

Das Schielen bei Kindern von 2-6 Jahren – Kann es durch osteopathische Behandlung beeinflusst werden?

Eine Pragmatisch randomisierte, kontrollierte Studie

Master Thesis zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Science

im Universitätslehrgang Osteopathie

eingereicht von

Claudia Vietz

Traditionelle Chinesische Medizin und Komplementärmedizin

an der Donau-Universität Krems

Betreuerin: Mag.Dr.rer.nat. Astrid Grant-Hay

Betreuerin: Monika Beckewitz-Hübner D.O.

Betreuer: Dr. Gebhard Woisetschläger

Rothenburg ob der Tauber, Dezember 2014

Eidesstattliche Erklärung

Ich, Claudia Vietz, geboren am 01. Januar 1968 in Rothenburg ob der Tauber erkläre,

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

Datum

Unterschrift

Danksagungen / Widmungen

Mein allergrößter Dank geht an meinen Mann Markus, der mich während der gesamten Zeit immer wieder aufgebaut und mich in meiner Arbeit bestärkt hat. Mit seiner selbstverständlichen und liebevollen Art hat er mir immer wieder wertvolle Tipps und viele gute Anregungen für diese Thesis gegeben. Er hat mich während der anstrengenden Zeit des Schreibens großartig unterstützt und ist mir mit einer großen Geduld bei der Computerarbeit beigestanden.

Ein ganz großer und lieber Dank geht an die Orthoptistin Frau Gehweiler. Ohne ihre großartige und stets schnelle Unterstützung mit Rat und Tat, hätte ich die Untersuchungen in diesem Ausmaß nicht absolvieren können. Ein großer Dank geht auch an die augenärztliche Praxis Dr. Einsele. Danke, dass ich den Patientenpool nutzen durfte.

Ein weiterer großer und lieber Dank geht an Mag. Dr. rer. nat. Astrid Grant Hay. Danke für jeden gutgemeinten und schnellen Ratschlag und für die Geduld! Danke auch, dass ich immer viele Fragen stellen durfte und diese auch immer ausführlich beantwortet wurden.

Danke an Dr. Gebhard Woisetschläger, der sich professionell um die Statistik gekümmert hat. Danke für Ihre wertvolle Unterstützung und Arbeit.

Vielen Dank an Monika, meine Tutorin und gute Begleiterin meiner Thesis. Sie ist eine ganz wertvolle Kollegin und inzwischen auch eine liebe Freundin geworden. Sie hat mich mit vielen guten Ratschlägen in meiner Arbeit unterstützt.

Danke an Matthias, der mir in Ausnahmesituationen am Computer sofort weitergeholfen hat und jeden meiner Hilfeschreie gefolgt ist.

Danke an Andi, der mir meine englische Übersetzung Nächte lang geschrieben hat. Dies war eine ganz wertvolle Hilfe für mich.

Vielen Dank an Heidi. Mit ihrem Wissen an Computerarbeit hat sie mich großartig unterstützt. Danke dass ich oft spät abends noch anrufen durfte.

Danke an Lukas für die hilfreiche Deutschkorrektur.

Danke an Biggi, die mir alle Fragen rund ums Auge mit großer Geduld beantwortet hat.

Abstract

Hintergrund: In den letzten zehn Jahren der Arbeit mit Kindern ist es aufgefallen, dass sich die Problematik von Kindern mit Strabismus im Praxisalltag häuft. Im Laufe der osteopathischen Arbeit wird oft bei Kindern die Erfahrung gemacht, dass sie häufig gleiche Dysfunktionen aufweisen. Sie zeigen sich vor allem im Beckenbereich, Brustwirbelsäulenbereich, cranialen Bereich, Bereich C0/1 und der sphenobasilären Synchondrose. Weiterhin zeigt sich eine häufig auftretende Plagiocephalie oft mit einer asymmetrischen Stellung der Gesichts- und Schädelknochen. Diese begünstigen den Strabismus. Weitergehend begünstigt ebenfalls der Torticollis muscularis eine Gesichtsasymmetrie. Das Ziel dieser Arbeit soll aufzeigen, ob sich der Strabismus von Kindern im Alter von 2 – 6 Jahren neben den regulären augenärztlichen Therapien durch osteopathische Behandlungen verbessern kann.

Design: Es wird eine pragmatisch randomisierte, kontrollierte Studie mit einer Openbox-Methode durchgeführt.

Methodologie: Insgesamt nahmen 28 Kinder im Alter von 2 bis 6 Jahren teil. Alle Kinder mit der Diagnose Strabismus wurden vorher augenärztlich untersucht. Mittels Gruppeneinteilung kamen je 14 Kinder in die Behandlungs- und Kontrollgruppe. Sie erhielten während eines Zeitraumes von drei Wochen wöchentlich eine osteopathische Behandlung. Keines der Kinder ist während des Studienverlaufes ausgeschieden.

Ergebnisse: Es wurden nur bei wenigen Kindern Veränderungen festgestellt. Bei einem Ergebnis wurde ein signifikanter Unterschied festgestellt, alle anderen Ergebnisse waren nicht signifikant.

Diskussion: Es gab keine Hinweise darauf, dass die drei osteopathischen Behandlungen eine Wirkung auf die untersuchten Parameter hatten. Eine größere Stichprobe mit mehr Teilnehmern und mehreren Behandlungen wäre empfehlenswert gewesen.

Schlüsselwörter: Osteopathie, Schielen, Strabismus, Kinder, Orthoptistin

Abstract

Background: In the previous ten years of work with children, the fact that the number of children suffering from strabism in practice is increasing has attracted attention. In the course of osteopathic work, many children turn out to have the same malfunctions. These malfunctions especially occur in the pelvic and thoracic region, but also the cranial region, for instance C0/1 and the sphenobasilar synchondrosis. Furthermore, it seems that a frequently emerging plagiocephaly is oftenly accompanied by asymmetrical positions of cranial and facial bones. These facilitate strabism. Additionally, the torticollis muscularis also contributes to facial asymmetry. The aim of this master thesis is to find out if strabism of two to six year old children can be improved through osteopathic techniques in addition to regular ophthalmological treatment.

Design: It is a pragmatic, randomized, controlled study, including the openbox method.

Methodology: 28 children from two to six years participate. All children suffering from strabism are being examined ophthalmologically beforehand. Through randomization, 14 children get assigned to the treatment group and control group, respectively. Over three weeks, they receive osteopathic treatment once a week. None of the children has withdrawn during the study.

Results: Only few children showed alteration. In one test, a significant difference was noticed. All the others were not significant.

Discussion: There were no indications that the three osteopathic treatments have an impact on the examined parameters. A larger random test with more participants providing the same criteria would be advisable.

Key words: Osteopathy, squint, strabism, children, orthoptist

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	1
2.	Fragestellung.....	4
2.1.	Relevanz der Studie.....	4
2.2.	Forschungsfrage.....	4
3.	Definition Strabismus.....	5
4.	Theoretische Grundlagen.....	6
4.1.	Embryologische Entwicklung des Auges.....	6
4.2.	Anatomie.....	9
4.2.1.	Knochensystem.....	9
4.2.2.	Muskelsystem.....	10
4.2.3.	Nervensystem.....	12
4.2.4.	vaskuläres System.....	14
4.3.	Cranio-Sacrales System/Duralmembranen.....	14
5.	Ätiologie.....	16
6.	Diagnostik.....	17
7.	Osteopathisches Konzept.....	21
8.	Rechtfertigung der Hypothese.....	22
9.	Methodik.....	23
9.1.	Studiendesign.....	23
9.2.	Studienteilnehmer/Innen.....	23
9.2.1.	Gruppengröße.....	23
9.2.2.	Einschlusskriterien.....	23
9.2.3.	Ausschlusskriterien.....	23
9.3.	Zielparameter.....	24
9.3.1.	Primärer Zielparameter.....	24
9.3.2.	Sekundärer Zielparameter.....	26
9.4.	Studienablauf.....	27
9.4.1.	Rekrutierung.....	27

9.4.2.	Studiendauer.....	27
9.4.3.	Studienablauf für die Behandlungsgruppe.....	28
9.4.4.	Studienablauf für die Kontrollgruppe	29
9.4.5.	Analyse: Flow chart.....	30
9.4.6.	Gruppenzuteilung.....	31
9.4.7.	Drop out	32
10.	Osteopathische Therapie.....	33
10.1.	Anamnese und Ergebnisse.....	33
10.2.	Erstbefund und Ergebnisse.....	35
10.3.	Behandlung	40
10.4.	Endbefund und Ergebnisse.....	42
10.5.	Nachbereitung	48
11.	Statistik.....	49
11.1.	Auswertung.....	49
11.2.	Ergebnisse.....	51
12.	Diskussion	63
13.	Literaturverzeichnis.....	66
14.	Tabellenverzeichnis	69
15.	Abbildungsverzeichnis	71
16.	Anhang	72
17.	Englische Zusammenfassung/English Summary	90

1. Einleitung

In den letzten zehn Jahren der therapeutischen Arbeit mit Kindern ist es der Autorin aufgefallen, dass sich die Problematik von Kindern mit Strabismus oder mit einem Silberblick im Praxisalltag häuft. Die Prävalenz der vom Strabismus betroffenen mitteleuropäischen Personen wird mit 6% angegeben (www.gesundheits-lexikon.com/Augen/Schielen-Strabismus). Die Prävalenz bei Kindern, egal welchen Geschlechts, wird mit 3 % - 4 % angegeben (Sitzmann, 2007).

Im Laufe der osteopathischen Arbeit hat die Autorin bei einer Vielzahl von Kindern die Erfahrung gemacht, dass sie häufig die gleichen Dysfunktionen aufweisen. Diese Dysfunktionen zeigen sich im Beckenbereich, im Brustwirbelsäulenbereich, aber auch im cranialen Bereich, sowie im Bereich C0/1 und der sphenobasilären Synchondrose. Weiterhin zeigt sich aufgrund der Praxiserfahrung, dass eine häufig auftretende Plagiocephalie oft mit einer asymmetrischen Stellung der Gesichts- und Schädelknochen einhergeht. Diese begünstigen den Strabismus. Weitergehend begünstigt ebenfalls der Torticollis muscularis (muskulärer Schiefhals) eine Gesichtsasymmetrie (Niethard & Pfeil, 2003). Nach einigen osteopathischen Behandlungseinheiten könnte sich eine Verbesserung des Strabismus einstellen, manchmal auch eine Verbesserung der Fehlsichtigkeit.

Das Ziel der Studie ist es, objektiv festzustellen, ob die osteopathische Behandlung einen Einfluss auf Strabismus hat.

Für eine normale Entwicklung des Kindes ist eine Früherkennung von auditiven und visuellen Funktionsstörungen sehr wichtig. Es ist auch wichtig, dass sich die Kinder auf die Entwicklung ihrer Sehfähigkeit verlassen können. Forscher beschreiben kritische oder sensible Phasen für das Erlernen und die Entwicklung der Sehfähigkeit. Das richtige Folgen beider Augen inklusive eines binokularen Sehens ist essenziell für das Schreiben und Lesen (Möckel & Mitha, 2009) vergleiche auch (Lang, 2003).

Eine Ursache des Schielens kann ein ungleicher Tonus der Augenmuskeln sein. Er führt zu einer unterschiedlichen Lichtbrechung in den Augen. Es können Doppelbilder entstehen, die das Kind nicht sehen will und unterdrückt somit das Sehen auf dem schwächeren Auge (Newiger & Beinborn, 2005) vergleiche auch (Happe, 1999). Weiter schreiben Möckel und Mitha (2009), dass es sich hier um ein sogenanntes faules Auge handeln kann, wenn ein Kind schielt. Es kann auch vorkommen, dass sich die visuellen Achsen nicht in einer parallelen Ausrichtung einstellen, was dann zu keiner gleichsinnigen Augenbewegung führt.

Oft liegt es an dieser Ursache, dass der Cortex von zwei Augen jeweils ein Bild empfängt und eines unterdrückt. Ferner könnte es auch so ausgelöst werden, dass der Cortex zwei ungleich scharfe Bilder bekommt und somit eine Fehlausrichtung der Augen bedingt. So versucht der Cortex in beiden Fällen ein Bild zu unterdrücken und es entsteht der Verlust des bifokalen Sehens. Das faule Auge nimmt eine Fehlposition ein und weicht entweder von der Mittellinienachse ab oder kommt näher an sie heran.

Es ist sehr wichtig, das Schielen zu entdecken und zu untersuchen. Ein abweichendes Auge entwickelt sich zu einem schwachsichtigen Auge und unterdrückt so die Sehinformation (Amblyopie). Solange das visuelle System noch „plastisch“ ist, das heißt so lange es sich noch umformen lässt, sollte die Amblyopie behandelt werden. Dies kann aber nur in den ersten Lebensjahren erfolgen. Carreiro (2011) beschreibt die Amblyopie noch deutlicher: Es handelt sich um 50 % aller Kinder mit einem Strabismus und ist korrigierbar, wenn es noch im 5. Lebensjahr behandelt wird. Bei einem späteren Therapiebeginn ist die Symptomatik irreversibel. Andere Ursachen könnte eine Okklusion der Sehachse sein oder signifikante Abweichungen der Brechkraft beider Augen. Zu den Risikofaktoren für eine Amblyopie zählen eine Geburt vor der 32. Schwangerschaftswoche, Strabismus, Hornhautverkrümmung/Stabsichtigkeit oder eine familiäre Vorbelastung.

Die Amblyopie kann auch bei den Kindern entstehen, wenn von einer der beiden Netzhäute widersprüchliche Informationen an den Cortex gehen. Die Entwicklung der Cortexzellen an der Stelle, an der die widersprüchliche Information eingeht, wird durch das Gehirn gehemmt. Werden nun die Zellen des Occipitallappens nicht stimuliert, funktionieren die Zellen nicht richtig und organisieren sich falsch. Dies alles geschieht, wenn ein Kind mit einem Strabismus Doppelbilder sieht. Das Kind verhindert Doppelbilder, indem es nur dem einen Auge die Aufmerksamkeit schenkt, während es das andere unterdrückt. Das Gehirn schaltet dann die Information des abweichenden Auges aus und somit entwickeln sich die Zellen des Cortexes nicht weiter, weil die Stimulation fehlt. Obwohl bei dem betroffenen Auge die Nervenbahnen und die Netzhaut funktionieren, kann der Occipitallappen die Informationen nicht umsetzen (Carreiro, 2011).

