die durch die physikalischen Messungen errechnet werden (Bialocerkowski et al., 2005). Oft findet das Empfinden der Eltern in wissenschaftlichen Untersuchungen jedoch zu wenig Beachtung. Insofern trifft der hier gewählte Studienansatz die Erwartungen von Bialocerkowski et al. und leistet damit einen wertvollen Beitrag in der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit dem Thema. Im Vergleich erkannten die Eltern in den Maßnahmen Physiotherapie und Osteopathie größere Erfolge als in den Lagerungsmaßnahmen. So gaben jeweils ein Drittel der Eltern an, Behandlungserfolge in Beweglichkeit (35,3%) und Kopfform (32,3%) durch Lagerungsmaßnahmen zu sehen. Ein deutlich größerer Anteil

der Befragten bestätigte aber eine Besserung durch professionelle Maßnahmen: Nach der professionellen Therapie wurde eine Besserung der Kopfbeweglichkeit von 87,9%, sowie eine harmonischere Kopfform von 50,5% der Eltern empfunden.

Die Eltern der Kinder, die keinen Helm bekommen hatten, waren eher der Meinung, dass konservative Lagerungsmaßnahmen, Physiotherapie und Osteopathie Erfolge brachten, als es in der Gruppe der Eltern mit Helmkindern der Fall war. Außerdem meinten Eltern beider Gruppen in der Beweglichkeit des Kindes durch professionelle Maßnahmen Erfolge zu erkennen. Anders sahen die gleichen Gruppen die Besserung der Kopfform: Hier gaben die Eltern der Nicht-Helmkinder an, weiterhin große Erfolge durch die professionellen Maßnahmen erkennen zu können, während die Gruppe der Helmkinder durch Physiotherapie oder Osteopathie keine sichtbaren Erfolge registrieren konnten.

Hier stellt sich die Frage, wie dieses unterschiedliche Empfinden der Therapieergebnisse durch die Eltern zustande kommt. Sicherlich spielt die unterschiedliche Ausprägung der Deformitäten in den jeweiligen Fallgruppen eine große Rolle. Doch lässt sich auch eine rechtfertigende Haltung der Eltern gegenüber der eigenen Entscheidung vermuten. So kann man davon ausgehen, dass sich Eltern, die sich gegen eine Helmtherapie entschieden haben, mit dem erzielten Ergebnis vermutlich eher arrangieren, um sich selbst nicht für ungenutzte Behandlungsoptionen Vorwürfe machen zu müssen. Gleichzeitig kann man ebenso annehmen, dass Eltern von Helmkindern, deren Kinder vorher professionelle Maßnahmen erhalten hatten, die Erfolge dieser Maßnahmen eher ablehnen, um vor sich selbst den Aufwand und die Kosten der Helmtherapie zu rechtfertigen. Bei der Frage zur Zufriedenheit über das letztendliche Ergebnis, waren über 90% der Eltern mit der Form des Kopfes ihres Kindes zufrieden (Kluba et al., 2015). Dabei kann man über die Objektivität der Elternaussagen streiten, die vermutlich, aufgrund der emotionalen Bindungen zu den Kindern, in ihrer Urteilsfähigkeit nicht

unbeeinflusst sind und somit ein gewisses Elternbias bei den Antworten mit in Betracht gezogen werden muss.

Nach der Untersuchung von Steinbok et al. interessieren die Eltern viel mehr das kosmetische Ergebnis in der Zukunft, da die Ästhetik das Kind später in seinem sozialen Umfeld beeinflussen kann (Steinbok et al., 2007). So untersuchten Roby et al. in einer Querschnittsstudie den Anteil der Kopfverformungen, die bei Schülern zwischen 12-17 Jahren zu erfassen waren, die in die Zeit nach der „Back to Sleep“ Kampagne herangewachsen waren. Es zeigte sich ein Anteil von 2% der untersuchten Kinder mit einer auffälligen Asymmetrie der Kopfform. Verglichen mit den 20-50% der auffälligen Befunde bei Neugeborenen, war dieser Anteil signifikant kleiner, aber dennoch um etwa 1,0% erhöht, wenn man die Ergebnisse mit der Zeit vor dem „Back to Sleep“- Aufruf vergleicht. Roby spricht sich daher anhand seiner Ergebnisse für den Verweis auf eine Spontanbesserung aus (Roby et al., 2012). Kritisch anzumerken ist jedoch, dass Robys Studie keine ehemals Betroffenen untersuchte. In einer solchen Gruppe wäre eventuell ein abweichendes Ergebnis zu erwarten. Collett et al. untersuchten die kognitiven Fähigkeiten 8-9 jähriger Schüler mit einer plagiocephalen Vorgeschichte und verglichen diese mit Kindern ohne nennenswerte Kopfverformungen. Ein kausaler Zusammenhang ließ sich nicht erschließen, dennoch schienen Auffälligkeiten in den Gruppen mit ehemals mittlerer bis starke Plagiocephalie zu herrschen. So erzielten diese Gruppen niedrigere Werte in kognitiven und schulischen Leistungen gegenüber der Kontrollgruppe (Collett et al., 2019). Eine sorgfältige Entwicklungskontrolle betroffener Kinder ist daher ratsam, um bei etwaigen Auffälligkeiten rechtzeitig unterstützend eingreifen zu können.

Aus der Gruppe der Helm Kinder waren 97,5% mit dem Ergebnis zufrieden. Die Gewissheit der Eltern, alle Therapiemöglichkeiten ausgeschöpft zu haben, trug vermutlich zu dieser eindeutig zustimmenden Bewertung bei. In 94,2% der Fälle war den Eltern aus der Gruppe ohne Helmtherapie von einem Spezialisten von der Helmtherapie abgeraten worden. 82,3% der Eltern, deren Kinder keine

Helmtherapie bekommen hatten, waren schlussendlich dennoch mit dem Ergebnis zufrieden. Zurückblickend hätten sich aber immerhin 24,0% der Eltern eines nicht-helmtherapierten Kindes doch für eine Helmtherapie entschieden. Hutchinson et al. zeigten in ihrer Arbeit über die Entwicklung des Kopfes in den ersten zwei Lebensjahren von insgesamt 200 Kindern, dass Eltern mit der Form zufrieden waren und das völlig unabhängig davon, ob sich die Köpfe regelrecht entwickelt hatten. Immerhin bestand bei 53,0% der Kinder, bei denen im 4. Monat eine Plagiozephalie festgestellt wurde, diese auch noch im Alter von zwei Jahren (Hutchison et al., 2004). In der Studie waren 100% der Eltern mit der Kopfform zufrieden. Dieses Ergebnis kann dadurch erklärt werden, dass sich in einigen Fällen das Wachstum ausgleichend auf die Kopfform auswirkte, die Haare etwaige Verformungen bedeckten oder die Eltern festgestellt hatten, dass es eine Vielzahl anderer Eigenschaften an ihrem Kind gab, die einen perfekt geformten Kopf nebensächlich erschienen ließen. Boere-Boonekamp et al. hatten einige Jahre zuvor eine Studie präsentiert, in der eine persistierende Plagiozephalie zwei Jahre nach der Behandlung ebenfalls in 47,0% zu erkennen war (Boere-Boonekamp und Van Der Linden-Kuiper, 2001).

Eine zeitweilige Unterbrechung der Helmtherapie kam in einigen Fällen der vorliegenden Studie vor. So gaben 31,9% der befragten Eltern eine Unterbrechung der Helmtherapie aus unterschiedlichen Gründen an. Auch wenn in nur wenigen Fällen eine Helmtherapie ganz abgebrochen wurde, spielen Unterbrechungen eine Rolle und haben einen Einfluss auf das Therapieergebnis. Die konsequente Mitwirkung der Eltern ist entsprechend wichtig. In seiner Studie gab Wilbrand einen Anteil von 12,9% an, in denen eine fehlende Compliance erkennbar gewesen war (Wilbrand et al., 2012). Eine ausführliche Aufklärung der Eltern über Nebenwirkungen der Helmtherapie, vermeidbare Unannehmlichkeiten für das Kind und die Sicherheit des Systems können helfen, bestehende Ängste abzubauen und die Compliance zu erhöhen.

Als Fazit der Studie lässt sich feststellen, dass im Umgang mit dem Problem lagebedingter Schädelfehlformen, vermeidbare Defizite existieren. Zeitliche

Verzögerungen in der Diagnostik und der Indikationsstellung können das optimale Zeitfenster für einen Helmtherapiebeginn verstreichen lassen und damit das Outcome potenziell verschlechtern. Mit zeitnahen Überweisungen betroffener Kinder zu Spezialisten für kraniofaziale Fehlbildungen, die parallel zur Einleitung anderer Therapien wie Physiotherapie und Osteopathie ablaufen sollten, sind diese Defizite jedoch zu überwinden. Des Weiteren ist die Belastung der Eltern durch die Helmtherapie ein bisher durch Fachkreise unterschätztes Problem, dem mit besserer Aufklärung begegnet werden muss.

5 Zusammenfassung

Die lagebedingte Plagio- und Brachyzephalie ist ein aktuelles Phänomen, zu dem seit Beginn der neunziger Jahre eine steigende Inzidenz zu beobachten ist. Über Ätiologie, Diagnose und Therapieansätze wird kontrovers diskutiert. Die Helmtherapie gilt als risikoarme, effiziente, aber zeitintensive und kostspielige Maximaltherapie. Der besondere Fokus dieser Arbeit lag auf den Abläufen und Maßnahmen im Vorfeld einer Helmtherapie, für die, aufgrund des Wachstumsverhaltens eines Kindes nach der Geburt, nur ein zeitlich begrenztes Fenster bleibt. Des Weiteren war die Evaluation der betreuenden Bezugspersonen ein Untersuchungsschwerpunkt.

Für diese Arbeit wurden die Eltern von 218 Kindern, die in den Jahren von 2008 bis 2012 Patienten in der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums Tübingen untersucht wurden, telefonisch befragt. Die Patienten zeigten lagebedingte Fehlformen unterschiedlichen Schweregrades auf, die bei entsprechender Indikation eine Therapie mittels einer Kopforthese erhielten.

Von Interesse waren vor allem die Wege, die die Patienten in die Klinik geführt hatten und der damit verbundene Zeitfaktor. Außerdem wurden die Eltern zur Zufriedenheit mit dem therapeutischen Ergebnis und zu Belastungen und Problemen in Zusammenhang mit der Helmtherapie befragt.

Es ließ sich feststellen, dass sich trotz des frühzeitigen Erkennens einer Fehlform ein vermeidbarer, zeitlicher Verzug bis zu Vorstellung in der Klinik einstellte. So führten Angaben von Kinderärzten, die eine Spontanbesserung prognostizierten, zu einer abwartenden Haltung der Eltern. Auch zeigten sich signifikante Unterschiede in der zeitlichen Verzögerung zwischen den Kindern, die eine professionelle Maßnahme wie Physio- oder Osteopathie erhalten hatten, gegenüber denen, bei denen dies nicht der Fall war.

Mit einem medianen Alter bei Vorstellung von 5 Monaten, erwies sich dieser vermeidbare Zeitverzug vor allem für etwaige Helmpatienten als kritisch, da das ideale Alter für die Einleitung einer Helmtherapie laut Studienlage zwischen 4 und 6 Monaten liegt. Zwischen Erstvorstellung und Therapiebeginn müssen aber, selbst bei sofortiger Entscheidung für einen Helm, noch mindestens 2 weitere Wochen veranschlagt werden. Zeitliche Spielräume für die Entscheidungsfindung oder Klärung der Kostenfrage bleiben daher kaum und lösen einen entsprechend hohen Druck auf die besorgten Eltern aus.

Die Studie zeigte auch, dass die Belastungen einer Helmtherapie nicht nur die Kinder betreffen, sondern auch die Eltern. Dies kann zu weiteren Verzögerungen des Helmtherapiebeginns führen, sowie Auswirkungen auf die spätere Compliance der Eltern haben. All diese Faktoren können damit das letztendliche Ergebnis der Therapie einer lagebedingten Fehlform des kindlichen Kopfes beeinflussen. Insofern sollte im Sinne einer Optimierung, das Management im zeitlichen Ablauf zugunsten einer frühen Vorstellung bei kraniofazialen Spezialisten geändert werden. Andere therapeutische Maßnahmen sollten daher nicht, wie bisher vor, sondern eher parallel zu einer solchen spezialisierten Untersuchung erfolgen.