Unsere Beziehung zur Horizontalen und unser Gleichgewicht haben viel mit den Augen zu tun. „Neben einer Plagiocephalie und einem Torticollis kann auch Schielen einen Risikofaktor für eine Skoliose darstellen. Denn in jedem dieser Fälle ist die Orientierung der visuellen Achse zur Horizontalen gestört“ (Carreiro, 2011, S. 246). Die Ruhelänge der paraspinalen Muskeln wird durch Reflexe, vermutlich durch das okulovestibuläre System vermittelt, verändert.

Diese Reflexe treten durch die veränderte Kopfposition auf. Newiger (2005) weist darauf hin, dass ein Schiefhals häufig aufgrund einer Nervenkomprimierung entsteht. Er geht mit einem Muskelungleichgewicht einher. Diese veränderte Position führt zu einer veränderten Haltung und zu einer Fehlstellung der Gelenke. „Mit anderen Worten, das Gehirn veranlasst eine Krümmung der Wirbelsäule, um die visuelle Ebene horizontal zu halten. Kinder mit signifikanten Brechkraftunterschieden beider Augen oder mit einer Amblyopie weisen daher ebenfalls ein erhöhtes Skolioserisiko auf“ (Carreiro, 2011, S. 247).

Es gibt drei Hauptrichtungen der binokularen Blickbewegung:

- horizontal
- vertikal
- torsional

Diese werden durch Blickzentren des Hirnstammes, die wiederum untereinander verbunden sind, gesteuert. Die Augenmuskelkerne sind ebenfalls mit ihnen verbunden. Durch vestibuläre, auditorische, somatosensorische Signale und visuelle Reizmuster wird die neuronale Aktivität dieser Blickzentren gesteuert. Ebenso tragen vestibuläre und okulomotorische Teile des Kleinhirns dazu bei (Schmidt & Thews, 2005).

Die Augen werden durch einen vestibulo-okulären- und/oder –zephalen Reflex vom Vestibularsystem beeinflusst. Es gibt noch keine Untersuchungen, inwiefern ein visueller Stimulus das Gleichgewichtssystem beeinflusst. Jedoch ist es weithin bekannt, dass Veränderungen der beiden Systeme zueinander oftmals Gleichgewichtsstörungen, Schwindel und Übelkeit mit sich bringen können (Schmidt & Thews, 2005).

Bei Kindern mit motorischen Problemen oder Deformierungen der Wirbelsäule, vor allem angeborene Störungen im Hals- oder Kopfbereich, kann dies auch eine Haltungsschwäche sein. Die proprioceptive Information von Mechanorezeptoren des Halses und des unteren Rückens dienen der aufrechten Haltung. Treten bei Kindern Sehstörungen auf, so wirkt sich das auf das Gleichgewichtsorgan und auf die aufrechte Haltung aus. Häufig verändern sie durch Dekompensationen ihre Haltung (Carreiro, 2011).

2. Fragestellung

Die Fragestellung der Studie wird wie folgt formuliert:

Das Schielen bei Kindern von 2-6 Jahren – kann es durch osteopathische Behandlungen beeinflusst werden?

Darüber hinaus wird evaluiert, ob bei Kindern gehäuft spezielle osteopathische Dysfunktionen auftreten.

2.1. Relevanz der Studie

Mit dieser Studie soll herausgefunden werden, ob mit osteopathischen Behandlungen das Schielen verbessert werden kann. Das würde für die Patientinnen und Patienten bedeuten, dass es noch eine andere Möglichkeit gibt, außer der augenärztlichen Therapie mittels einer Amblyopiebehandlung, eine spätere Operation zu verhindern. Für die Osteopathie würde das heißen, dass es ein neues Arbeitsfeld gibt, in dem ein Behandlungserfolg wahrscheinlich ist.

2.2. Forschungsfrage

Kann mittels osteopathischer Behandlung bei Kindern im Alter von 2-6 Jahren mit einer Schielsymptomatik die Effektivität einer medizinischen Standardbehandlung in Bezug auf das Schielen erhöht werden?

3. Definition Strabismus

Unter Strabismus versteht man einen Zustand, bei dem nur ein Auge auf den fixierten Gegenstand gerichtet ist, während das andere Auge abweicht. Wenn man einen Punkt fixiert, stehen beide Augen normalerweise parallel (Lang, 2003).

Hier lassen sich folgende Unterformen unterscheiden:

- Strabismus convergens oder Esotropie
Das Auge weicht nach innen ab, es handelt sich hierbei um ein Einwärtsschielen (Lang, 2003). Es handelt sich hier um die häufigste Schielform. Der Schielwinkel ist unabhängig von der Blickrichtung. Er ist sowohl in der Ferne als auch in der Nähe annähernd gleich groß (Schlote et al, 2004).
- Strabismus divergens oder Exotropie
Das Auge weicht nach außen ab, es handelt sich hierbei um ein Auswärtsschielen (Lang, 2003).
- Strabismus verticalis oder Hypertropie
Das ist die Höhenabweichung. Das Höhenschielen kann isoliert oder kombiniert mit Strabismus convergens oder divergens vorkommen (Lang, 2003).
- Wechselseitiges oder alternierendes Schielen
Hierbei schielt man abwechselungsweise einmal mit dem rechten Auge und einmal mit dem linken Auge (Lang, 2003).
- Einseitiges oder monolaterales Schielen
Hierbei schielt immer das gleiche Auge (Lang, 2003).
- Strabismus concomitans oder Begleitschielen
Hier ist der Schielwinkel in alle Blickrichtungen gleich groß. Alle Augenmuskeln funktionieren bei dieser Schielform normal. Es handelt sich um einen Stellungsfehler der Augen (Lang, 2003).
- Strabismus paralyticus oder Lähmungsschielen
Hier ist der Schielwinkel je nach Blickrichtung und Fixierauge verschieden. Die Abweichung ist im Wirkungsfeld des paretischen Muskels und bei Fixation mit dem befallenen Auge größer (Lang, 2003). Schlote et al. /2004) bezeichnen es als Augenmuskelstörung im Sinne einer Parese oder Paralyse. Die Ursache ist entweder in der Orbita, im Sinus cavernosus, in der hinteren Schädelgrube oder im supratorientalen Bereich lokalisiert. Bei Bewegungen bleibt der Bulbus in der Aktionsrichtung des Muskels zurück (Poeck & Hacke, 2010).
Typisch ist die Schiefhaltung des Kopfes zum dominanten oder fixierenden Auge, bei gleichzeitiger Lateralflexion zur gleichen Seite (Happe, 1999).

4. Theoretische Grundlagen

4.1. Embryologische Entwicklung des Auges

Es gibt drei verschiedene Schichten, die zusammen die Wand des Bulbus oculi (Augapfel) bilden. Die innere Schicht oder Haut wird von der Retina gebildet, die mittlere Schicht oder Haut von der Choroidea, dem Ziliarkörper und der Iris. Die äußere Schicht oder Haut bildet sich aus der Sklera und der Cornea (Ulfig, 2009).

Die Augenentwicklung geht grundsätzlich auf drei verschiedene Ursprünge zurück, dem Neuroektoderm des Vorderhirns, dem Oberflächenektoderm des Kopfes und dem Kopfmesenchym (Moore & Persaud, 2007). Die Retina bildet sich aus dem Neuroektoderm des Vorderhirns. Die Choroidea und die innere Schicht der Cornea aus dem Kopfmesenchym und die Linse und die äußere Schicht der Cornea aus dem Oberflächenektoderm des Kopfes (Ulfig, 2009).

In der Entwicklung des Auges stülpen sich auf der lateralen Seite des Vorderhirns beidseits eine rinnenförmige Augengrube, die Sulci optici, aus. Bei der Verschmelzung der Neuralfalten, in der Entstehung des Vorderhirns, stülpt sich das Epithel der Augenfurchen in das Mesenchym hinein und lässt zwei Divertikel entstehen, die Augenbläschen (Ulfig, 2009) vergleiche auch (Moore & Persaud, 2007). Das spätere Diencephalon entwickelt sich aus dem unteren Abschnitt des Prosencephalons, aus dem die Augenfurchen entstehen (Ulfig, 2009). Diese werden zu Beginn der vierten Schwangerschaftswoche sichtbar, hier ist der Augenabstand noch relativ groß (Blehschmidt, 2011). Das Lumen der Augenbläschen nennt sich Sehventrikel. Durch die Zunahme des Lumens nähern sich die Augenbläschen dem Oberflächenektoderm des Kopfes an und verdicken diesen Abschnitt. Somit werden die Linsenplakoden gebildet, die sich nun als Anlage der Linsen ausbilden. Diese senken sich ein und bilden die beiden Linsengruben. Sie wachsen mit ihren Rändern auf einander zu und schnüren sich von dem Oberflächenektoderm ab. Nach der Verschmelzung beider Linsengruben bilden sich Linsenbläschen (Moore & Persaud, 2007).

Währenddessen bilden sich die beiden Augenbläschen zu doppelwandigen Augenbechern aus, indem sie sich einstülpen. Zunächst sind beide Wände durch ein Lumen, dem Sehventrikel, voneinander getrennt. Später verschwindet dieses, sodass beide Wände aufeinander liegen können (Ulfig, 2009). Die Verbindung der Augenbecher über den Augenbecherstiel zum Diencephalon bleibt bestehen. Der spätere Nervus opticus entwickelt sich aus dem Augenbecherstiel.

Zu diesem Zeitpunkt verlagern sich die Linsenbläschen weit in den Augenbecher hinein, weil sie keinen Kontakt mehr zum Oberflächenektoderm haben. Aus einer langen Einbuchtung an der ventralen Oberfläche des Augenbechers entsteht die Augenbecherspalte, die Fissura optica. Hier verläuft die Arteria hyaloidea und die Vena hyaloidea, die in der frühen Entwicklung den Glaskörper versorgen (Ulfig, 2009). „Die distalen Äste der Glaskörpergefäße degenerieren später, während die proximalen Anteile als Arteria und Vena centralis retinae erhalten bleiben“ (Moore & Persaud, 2007, S. 513). Diese versorgen die Retina und den Nervus opticus.

Die Linsenbläschen sind nun in die Augenbecher vollständig aufgenommen und eingelagert. Die Rundung zur Pupille wird von der Öffnung des Augenbechers geformt (Ulfig, 2009). Die ursprünglich aus dem Neuroektoderm entstandenen Augenbecher bilden aus ihrer inneren und äußeren Wand, oder Blatt, die innere Augenhaut. Diese nennt man Tunica interna bulbi oder Retina. Das einschichtige Pigmentepithel der Retina entsteht aus dem äußeren Blatt des Augenbechers. Durch Melanin (Pigment) in den Zellen ist die Augenanlage ab der siebten Schwangerschaftswoche zu erkennen (Ulfig, 2009).

Das innere Blatt teilt sich in eine Pars caeca und eine Pars optica. Die während ihrer Entwicklung kaum veränderliche Pars caeca besteht aus einem zweischichtigen Epithel und ist nicht lichtempfindlich. Sie besteht aus dem vorderen Fünftel des inneren Blattes, der Retina. Aus diesem Epithel gehen der Ziliarkörper und die Rückseite der Iris hervor. Sie unterscheidet sich zur Pars optica, dem lichtempfindlichen Abschnitt der Retina. Die Ora serrata trennt die Pars caeca und die Pars optica, ihre Anordnung ist leicht gezackt. An dieser Stelle ist die äußere Schicht mit der inneren Schicht verwachsen (Ulfig, 2009).

Bereits in der fünften Schwangerschaftswoche teilt sich das innere Blatt in eine Ventriculär- und eine Marginalzone. Die Ventriculärzone liegt am Sehventrikel. Bald danach lagern das äußere und das innere Blatt aneinander und verstopfen somit den Sehventrikel. Die Zellteilung findet in der Ventriculärzone statt. Die innere Schicht, hier noch mit undifferenzierten Neuronen, wird von postmitotischen Proneuronen gebildet, die in die Marginalzone einwandern (Ulfig, 2009). Die Ganglienzellen, die unter anderem aus diesen Neuronen entstehen, schicken ihre Axone in die Marginalzone (Ulfig, 2009).

Die innere Körnerzellschicht besteht aus bipolaren Zellen, die äußere aus Photorezeptorzellen. Diese werden von den postmitotischen Proneuronen in der Ventriculärschicht gebildet. In der äußeren Schicht unterscheiden sich die Schicht der Stäbchen und Zapfen. Diese sind lichtempfindliche Fortsätze der Photorezeptorzellen.

Die Synapsenschichten bilden sich zwischen den Nervenzellschichten aus. Aus diesen Gegebenheiten ergibt sich folgende Schichtung: an äußerster Stelle lichtempfindliche Fortsätze, danach abwechselnd die äußere und innere Körnerschicht und Ganglienzellschicht (Ulfig, 2009). Dies ist die Entwicklung, aus der sich der inverse Aufbau der Retina ergibt. Um auf die lichtempfindlichen Fortsätze zu treffen, muss das Licht erst die verschiedenen Schichten der Retina durchdringen (Ulfig, 2009).

Aus dem Lumen des Augenbechers bildet sich der Glaskörper aus der inneren Wand. Die Glaskörperflüssigkeit besteht aus einer gelartigen transparenten Interzellulärschicht. Sie entsteht aus den Zellen der inneren Schicht des Augenbechers (Moore & Persaud, 2007). Sie füllt den Raum zwischen Linse und Retina aus. Der distale Abschnitt der Arteria hyaloidea bildet sich später zurück, während sich der proximale Abschnitt in die Arteria centralis retinae verwandelt (Ulfig, 2009).

Die Choroidea, Aderhaut, bildet sich aus der inneren Schicht des Mesenchyms, das die Augenanlage umgibt. Die Choroidea enthält viele Pigmentzellen. Aus der äußeren Schicht des Mesenchyms bildet sich die Sklera. Sie ist sehr faserreich, wird auch Lederhaut genannt, und geht nach dorsal in die harte Hirnhaut des Nervus opticus über (Ulfig, 2009).

Die Cornea entsteht im anterioren Abschnitt des Auges. Auch hier gibt es zwei Abschnitte des Mesenchyms, wobei hier ein Spaltraum zwischen den Schichten entsteht, den man als vordere Augenkammer bezeichnet. Die Cornea besteht aus drei Schichten: die innere Schicht ist das hintere Hornhautendothel, die mittlere Schicht die Substantia propria und die äußere Schicht das vordere Hornhautepithel (Ulfig, 2009). Aus den Mesenchymverdichtungen der Prächordalplatte entstehen die Augenmuskeln Musculi sphincter pupillae und Musculi dilatator pupillae. Aus den Hautfalten über der Augenanlage entstehen die Augenlider. Durch Aussprossungen des Oberflächenektoderms cranial seitlich des Auges entstehen die Tränendrüsen.