6 Literaturverzeichnis

Amiel-Tison, C. & Soyez-Papiernik, E. 2008. [Cranial osteopathy as a complementary treatment of postural plagiocephaly]. *Arch Pediatr*, 15 Suppl 1, S24-30.

Argenta, L., David, L. & Thompson, J. 2004. Clinical classification of positional plagiocephaly. *J Craniofac Surg*, 15, 368-72.

Ballardini, E., Sisti, M., Basaglia, N., Benedetto, M., Baldan, A., Borgna-Pignatti, C. & Garani, G. 2018. Prevalence and characteristics of positional plagiocephaly in healthy full-term infants at 8-12 weeks of life. *Eur J Pediatr*, 177, 1547-1554.

Bialocerkowski, A. 2008. Physiotherapy reduces the risk of deformational plagiocephaly in infants who have a preferred head position when lying supine. *Aust J Physiother*, 54, 283.

Bialocerkowski, A. E., Vladusic, S. L. & Howell, S. M. 2005. Conservative interventions for positional plagiocephaly: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*, 47, 563-70.

Biederman, H., Roth, J., Halfmann, E. & Chatziastros, A. 2006. *Manuelle Therapie bei Kindern, Indikation und Konzepte*. London, UK: Urban & Fischer, Elsevier.

Boere-Boonekamp, M. M. & Van Der Linden-Kuiper, L. L. 2001. Positional preference: prevalence in infants and follow-up after two years. *Pediatrics*, 107, 339-43.

Bruneteau, R. J. & Mulliken, J. B. 1992. Frontal plagiocephaly: synostotic, compensational, or deformational. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 89, 21-31; discussion 32-3.

Buijvenbode, A. V. 2011. *Forming Identities: An Overview of Intentional Cranial Modification in the Caribbean*. Martinique, International Association for Caribbean Archaeology

Cabrera-Martos, I., Valenza, M. C., Valenza-Demet, G., Benitez-Feliponi, A., Robles-Vizcaino, C. & Ruiz-Extremera, A. 2015. Impact of torticollis associated with plagiocephaly on infants' motor development. *J Craniofac Surg*, 26, 151-6.

Cevik, S., Isik, S. & Ozkilig, A. 2020. The role of age on helmet therapy in deformational plagiocephaly and asymmetric brachycephaly. *Childs Nerv Syst*, 36, 803-810.

- Clarren, S. K. 1981. Plagiocephaly and torticollis: etiology, natural history, and helmet treatment. *J Pediatr*, 98, 92-5.
- Clarren, S. K., Smith, D. W. & Hanson, J. W. 1979. Helmet treatment for plagiocephaly and congenital muscular torticollis. *J Pediatr*, 94, 43-6.
- Coenen, W., Neumann, H.-D. & Graf-Baumann, T. 2016. *Manuelle Medizin bei Säuglingen und Kindern: Entwicklungsneurologie - Klinik - Therapeutische Konzepte*, New York, Vereinigte Staaten, Springerpublishing.
- Collett, B. R., Wallace, E. R., Kartin, D., Cunningham, M. L. & Speltz, M. L. 2019. Cognitive Outcomes and Positional Plagiocephaly. *Pediatrics*, 143.
- Columbus, C., Taviani, P. E. & Varela, C. 1990. *The Journal. Account of the First Voyage and Discovery of the Indies*. Rome, Istituto Poligraico e Zecca Dello Stato.
- Cunningham, M. L. & Heike, C. L. 2007. Evaluation of the infant with an abnormal skull shape. *Curr Opin Pediatr*, 19, 645-51.
- De Chalain, T. M. & Park, S. 2005. Torticollis associated with positional plagiocephaly: a growing epidemic. *J Craniofac Surg*, 16, 411-8.
- Dörhage, K. 2010. Klinische Bedeutung, Prophylaxe und Therapie der lagebedingte Plagiozephalie. *Manuelle Medizin*, 48, 135-140.
- Dorhage, K. W. W., Beck-Broichsitter, B. E., Von Grabe, V., Sonntag, A., Becker, S. T. & Wiltfang, J. 2016. Therapy effects of head orthoses in positional plagiocephaly. *J Craniomaxillofac Surg*, 44, 1508-1514.
- Dunn, P. M. 1976. Congenital postural deformities. *Br Med Bull*, 32, 71-6.
- Engelberts, A. C. & De Jonge, G. A. 1990. Choice of sleeping position for infants: possible association with cot death. *Arch Dis Child*, 65, 462-7.
- Freudlsperger, C., Steinmacher, S., Saure, D., Bodem, J. P., Kuhle, R., Hoffmann, J. & Engel, M. 2016. Impact of severity and therapy onset on helmet therapy in positional plagiocephaly. *J Craniomaxillofac Surg*, 44, 110-5.
- Golden, K. A., Beals, S. P., Littlefield, T. R. & Pomatto, J. K. 1999. Sternocleidomastoid imbalance versus congenital muscular torticollis: their relationship to positional plagiocephaly. *Cleft Palate Craniofac J*, 36, 256-61.
- Govaert, B., Michels, A., Colla, C. & Van Der Hulst, R. 2008. Molding therapy of positional plagiocephaly: subjective outcome and quality of life. *J Craniofac Surg*, 19, 56-8.

- 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. *J Pediatr*, 146, 258-62.
- Han, M. H., Kang, J. Y., Han, H. Y., Cho, Y. H. & Jang, D. H. 2017. Relationship between starting age of cranial-remolding-orthosis therapy and effectiveness of treatment in children with deformational plagiocephaly. *Childs Nerv Syst*, 33, 1349-1356.
- Hutchison, B. L., Hutchison, L. A., Thompson, J. M. & Mitchell, E. A. 2004. Plagiocephaly and brachycephaly in the first two years of life: a prospective cohort study. *Pediatrics*, 114, 970-80.
- Hutchison, B. L., Thompson, J. M. & Mitchell, E. A. 2003. Determinants of nonsynostotic plagiocephaly: a case-control study. *Pediatrics*, 112, e316.
- Jones, B. M., Hayward, R., Evans, R. & Britto, J. 1997. Occipital plagiocephaly: an epidemic of craniosynostosis? *BMJ*, 315, 693-4.
- Kelly, K. M., Littlefield, T. R., Pomatto, J. K., Ripley, C. E., Beals, S. P. & Joganic, E. F. 1999. Importance of early recognition and treatment of deformational plagiocephaly with orthotic cranioplasty. *Cleft Palate Craniofac J*, 36, 127-30.
- Kiesler, J. & Ricer, R. 2003. The abnormal fontanel. *Am Fam Physician*, 67, 2547-52.
- Kim, E. H., Kim, K. E., Jeon, J., Sheen, Y. H., Lee, H. S., Yoon, S. Y., Kim, N. H. & Choi, K. M. 2020. Delayed Motor Development and Infant Obesity as Risk Factors for Severe Deformational Plagiocephaly: A Matched Case-Control Study. *Front Pediatr*, 8, 582360.
- Kimonis, V., Gold, J. A., Hoffman, T. L., Panchal, J. & Boyadjiev, S. A. 2007. Genetics of craniosynostosis. *Semin Pediatr Neurol*, 14, 150-61.
- Klein, P., Lepers, Y. & Salem, W. 2011. [Osteopathic medicine]. *Rev Med Brux*, 32, 369-74.
- Kluba, S., Kraut, W., Reinert, S. & Krimmel, M. 2011. What is the optimal time to start helmet therapy in positional plagiocephaly? *Plast Reconstr Surg*, 128, 492-8.
- Kluba, S., Lypke, J., Kraut, W., Krimmel, M., Haas-Lude, K. & Reinert, S. 2014. Preclinical pathways to treatment in infants with positional cranial deformity. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 43, 1171-5.

Kluba, S., Lypke, J., Kraut, W., Peters, J. P., Calgeer, B., Haas-Lude, K., Krimmel, M. & Reinert, S. 2015. Positional cranial deformity--the parents' point of view. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 44, 57-62.

Kordestani, R. K., Patel, S., Bard, D. E., Gurwitch, R. & Panchal, J. 2006. Neurodevelopmental delays in children with deformational plagiocephaly. *Plast Reconstr Surg*, 117, 207-18; discussion 219-20.

Krimmel, M., Will, B., Wolff, M., Kluba, S., Haas-Lude, K., Schaefer, J., Schuhmann, M. U. & Reinert, S. 2012. Value of high-resolution ultrasound in the differential diagnosis of scaphocephaly and occipital plagiocephaly. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 41, 797-800.

Lam, S., Pan, I. W., Strickland, B. A., Hadley, C., Daniels, B., Brookshier, J. & Luerssen, T. G. 2017. Factors influencing outcomes of the treatment of positional plagiocephaly in infants: a 7-year experience. *J Neurosurg Pediatr*, 19, 273-281.

Largo, R. H. & Duc, G. 1978. Head growth and changes in head configuration in healthy preterm and term infants during the first six months of life. *Helv Paediatr Acta*, 32, 431-42.

Lee, H. S., Kim, S. J. & Kwon, J. Y. 2018. Parents' Perspectives and Clinical Effectiveness of Cranial-Molding Orthoses in Infants With Plagiocephaly. *Ann Rehabil Med*, 42, 737-747.

Lee, R. P., Teichgraeber, J. F., Baumgartner, J. E., Waller, A. L., English, J. D., Lasky, R. E., Miller, C. C., Gateno, J. & Xia, J. J. 2008. Long-term treatment effectiveness of molding helmet therapy in the correction of posterior deformational plagiocephaly: a five-year follow-up. *Cleft Palate Craniofac J*, 45, 240-5.

Lessard, S., Gagnon, I. & Trottier, N. 2011. Exploring the impact of osteopathic treatment on cranial asymmetries associated with nonsynostotic plagiocephaly in infants. *Complement Ther Clin Pract*, 17, 193-8.

Lipira, A. B., Gordon, S., Darvann, T. A., Hermann, N. V., Van Pelt, A. E., Naidoo, S. D., Govier, D. & Kane, A. A. 2010. Helmet versus active repositioning for plagiocephaly: a three-dimensional analysis. *Pediatrics*, 126, e936-45.

Littlefield, T. R., Beals, S. P., Manwaring, K. H., Pomatto, J. K., Joganic, E. F., Golden, K. A. & Ripley, C. E. 1998. Treatment of craniofacial asymmetry with dynamic orthotic cranioplasty. *J Craniofac Surg*, 9, 11-7; discussion 18-9.

Littlefield, T. R., Kelly, K. M., Pomatto, J. K. & Beals, S. P. 1999. Multiple-birth infants at higher risk for development of deformational plagiocephaly. *Pediatrics*, 103, 565-9.

- Littlefield, T. R., Pomatto, J. K. & Kelly, K. M. 2000. Dynamic orthotic cranioplasty: treatment of the older infant. Report of four cases. *Neurosurg Focus*, 9, e5.
- Losee, J. E. & Mason, A. C. 2005. Deformational plagiocephaly: diagnosis, prevention, and treatment. *Clin Plast Surg*, 32, 53-64, viii.
- Loveday, B. P. & De Chalain, T. B. 2001. Active counterpositioning or orthotic device to treat positional plagiocephaly? *J Craniofac Surg*, 12, 308-13.
- Martin, R. J., Herrell, N., Rubin, D. & Fanaroff, A. 1979. Effect of supine and prone positions on arterial oxygen tension in the preterm infant. *Pediatrics*, 63, 528-31.
- Mawji, A., Vollman, A. R., Fung, T., Hatfield, J., Mcneil, D. A. & Sauve, R. 2014. Risk factors for positional plagiocephaly and appropriate time frames for prevention messaging. *Paediatr Child Health*, 19, 423-7.
- Mckinney, C. M., Cunningham, M. L., Holt, V. L., Leroux, B. & Starr, J. R. 2009. A case-control study of infant, maternal and perinatal characteristics associated with deformational plagiocephaly. *Paediatr Perinat Epidemiol*, 23, 332-45.
- Miller, R. I. & Clarren, S. K. 2000. Long-term developmental outcomes in patients with deformational plagiocephaly. *Pediatrics*, 105, E26.
- Mulliken, J. B., Vander Woude, D. L., Hansen, M., Labrie, R. A. & Scott, R. M. 1999. Analysis of posterior plagiocephaly: deformational versus synostotic. *Plast Reconstr Surg*, 103, 371-80.
- Obladen, M. 2012. In God's image? The tradition of infant head shaping. *J Child Neurol*, 27, 672-80.
- Orenstein, S. R. & Whittington, P. F. 1983. Positioning for prevention of infant gastroesophageal reflux. *J Pediatr*, 103, 534-7.
- Panchal, J., Amirshaybani, H., Gurwitch, R., Cook, V., Francel, P., Neas, B. & Levine, N. 2001. Neurodevelopment in children with single-suture craniosynostosis and plagiocephaly without synostosis. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 108, 1492-8; discussion 1499-500.
- Pediatrics 1992. American Academy of Pediatrics AAP Task Force on Infant Positioning and SIDS: Positioning and SIDS. *Pediatrics*, 89, 1120-6.
- Pediatrics 2000. Changing concepts of sudden infant death syndrome: implications for infant sleeping environment and sleep position. American Academy of Pediatrics. Task Force on Infant Sleep Position and Sudden Infant Death Syndrome. *Pediatrics*, 105, 650-6.

Peitsch, W. K., Keefer, C. H., Labrie, R. A. & Mulliken, J. B. 2002. Incidence of cranial asymmetry in healthy newborns. *Pediatrics*, 110, e72.

Persing, J. A. 2008. MOC-PS(SM) CME article: management considerations in the treatment of craniosynostosis. *Plast Reconstr Surg*, 121, 1-11.

Pogliani, L., Cerini, C., Vivaldo, T., Duca, P. & Zuccotti, G. V. 2014. Deformational plagiocephaly at birth: an observational study on the role of assisted reproductive technologies. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 27, 270-4.

Pollack, I. F., Losken, H. W. & Fasick, P. 1997. Diagnosis and management of posterior plagiocephaly. *Pediatrics*, 99, 180-5.

Ripley, C. E., Pomatto, J., Beals, S. P., Joganic, E. F., Manwaring, K. H. & Moss, S. D. 1994. Treatment of positional plagiocephaly with dynamic orthotic cranioplasty. *J Craniofac Surg*, 5, 150-9; discussion 160.

Roby, B. B., Finkelstein, M., Tibesar, R. J. & Sidman, J. D. 2012. Prevalence of positional plagiocephaly in teens born after the "Back to Sleep" campaign. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 146, 823-8.

Rogers, G. F. 2011a. Deformational plagiocephaly, brachycephaly, and scaphocephaly. Part I: terminology, diagnosis, and etiopathogenesis. *J Craniofac Surg*, 22, 9-16.

Rogers, G. F. 2011b. Deformational plagiocephaly, brachycephaly, and scaphocephaly. Part II: prevention and treatment. *J Craniofac Surg*, 22, 17-23.

Sergueef, N., Nelson, K. E. & Glonek, T. 2006. Palpatory diagnosis of plagiocephaly. *Complement Ther Clin Pract*, 12, 101-10.

Seruya, M., Oh, A. K., Taylor, J. H., Sauerhammer, T. M. & Rogers, G. F. 2013. Helmet treatment of deformational plagiocephaly: the relationship between age at initiation and rate of correction. *Plast Reconstr Surg*, 131, 55e-61e.

Sillifant, P., Vaiude, P., Bruce, S., Quirk, D., Sinha, A., Burn, S. C., Richardson, D. & Duncan, C. 2014. Positional plagiocephaly: experience with a passive orthotic mattress. *J Craniofac Surg*, 25, 1365-8.

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. *Plast Reconstr Surg*, 135, 833-842.

Steinbok, P., Lam, D., Singh, S., Mortenson, P. A. & Singhal, A. 2007. Long-term outcome of infants with positional occipital plagiocephaly. *Childs Nerv Syst*, 23, 1275-83.

Teichgraeber, J. F., Ault, J. K., Baumgartner, J., Waller, A., Messersmith, M., Gateno, J., Bravenec, B. & Xia, J. 2002. Deformational posterior plagiocephaly: diagnosis and treatment. *Cleft Palate Craniofac J*, 39, 582-6.

Teichgraeber, J. F., Seymour-Dempsey, K., Baumgartner, J. E., Xia, J. J., Waller, A. L. & Gateno, J. 2004. Molding helmet therapy in the treatment of brachycephaly and plagiocephaly. *J Craniofac Surg*, 15, 118-23.

Thompson, J. T., David, L. R., Wood, B., Argenta, A., Simpson, J. & Argenta, L. C. 2009. Outcome analysis of helmet therapy for positional plagiocephaly using a three-dimensional surface scanning laser. *J Craniofac Surg*, 20, 362-5.

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? *J Craniofac Surg*, 7, 12-8.

Van Vlimmeren, L. A., Helders, P. J., Van Adrichem, L. N. & Engelbert, R. H. 2004. Diagnostic strategies for the evaluation of asymmetry in infancy-a review. *Eur J Pediatr*, 163, 185-91.

Wending-Keim, D. S., Mace, Y., Lochbihler, H., Dietz, H. G. & Lehner, M. 2020. A new parameter for the management of positional plagiocephaly: the size of the anterior fontanelle matters. *Childs Nerv Syst*, 36, 363-371.

Wilbrand, J. F., Wilbrand, M., Malik, C. Y., Howaldt, H. P., Streckbein, P., Schaaf, H. & Kerkmann, H. 2012. Complications in helmet therapy. *J Craniomaxillofac Surg*, 40, 341-6.

7 Erklärungen zum Eigenanteil

Die Arbeit wurde in der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer-, und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums Tübingen der Eberhard-Karls Universität Tübingen unter der Betreuung des Leitenden Oberarzt Herrn Apl. Prof. Dr. Dr. Michael Krimmel durchgeführt. Die Konzeption der Studie, die Entwicklung der Fragebögen und der Auswertungsstrategie erfolgte in Zusammenarbeit mit sowie durch Oberärztin Frau PD Dr. Dr. Susanne Kluba, auf deren Idee diese Untersuchung beruht.

Die gesamte Datenerfassung wurde von mir (Jürgen R. Lypke) durchgeführt. Die statistische Auswertung erfolgte, nach Beratung durch das Institut für Biometrie, in Anleitung und Zusammenarbeit mit der Diplom-Statistikerin Frau Naumann, ebenso durch mich. Ich versichere, die vorliegende Arbeit, angeleitet durch Frau PD Dr. Dr. Susanne Kluba, selbstständig verfasst zu haben und keine weiteren, als die von mir angegebenen, Quellen verwendet zu haben.

8 Veröffentlichungen

Teile der vorliegenden Dissertationsschrift wurden bereits in den folgenden Publikationen veröffentlicht:

- Kluba, S.; Lypke, J.; Kraut, W.; Krimmel, M.; Haas-Lude, K.; Reinert, S.; - Preclinical pathways to treatment in infants with positional cranial deformity - Int J Oral Maxillofac Surg - 2014 -10 -1171-5 (Kluba et al., 2014)
- Kluba, S.; Lypke, J.; Kraut, W.; Peters, J P; Calgeer, B.; Haas-Lude, K.; Krimmel, M.; Reinert, S.; - Positional cranial deformity--the parents' point of view Int J Oral Maxillofac Surg - 2015 - 1 - 57-62 (Kluba et al., 2015)

9 Danksagung

Mein Dank gilt Apl. Prof. Dr. Dr. M. Krimmel, der mir die Durchführung dieser Arbeit ermöglichte.

Ein besonderer Dank geht an Frau PD Dr. Dr. S. Kluba, die mir als Betreuerin bei der Durchführung dieser Arbeit mit Sorgfalt, Fachwissen und viel Verständnis immer helfend und beratend zur Seite stand.

Ein weiterer Dank gilt Diplom-Statistikerin Frau Nauman vom Institut für Medizinische Biometrie der Universität Tübingen, die mir in der Vorbereitung und Verarbeitung der Daten stets hilfreich und unterstützend begegnete.

Meinen Eltern Birgit und Rainer sei an dieser Stelle besonders für die Unterstützung und ihre Aufopferungsbereitschaft, in allen gemeinsamen Lebenslagen, gedankt. Ohne ihren Mut, ihren Halt und ihre Rückendeckung wären mir viele Möglichkeiten verschlossen geblieben.

Außerdem danke ich meiner Frau Verena für ihre liebevolle Unterstützung, ihre Bereitschaft, Freiräume zu schaffen, ihr Verständnis und ihre Geduld.

10 Anhang

10.1 Fragebogen zur telefonischen Patientenbefragung

Anhand des hier angefügten Fragebogens wurden die, in dieser Studie verarbeiteten, Daten zusammen getragen, ausgewertet und verarbeitet.

FRAGEBOGEN ZUR TELEFONISCHEN PATIENTENBEFRAGUNG

Patientenname: Datum:

Patientennummer:

Geburtsdatum:

Gesprächspartner:

1. Wem ist die Fehlform aufgefallen?

| Laie | | L | Profi | | P |
|------------|--|---|---------------------|--|---|
| Eltern | | 1 | Kinderarzt/-ärztin | | 2 |
| Großeltern | | 3 | Physiotherapeut/-in | | 6 |
| Verwandte | | 4 | Osteopath/-in | | 7 |
| Bekannte | | 5 | Sonstige: | | |
| Fremde | | 8 | | | |

2. Wie alt war Ihr Kind, als Ihnen erstmals eine Fehlform des Kopfes aufgefallen ist?

| | | | | | |
|------------|--|---|----------|--|---|
| bei Geburt | | 0 | 4 Monate | | 4 |
| 1 Monat | | 1 | 5 Monate | | 5 |
| 2 Monate | | 2 | 6 Monate | | 6 |
| 3 Monate | | 3 | älter | | 7 |

3. Haben Sie daraufhin selbst etwas unternommen (Lagerung/Lagerungshilfen)?

| | | | | | |
|------|--|---|----|--|---|
| Nein | | 0 | Ja | | 1 |
|------|--|---|----|--|---|

4. Ab wann haben Sie selbst etwas unternommen?

| | | | | | |
|-------------|--|---|----------|--|---|
| seit Geburt | | 0 | 4 Monate | | 4 |
| 1 Monat | | 1 | 5 Monate | | 5 |
| 2 Monate | | 2 | 6 Monate | | 6 |
| 3 Monate | | 3 | älter | | 7 |

5. Wurde eine medizinische Therapiemaßnahme (KG, Osteopathie, ÜW) durchgeführt?

| | | | | | |
|------|--|---|----|--|---|
| Nein | | 0 | Ja | | 1 |
|------|--|---|----|--|---|

6. Ab wann?

| | | | | | |
|-------------|--|---|----------|--|---|
| seit Geburt | | 0 | 4 Monate | | 4 |
| 1 Monat | | 1 | 5 Monate | | 5 |
| 2 Monate | | 2 | 6 Monate | | 6 |
| 3 Monate | | 3 | älter | | 7 |

7. Haben Sie Ihren Kinderarzt auf die Problematik angesprochen?

| | | | | | |
|------|--|---|----|--|---|
| Nein | | 0 | Ja | | 1 |
|------|--|---|----|--|---|

8. Wie alt war Ihr Kind, als Sie sich erstmals an den Kinderarzt gewendet haben?

| | | | | | |
|------------|--|---|----------|--|---|
| bei Geburt | | 0 | 6 Monate | | 6 |
| 1 Monat | | 1 | 7 Monate | | 7 |
| 2 Monate | | 2 | 8 Monate | | 8 |
| 3 Monate | | 3 | Älter: | | 9 |
| 4 Monate | | 4 | | | |
| 5 Monate | | 5 | | | |

9. Wurde Ihnen vom Kinderarzt gesagt, die Schädelform würde sich von allein bessern?

| | | | | | |
|------|--|---|----|--|---|
| Nein | | 0 | Ja | | 1 |
|------|--|---|----|--|---|

10. Haben Sie nochmals nachgefragt?

| | | | | | |
|------|--|---|----|--|---|
| Nein | | 0 | Ja | | 1 |
|------|--|---|----|--|---|