Der Nervus opticus entsteht aus dem Augenbecherstiel. Hier wachsen immer mehr Nervenfasern aus den Ganglienzellen der Retina ein. Das innere Blatt verdickt und verbindet sich mit dem äußeren Blatt. Es entstehen Gliazellen aus den Zellen des inneren Blattes (Ulfig, 2009).

Die stark in die Länge wachsenden, überwiegend kernlosen Linsenfasern kommen von der Hinterseite der Linse und bestehen aus Epithelzellen. Beim Neugeborenen kann man einen vorderen und hinteren Linsenstern finden, der aus Linsenfasern besteht, die vorne und hinten in einer komplexen Naht zusammenstoßen. Die gefäßlose Linse ernährt sich durch Diffusion aus dem Kammerwasser (Ulfig, 2009).

4.2. Anatomie

4.2.1. Knochensystem

Die Wände der Orbita werden aus verschiedenen Knochen gebildet. Es gibt eine superiore, mediale, laterale und inferiore Wand. Durch die vielen Nähte der einzelnen Knochen ist die Orbita relativ flexibel und beweglich.

Die superiore Wand entsteht aus dem Pars orbitales des Os frontale und der Ala minor sphenoidalis. Die mediale Wand besteht aus dem Processus frontalis maxillae, dem Os lacrimale, dem Corpus sphenoidales, der Ala minor sphenoidalis und der Facies orbitalis os ethmoidales. Die inferiore Wand, auch Orbitaboden genannt, besteht aus der Facies orbitales maxillae, dem Processus orbitales os palatinum und der Facies orbitalis os zygomaticus. Die laterale Wand wird aus dem Processus zygomaticus os frontalis, aus der Facies orbitalis os zygomaticus und der Facies orbitalis ala major os shenoidale gebildet (Liem, 2010).

Die drei wichtigsten Öffnungen der Orbita sind der Canalis opticus, die Fissura orbitalis superior und die Fissura orbitalis inferior. Durch den Canalis opticus verläuft der Nervus opticus, die Arteria ophtalmica und der Truncus sympathicus. In der Fissura orbitalis superior gibt es eine muskuläre Ringstruktur, die aus den vier geraden Augenmuskeln und dem Nervus opticus gebildet wird. Innerhalb dieser Ringstruktur verläuft der Nervus oculomotorius, Nervus nasociliaris und der Nervus abducens. Außerhalb der Ringstruktur verlassen der Nervus lacrimalis, Nervus frontalis, Nervus trochlearis und die Vena ophthalmica superior die Fissura (Strutz & Mann, 2010). Aus der Fissura orbitalis inferior treten Fasern des Ganglion sphenopalatinum und Äste der Vena ophthalmica inferior aus. Die Öffnungen Foramina infraorbitale, Foramina ethmoidale und Foramina zygomaticoorbitale sowie der Canalis nasolacimalis sind nicht von großer Bedeutung (Strutz & Mann, 2010).

4.2.2. Muskelsystem

Das Auge verfügt über sechs Muskeln, die es bewegen. Es handelt sich hierbei um eine quergestreifte Muskulatur, die selbst bei lang andauernden Tätigkeiten nur wenige Ermüdungserscheinungen aufweisen (Berke, 2000).

Der obere gerade Muskel ist der Musculus rectus superior. Er hat seinen Ursprung am Anulus tendineus communis und den Ansatz am Bulbus oculi, vor dem Äquator jeweils gegenüberliegend des Musculus rectus inferior. Er bewegt das Auge nach cranial, in Adduktion und in Innenrotation (Bredemeyer & Bullock, 1978) vergleiche auch (Menche, 2012).

Der untere gerade Muskel ist der Musculus rectus inferior. Wie der Musculus rectus superior hat auch er seinen Ursprung am Anulus tendineus communis und den Ansatz am Bulbus oculi vor dem Äquator, jeweils gegenüberliegend des Musculus rectus superior. Er ist durch Abzweigungen seiner Muskelscheide mit dem Unterlid verbunden. Er bewegt das Auge nach caudal, in Adduktion und in Außenrotation (Bredemeyer & Bullock, 1978) vergleiche auch (Menche, 2012).

Der innere gerade Muskel ist der Musculus rectus medialis. Der Ursprung dieses Muskels liegt ebenfalls am Anulus tendineus communis. Der Ansatz liegt vor dem Äquator am Bulbus oculi. Er bewegt das Auge in Adduktion, das heißt das Auge bewegt sich nach innen (Bredemeyer & Bullock, 1978) vergleiche auch (Menche, 2012).

Der äußere gerade Muskel ist der Musculus rectus lateralis. Dieser hat auch seinen Ursprung am Anulus tendineus communis und seine Insertion vor dem Äquator am Bulbus oculi. Er bewegt das Auge in Abduktion und bewegt somit das Auge nach außen (Bredemeyer & Bullock, 1978) vergleiche auch (Menche, 2012).

Der obere schräge Augenmuskel ist der Musculus obliquus superior. Er hat seinen Ursprung oberhalb des Ursprungs des Musculus rectus medialis und medial des Ursprungs des Musculus rectus superior. Er verläuft entlang der medialen Orbitawand und hat seinen Ansatz hinter dem Äquator. Er senkt das Auge ab, bringt es in Abduktion und in Innenrotation (Bredemeyer & Bullock, 1978) vergleiche auch (Menche, 2012).

Der untere schräge Augenmuskel, der *Musculus obliquus inferior*, hat seinen Ursprung neben dem unteren lateralen Rand der *Fossa sacci lacrimalis* und seinen Ansatz hinter dem Äquator am *Bulbus*. Seine Funktion beschränkt sich auf die Hebung des Auges (Blickhebung), Abduktion und Außenrotation (Bredemeyer & Bullock, 1978) vergleiche auch (Menche, 2012).

Der Heber des Oberlids nennt sich *Musculus levator palpebrae superioris*. Er hat seinen Ursprung gemeinsam mit dem *Musculus rectus superior*. „Er geht in seinem Verlauf in eine Aponeurose über, die sich über die gesamte Fläche des Oberlides erstreckt und strahlt in die Haut des Oberlides vor dem *Tarsus* ein. Seine Funktion beschränkt sich auf die Hebung des Oberlides“ (Bredemeyer & Bullock, 1978, S 24).

Der *Musculus sphincter pupillae* umgibt die Pupille und stellt diese eng (Miosis). Der *Musculus dilatator pupillae* erweitert die Pupille (Mydriasis) (Schlote et al, 2004). Eine Miosis tritt ein, wenn sich bei starker Helligkeit, Müdigkeit oder Nahsicht reflektorisch die Pupille verengt. Eine Mydriasis tritt ein, wenn sich die Pupille bei Fernsicht, Stressreaktionen oder Dämmerung erweitert. (Menche, 2012)

Der *Corpus ciliare* besteht auch aus dem *Musculus ciliare*, welcher über die Zonulafasern mit der Augenlinse verbunden ist. Die Zonulafasern und der *Musculus ciliare* sind für die Akkommodation (Scharfstellung) des Auges zuständig (Bommas-Ebert et al, 2011).

Der *Musculus orbitalis oculi* ist ein quergestreifter Muskel. Er schließt die Augenlider und kneift sie zusammen, weil er kreisförmig verläuft (Hochschild, 2014). Er verteilt die Tränenflüssigkeit und unterteilt sich in einen palpebralen und in einen orbitalen Anteil. Der palpebrale Anteil liegt innerhalb des Augenlides und umgibt die Lidspalte. Der orbitale Anteil umgibt den palpebralen Anteil und geht bis zur Stirn, Wange und Schläfe. Er wird vom *Nervus faszialis* versorgt. Mit diesem Muskel kann das Auge sich willkürlich oder unwillkürlich verschließen. Dies ist bei zu starkem Licht oder bei einer Abwehrreaktion notwendig (Menche, 2012).

4.2.3. Nervensystem

Die drei für die Augenmuskulatur zuständigen Hirnnerven sorgen für die Innervation der Augenmuskulatur. Ihre Nervenwurzeln treten aus dem Hirnstamm aus und kommen durch die Fissura orbitalis superior in die Augenhöhle (Graumann & Sasse, 2005).

Der dritte Hirnnerv, Nervus oculomotorius, versorgt mit seinem Ramus superior den Musculus rectus superior, und den Musculus levator palpebrae superioris. Der Ramus inferior versorgt den Musculus rectus inferior, Musculus rectus medialis und Musculus obliquus inferior. Seine Faserqualität ist somatomotorisch und vegetativ (parasymphatisch). Ferner ist der Nervus oculomotorius noch für die Pupillenverengung (Miosis) und für die Anpassung der Augenlinse an die Objektentfernung zuständig. Seine Nervenwurzel kommt aus dem Mittelhirn senkrecht entlang des Nucleus ruber nach basal und tritt am Oberrand der Brücke aus. Dann tritt er durch die Fissura orbitalis in die Augenhöhle ein. Hier trennt sich der parasymphatische Teil vom Hauptstamm und gelangt zum Ganglion ciliare. Das somatomotorische Bündel teilt sich in zwei Äste, den Ramus superior und Ramus inferior (Graumann & Sasse, 2005). Der Nervus oculomotorius ist in seinem gesamten Verlauf anfällig für Kompressionen und Irritationen. Besonders herauszuheben sind die Bereiche, in der er in die Dura mater parietalis eindringt. Jegliche Kompression oder Irritation kann den Nerv in seiner Leitfähigkeit beeinträchtigen (Carreiro, 2011).

Der vierte Hirnnerv, Nervus trochlearis, versorgt den Musculus obliquus superior. Die Faserqualität des Nervus trochlearis ist somatomotorisch. In seinem Verlauf erstreckt sich der Nervus trochlearis rechts und links des Ursprungskernes unterhalb des Aquäduktus cerebri in einem aufsteigenden Bogen um die Substantia grisea centralis. Die sich dorsal kreuzenden Nervenfasern treten im Velum medullae superius auf die heterolaterale Seite und kommen am Unterrand der Colliculi inferiores wieder heraus. Dies ist der Grund, aus dem der Nervus trochlearis der einzige Hirnnerv ist, der von der Oberseite des Hirnstammes entspringt (Graumann & Sasse, 2005). „Er windet sich um die Hirnschenkel in Richtung Schädelbasis und erreicht gemeinsam mit dem Nervus oculomotorius die Orbita“ (Graumann & Sasse, 2005, S. 250). Besteht eine Trochlearislähmung, so kann man nicht nach caudal und lateral schauen. Die Kompensation zeigt sich, indem sich der Kopf mit einer Lateralflexion homolateral streckt (Carreiro, 2011).

Der sechste Hirnnerv, Nervus abducens, versorgt den Musculus rectus lateralis. Seine Faserqualität ist ebenfalls somatomotorisch. Er verläuft mit seinen Nervenwurzelfasern senkrecht von seinem Ursprungskern, dem Nucleus nervi abducens, im Bereich des Colliculus facialis nach basal und tritt dort am Unterrand der Brücke wieder aus. Er zeigt den längsten intraduralen Verlauf aller Hirnnerven. Er erstreckt sich entlang der Clivus zum Sinus cavernosus und zeigt sich enganliegend zur Arteria carotis interna. Innerhalb der Fissura orbitalis superior kreuzt er den Nervus oculomotorius (Graumann & Sasse, 2005). Er durchläuft den Anulus tendineus communis, bevor er den Musculus rectus lateralis innerviert (Liem et al. 2012). Die Lähmung des Musculus rectus lateralis führt zu einem Einwärtsschielen oder Esotropie (Carreiro, 2011).

Ein Ausfall oder eine Fehlfunktion eines oder mehrerer Augenmuskeln kann eine neuronale oder muskuläre Ursache haben. Als Folge tritt eine Fehlstellung eines oder beider Augen ein. Dies führt zu Doppelbildern, weil die Sehachsen beider Augen nicht mehr gleich sind. Die Fehlfunktion kann auch bei einer angeborenen Anomalie entstehen. Dies führt dann zu einem angeborenen Strabismus. Hier entstehen keine Doppelbilder, weil diese in der Sehrinde durch Ausschalten der visuellen Informationen eines oder beider Augen unterdrückt werden (Trepel, 2011).

Der Nervus opticus ist der Sehnerv. Er überträgt von den Ganglienzellen der Netzhaut die nötigen Informationen. (Carreiro, 2011). Sein Eintrittsweg führt über den Canalis opticus in die Schädelhöhle. Im oberhalb der Sella turcica liegenden Chiasma opticum schließen sich beide Nervi optici zusammen. Seine Fasern werden umgeschaltet und ziehen als Sehstrahlen zur Area striata im occipitalen Cortex (Netter, 2005). Er wird von der Pia mater, der Arachnoidea und der Dura mater eingehüllt und ist somit ein guter Eingang für Bakterien, die den Weg vom Auge (aseptisch) zum Gehirn suchen. Der in der Pia mater befindliche Arterienplexus versorgt zusammen mit intraneuralen Arterien die Netzhaut und den Sehnerv mit Nährstoffen (Carreiro, 2011).

4.2.4. vaskuläres System

Die aus der Arteria carotis interna kommende Arteria ophthalmica zieht zusammen mit dem Nervus opticus in die Orbita, dann weiter nach anterior und endet dort als Arteria dorsalis nasi und Arteria supratrochlearis. In ihrem Verlauf gibt sie einige Äste ab, die das Auge versorgen. Die Arteria centralis retinae versorgt die Retina. Die Arteria ciliaris posterior und Arteria ciliaris longus versorgen die Choroidea und den Corpus ciliare. Die Arteria lacrimalis versorgt die Tränendrüse. Die Arteria supraorbitalis verläuft zur Stirn. Die Arteria ethmoidales anterior und Arteria ethmoidales posterior versorgen die Cellulae ethmoidales. Für die Iris und Skleren der Corpi ciliaris ist die Arteria ciliares anterior verantwortlich, die aus den Rami musculares für die äußeren Augenmuskeln kommt (Schlote et al. 2004). Der venöse Rückfluss erfolgt über die Vena ophthalmica superior und inferior.

Die Vena ophthalmica sammelt das Blut aus dem Bulbus, oberer Orbita, Lidern und Siebbeinzellen und mündet in den Sinus cavernosus. Die Vena ophthalmica inferior entsteht am Boden der Orbita und fließt entweder in die Vena ophthalmica superior oder in den Plexus pterygoideus (Schlote et al. 2004, S. 4).

4.3. Cranio-Sacrales System/Duralmembranen

Das Cranio-Sacrale System ist ein neuroanatomisches System. Jedes Lebewesen besitzt ein Cranio-Sacrales System. Es entwickelt sich während der embryonalen Phase und ist durch eine ständige rhythmische Bewegungsfähigkeit während des ganzen Lebens gekennzeichnet (Upledger & Vredevoogd, 2009). Erstmals wird es anfangs des 20. Jahrhunderts von Dr. William Sutherland entdeckt. Durch verschiedene von ihm angefertigte Modelle bemerkt er, dass er durch einen Druck auf einen Schädelknochen den gleichen rhythmischen Puls auch am Sacrum entdeckt. Diese Bewegungen werden Cranio-Sacraler Puls oder Cranio-Sacraler Rhythmus genannt. Lomba (2009) beschreibt, dass man den Puls am besten am Occiput und am Sacrum spüren kann.

Dr. Sutherland untersucht die Bewegung der cerebrospinalen Flüssigkeiten anatomisch und physiologisch und zieht therapeutische Schlüsse daraus. Schon Dr. A. T. Sill beschreibt die Wichtigkeit der Zirkulation und die Rolle des Osteopathen. Er beschreibt, wie wichtig es ist, dass das Blut ungehindert seinen Weg durch die Kapillaren, Arterien und Venen nehmen kann (Still, 2006).

Die cerebrospinale Flüssigkeit (Liquor cerebrospinalis) wird durch die Plexi choroidei hergestellt. Sie bewegt sich durch das ventrikuläre System und tritt aus dem vierten Ventrikel in den subarachnoidalen Raum aus. In ihr „baden“ das Gehirn und die Wirbelsäule (Frymann, 2007). Die ständige Bewegung des Liquor cerebrospinalis bewirkt eine Bewegung der Schädelknochen und des Sacrums. Dies nennt sich primärer Atemmechanismus. Es ist eine feine rhythmische Bewegung, die stark, schwach oder gleichmäßig erfolgen kann. So kann die Osteopathin den Energiezustand und mögliche Störungen einschätzen (Gillemont & Newiger, 2002).

Der primäre Atemmechanismus verändert sich weder bei körperlicher Anstrengung noch bei Ruhe. Er unterteilt sich in eine inspiratorische und eine expiratorische Phase. Die inspiratorische Phase wird auch als Expansionsphase bezeichnet. Hier füllen sich die Ventrikel und der Körper führt eine Flexion und Außenrotation aus. Der Schädel wird breiter und flacher und die Wirbelsäule wird nach oben gezogen. Die expiratorische Phase wird als Kontraktionsphase bezeichnet. Hier entleeren sich die Ventrikel und der Körper führt eine Extension und Innenrotation aus. Der Schädel wird schmaler und höher, die Wirbelsäule bewegt sich nach unten (Liem, 2010). Ein Stillpunkt kann therapeutisch hervorgerufen werden oder spontan auftreten. Es bedeutet ein Aussetzen des Rhythmus.

Der Liquor cerebrospinalis übernimmt weitgehend die Aufgabe des Lymphsystems im Gehirn, da das Lymphsystem hier nicht vorhanden ist. Er dient auch zum Austausch von Stoffen zwischen Blut und Nervengewebe (Lomba, 2009).

In den intracranialen Duralmembranen sind beide Schichten fest miteinander verbunden, mit Ausnahme an den Stellen, an denen sich die venösen Sinus bilden. Hier teilt sich die Dura und trennt sich vom Knochen. So gibt sie Platz für den Blutfluss frei, verbindet sich mit der Dura an der gegenüberliegenden Seite und bildet dort entweder eine Falx oder das Tentorium. Hier ermöglicht sie uns, über Schädelknochen auf die Membranen Einfluss zu nehmen. Sie stellt die funktionelle Grenze des hydraulischen Systems dar. Der Liquor cerebrospinalis ist dieser hydraulische Teil. Innerhalb dieses Teiles muss sich das Nervensystem entwickeln und arbeiten (Upledger & Vredevoogd, 2009).

Die beiden Falces cerebri und cerebelli stellen sich vertical dazu. Die beiden Schenkel des Tentorium cerebelli sind horizontal zu betrachten. Der vordere Teil der Falx cerebri hat seinen Ansatz an der Crista galli und der Lamina cribrosa des Os ethmoidale. Sie verläuft entlang der Mittellinie der Schädelkapsel und der Innenseite der Sutura metopica bis zur Protuberantia occipitalis interna. Der Raum, der sich bildet, ist rechteckig und heißt Sinus rectus (Upledger & Vredevoogd, 2009).

In der Mitte des Schädeldaches bildet sich der Sinus sagittalis (Upledger & Vredevoogd, 2009). Liem (2010) schreibt, dass die Augenmuskelnerven entlang dieser Duralmembranen laufen, insbesondere am Tentorium cerebelli. Der Nervus abducens ist sehr anfällig, da er faserig mit dem Ligamentum sphenopetrosum verbunden ist und unter diesem entlang läuft.

Wie in diesem Kapitel dargestellt, gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Cranio-Sacralen Rhythmus, den Flüssigkeiten, der intracranialen Duralmembranen und des Nervenverlaufs der vier Hirnnerven, die die Augen versorgen.

5. Ätiologie

In den ersten Lebensmonaten werden die Augenbewegungen von der sich schnell verändernden Anatomie des Bulbus oculi beeinflusst. Bei einem Neugeborenen zeigen sich der Bulbus oculi und die Orbita sehr flach und rund (Carreiro, 2011). Später zeigt sich die Orbita in Form einer vierseitigen Pyramide. Die Spitze der Pyramide befindet sich dabei in der Tiefe und die Basis wird vom Eingang der Orbita gebildet (Platzer, 2013).

Die äußeren Augenmuskeln spielen in Bezug auf Strabismus eine große, entscheidende Rolle. Hierbei wird die Beziehung zwischen Ursprung und Ansatz des Muskels entscheidend (Carreiro, 2011). Carreiro schreibt, dass sich die Beziehungen eines Muskels von Ursprung und Ansatz von einem Neugeborenen zu einem älteren Kind oder Erwachsenen unterscheidet. Jeder äußere Muskel des Auges bestimmt die Stellung des Bulbus oculi. Haben alle äußeren Muskeln einen normalen Tonus und eine gute Dynamik, so können sie den Bulbus oculi in einer stabilen, guten Position halten. Hierbei kann er sich gut in alle Richtungen bewegen. Die äußeren Augenmuskeln haben eine gute Beziehung zueinander. Jeder Muskel besitzt die Fähigkeit, sich und alle anderen äußeren Augenmuskeln auszugleichen, solange seine Beziehung von Ursprung und Ansatz zueinander passt.

Kommen Spannungen auf, so kann sich die knöchernen Orbita verändern. Als Beispiel nennt Carreiro, dass, wenn eine Spannung auf die Beziehung von Os frontale und Os sphenoidale kommt, sich das auf den Musculus obliquus superior auswirken kann. Hierbei verändert sich seine Beziehung zwischen Ursprung und Ansatz. Desweiteren kommt es bei den äußeren Muskeln auf ihre Ruhelänge und ihren Dehnungswiderstand an. Liegt also die Beziehung des Ursprungs und des Ansatzes ungewöhnlich nah beieinander, kann sich das in einem längeren Dehnungswiderstand und einer kürzeren Ruhelänge auswirken. Er kann sich somit nur noch schwer gegen seine Antagonisten behaupten (Frank-Starling-Prinzip). Liegt aber die Beziehung des Ursprungs und des Ansatzes zu weit auseinander, nimmt die Ruhelänge zu und der Dehnungswiderstand verkürzt sich. Der Muskel braucht viel metabolische Energie, um gegen seine Antagonisten wirken zu können. Carreiro (2011) schreibt, dass sich in beiden Fällen die Effizienz der Muskelarbeit verändert. Der Muskel ermüdet schneller und somit kann das Auge vom Zielobjekt abdriften.

Schlussfolgernd geht Carreiro (2011) davon aus, dass Strabismus eher infolge restriktiver Faktoren, als infolge von neurologischen Faktoren auftritt. Dies erklärt auch die hohe Erfolgsquote von chirurgischen Eingriffen, bei denen die Beziehung zwischen Ursprung und Ansatz eines Muskels korrigiert wird. Hierbei verbessert sich die biomechanische Wirksamkeit.

6. Diagnostik

Um die Auswirkung und das Ausmaß des Strabismus näher beschreiben zu können, müssen verschiedene orthoptische Untersuchungen angewandt werden. Oftmals wird bei Säuglingen das Schielen nicht bemerkt. Es kommt erst nach ein paar Lebensmonaten zum Ausdruck (Carreiro, 2011).

Die augenärztliche Voruntersuchung ermittelt derzeitige oder frühere Beschwerden der Patienten oder Patientinnen. Es wird eine ausführliche Erstanamnese erstellt. Hierbei wird nach Allergien und Unverträglichkeiten, Medikamenten, Operationen und der Schwangerschaft gefragt. Es ist auch wichtig zu wissen, ob das Kind bei der Geburt genügend Sauerstoff bekommen hat. Es wird gefragt, ob Eltern Brillenträger sind und ob es eine familiäre Vorbelastung im Sinne von Augenerkrankungen gibt (Gespräch mit der Orthoptistin Frau Gehweiler vom 04.02.14).

Als nächstes folgt die augenärztliche Ausmessung der Augen. Hier ist es wichtig, das Augenmerk auf grobe Weit- oder Kurzsichtigkeit zu legen. Es wird untersucht, ob die eventuell vorhandene Brille noch ausreichend ist und ob ein Astigmatismus (Stabsichtigkeit oder Hornhautverkrümmung) vorhanden ist.

Die Orthoptistin erstellt auch eine eigene Anamnese, um ihren Patienten oder Patientin richtig beurteilen zu können. Sie kontrolliert die Brille alle sechs Monate und befragt sowohl die Eltern, als auch die kleinen Patienten, die oftmals eine andere Wahrnehmung als ihre Eltern haben. Mit verschiedenen Untersuchungstechniken ermittelt sie, ob eine Schielstellung (Strabismus) vorliegt. Des Weiteren untersucht sie noch, ob das Kind über ein räumliches Sehen verfügt und/oder ob es Doppelbilder sieht (Gespräch mit der Orthoptistin vom 04.02.14).

Diese verschiedenen Untersuchungstechniken eignen sich sowohl für Kinder, die sich noch nicht artikulieren können, als auch für ältere Kinder.

Folgende Tests werden angewendet:

- Cardiff Acuity Test
- Test mittels einer Stablampe
- Lang Stereotest I und II
- Sehtest mit oder ohne Probebrille
- Test mit einer Prismenleiste
- Motilitätsprüfung
- Lichtstreifentest nach Prof. Bagolini
- Abdecktest
- Fixationstest

(Gespräch mit der Orthoptistin vom 04.02.14).

Diese speziellen diagnostischen Maßnahmen des Augenarztes und der Orthoptistin werden unter Punkt 9.3.1 mit dem Thema „Primärer Zielparameter“ im Einzelnen beschrieben. Je nach Diagnostik ergeben sich weitere augenärztlich und orthoptische Behandlungsformen und Definitionen, die im Anschluss näher erläutert werden.

Orthoptik ist die Lehre von der Herstellung des beidäugigen Sehens. Ist sie hergestellt, bedeutet das, dass beide Augen einen gemeinsamen gleichen Punkt fixieren. Ist das nicht so, nennt man das Strabismus oder Schielstellung (Schlote et al., 2004). Die verschiedenen Arten von Strabismus wurden im Punkt 3. mit dem Thema „Definition Strabismus“ bereits näher erläutert.

Mittels eines Kreuztests ermittelt die Orthoptistin die Stellung der Augenmuskeln und diagnostiziert, ob ein Ungleichgewicht vorliegt. Hierfür gibt es verschiedene Bilder. Sie werden vor das Auge gehalten. Klappt das Auge weg, so bekommt sie die Information, inwiefern das Auge schielt.

Die Diagnose Strabismus wird vergeben, wenn der Abdecktest des Auges negativ ausfällt. Die Tests Lichtstreifentest nach Prof. Bagolini und der Lang Stereotest I und II sagen aus, um welche Art von Schielen es sich handelt.

Bei der Prismenleiste handelt es sich um eine Leiste mit verschiedenen starken Prismengläsern. Dies ist eine klassische Verdickung, die wie ein Prisma aussieht. Die dickste Stelle nennt man Basis. Sie gibt die Stärke des Schielens an und misst den Schielwinkel. Das Kind soll durch die Basis das Kreuz in der Mitte sehen. Ist das Kreuz in der Mitte, so bedeutet das die Nullstellung des Auges. Sieht ein Kind Doppelbilder, so hat sich das Auge an das Prisma gewöhnt. Dann werden die Prismengläser im Laufe der Zeit immer stärker (Schlote et al., 2004), (Gespräch mit der Orthoptistin vom 04.02.14).

Nicht alle Kinder werden sofort mit einem Prismenglas versorgt oder getestet. Sie werden erst einmal mit einem abgeklebten Auge trainiert. Welches Auge abgeklebt wird, entscheidet die Orthoptistin, die auch die Dauer der Amblyopiebehandlung (Abkleben des Auges) festlegt. Wird das gesunde Auge zu lange abgeklebt, dann werden auch diese Muskeln „faul“ und können sich bei Dunkelheit nicht mehr richtig auf die Nähe einstellen. Die Augen werden direkt abgeklebt, woraufhin das Auge in eine Ruhestellung geht. Das Auge wird nur stundenweise abgeklebt, weil sonst die Muskeln atrophieren und nicht mehr aktiv sein können oder müssen. Die Einheit der Prismengläser wird in cm/m gemessen. Das bedeutet, dass das Bild 1 cm pro Meter abweicht. Das Führungsauge ist nicht immer das bessere, sondern das dominante Auge (Lang, 2003).

Schielen ist nicht zwingend mit einer Fehlsichtigkeit verbunden. Generell müssen deswegen nicht alle Kinder, die schielen, eine Brille bekommen. Eine Amblyopiebehandlung wird bevorzugt.

Doppelbilder können bereits im Alter von sechs Lebensmonaten auftreten, werden aber von den Eltern kaum bemerkt. Hierbei schaltet sich immer ein Auge aus. Um hiergegen Erfolge zu erzielen, muss frühzeitig ausgeglichen werden (Carreiro, 2011).

Das nach-innen-Klappen des Auges wirkt sich auch auf das Gesichtsfeld aus. Es fehlt hier ein ganz weiter Bereich des Gesichtsfeldes. Messungen hierfür werden immer mit dazu gemacht.