11. Wie alt war Ihr Kind zu diesem Zeitpunkt?

| | | | | | |
|------------|--|---|----------|--|---|
| bei Geburt | | 0 | 6 Monate | | 6 |
| 1 Monat | | 1 | 7 Monate | | 7 |
| 2 Monate | | 2 | 8 Monate | | 8 |
| 3 Monate | | 3 | Älter: | | 9 |
| 4 Monate | | 4 | | | |
| 5 Monate | | 5 | | | |

12. Wann wurde die Diagnose „Plagio-/Brachycephalie“ erstmals gestellt?

| | | | | | |
|------------|--|---|----------|--|---|
| bei Geburt | | 0 | 6 Monate | | 6 |
| 1 Monat | | 1 | 7 Monate | | 7 |
| 2 Monate | | 2 | 8 Monate | | 8 |
| 3 Monate | | 3 | Älter: | | 9 |
| 4 Monate | | 4 | | | |
| 5 Monate | | 5 | | | |

13. Hat Ihr Kinderarzt die Diagnose gestellt?

| | | | | | |
|------|--|---|----|--|---|
| Nein | | 0 | Ja | | 1 |
|------|--|---|----|--|---|

14. Wer hat die Diagnose gestellt?

| Laie | | L | Profi | | P |
|-------------|--|----------|---------------------|--|----------|
| Eltern | | 1 | Kinderarzt/-ärztin | | 2 |
| Großeltern | | 3 | Physiotherapeut/-in | | 6 |
| Verwandte | | 4 | Osteopath/-in | | 7 |
| Bekannte | | 5 | Sonstige: | | |
| Fremde | | 8 | | | |

15. Wurden bisher Therapieversuche unternommen (unabhängig davon welche Form)?

| | | | | | |
|------|--|---|----|--|---|
| Nein | | 0 | Ja | | 1 |
|------|--|---|----|--|---|

16. Konnte eine Besserung der Beweglichkeit erreicht werden?

| | | | | | |
|------|--|---|----|--|---|
| Nein | | 0 | Ja | | 1 |
|------|--|---|----|--|---|

17. Konnte eine Besserung der Kopfform erreicht werden?

| | | | | | |
|------|--|---|----|--|---|
| Nein | | 0 | Ja | | 1 |
|------|--|---|----|--|---|

18. Was haben Sie selbst unternommen, um die Schädelform zu verbessern (Laienmaßnahmen)?

| | | |
|-----------------|--|---|
| keine | | 0 |
| Lagerung | | 1 |
| Lagerungshilfen | | 2 |

19. Konnte eine Besserung der Beweglichkeit erreicht werden?

| | | | | | |
|------|--|---|----|--|---|
| Nein | | 0 | Ja | | 1 |
|------|--|---|----|--|---|

20. Konnte eine Besserung der Kopfform erreicht werden?

| | | | | | |
|------|--|---|----|--|---|
| Nein | | 0 | Ja | | 1 |
|------|--|---|----|--|---|

21. Welche medizinischen Therapiemaßnahmen wurden durchgeführt um die Schädelform zu verbessern (Profimaßnahmen)?

| | | |
|------------------|--|---|
| Krankengymnastik | | 3 |
| Osteopathie | | 4 |

22. Konnte eine Besserung der Beweglichkeit erreicht werden?

| | | | | | |
|------|--|---|----|--|---|
| Nein | | 0 | Ja | | 1 |
|------|--|---|----|--|---|

23. Konnte eine Besserung der Kopfform erreicht werden?

| | | | | | |
|------|--|---|----|--|---|
| Nein | | 0 | Ja | | 1 |
|------|--|---|----|--|---|

24. Hatte Ihr Kind krankengymnastische Behandlungen?

| | | | | | |
|------|--|---|----|--|---|
| Nein | | 0 | Ja | | 1 |
|------|--|---|----|--|---|

25. Konnte eine Besserung der Beweglichkeit erreicht werden?

| | | | | | |
|------|--|---|----|--|---|
| Nein | | 0 | Ja | | 1 |
|------|--|---|----|--|---|

26. Konnte eine Besserung der Kopfform erreicht werden?

| | | | | | |
|------|--|---|----|--|---|
| Nein | | 0 | Ja | | 1 |
|------|--|---|----|--|---|

27. Hatte Ihr Kind osteopathische Behandlungen?

| | | | | | |
|------|--|---|----|--|---|
| Nein | | 0 | Ja | | 1 |
|------|--|---|----|--|---|

28. Konnte eine Besserung der Beweglichkeit erreicht werden?

| | | | | | |
|------|--|---|----|--|---|
| Nein | | 0 | Ja | | 1 |
|------|--|---|----|--|---|

29. Konnte eine Besserung der Kopfform erreicht werden?

| | | | | | |
|------|--|---|----|--|---|
| Nein | | 0 | Ja | | 1 |
|------|--|---|----|--|---|

30. Haben Sie eine Überweisung in unsere Sprechstunde bekommen?

| | | | | | |
|------|--|---|----|--|---|
| Nein | | 0 | Ja | | 1 |
|------|--|---|----|--|---|

31. Wie haben Sie von unserer Sprechstunde erfahren?

| | | | | | |
|--------------------|--|---|---------------------------|--|---|
| Kinderarzt | | 1 | Internet | | 5 |
| Krankengymnast/-in | | 2 | Eltern betroffener Kinder | | 6 |
| Osteopath/-in | | 3 | Bekannte | | 7 |
| Verwandte | | 4 | Sonstige: | | 8 |

32. Wie alt war Ihr Kind, als Sie auf unsere Sprechstunde aufmerksam wurden?

| | | | | | |
|------------|--|---|----------|--|---|
| bei Geburt | | 0 | 6 Monate | | 6 |
| 1 Monat | | 1 | 7 Monate | | 7 |
| 2 Monate | | 2 | 8 Monate | | 8 |
| 3 Monate | | 3 | Älter: | | 9 |
| 4 Monate | | 4 | | | |
| 5 Monate | | 5 | | | |

33. In welchem Alter wurde das Kind erstmals bei uns vorgestellt?

| | | | | | |
|------------|--|---|----------|--|---|
| bei Geburt | | 0 | 6 Monate | | 6 |
| 1 Monat | | 1 | 7 Monate | | 7 |
| 2 Monate | | 2 | 8 Monate | | 8 |
| 3 Monate | | 3 | Älter: | | 9 |
| 4 Monate | | 4 | | | |
| 5 Monate | | 5 | | | |

34. Hat Ihr Kind eine Helmtherapie bekommen?

| | | | | | |
|------|--|---|----|--|---|
| Nein | | 0 | Ja | | 1 |
|------|--|---|----|--|---|

35. Wer hat die Kosten der Therapie übernommen?

| | | | | | |
|----------------|--|---|----------------|--|---|
| Privatleistung | | 1 | Kassenleistung | | 2 |
|----------------|--|---|----------------|--|---|

36. Wurden alle Kosten übernommen?

| | | |
|------|--|---|
| Nein | | 0 |
| Ja | | 1 |

37. Wie empfanden Sie die Höhe der Kosten?

| | | |
|------------|--|---|
| niedrig | | 0 |
| angemessen | | 1 |
| hoch | | 2 |

38. Empfanden Sie die Behandlungsphase als Belastung für Ihr Kind?

| | | | | | |
|------|--|---|----|--|---|
| Nein | | 0 | Ja | | 1 |
|------|--|---|----|--|---|

39. Wie würden Sie die Art der Belastung beschreiben?

| | | | | | |
|---------------|--|---|---------------------------|--|---|
| Schwitzen | | 1 | Schlafprobleme | | 4 |
| Hautprobleme | | 2 | Bewegungsbeeinträchtigung | | 5 |
| Sichtprobleme | | 3 | | | |

40. In welchem Maße empfanden Sie, als Eltern, die Therapie als Belastung?

| | | |
|-----------|--|---|
| gar nicht | | 0 |
| gering | | 1 |
| hoch | | 2 |

41. In welcher Form hat sich die Belastung geäußert?

| | | | | | |
|-----------------------------------|--|---|-------------------------|--|---|
| Sorge um das Kind | | 1 | Kosten | | 5 |
| Aufwendige Fahrten z. Klinik | | 2 | Helmpflege/Helmprobleme | | 6 |
| Streit (z.B. Partner, Arzt, etc.) | | 3 | Sonstige: | | 7 |
| Soziale Probleme | | 4 | | | |

42. Mit wem kam es zu Streitsituationen?

| | | | | | |
|--------------------------------|--|---|---------------------|--|---|
| entfällt | | 0 | Physiotherapeut/-in | | 4 |
| Partner | | 1 | Osteopath/-in | | 5 |
| Angehörigen | | 2 | Sonstige: | | 6 |
| Kinderarzt/-in, Arzt allgemein | | 3 | | | |

43. Wurde die Therapie ab- bzw. unterbrochen?

| | | |
|------------------|--|---|
| Nein | | 0 |
| Ja | | 1 |
| Zwischenzeitlich | | 2 |

44. Welchen Hintergrund hatte die Entscheidung, die Therapie nicht fortzusetzen?

| | | | | | |
|--------------------|--|---|---------------------|--|---|
| Kindliche Probleme | | 1 | Elterliche Probleme | | 2 |
|--------------------|--|---|---------------------|--|---|

45. Welchen Hintergrund hatte die Entscheidung, sich gegen eine Helmtherapie zu entscheiden?

| Laie | | L | Profi | | P |
|---------------------------|--|----------|--------------------------|--|----------|
| Als überflüssig empfunden | | 1 | Abraten eines Profis | | 6 |
| Misstrauen | | 2 | Beruhigung n. Aufklärung | | 7 |
| Aufwand | | 3 | Sonstige: | | 8 |
| Kosten | | 4 | | | |
| Abraten eines Bekannten | | 5 | | | |

46. Haben Sie das Gefühl, dass es auch ohne eine Helmtherapie zur Besserung gekommen ist?

| | | |
|-------|--|---|
| Nein | | 0 |
| wenig | | 1 |
| viel | | 2 |

47. Würden Sie sich zurückblickend wieder gegen eine Helmtherapie entscheiden?

| | | | | | |
|------|--|---|----|--|---|
| Nein | | 0 | Ja | | 1 |
|------|--|---|----|--|---|

48. Sind Sie mit dem Ergebnis zufrieden?

| | | | | | |
|------|--|---|----|--|---|
| Nein | | 0 | Ja | | 1 |
|------|--|---|----|--|---|

10.2 Grafiken

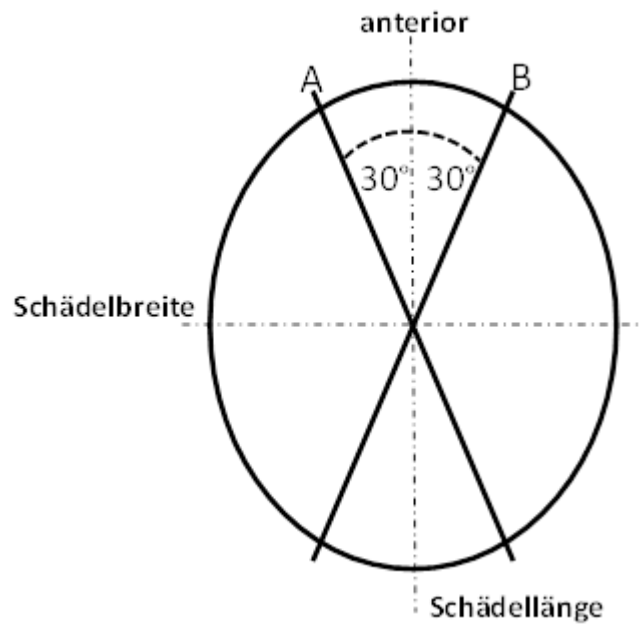


Abbildung 19: Messstrecken zur Berechnung des CI und CVAI

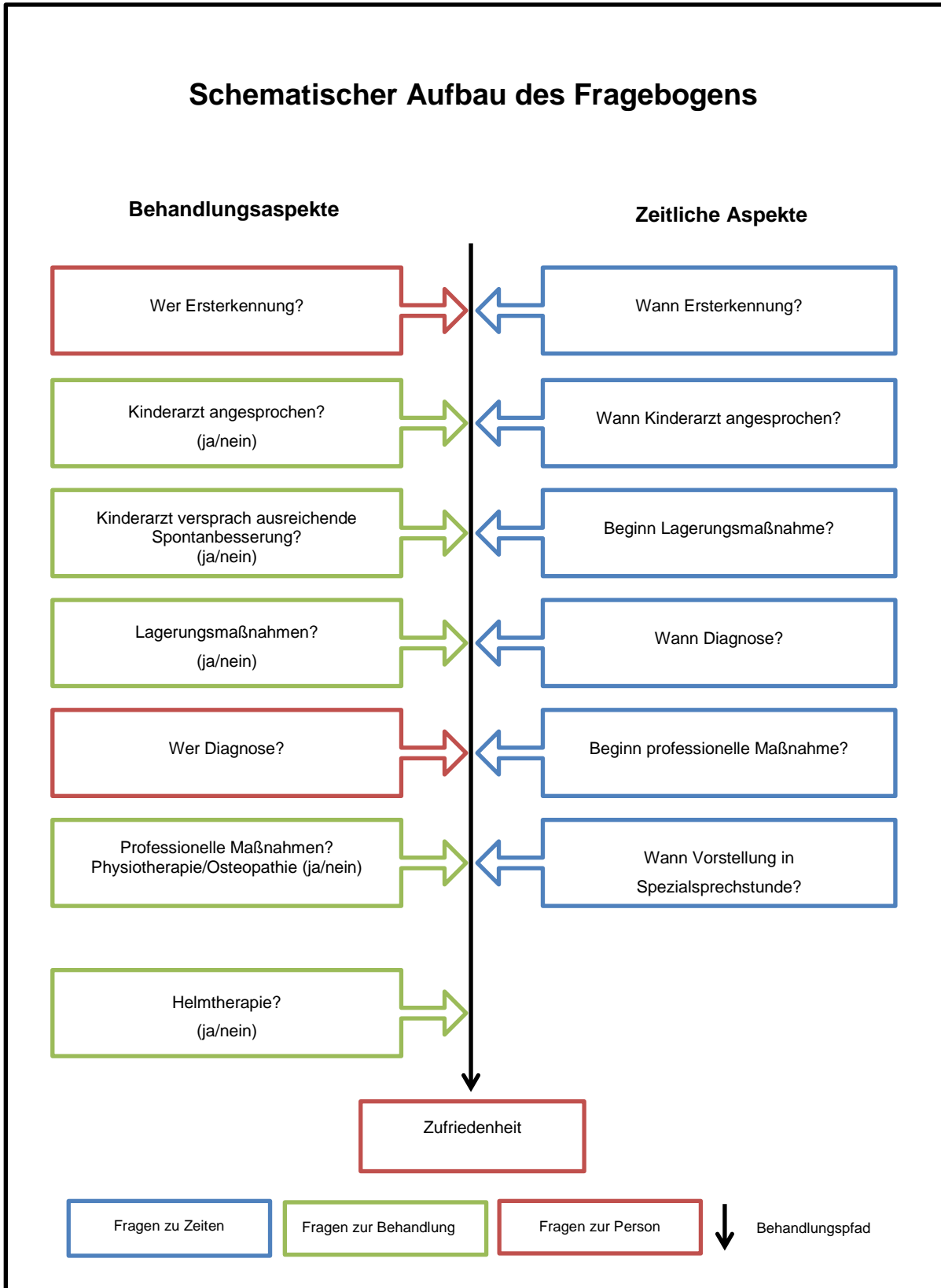


Abbildung 20: Schematischer Aufbau des Fragebogens

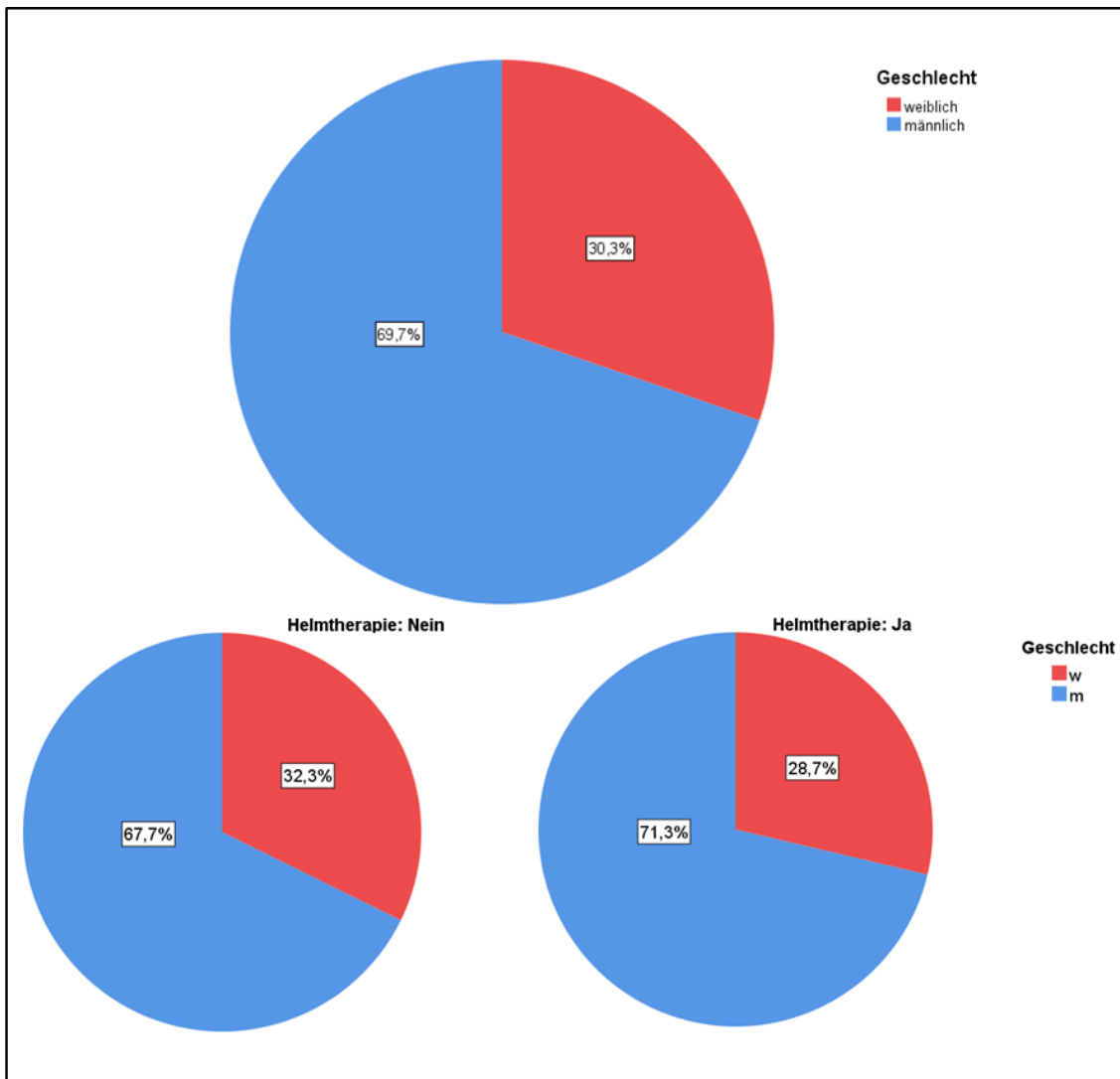


Abbildung 21: Geschlechterverteilung

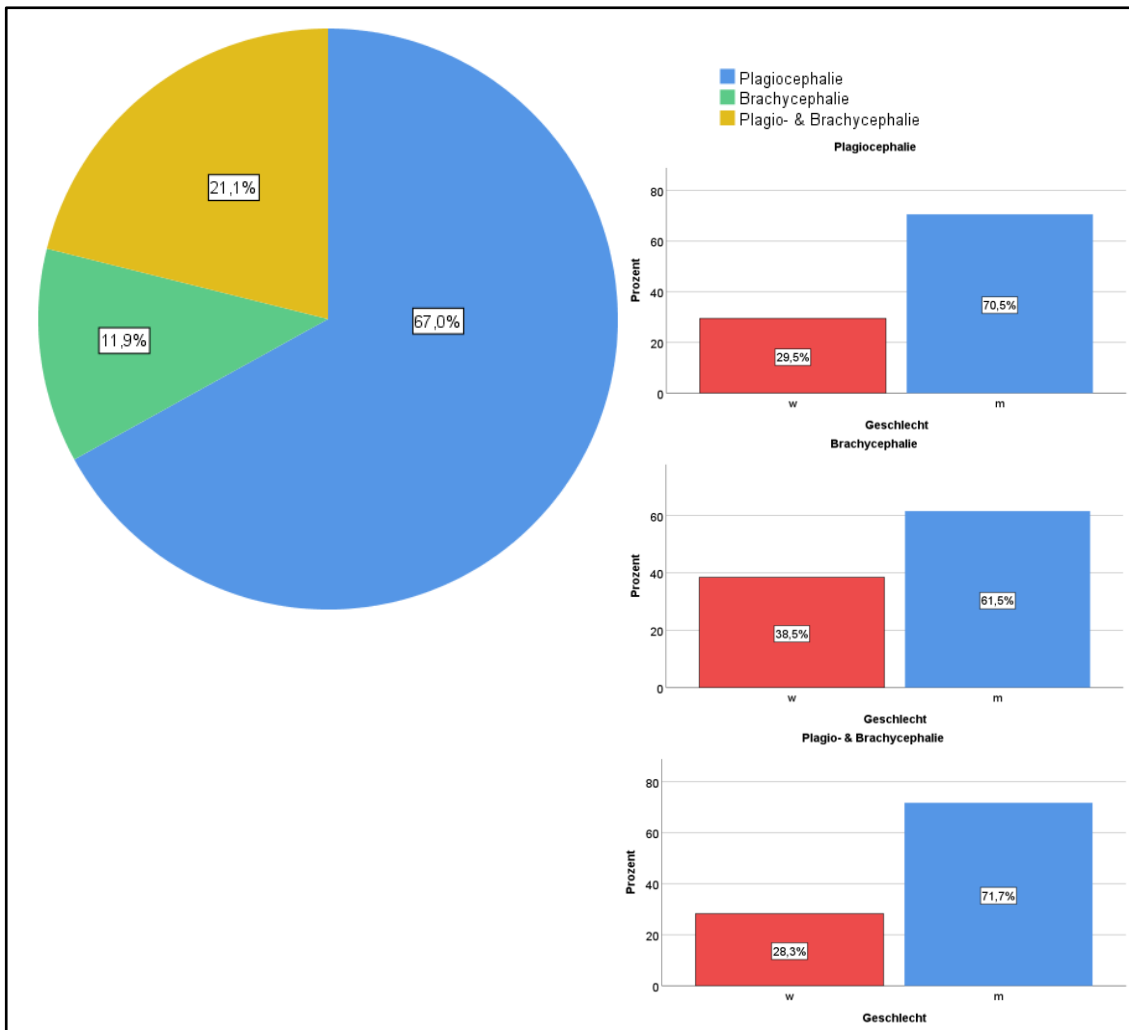


Abbildung 22: Fehlförmigkeiten bei Erstvorstellung

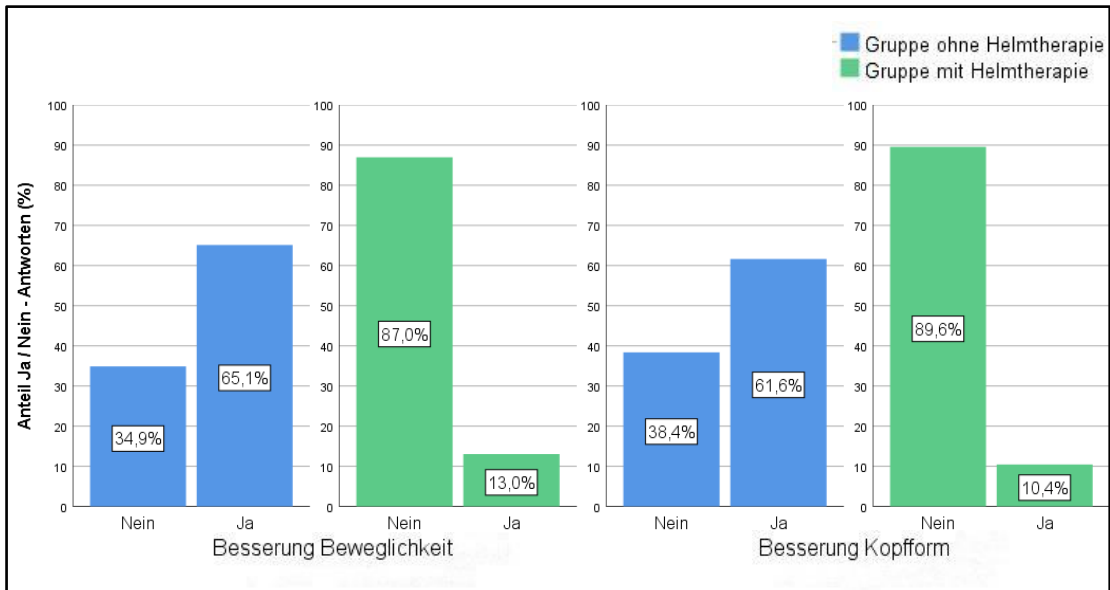