Das räumliche Sehen wird nicht zwingend gebraucht. Diejenigen, die es nie hatten, sind nicht darauf angewiesen. Es kommt darauf an, inwieweit das Gesichtsfeld eingeschränkt ist. Unter dem Begriff Gesichtsfeld versteht man den Bereich eines Raumes, der wahrgenommen wird, ohne, dass das Auge sich bewegt. Es gibt ein monokulares und ein binokulares Gesichtsfeld. Die Außengrenzen sind abhängig vom Zielobjekt, ob es statisch oder beweglich ist, von Größe, Farbe und Helligkeit und liegen bei 60° nasal, 70° cranial, 80° caudal und bei 90° temporal. Gemessen wird es mittels Perimetrie (Schlote et al., 2004). Eine einfache Gesichtsfeldprüfung ohne Gerät ist möglich, indem der Untersuchende ein Auge schließt, mit einer Hand das gegenüberliegende Auge des Patienten verdeckt und die freie Hand etwa in halber Entfernung von verschiedenen Seiten aus in sein eigenes Gesichtsfeld führt, das im Normalfall mit dem des Untersuchten weitgehend deckungsgleich sein sollte (Parallelversuch) (www.gesundheit.de).

Das Blickfeld unterscheidet sich vom Gesichtsfeld insofern, dass die Augen nach lateral mitgehen und schauen, ab wann die Arme zu sehen sind.

Nach der ausführlichen Befunderhebung und Untersuchung durch die Orthoptistin wird das Kind eingetroppt. Hierbei werden durch Tropfen die Pupillen erweitert und das Auge auf die Ferne eingestellt. Das Kind sieht durch ein Gerät ein Haus. Jetzt akkomodieren sich die Augen automatisch und stellen sich scharf, dies geschieht unbewusst. Das Auge ist ruhiggestellt und die peripheren Teile der Netzhaut können nun untersucht werden. Nach diesen Untersuchungen entscheidet die Orthoptistin, inwiefern die Behandlung weitergeführt wird: Bekommt das Kind eine Brille oder nicht. Wird eine Amblyopiebehandlung gemacht oder nicht oder wird erst einmal abgewartet.

Danach kommt das Kind zur augenärztlichen Untersuchung. Hier wird der Augenhintergrund gemessen. Der Augenarzt betrachtet die Netzhaut und alle brechenden Medien:

- Hornhaut
- Linse, indem Licht durchs Auge gelangt
- Glaskörper

Jetzt erst sieht er auf die Netzhaut, die sich ganz hinten am Hintergrund befindet.

7. Osteopathisches Konzept

Da es der Osteopathin bei der langjährigen Arbeit in eigener Praxis immer wieder auffällt, dass viele Kinder mit einem Strabismus gleichzeitig einhergehend einen Beckenschiefstand haben, entscheidet sie, dieser Feststellung auf den Grund zu gehen. Der osteopathische Therapieansatz ist es in erster Linie, zu untersuchen, ob es einen Zusammenhang zwischen einem Beckenschiefstand mit seinen Folgen für die Wirbelsäule und Strabismus gibt. Dies ist das Erste und auch wichtigste Kriterium für diese Studie. Des Weiteren wird die Lendenwirbelsäule auf Federung getestet und ergründet, ob eine physiologische Lordose besteht. Auch die Brustwirbelsäule soll eine physiologische Kyphose vorweisen und alle Rippenpaare frei beweglich sein. Die Halswirbelsäule wiederum soll eine lordotische Einstellung haben.

Das nächste größere Kriterium ist die Stellung des oberen Kopfgelenkes. Steht dieses Gelenk schief oder ist es an einer Facette zu fest, so kann sich das auf die Stellung der sphenobasilären Synchondrose auswirken. Diese ist wiederum über das Sphenoid mit der Orbita verbunden. Des Weiteren werden alle Schädelknochen auf ihre Beweglichkeit untersucht. Wie schon in 4.2.2. beschrieben, haben verschiedene Muskeln einen Einfluss auf die Orbita.

Wichtig sind auch die Bezugspunkte des Schädels und des Gesichtes worauf auch ein Augenmerk gelegt wird. Weiterhin auf Bezugspunkte wie den Processus Mastoideus, die Augenbrauen, die Maxilla, die Mandibula und die Ohren. Es werden Balanced ligamentous Techniques angewendet, die bei Dr. Jane Carreiro gelernt wurden. Ferner wird die Stellung aller Gesichtsknochen angesehen. Insbesondere das Kiefergelenk, der Mundschluss und die Stellung des Discus articularis.

Es werden Techniken aus der Craniosacralen Therapie angewendet und alle Hirnnerven getestet, insbesondere aber diejenigen, die für die Augen zuständig sind und sie versorgen, wie unter 4.2.3 beschrieben.

Insgesamt muss das Kind als Ganzes betrachtet werden. In seiner alltäglichen Bewegung, der Haltung beim Spielen oder am Tisch. Eine eventuelle Brille muss auch in Betracht gezogen werden. Nicht wenige Kinder halten ihren Kopf schief, wenn sie die Brille absetzen. Auch hier wird ein Augenmerk darauf gelegt, jedes Kind ohne Brille zu befunden und zu behandeln (Carreiro, 2011).

8. Rechtfertigung der Hypothese

Nullhypothese

Zusätzliche zur augenärztlichen Standardbehandlung durchgeführte osteopathische Behandlungen haben **keinen** Einfluss auf die Schielsymptomatik von Kindern im Alter von 2-6 Jahren.

Alternativhypothese

Zusätzliche zur augenärztlichen Standardbehandlung durchgeführte osteopathische Behandlungen haben **einen** Einfluss auf die Schielsymptomatik von Kindern im Alter von 2-6 Jahren.

9. Methodik

9.1. Studiendesign

Es wird eine pragmatisch randomisiert, kontrollierte Studie mit einer Openbox-Methode durchgeführt.

9.2. Studienteilnehmer/Innen

9.2.1. Gruppengröße

14 Kinder mit augenärztlich diagnostiziertem Schielen in der Behandlungsgruppe.

14 Kinder mit augenärztlich diagnostiziertem Schielen in der Kontrollgruppe.

Bei der Anzahl von 14 Kindern pro Gruppe werden folgende Drop-out Kriterien wie Erkrankungen jeglicher Art oder Abbruch der Studie aus persönlichen Gründen mit berücksichtigt. Die Daten von je 14 Kindern werden in die Auswertung mit aufgenommen.

9.2.2. Einschlusskriterien

- Kinder, männlich, weiblich im Alter von 2-6 Jahren mit einer Schielsymptomatik
- Augenärztliche Diagnose „Strabismus“ liegt vor
- Aktueller Befund der Sehschule liegt vor
- Eltern sind über die Studie informiert und einverstanden
(Vorlage für die Einverständniserklärung der Eltern liegt bei)

9.2.3. Ausschlusskriterien

- Pathologische Befunde des Sinnessorgans Auge
- Es liegen neurologische Erkrankungen der Augen mit gesicherter schulmedizinischer Diagnose vor.
- Geistige und körperliche Behinderung (fehlende Aufrichtung)
- Es werden weitere Therapieformen bezüglich des Schielens während der Studienphase angewendet
- akute Schädeltraumen

Diese Ausschlusskriterien wurden von der Osteopathin deswegen so bestimmt, da sie eine normale Strabismus-Symptomatik aufgrund der vielfältigen Erkrankungen des Auges verfälschen.

9.3. Zielparameter

9.3.1. Primärer Zielparameter

Messwert:

Die Messung der Augen und deren Fehlstellung erfolgt in der augenärztlichen Praxis durch die Orthoptistin Frau Gehweiler. Wichtig bei den Messungen ist, dass die Folgeuntersuchungen immer auf die gleiche Weise durchgeführt werden und auch stets von derselben Person.

Der Zielparameter Stablampe ist ein wichtiges Instrument, das feststellt, ob und inwieweit die Augen von der Norm abweichen. Hierbei werden die Bulbusstellung, die Motilität, die Hornhautreflexe und die Größe der Lidspalten beurteilt. Es wird beid- und einseitig untersucht und beurteilt, wie die Bulbi zueinander stehen und ob sie gerade stehen. Durch die Untersuchung der Orthoptistin erfolgt die Beurteilung. Die Bulbi können gerade stehen, in Exotropie, Esotropie, oder in einer Höhenabweichung. Auch ein Nystagmus wird bei dieser Untersuchung erkannt. (Gespräch mit der Orthoptistin vom 06.05.13). Durch die Überprüfung der Sehfähigkeit und der orthoptischen Untersuchung kann eine höhere Aussagekraft hinsichtlich der durch die osteopathische Intervention erreichten Veränderungen erzielt werden. Aufgrund des Alters des Kindes werden verschiedene orthoptische Untersuchungsansätze vorgenommen. Ist ein Kind noch so klein, dass es sich noch nicht artikulieren kann, werden die Tests entsprechend adaptiert. Es wird eine kleine Figur auf das Licht der Stablampe gesetzt und vor den Augen des Kindes platziert. Das Kind schaut neugierig auf die Lampe und die Figur und bewegt die Augen. Es sollte den Bewegungen der Lampe mit den Augen folgen. So kann die Orthoptistin gut beurteilen, inwiefern sich die Augen kongruent bewegen (Gespräch mit der Orthoptistin vom 06.05.13).

Beim Zielparameter Cardiff Acuity Test handelt es sich um graue Tafeln, auf welchen jeweils in der oberen oder unteren Hälfte Umrandungen von kindgerechten Symbolen zu sehen sind. Mit jeder Platte, die gezeigt wird, wird die Umrandung des Bildes dünner, feiner und ist weniger gut zu erkennen. Es werden die Augen des Kindes beobachtet. Das Kind muss die Bilder erkennen, der Blick muss also entweder nach oben oder nach unten wandern, je nachdem, wo sich das Bild auf der Platte befindet. Auf der Rückseite der Platte stehen die Angaben über die entsprechend erreichte Sehschärfe (Gespräch mit der Orthoptistin vom 06.03.14).

Ist das Kind schon älter und kann sprechen, so können verschiedene andere Untersuchungstechniken wie der Lang-Stereotest, die Prismenleiste, Motilitätstest mit der Stablampe und der Lichtstreifentest v. Prof. Bagolini zur Messung angewendet werden. Diese Messparameter tragen zur Diagnostik bei.

Der Zielparameter Lang-Stereotest liegt darin, ob das Kind im Stande ist, alle Figuren die sich auf einer Karte befinden, zu erkennen und somit ein räumliches Sehen vorhanden ist. Alle Figuren sind in unterschiedlichem Abstand vom Hintergrund abgehoben. Ist der Lang-Stereotest positiv, kann das Kind alle verborgenen Figuren korrekt auffinden und benennen, typischerweise von Augenfolgebewegungen zwischen den Objekten. Ist der Lang-Stereotest negativ, so wird kein 3D Bild erkannt. Die Augenbewegungen sind ziellos, das Kind verliert rasch das Interesse am Test. Dies kann auf ein beeinträchtigtes Stereo-Sehen hinweisen (Gespräch mit der Orthoptistin vom 06.05.13).

Der Zielparameter Prismenleiste misst den Schielwinkel. Die Prismenleiste wird nach unten zunehmend dicker, die gemessenen Prismen stärker und somit der Schielwinkel größer. Es gibt eine Prismenleiste für die horizontale und eine für die vertikale Höhenabweichung des Auges. Diese Leiste hält man vor das Auge und lässt es auf ein Licht fixieren. Die Prismen werden so lange verstärkt, bis keine Abweichung des Auges mehr zu sehen ist. Sobald das Auge nicht mehr abweicht, wird der Grad dieses Prismas notiert. (Gespräch mit der Orthoptistin vom 06.05.13).

Der Zielparameter Sehprobentafeln ETDRS für Schulkinder, bzw. LEA-Tafeln für Kinder, die noch nicht lesen können werden als Äquivalent angesehen. Untersuchungen beschreiben eine hohe Reproduzierbarkeit der Visusbestimmung. (Gespräch mit der Orthoptistin vom 06.05.13).

Der Zielparameter Abdecktest zeigt, ob das Kind im Stande ist, verschiedene Bilder in verschiedenen Größen zu erkennen. Dabei werden in einer genormten Distanz Bilder an die Wand projiziert. Die letzte Zeile, die das Kind noch erkennen kann, wird als Visus notiert (Gespräch mit der Orthoptistin vom 06.05.13).

Der Zielparameter Lichtstreifentest v. Prof. Bagolini sagt aus, ob ein beidäugiges Sehen vorhanden ist. Das Ziel der Messung liegt hierin, zu erkennen, ob das Kind zwei schräge Lichtstreifen genau im Licht der Stablampe gekreuzt sehen kann. Hierbei muss dem Kind eine spezielle Brille aufgesetzt werden.

Sieht das Kind nur einen Lichtstreifen, so wird ein Seheindruck unterdrückt, sieht es zwei Lichtstreifen als Kreuz, ist er positiv. Sieht das Kind zwei Lichtstreifen, jedoch nicht im Licht, so ist der Bagolini-Test positiv mit Doppelbildern.

Diese Tests können nicht an definierten Einheiten beurteilt werden, sondern zeigen an, ob eine individuelle entsprechende Symptomatik vorliegt.

Der Zielparameter Landoltring ist dem Kind in 8 verschiedenen Orientierungen anzubieten. Es werden in verschiedenen Größen Ringe an die Wand projiziert, die jeweils eine Öffnung haben. Entscheidend für die Messung ist, dass das Kind die Öffnung des Ringes, der zu sehen sein muss, und seine Größe erkennt. Anhand dieser Aussagen wird die Sehschärfe gemessen. Sie ergibt sich aus einer Formel z.B. Paliaga 1993 (www.uniklinik-freiburg.de).

Der Zielparameter Snellen-Haken-Test ähnelt der Form eines E, wobei die Öffnungen in verschiedene Richtungen zeigen. Die Zeichen werden in einer genormten Distanz an die Wand projiziert. Diejenige optische Korrektur, die den höchsten Visuswert erbringt, wird häufig als die beste Korrektur bezeichnet (Gespräch mit der Orthoptistin vom 06.05.13).

Durch diese Tests kann die Schielsymptomatik und die Sehfähigkeit eines jeden Kindes individuell beurteilt und dargestellt werden. Es wird dadurch für jedes Kind ein Ausgangswert ermittelt. Dieser wird fortlaufend als Bemessungsgrundlage für die Veränderungsfortschritte verwendet. Die Stellung der Augen wird bei der orthoptischen Befunderhebung für jedes Kind individuell bestimmt und in jeder Therapieeinheit geprüft. Am Studienende wird die Sehschärfe und Sehfähigkeit vom Augenarzt überprüft. Der Ausgangswert hierfür wurde am Anfang der Studie vom Augenarzt und von der Orthoptistin festgelegt.