Abbildung 23: Besserung durch Lagerungsmaßnahmen

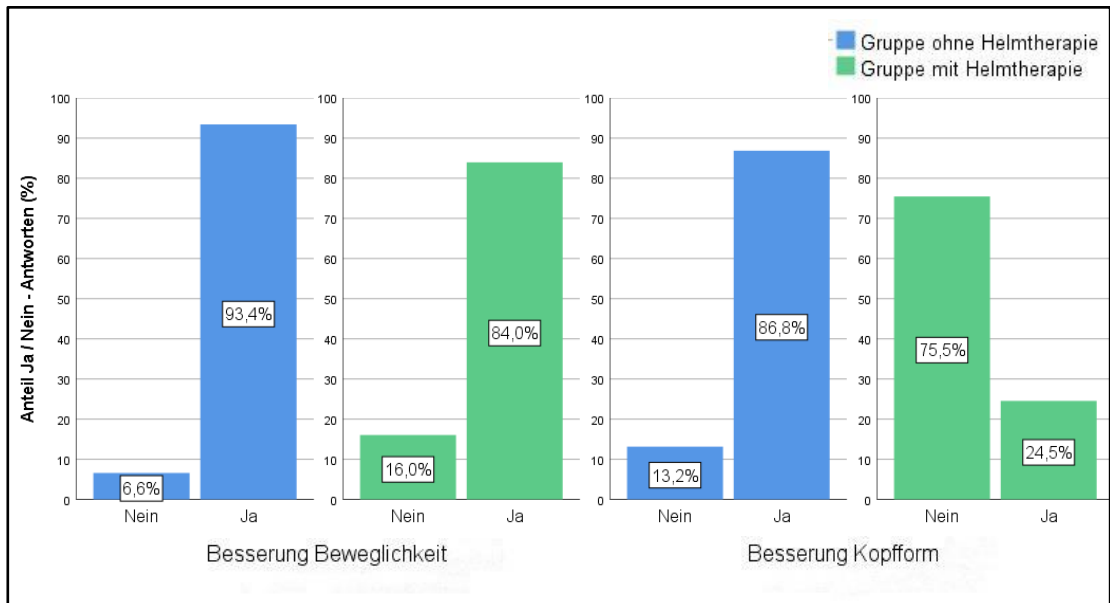


Abbildung 24: Besserung durch professionelle Maßnahmen

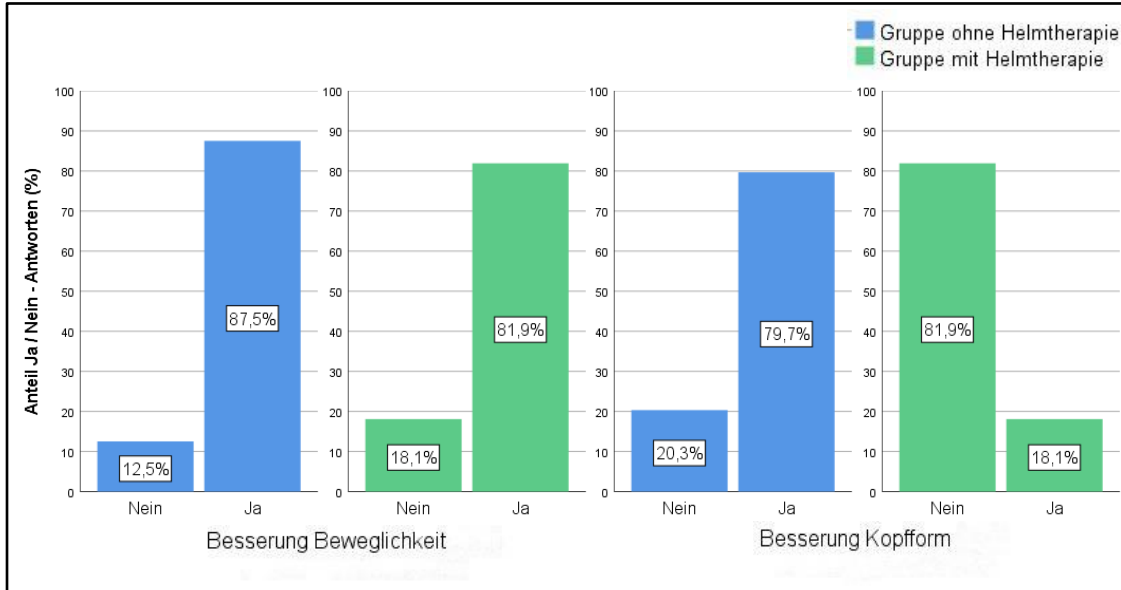


Abbildung 26: Besserung durch Physiotherapie

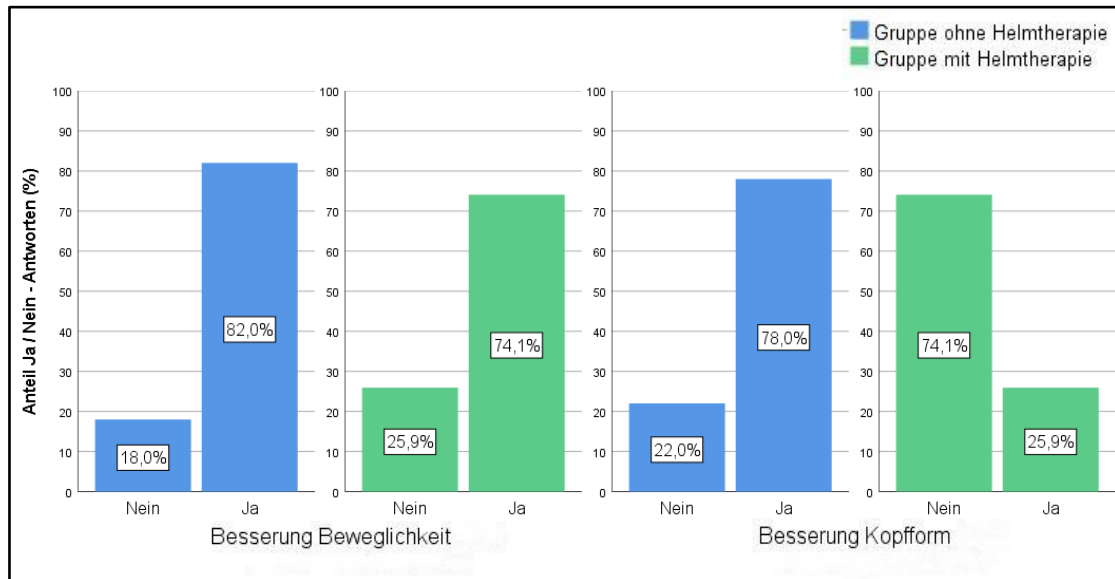


Abbildung 25: Besserung durch Osteopathie

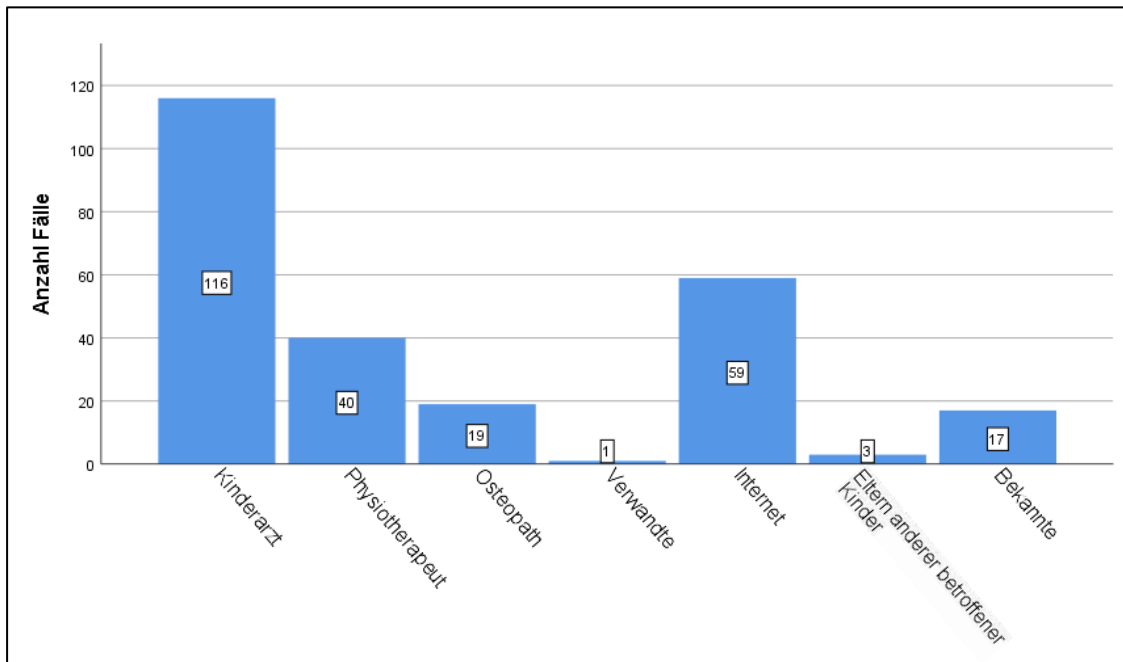


Abbildung 27: Informationsquellen zum Aufsuchen der Spezialsprechstunde (Mehrfachnennung)

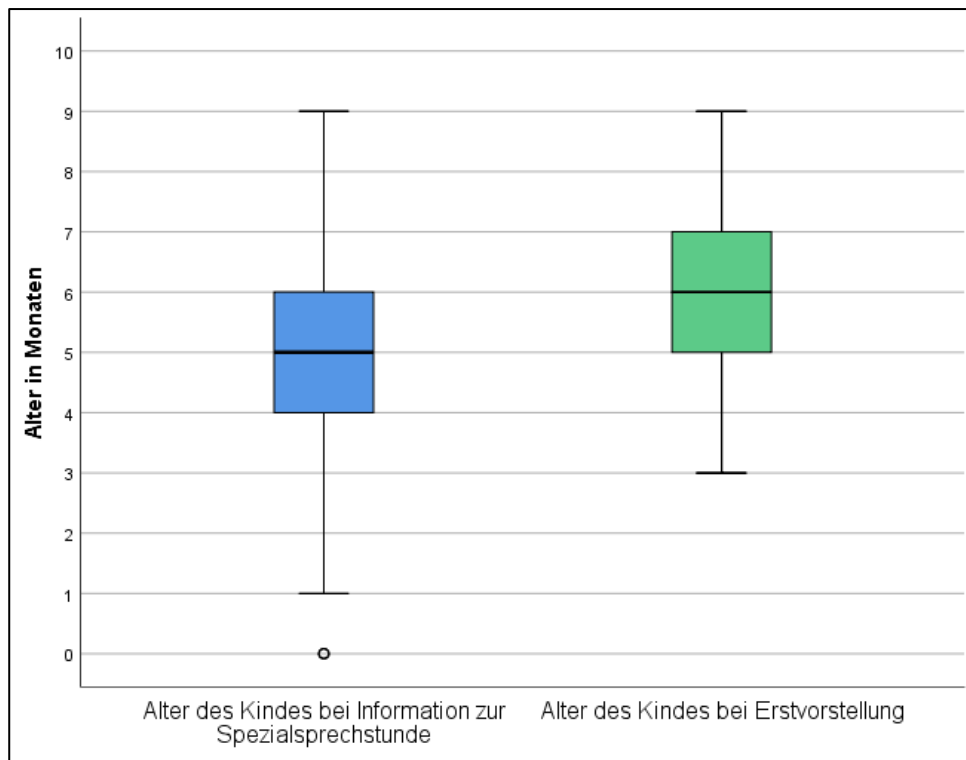


Abbildung 28: Alter bei Information zur Sprechstunde / Erstvorstellung

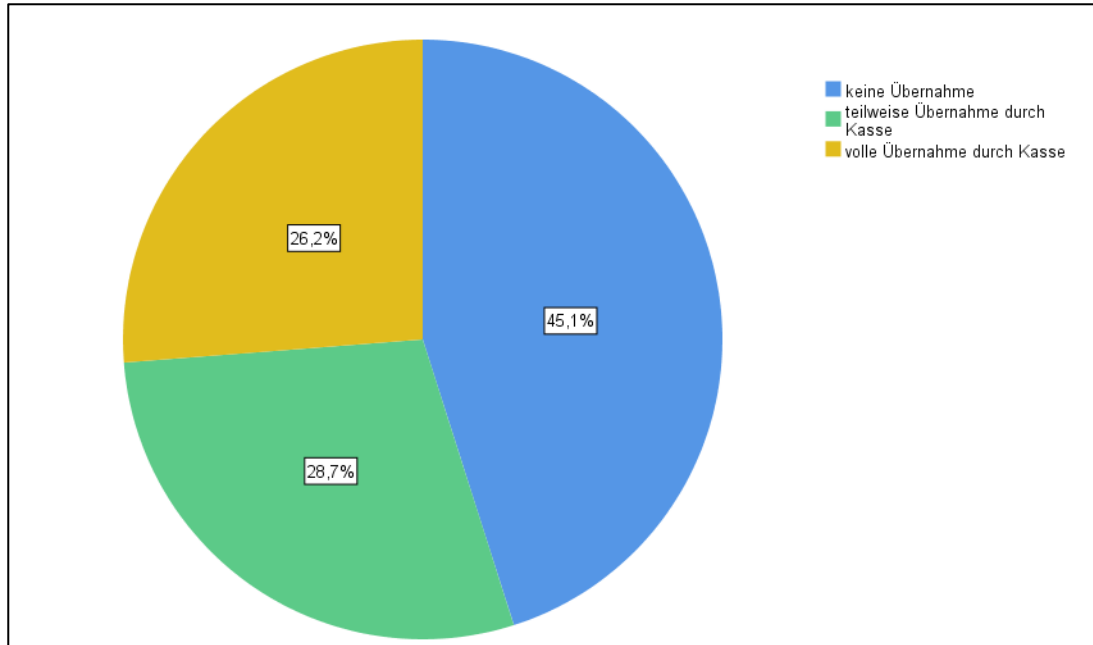


Abbildung 29: Kostenübernahme durch die Krankenkasse

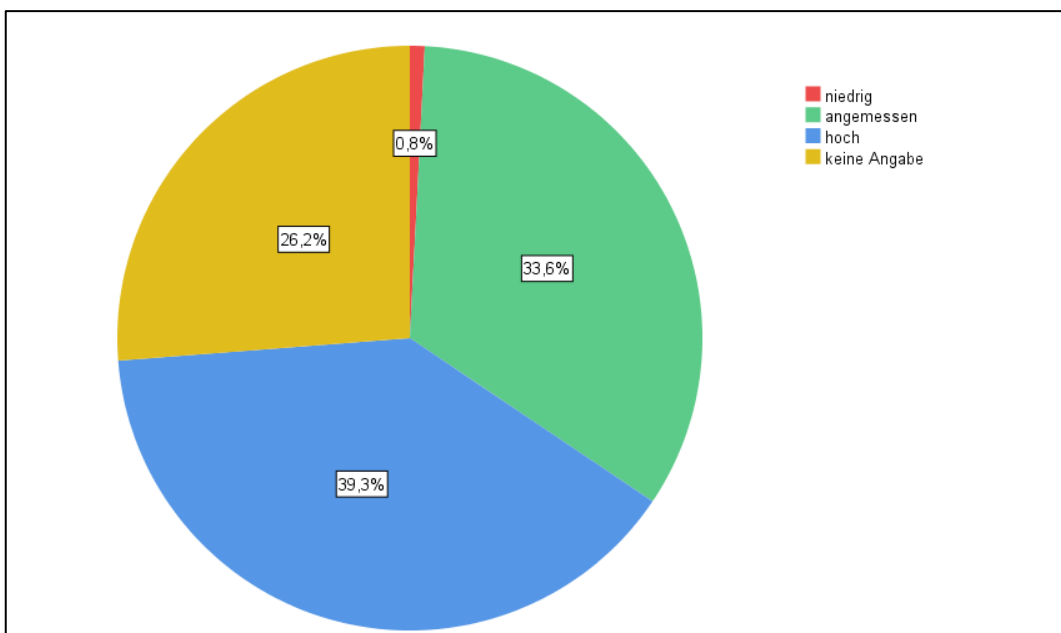


Abbildung 30: Subjektives Empfinden der Behandlungskosten durch die Eltern

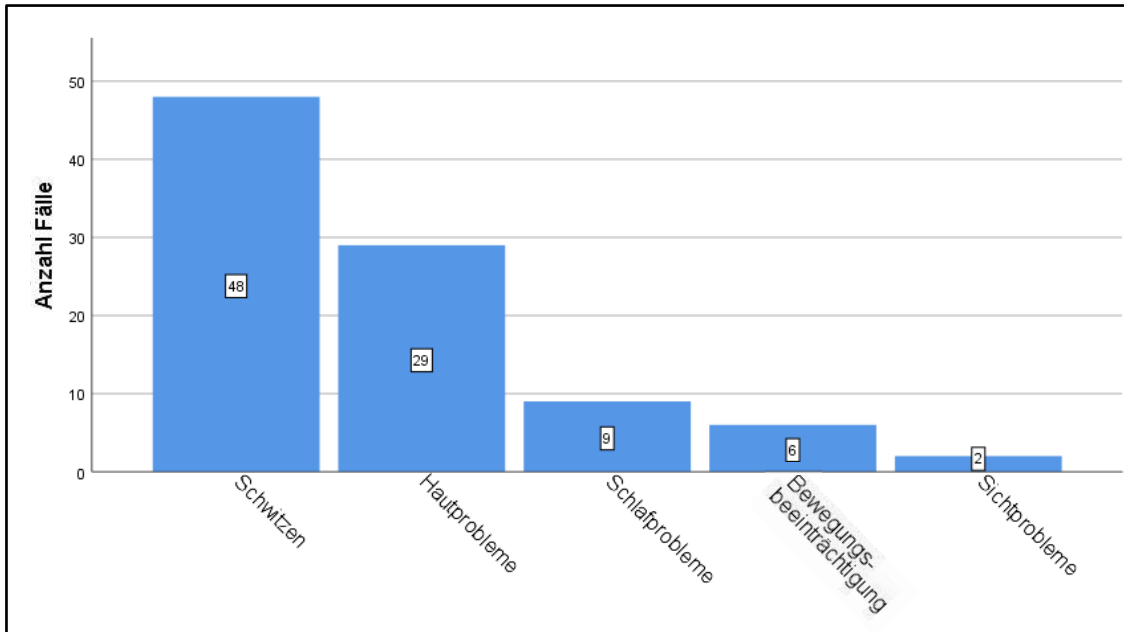


Abbildung 31: Art der Belastung durch die Helmtherapie für das Kind (Mehrfachnennung)

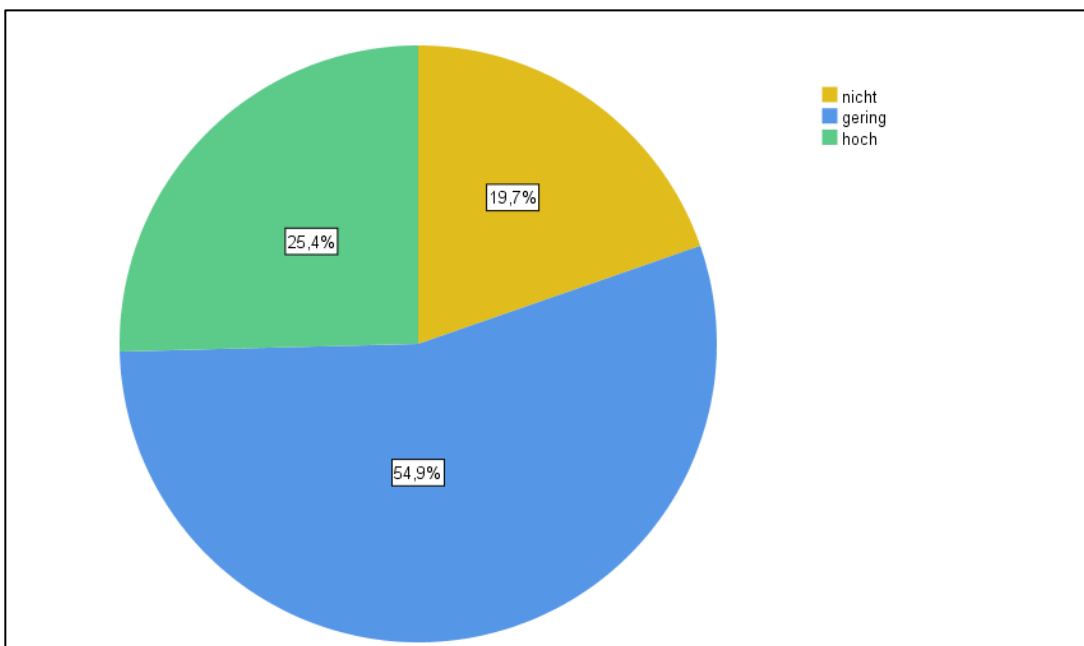


Abbildung 32: Belastung der Eltern durch die Helmtherapie

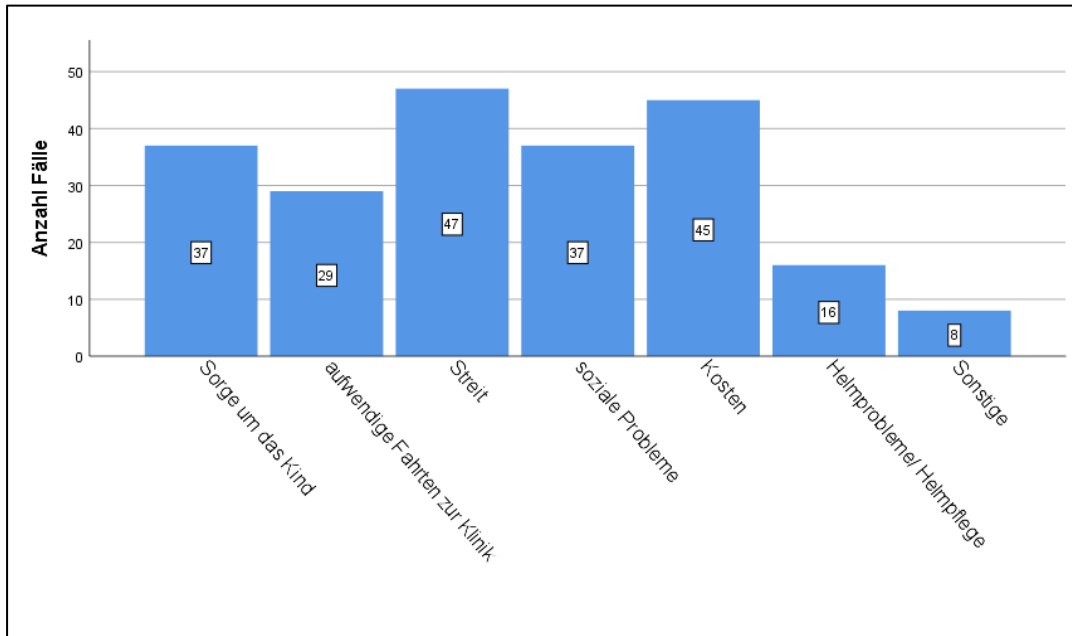


Abbildung 33: Art der Belastung der Helmtherapie für die Eltern (Mehrfachnennung)