9.3.2. Sekundärer Zielparameter

Der sekundäre Zielparameter richtet sich auf die Art und die Häufigkeit der osteopathischen Dysfunktionen und der osteopathischen Befunderhebung. Eingangsbefunde und Abschlussbefunde werden ausgewertet. Es werden sowohl die Behandlungs- als auch die Kontrollgruppe osteopathisch untersucht.

9.4. Studienablauf

9.4.1. Rekrutierung

Der Beginn der Studie wurde für November 2013 vorgesehen.

Die Rekrutierung erfolgte über die augenärztliche Praxis Dr. Einsele in Rothenburg ob der Tauber. Dr. Einsele und die Orthoptistin erklärten sich bereit, geeignete Kinder für die Studie aus ihrem Patientenpool herauszufiltern.

Es wurden der Orthoptistin Informationsblätter und Broschüren der osteopathischen Praxis übergeben. Diese gab die Orthoptistin den Eltern derer Patientinnen oder Patienten, die sie für die Studie geeignet hielt. Es wurde festgelegt, dass sie nur Kinder an die Osteopathin weiterleitet, bei denen ein ärztlich diagnostizierter und orthoptisch diagnostizierter Strabismus vorliegt. Vorher fertigte die Orthoptistin einen fachspezifischen Anamnese- und Behandlungsbefund an.

Das Informationsblatt folgt im Anhang.

Alle Kinder, die in der Zeit von November 2013 bis März 2014 in der Sehschule untersucht wurden und die Diagnose Strabismus erhielten, wurden berücksichtigt. Die Orthoptistin hat alle Eltern von Kindern, mit der Diagnose Strabismus gefragt und angesprochen, ob sie an der Studie teilnehmen möchten. Hierbei hat sie die von der Osteopathin festgelegten Ein- und Ausschlusskriterien berücksichtigt.

Bei Interesse der Erziehungsberechtigten gab sie den Namen des Kindes und der Eltern sowie die Telefonnummer an die durchführende Osteopathin weiter. Diese nahm dann Kontakt mit den Eltern auf und informierte sie ausführlich. Mit der mündlichen Einverständniserklärung bestellte sie die Kinder zum ersten Termin in die Praxis ein.

9.4.2. Studiendauer

Die Studiendauer für die Behandlungs- und Kontrollgruppe (ca. 6 Monate) sollte im Rahmen einer normalen augenärztlichen Behandlung erfolgen. Die Frage, die sich hier stellt, ist schließlich, ob es zu einer signifikanten Veränderung des Strabismus durch die Behandlung der gefundenen osteopathischen Dysfunktionen kommen kann.

9.4.3. Studienablauf für die Behandlungsgruppe

Die Orthoptistin legte zu Beginn der Studie mittels einer Untersuchung den Ausgangszustand des Auges fest. Es erfolgten während der Studie normale augenärztliche Behandlungen. Im Normalfall wurden aber die Patienten in einem halbjährlichen Abstand zur augenärztlichen Kontrolle einbestellt.

Die osteopathische Behandlung erfolgte nach einer osteopathischen Befunderhebung. Es wurde ein „Openbox-Verfahren“ durchgeführt. Die Kinder erhielten fortlaufend dreimal jeweils wöchentlich eine osteopathische Behandlung während des gesamten Studienverlaufs.

- **Erste osteopathische Behandlungseinheit (T1):** hier erfolgte die osteopathische Anamnese und Befunderhebung. Gravierende Dysfunktionen wurden behandelt. Dauer ca. 60 Minuten.
- **Zweite osteopathische Behandlungseinheit (T2):** es folgte eine individuelle osteopathische Behandlung. Dauer ca. 30 Minuten.
- **Dritte osteopathische Behandlungseinheit (T3):** es erfolgte eine individuelle osteopathische Behandlung. Dauer ca. 30 Minuten.
- **Vierte osteopathische Behandlungseinheit (T4):** 8 Tage nach der letzten Behandlung erfolgte ein Abschlussbefund, da die Wirkung der letzten Behandlung dokumentiert werden musste. Dauer ca. 30 Minuten.

Im Anschluss erfolgte der Abschlussbefund bei der Orthoptistin. Die Terminvergabe hierfür entschied die Orthoptistin nach Absprache, sollte aber nicht länger als vier Wochen nach dem osteopathischen Abschlussbefund erfolgen. Danach war die Studie für die Teilnehmer der experimentellen Gruppe abgeschlossen. Es erfolgte die Auswertung der Dokumentationsbögen. Urlaub, Krankheit oder andere Fehlzeiten der Probanden wurden mit eingeplant, deswegen haben sich einige Behandlungsintervalle minimal verschoben.

9.4.4. Studienablauf für die Kontrollgruppe

Die Orthoptistin legte aufgrund des Eingangsfundes die Kontrollwerte der Probanden fest. Die Kinder erhielten während des Studienverlaufes die normale augenärztliche Behandlung. Im Normalfall wurden aber die Patienten in einem halbjährlichen Abstand zur augenärztlichen Kontrolle einbestellt. Zu Beginn der Studie wurden die Kinder in die osteopathische Praxis einbestellt.

- **Erste Terminvergabe:** Es erfolgte eine Anamnese und eine osteopathische Befunderhebung. Dauer ca. 30 Minuten. **Es wurde keine osteopathische Behandlung vorgenommen.**

Die osteopathische Befunderhebung in der Kontrollgruppe ist insofern notwendig, da sie als sekundärer Zielparameter „osteopathische Dysfunktionen“ angegeben ist.

Nach einer vierwöchigen Pause wurden die Probanden wieder in die osteopathische Praxis einbestellt.

- **Zweite Terminvergabe:** Es erfolgte ein osteopathischer Abschlussbefund.
Dauer ca. 30 Minuten.

Nach dem osteopathischen Abschlussbefund erfolgte eine Abschlussuntersuchung bei der Orthoptistin. Auch hier entschied die Orthoptistin über die Terminvergabe. Es wurde aber kein längerer Abstand als vier Wochen nach dem osteopathischen Abschlussbefund genommen. Somit war die Studie für die Probanden der Kontrollgruppe beendet. Im Anschluss bekamen die Probanden der Kontrollgruppe drei osteopathische Behandlungseinheiten, damit keine Benachteiligung zur experimentellen Behandlungsgruppe entstand. Die Auswertung der Befundbögen erfolgte durch die Osteopathin mit Unterstützung des Statistikers Herr Dr. Gebhard Woisetschläger, Langenzersdorf, Österreich.

9.4.5. Analyse: Flow chart

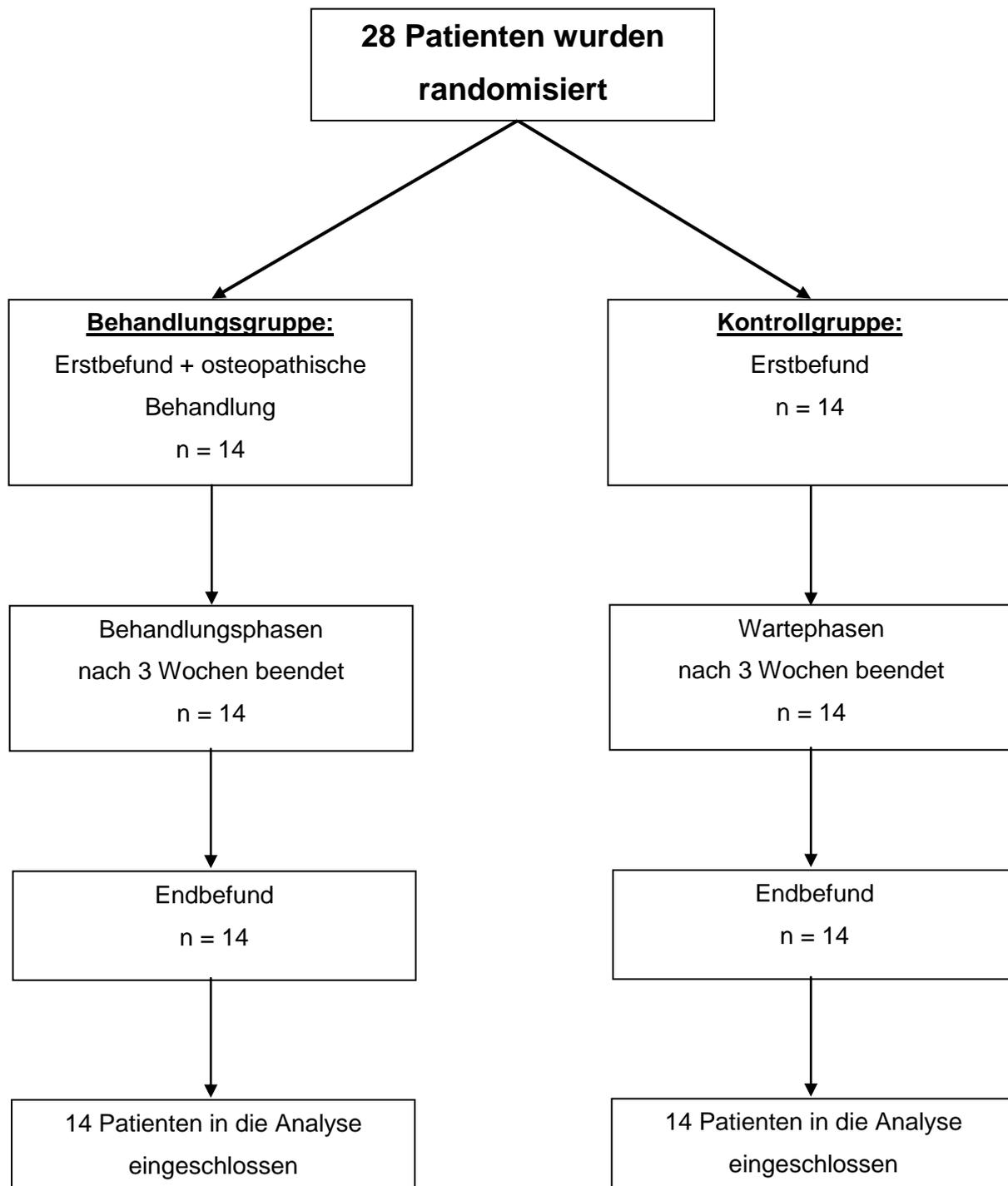


Abbildung 5: Flow chart

9.4.6. Gruppenzuteilung

Von Beginn der Studie an wurde ein reger Kontakt mit der Praxis für Augenheilkunde Herr Dr. Einsele angestrebt. Dr. Einsele wurde von der Studie ausführlich in Kenntnis gesetzt und gab seine Einverständniserklärung ab, dass mit Unterstützung seiner Praxis die Studie begonnen werden konnte. Es folgten zahlreiche Gespräche mit der Orthoptistin (13.02.13, 21.02.13, 06.03.13, 21.03.13, 16.04.13). Es wurden alle wichtigen Einzelheiten ausführlich aufgelistet:

- Grundbegriffe der Osteopathie
- Was ist Osteopathie?
- Welche Möglichkeiten gibt es in der osteopathischen Behandlung?
- Wie arbeitet die Osteopathie?
- Wie soll die Studie ablaufen?
- Welche Kinder kommen in Betracht?

Die Orthoptistin erklärte sich bereit, die Osteopathin im Mai 2013 bei ihr hospitieren zu lassen. Wieder folgten zahlreiche Informationsgespräche mit ihr über die verschiedenen Behandlungsansätze und Messinstrumente (06.05.13, 21.05.13, 30.05.13, 04.06.13, 13.06.13).

Der Beginn der Studie war für November 2013 vorgesehen. Die Orthoptistin gab der Osteopathin die Namen und Telefonnummern der aus dem Patientenpool ausgesuchten Patienten mit der Diagnose Strabismus. Bei Einverständnis der Eltern bestellte die Osteopathin die Patienten zum ersten Termin in die Praxis ein. Bei diesem ersten Termin wurde noch einmal alles Grundlegende zur Studie erörtert und alle offenen Fragen der Eltern oder Erziehungsberechtigten beantwortet. Hierfür wurden ca. 30 Minuten Zeit eingeplant. Danach wurde die Einverständniserklärung für die Studie vom Erziehungsberechtigten unterschrieben und in Kopie an die Eltern ausgehändigt. Die Einverständniserklärung folgt im Anhang.

Im Anschluss erfolgte die Gruppenzuteilung mittels vorgefertigter Lose. Dies wurde von dem Statistiker Herr Dr. Gebhard Woisetschläger empfohlen. Von Beginn der Studie an wurde ein reger Kontakt mit dem Statistiker gehalten. Er empfahl zuerst entweder eine Gruppenzuteilung durch Münzwurf oder Losverfahren, bevorzugte aber die Gruppenzuteilung mittels eines Losverfahrens.

Es wurde weiter überlegt, ob es sinnvoll ist, eine Blockzuteilung anzustreben (verschiedene Gefäße mit einer gleichen Anzahl von Losen für verschieden starke Schielwinkel), aber nach Überlegungen verschiedener Art und nochmaligen Gesprächen mit der Orthoptistin (03.09.13, 24.09.13) wurde das normale Losverfahren genommen, da es nicht auf die verschiedenen Schielwinkel ankam, sondern nur darauf, ob das Kind schielt. Herr Dr. Woisetschläger empfahl weiter, dass es sinnvoll wäre, das Los jeweils von einem Erwachsenen (ein Elternteil) ziehen zu lassen, damit nur ein einziges Los gezogen wird.

Das Losverfahren fand wie folgt statt: Es kamen 28 Lose in ein Gefäß. 14 Lose für die Behandlungsgruppe, versehen mit dem Buchstaben „B“ und 14 Lose für die Kontrollgruppe mit dem Buchstaben „K“. Nach der Unterzeichnung der Einverständniserklärung der Eltern durfte ein Erziehungsberechtigter ein Los für sein Kind ziehen. Je nach Gruppe fand die Einteilung statt. Es wurde eine Liste potentieller Teilnehmer erstellt, bei der die Gruppeneinteilung nach Anmeldung des Kindes eingetragen wurde.

9.4.7. Drop out

Während der Studie wurden keine Studienabbrüche, weder in der Behandlungsgruppe, noch in der Kontrollgruppe verzeichnet. Alle von der Orthoptistin vorgeschlagenen Kinder, die die Ein- oder Ausschlusskriterien erfüllten und mit in die Studie aufgenommen wurden, beendeten die Studie.

10. Osteopathische Therapie

10.1. Anamnese und Ergebnisse

In der Anamnese wurde zuerst nachgefragt, welches Auge schielt. Hier gaben die Eltern von fünf Kindern in der Behandlungsgruppe an, dass ihre Kinder mit beiden Augen schielten. Drei Kinder schielten mit dem rechten Auge und sechs mit dem linken Auge. Auffallend war, dass nur ein Kind der Behandlungsgruppe keine Brille trug, die übrigen Kinder trugen eine Brille für ihre zusätzliche Weitsichtigkeit. In der Kontrollgruppe waren es sechs Kinder, die mit beiden Augen schielten. Vier Kinder schielten mit dem rechten Auge und vier mit dem linken Auge. Hier trugen fünf Kinder keine Brille, während neun Kinder eine Brille zur Unterstützung ihrer Weitsichtigkeit trugen.

Die Schwangerschaften der Mütter verliefen jeweils komplikationslos, außer Ängstlichkeit, normalen Rückenschmerzen und Schwangerschaftsdiabetes wurden keinerlei Angaben über Begleiterkrankungen gemacht. Auch die Geburten aller Kinder waren den Auskünften nach ohne Komplikationen. So waren in der Behandlungsgruppe acht Kinder mit einer Normalgeburt auf die Welt gekommen und vier Kinder mittels einer Sectio caesarae. Bei einem Kind musste die Geburt eingeleitet werden und bei einem Kind gab es keine Angaben, weil das Kind ein Pflegekind ist. Auch in der Kontrollgruppe gab es ein Pflegekind und auch hier gab es keine Angaben zur Geburt. Ansonsten wurden in der Kontrollgruppe drei Geburten eingeleitet, vier Kinder mittels einer Sectio caesarae auf die Welt gebracht, und sechs Kinder durchliefen eine Normalgeburt. In der Behandlungsgruppe gab es zwei Amniozentesen, in der Kontrollgruppe gab keine Mutter an, dass eine Amniozentese gemacht wurde.

Auch bei der Frage, ob die Mutter in der Schwangerschaft Medikamente nehmen musste, wurden nur wenige Angaben gemacht. Hier gab es bei der Behandlungsgruppe nur eine Mutter, die Heparin nehmen musste. Bei der Kontrollgruppe waren es drei Mütter, die Angaben machten. Hier handelte es sich jeweils um eine Antibiotika-Behandlung, eine L-Thyroxin und eine ASS 50 Behandlung, bei einem Kind musste die Mutter Medikamente wegen eines Hashimoto-Syndroms einnehmen.

In der Behandlungsgruppe waren keine Frühchen dabei, die durchschnittliche Schwangerschaftsdauer lag bei 39 Wochen. In der Kontrollgruppe befanden sich zwei Frühgeborene. Das eine Kind wurde in der 30+5 Schwangerschaftswoche geboren, das andere in der 31. Schwangerschaftswoche.

Hier wurden aber zur neonatalen Phase keine größeren Vorkommnisse verzeichnet. Die durchschnittliche Schwangerschaftsdauer lag hier ebenfalls bei 39 Schwangerschaftswochen. Bei der Frage nach einer Anästhesie während der Geburt beantworteten sechs Mütter in der Behandlungsgruppe, dass sie eine Periduralanästhesie bekamen. In der Kontrollgruppe waren es fünf Mütter mit einer Periduralanästhesie. Als nächstes interessierte die Verfasserin, wie viele Kinder mit einer Vakuumentextraktion auf die Welt kamen. Das waren in der Behandlungsgruppe ein Kind und in der Kontrollgruppe kein Kind. Die Frage nach einer Forceps wurde bei beiden Gruppen von allen Müttern verneint. Die neonatale Phase aller Kinder verlief komplikationslos. Die Angaben der Eltern waren im positiven Bereich zu verzeichnen.

Eine wiederum interessante Frage für die Verfasserin war die Hüftstellung nach der Geburt. Hier wird bei der dritten Säuglingsuntersuchung zwischen dem zweiten und dritten Lebensmonat mittels Ultraschall die Gradeinstellung der Hüften untersucht und beurteilt. Hier konnten alle Eltern in der Behandlungsgruppe ein I a/b angeben. In der Kontrollgruppe war bei einem Kind keine Angabe über die Ultraschalluntersuchung im Untersuchungsheft des Kindes gemacht, bei einem Kind war die Gradeinteilung bei II a. Bei zwölf Kindern konnte auch hier eine Angabe von I a/b gemacht werden und somit eine normale Hüftstellung nachgewiesen werden.

Die Frage nach einem Plagiocephalus nach der Geburt wurde in der Behandlungsgruppe bei zwei Kindern bejaht, in der Kontrollgruppe hatte ein Kind einen Plagiocephalus.

Der Meilenstein „Entwicklung des Kindes“ war auch ein wichtiger Aspekt für die Verfasserin. Hier wurde ein Augenmerk auf die Entwicklungszeit bis zum selbständigen Krabbeln, Laufen und Sitzen gelegt. Ferner war auch das Zahnwachstum interessant. Hier wurde in der Behandlungsgruppe bei zwei Kindern eine Verzögerung sowohl in der Zeit bis zum Krabbeln als auch bis zum Sitzen und Laufen angegeben. Zwölf Kinder entwickelten sich zur normalen Zeit. In der Kontrollgruppe waren alle vierzehn Kinder in einer normalen Entwicklungszeit.

Als nächster Meilenstein waren Erkrankungen bis zum gerade erreichten Alter wichtig. Hier gaben die Eltern oftmals viele Erkältungen und Ohrenprobleme an, die Otitis media (Mittelohrentzündung) am häufigsten. In der Behandlungsgruppe waren sechs von vierzehn Kindern häufig von Erkältungen und Ohrenprobleme betroffen und in der Kontrollgruppe vier Kinder von vierzehn. Weiterhin gab es Angaben von Norovirus und in jeder Gruppe jeweils ein Kind, das schon mal gekrampft hat.

Bei der Frage nach der Verdauung wurde in der Behandlungsgruppe bei drei Kindern Obstipation angegeben. In der Kontrollgruppe hatte keines der Kinder ein Verdauungsproblem.

Interessante Angaben wurden zur Frage nach bereits bestehenden Operationen gemacht. Hier wurden nur Operationen im Kopfbereich angegeben, wie Polypektomie mit oder ohne Paukenröhrchen. Dies wurde in der Behandlungsgruppe bei vier von vierzehn Kindern angegeben und in der Kontrollgruppe bei zwei Kindern von vierzehn. Andere Operationen am Körper gab es keine.

Die Frage nach Stürzen jeglicher Art wurde in der Behandlungsgruppe bei sechs Kindern bejaht und in der Kontrollgruppe bei fünf Kindern. Keines der Kinder hatte sich dabei verletzt. Am Ende der Anamnese wurde nach Impfungen gefragt. Es wurden alle an der Thesis beteiligten Kinder wie vom Arzt vorgegeben geimpft.

10.2. Erstbefund und Ergebnisse

Im osteopathischen Erstbefund war es der Verfasserin wichtig, als erstes die Kinder im Stand zu beurteilen. Hierbei betrachtete sie die Haltung der jeweiligen Kinder und beurteilte den Stand des Beckens, insbesondere die Beckenkammhöhe beider Seiten im Vergleich, aber auch die Stellung des Kopfes zum Körper. Ein, im Verhältnis vom Ohr zur Schulter, über den Trochanter major bis zum Knöchel gedachtes Körperlot wurde nicht außer Acht gelassen. Ferner war auch die Stellung der Füße für die Osteopathin wichtig.

Die erste Befundung war der Vorlauftest im Stehen. Hier war interessanterweise bei dreizehn Kindern in der Behandlungsgruppe ein positiver Vorlauftest rechts zu bemerken. Nur bei einem Kind war der Vorlauftest negativ. In der Kontrollgruppe war bei dreizehn Kindern der Vorlauftest rechts positiv und bei einem der Vorlauftest links positiv. Die Beckenkammhöhe beider Seiten im Vergleich war bei zehn Kindern in der Behandlungsgruppe auf der rechten Seite höher als auf der linken Seite. Bei vier Kindern war kein Unterschied der Seiten zu sehen. In der Kontrollgruppe war bei zwölf Kindern die rechte Beckenkammseite höher als die linke und bei zwei Kindern die linke Beckenkammseite höher als die rechte.

Als nächstes untersuchte die Verfasserin im Seitenvergleich die Höhe des Kopfansatzes oder des Occiputs. Hier stellte sie in der Behandlungsgruppe bei elf Kindern fest, dass das Verhältnis von rechter zu linker Seite nicht übereinstimmt.

Bei zehn Kindern war die rechte Seite höher als die linke und bei einem Kind die linke Occiputseite höher als die rechte Seite. In der Kontrollgruppe fanden sich elf Kinder, deren rechte Seite höher stand als die linke und bei drei Kindern standen die Seiten gleich hoch.

Die Fußstellung wurde als nächstes angesehen. Hier fand die Osteopathin in der Behandlungsgruppe sieben von vierzehn Kindern mit einem Knick-Senk-Fuß und ein Kind mit einer Außenrotationsstellung der Füße. Die restlichen Kinder hatten eine normale Fußstellung. In der Kontrollgruppe fanden sich ebenfalls sieben Kinder mit einer Knick-Senk-Fußstellung und ein Kind mit einer Innenrotationsstellung der Füße. Sechs Kinder hatten eine normale Fußstellung.

Danach testete die Osteopathin in der Bauchlage weiter. Hier begann sie mit der Untersuchung des Sacrums. Hierbei lehnte sie sich an die Untersuchungstechniken von Guido Meert an (Meert, 2003). Sie fand in der Behandlungsgruppe bei sechs Kindern ein festes Sacrum auf der rechten Seite, bei acht Kindern war das Sacrum frei beweglich. In der Kontrollgruppe war das Sacrum bei sieben Kindern frei beweglich und bei sieben Kindern auf der rechten Seite fest und unbeweglich. Der Anteriorisierungs- bzw. Posteriorisierungstest des Sacrums folgte als nächstes. Hier wurde das Sacrum um verschiedene gedachte Achsen bewegt und beurteilt, inwiefern sich das Sacrum um diese Achsen bewegen lässt (Meert, 2003). Das Ergebnis dieser Untersuchung ergab bei der Behandlungsgruppe, dass dreizehn Kinder eine Läsion Sacrum in L/L haben und ein Kind keine Läsion hatte. In der Kontrollgruppe hatten zwölf Kinder eine Läsion Sacrum in L/L und zwei Kinder keine.

Bei der nächsten Untersuchung, einem Federungstest in Bauchlage für die Wirbelsäule, war auffallend, dass sich bei der Behandlungsgruppe zehn Kinder mit einer überaus kyphosierten Brustwirbelsäule fanden. Die Brustwirbelsäule federte nicht mit und die Facettengelenke waren nicht frei beweglich. Zwei Kinder hatten eine normal kyphosierte Brustwirbelsäule und ein Kind eine zu flache Brustwirbelsäule. Ein Kind hatte eine skoliotische Einstellung der Wirbelsäule. In der Kontrollgruppe fand die Osteopathin vierzehn Kinder mit einer starken Kyphose der Brustwirbelsäule.

Ein weiterer Test für das Sacrum war ein Unwinding in Rückenlage. Hier gab es in der Behandlungsgruppe dreizehn Kinder mit einer Läsion Sacrum in L/L und ein Kind mit einem normalen beweglichen Sacrum. In der Kontrollgruppe gab es zwölf Kinder mit einer Läsion Sacrum in L/L und zwei Kinder mit einem frei beweglichen Sacrum. Das Diaphragma pelvis war in beiden Gruppen bei allen Probanden frei beweglich mit einem ausgeglichenen Muskeltonus.

Beim Rippenmobilitätstest in Rückenlage fanden sich nur drei Probanden in der Behandlungsgruppe, die eine relative Fixierung der Rippen hatten, bei den restlichen elf Probanden waren die Rippen frei beweglich. In der Kontrollgruppe gab es keinerlei Einschränkung der Rippenbeweglichkeit.

Der Test „Sternum stacking“ war auch nicht aussagekräftig. Es gab eine Bewegungseinschränkung in jede Bewegungsrichtung sowohl nach cranial und caudal, nach links und rechts als auch in Linksrotation und in Rechtsrotation. Dies galt für beide Gruppen.

Als nächstes wurde die Halsfaszie in Rückenlage getestet und beurteilt. Hier fand sich bei fünf Kindern der Behandlungsgruppe eine Halsfaszie mit einem hohen Tonus und bei neun Kindern keine Restriktion. Daraufhin testete die Osteopathin die zentrale Sehne auf ihre Dehnbarkeit. In der Behandlungsgruppe gab es nur ein Kind, die eine Restriktion auf der linken Seite aufwies. Bei den restlichen dreizehn Kindern war die zentrale Sehne gut dehnbar und frei von Restriktionen. In der Kontrollgruppe waren es zwei Kinder, bei denen sich eine Restriktion der zentralen Sehne auf der linken Seite zeigte, bei den anderen zwölf Kindern war die zentrale Sehne ebenfalls frei beweglich und dehnbar.

Auch der Test für die Beweglichkeit der einzelnen Halswirbelsäulensegmente bzw. der Facetten fiel sehr unterschiedlich aus. In der Behandlungsgruppe fanden sich nur vier der getesteten Kinder, die keine Einschränkung in den Gelenken hatten. Fünf Kinder hatten auf der linken Seite und fünf Kinder auf der rechten Seite ihre Einschränkung, die sich jedoch auffallender Weise auf der gesamten Halswirbelsäule zeigte. In der Kontrollgruppe fand sich kein Kind ohne Einschränkung, bei zwölf Kindern war die Facettenbeweglichkeit auf der rechten Seite und zwei Kinder auf der linken Seite nicht vollständig gegeben. Bei dem Test des oberen Kopfgelenkes in Rückenlage waren sowohl in der Behandlungs- als auch in der Kontrollgruppe jeweils fünf Kinder ohne Restriktion. Die anderen Kinder hatten jeweils ein sehr festes Segment C0/1 mit wenig Mobilität.

Der Test für die kurzen Nackenmuskeln fiel auch unterschiedlich aus. In der Behandlungsgruppe fanden sich zehn Kinder, die sowohl links als auch rechts einen hohen Tonus der kurzen Nackenmuskeln hatten. Zwei Kinder hatten den Tonus auf der rechten Seite zu hoch und ein Kind hatte auf der linken Seite einen höheren Tonus als auf der rechten Seite. Nur ein Kind hatte einen normalen Muskeltonus. In der Kontrollgruppe fanden sich sieben Kinder, die beidseits einen hohen Tonus hatten. Bei drei Kindern war auf der rechten Seite der Tonus höher als auf der linken Seite. Vier Kinder zeigten einen normalen Muskeltonus.