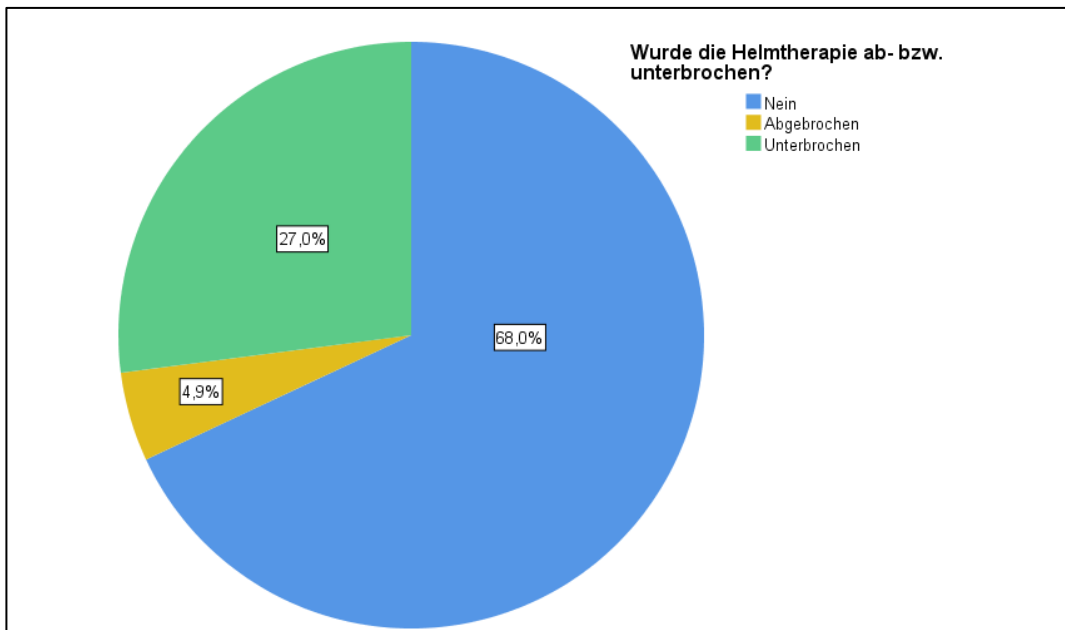


Abbildung 34: Compliance in der Helmtherapie

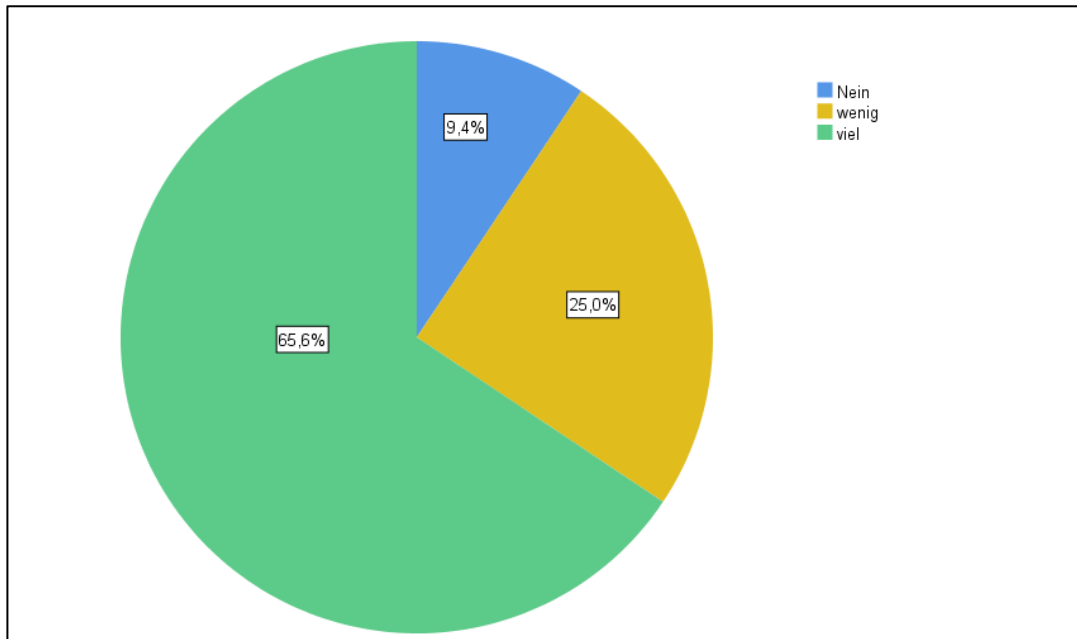


Abbildung 35: Subjektives Empfinden einer Besserung ohne Helmtherapie

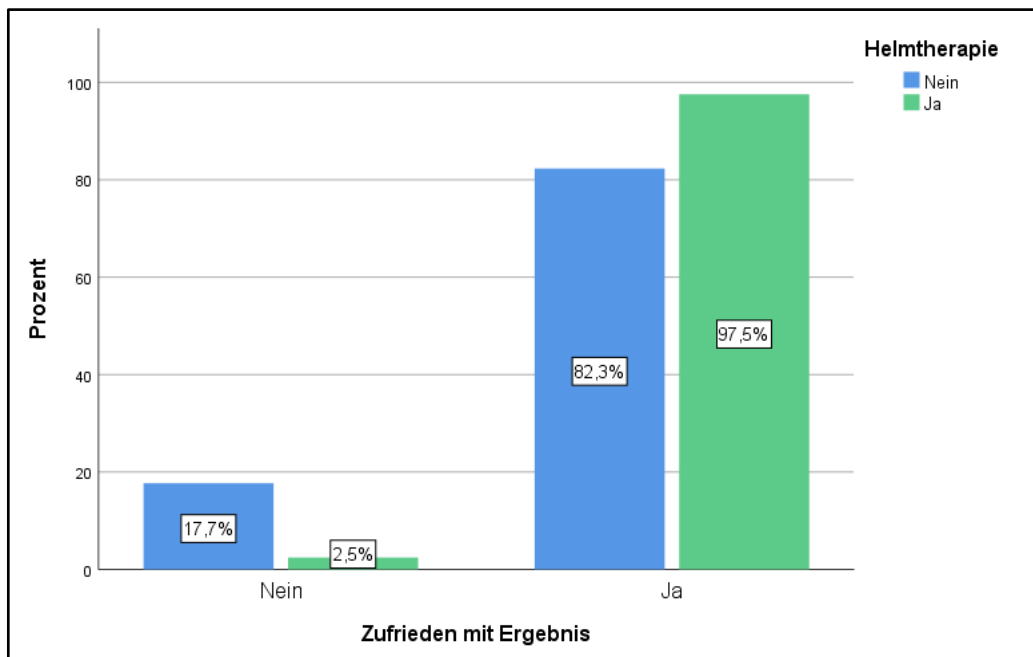


Abbildung 36: Beurteilung des Endzustandes (zufrieden vs. nicht-zufrieden)

10.3 Datentabellen

Tabelle 9: CVAI bei Erstvorstellung

| | | CVAI (%) bei Erstvorstellung | | | |
|--------------|------|------------------------------|------|---------|---------|
| | | Median | SD | Minimum | Maximum |
| Helmtherapie | Nein | 8,24 | 3,13 | 1,40 | 18,46 |
| | Ja | 13,28 | 4,10 | 3,84 | 24,60 |

Tabelle 10: CI bei Erstvorstellung im Gruppenvergleich

| | | CI (%) Erstvorstellung | | | |
|--------------|------|------------------------|------|---------|---------|
| | | Median | SD | Minimum | Maximum |
| Helmtherapie | Nein | 99,22 | 4,64 | 80,00 | 104,60 |
| | Ja | 103,95 | 4,89 | 91,10 | 116,53 |

Tabelle 11: Alter bei Ersterkennung

| | | Helmtherapie | | | |
|---------------------|--------------------|--------------|-------|--------|-------|
| | | Nein | | Ja | |
| | | Anzahl | % | Anzahl | % |
| Alter bei Erkennung | bei Geburt | 96 | 100% | 122 | 100% |
| | 1. Lebensmonat | 16 | 16,7% | 20 | 16,4% |
| | 2. Lebensmonat | 10 | 10,4% | 21 | 17,2% |
| | 3. Lebensmonat | 12 | 12,5% | 14 | 11,5% |
| | 4. Lebensmonat | 17 | 17,7% | 24 | 19,7% |
| | 5. Lebensmonat | 19 | 19,8% | 18 | 14,8% |
| | 6. Lebensmonat | 7 | 7,3% | 13 | 10,7% |
| | älter als 6 Monate | 12 | 12,5% | 9 | 7,4% |
| | älter als 6 Monate | 3 | 3,1% | 3 | 2,5% |

Tabelle 12: Alter bei Ersterkennung (Monate) (professionelle Maßnahmen Nein/Ja)

| Professionelle Maßnahme | | |
|-------------------------|--------------------|------|
| Nein | N | 35 |
| | Median (Monate) | 4,00 |
| | Standardabweichung | 2,11 |
| | Minimum | 0 |
| | Maximum | 7 |
| Ja | N | 183 |
| | Median (Monate) | 3,00 |
| | Standardabweichung | 1,95 |
| | Minimum | 0 |
| | Maximum | 7 |

Tabelle 13: Alter zum Zeitpunkt des Aufsuchens eines Kinderarztes

| | Häufigkeit | % | Kumulative % |
|--------------------|------------|-------|--------------|
| bei Geburt | 19 | 8,7 | 8,7 |
| 1. Lebensmonat | 30 | 13,8 | 22,5 |
| 2. Lebensmonat | 24 | 11,0 | 33,5 |
| 3. Lebensmonat | 43 | 19,7 | 53,2 |
| 4. Lebensmonat | 46 | 21,1 | 74,3 |
| 5. Lebensmonat | 22 | 10,1 | 84,4 |
| 6. Lebensmonat | 25 | 11,5 | 95,9 |
| 7. Lebensmonat | 4 | 1,8 | 97,7 |
| älter als 8 Monate | 3 | 1,4 | 99,1 |
| keine Ansprache | 2 | ,9 | 100,0 |
| Gesamtsumme | 218 | 100,0 | |

Tabelle 14: Zeit zwischen Ersterkennung und Diagnose

| | Häufigkeit | % | Kumulierte |
|------------|------------|-------|------------|
| <1 Monat | 75 | 34,4 | 34,4 |
| 1 Monat | 45 | 20,6 | 55,0 |
| 2 Monate | 33 | 15,1 | 70,2 |
| 3 Monate | 14 | 6,4 | 76,6 |
| 4 Monate | 22 | 10,1 | 86,7 |
| 5 Monate | 14 | 6,4 | 93,1 |
| 6 Monate | 7 | 3,2 | 96,3 |
| 7 Monate | 5 | 2,3 | 98,6 |
| 8 Monate | 1 | ,5 | 99,1 |
| 9 Monate + | 2 | ,9 | 100,0 |
| Gesamt | 218 | 100,0 | |

Tabelle 15: Zeit zwischen erster und zweiter Konsultation beim Kinderarzt

| | Häufigkeit | % | Kumulative % |
|-----------------|------------|-------|--------------|
| zeitnah | 3 | 3,4 | 3,4 |
| 1 Monat danach | 26 | 29,9 | 33,3 |
| 2 Monate danach | 19 | 21,8 | 55,2 |
| 3 Monate danach | 17 | 19,5 | 74,7 |
| 4 Monate danach | 9 | 10,3 | 85,1 |
| 5 Monate danach | 8 | 9,2 | 94,3 |
| 6 Monate danach | 3 | 3,4 | 97,7 |
| 7 Monate danach | 2 | 2,3 | 100,0 |
| Gesamtsumme | 87 | 100,0 | |

Tabelle 16: Gruppenvergleich der therapeutischen Maßnahmen

| | | Maßnahme | | | |
|--------------|---|----------|-------------------------|--------------------------------|--|
| | | keine | Lagerungsmaß- nahmen | Physiotherapie/ Osteopathie | Lagerungsmaßnahmen und Physiotherapie/ Osteopathie |
| kein Helm | N | 1 | 19 | 10 | 66 |
| | % | 1,0% | 19,8% | 10,4% | 68,8% |
| Helmtherapie | N | 1 | 14 | 9 | 98 |
| | % | 0,8% | 11,5% | 7,4% | 80,3% |
| alle | N | 2 | 33 | 19 | 164 |
| | % | 0,9% | 15,1% | 8,7% | 75,2% |