Beim nächsten Test wurde in Rückenlage das Os occipitale auf intraossäre Restriktionen getestet. In der Behandlungsgruppe fanden sich zwölf Kinder, die eine feste und unbewegliche Struktur des Os occipitale hatten. Bei zwei Kindern fühlte sich die Struktur frei an und war gut in sich beweglich. In der Kontrollgruppe fand sich bei sechs Kindern eine Restriktion, bei acht Kindern war das Os occipitale frei und in sich beweglich.

Der Test für die Beweglichkeit der Suturen folgte. Hier fand sich bei drei Kindern in der Behandlungsgruppe eine Einschränkung der freien Bewegung bei allen Suturen. Die restlichen elf Kinder hatten eine freie Bewegung der Suturen. In der Kontrollgruppe fanden sich dreizehn Kinder mit einer freien Bewegung der Suturen und ein Kind mit einer Einschränkung der Beweglichkeit der Sutura sagittalis.

Das Os temporale wurde auf Beweglichkeit im Seitenvergleich getestet. Hier fand die Osteopathin bei drei Kindern eine Restriktion im Os temporale und bei elf Kindern eine freie Beweglichkeit beider Ossa temporalia. In der Kontrollgruppe fand sich nur ein Kind mit einer Restriktion und dreizehn Kinder mit einer freien Beweglichkeit beider Ossa temporalia.

Der Test auf intraossäre Spannungen des Os frontale folgte als nächstes. Hier zeigte sich in der Behandlungsgruppe bei acht Kindern eine freie Beweglichkeit in alle Richtungen. Bei fünf Kindern war insgesamt eine ossäre Spannung vorhanden und bei einem Kind nur die rechte Seite des Os frontale betroffen.

Beim Beweglichkeitstest für beide Ossa parietalia fand sich in der Behandlungsgruppe kein Kind mit einer Restriktion, in der Kontrollgruppe eines. Bei allen anderen dreizehn Kindern waren die beiden Ossa parietalia frei beweglich.

Der nächste Test bezog sich auf die Knochenbeweglichkeit der Orbita. Hier wurden die Verbindungen von Os frontale zu Os zygomaticum (Processus frontalis), vom Os zygomaticum zur Maxilla und von Processus frontalis maxillaris zum Os frontalis getestet (Netter, 2008). Es zeigte sich in der Behandlungsgruppe bei dreizehn Kindern eine freie Mobilität der Orbita und bei einem Kind eine Restriktion an der rechten Orbita lateralis. In der Kontrollgruppe fand sich bei zwölf Kindern eine freie Mobilität und bei jeweils einem Kind auf der linken und auf der rechten Seite der Orbita eine Restriktion.

Verschiedene Bezugspunkte des Schädels im Seitenvergleich war das nächste Kriterium. Es wurde geprüft, ob beide Seiten gleich hoch standen.

Der erste Vergleich waren die beiden Processi mastoidei. Es fanden sich in der Behandlungsgruppe acht Probanden mit einem Hochstand des rechten Processus mastoideus. Ein Proband hatte den Hochstand auf der linken Seite und bei fünf standen beide Processi mastoidei gleich hoch.

Die beiden nächsten Referenzpunkte befanden sich an beiden Augenbrauen. Auch hier wurde ein Höhenunterschied beurteilt. Neun Kinder der Behandlungsgruppe wiesen auf der rechten Gesichtsseite eine höher stehende Augenbraue auf. Ein Kind hatte die höher stehende Augenbraue auf der linken Seite und vier Kinder hatten einen einwandfreien Gleichstand der Augenbrauen. In der Kontrollgruppe fanden sich neun Kinder, die auf der rechten Seite eine höher stehende Augenbraue hatten und fünf Kinder mit einem einwandfreien Gleichstand der Augenbrauen.

Als nächstes kam der Referenzpunkt beider Maxilla-Seiten auf der Höhe des Processus zygomaticus maxillae. Hier zeigte sich sowohl bei der Behandlungs- als auch bei der Kontrollgruppe bei neun Kindern auf der rechten Seite ein Höhenunterschied und bei fünf Kindern ein Gleichstand.

Der nächste Referenzpunkt war die Basis mandibulae beidseits. Hier fand sich in der Behandlungsgruppe bei acht Kindern einen Hochstand auf der rechten Seite und bei sechs Kindern ein Gleichstand. In der Kontrollgruppe fanden sich neun Kinder, die eine höher stehende Basis mandibulae hatten. Bei fünf Kindern fand die Osteopathin einen Gleichstand.

Als letzten Referenzpunkt hatte die Osteopathin den Gleichstand der beiden Ohren getestet. Hierbei führte sie die Zeigefinger jeweils in die äußeren Hörkanäle. Auch hier wurde der Seitenvergleich beurteilt. In der Behandlungsgruppe waren es sieben Kinder, die auf der rechten Seite einen Hochstand hatten und ein Kind auf der linken Seite. Bei sechs Kindern befanden sich die äußeren Hörkanäle auf gleicher Höhe. In der Kontrollgruppe waren es neun Kinder, die den rechten äußeren Hörkanal höher stehend hatten. Bei fünf Kindern befanden sich beide Hörkanäle auf gleicher Höhe.

Diese Tests zum Seitenvergleich verschiedener Referenzpunkte sind Techniken, die zwar nicht gut belegbar für eine Studie sind. Dennoch können sie eine hilfreiche Information dafür sein, ob es sich hier um eine eventuelle Gesichtsymmetrie handelt.

Der Test für die motorische Augenmuskulatur zeigte bei allen Probanden beider Gruppen einen hohen Tonus aller Muskeln.

Der Test für die Falx cerebri und Falx cerebelli fiel bei allen Teilnehmern negativ aus.

Der Test auf Mundöffnung und Mundschluss zeigte sich bei allen Probanden der Behandlungsgruppe und Kontrollgruppe als normal. Es gab keine Abweichung des Discus articularis. Ein Kind in der Behandlungsgruppe hatte einen Distalbiss.

Der Test für die Hirnnerven wurde im Sinne des gelernten Cranio-Sacralen Unterrichts ausgeführt. Er fiel bei allen Probanden beider Gruppen negativ aus.

10.3. Behandlung

Aus der Erfahrung in eigener osteopathischer Praxis entschied sich die Osteopathin für die Durchführung von insgesamt drei osteopathischen Behandlungen. Die Behandlungen erfolgten wöchentlich. Nach Beendigung der Behandlungen (T3) wurde in der darauffolgenden Woche noch einmal ein Abschlussbefund erstellt. Hier wurde die letzte Behandlungseinheit mit berücksichtigt und dokumentiert. Somit konnte der Körper die letzte Behandlungseinheit in sein System integrieren.

Die osteopathische Behandlung erfolgte mit dem Schwerpunkt auf die parietale Osteopathie und auf die Cranio-Sacrale Osteopathie. Mit vielen verschiedenen parietalen Techniken nach den Lehrinhalten des Deutschen Fortbildungsinstituts für Osteopathie in Neutraubling/Deutschland versuchte die Osteopathin, einen Einfluss auf die Fußstellung und auf das Becken zu nehmen. Durch Mobilisation einzelner Gelenke und durch Muskeltechniken verschiedener Art versuchte sie, eine gute Statik des Patienten zu bewirken.

Verschiedene Techniken für die Wirbelsäule hatten dabei Priorität. Hier bediente sich die Osteopathin an ihrem Wissen von verschiedenen Ausbildungen, unter anderem aus der Ausbildung zur Kinderosteopathin am Osteopathischen Zentrum für Kinderosteopathie in Wien. Zu nennen sind hier die Techniken aus dem Unterricht „Haltung“ (Hämmerle, 2004) und dem Unterricht von Dr. Jane E. Carreiro D.O. Balanced ligamentous Techniques. Ferner benutzte sie auch harmonisierende Techniken für die Brustwirbelsäule und Rebound Techniken (Hartmann, 1997). Verschiedene Faszientechniken wurden eingesetzt, damit eine langanhaltende Verbesserung stattfinden konnte (Paoletti, 2011).

Rippenmobilisationen fanden individuell bei den Kindern statt, die in der Befundung keine gute Mobilisation der Rippen aufweisen konnten. Die Halswirbelsäule wurde ebenfalls mittels Techniken für eine verbesserte Translation und Rotation behandelt (Cloet et al., 1999). Die Behandlung und Mobilisation der Halsfaszien lehnte sich an das Konzept von De Coster an (De Coster & Pollaris, 2010).

Das Cranio-Sacrale System wurde von der Verfasserin sehr ausführlich behandelt. Hier bediente sie sich der Techniken der 10-STEPS Behandlung für die Synchondrosis sphenobasilaris. Des Weiteren kamen Techniken zur Modifikation des Cranio-Sacralen Rhythmus und Techniken zur Verbesserung der Zirkulation des Liquorflusses im Bereich des Foramen magnum zum Einsatz (Rang & Höppner, 2002). Darauffolgend wurden die Schädelbasis und die Schädelnähte behandelt und von Funktionsstörungen befreit. Durch einen behutsamen Zug entspannte und entlastete die Osteopathin Nähte, Muskulatur und Faszien (Tempelhof, 2005). Diese Techniken wurden individuell für jedes Kind ausgeführt. Für die Techniken zur Entspannung der Falx cerebri und der Falx cerebelli verwendete die Osteopathin Methoden aus der Ausbildung Craniale Osteopathie nach dem Lehrinhalt von Dr. Olaf Korpiun. Hier wurden aus der Mittellinie des Körpers heraus Ein- und Ausrollbewegungen der Falx gemacht. Mithilfe von energetischen Zug- bzw. Druckfeldern trat ein Loslassen der Falxen ein (Korpiun, 2014).

Techniken zum Ausgleich der Hirnnerven wurden ebenfalls integriert. Hier wurden insbesondere die Hirnnerven, die die Augen versorgen, in Betracht gezogen, wie der Nervus oculomotorius, der Nervus trochlearis und der Nervus abducens. Ihre motorischen Anteile könnten bei ligamentären Spannungen des Ligamentum petrosphenoidale, am Tentorium oder an der Fissura orbitalis superior betroffen sein. Der Nervus opticus könnte am Corpus ossis sphenoidales gestört sein (Liem, 2010).

Die Augenmuskulatur wurde mit Methoden, die in der Ausbildung des Deutschen Fortbildungsinstituts für Osteopathie gelernt wurden, behandelt.

Für den Gesichtsschädel wurde eine globale Technik angewandt. Mithilfe einer Listening-Phase und mittels eines Pumpeffekts versuchte die Osteopathin, die Gesichtsknochen zu normalisieren und zu modellieren (Sergueef, 1995).

Die Bedeutung des Cranio-Sacralen Rhythmus spiegelt sich auch in der osteopathischen Behandlung wider (Siehe Kapitel 4.3.).

10.4. Endbefund und Ergebnisse

Der osteopathische Endbefund wurde nach drei Behandlungsabläufen durchgeführt. Es wurden sowohl die Kinder der Behandlungs- als auch der Kontrollgruppe einbestellt. Die statistische Auswertung der Daten werden im Kapitel 11 beschrieben. An dieser Stelle wird deskriptiv die Gegenüberstellung der Erstbefunde und Endbefunde der Behandlungsgruppe dargestellt.

Tabelle 1: Gegenüberstellung des Erstbefundes und des Endbefundes

Test	Erstbefund	Endbefund
Vorlaufstest im Stehen	13 Kinder rechts positiv 1 Kind negativ	1 Kind rechts positiv 13 Kinder negativ
Beckenkammhöhe	10 Kinder rechte Seite höher 4 Kinder gleich hoch	1 Kind rechte Seite höher 13 Kinder gleich hoch
Höhe Kopfansatz/ Occiput	1 Kind linke Seite des Occiput höher 10 Kinder rechte Seite höher als die linke 3 Kinder gleich hoch	14 Kinder beide Seiten gleich hoch
Fußstellung	7 Kinder mit Knick-Senk-Fuß 1 Kind mit Außenrotationsstellung 6 Kinder mit normaler Fußstellung	7 Kinder mit leichtem Knick-Senk-Fuß 7 Kinder mit normaler Fußstellung

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Sacrum in Bauchlage	6 Kinder rechts fest 8 Kinder frei beweglich	14 Kinder frei beweglich
Anteriorisierungs- Posteriorisierungstest Sacrum	13 Kinder mit Läsion Sacrum L/L 1 Kind ohne Läsion	14 Kinder ohne Läsion
Federungstest in Bauchlage	10 Kinder mit starker Kyphose der BWS 1 Kind mit flacher BWS 1 Kind mit Skoliose 2 Kinder mit normaler WS	10 Kinder mit verbesserter Kyphose in der BWS 1 Kind mit Skoliose 3 Kinder mit normaler WS
Rückenlage	13 Kinder mit Läsion Sacrum 1 Kind mit freiem Sacrum	14 Kinder mit freiem Sacrum
Diaphragma pelvis	14 Kinder mit frei beweg- lichem Diaphragma und ausgeglichenem Muskeltonus	14 Kinder mit frei beweg- lichem Diaphragma und ausgeglichenem Muskeltonus
Rippenmobilitätstest	3 Kinder mit Mobilitäts- einschränkung 11 Kinder mit freier Rippenbeweglichkeit	14 Kinder mit freier Rippenbeweglichkeit

Tabelle 1 (Fortsetzung)

<p>Sternum stacking</p>	<p>Einschränkungen nach caudal und cranial, nach links und rechts, in Links- und Rechtsrotation</p>	<p>14 Kinder mit frei beweglichem Sternum</p>
<p>Test für die Halsfaszie in Rückenlage</p>	<p>5 Kinder mit hohem Tonus 9 Kinder ohne Restriktion</p>	<p>14 Kinder ohne Restriktion</p>
<p>Test zentrale Sehne</p>	<p>1 Kind mit Restriktion auf der linken Seite 13 Kinder gut dehnbare zentrale Sehne</p>	<p>14 Kinder gut dehnbare zentrale Sehne</p>
<p>Mobilitätstest für HWS</p>	<p>5 Kinder auf der linken Seite Restriktion 5 Kinder auf der rechten Seite Restriktion 4 Kinder mit frei beweglicher HWS</p>	<p>5 Kinder mit verbesserter Restriktion links 5 Kinder mit verbesserter Restriktion rechts 4 Kinder mit frei beweglicher HWS</p>
<p>Test für oberes Kopfgelenk in Rückenlage</p>	<p>9 Kinder mit Restriktion C0/1 5 Kinder mit frei beweglichem Segment</p>	<p>14 Kinder mit frei beweglichem Segment</p>

Tabelle 1 (Fortsetzung)

<p>Kurze Nackenmuskeln</p>	<p>10 Kinder beidseits hoher Tonus 2 Kinder rechts hoher Tonus 1 Kind links hoher Tonus 1 Kind normaler Muskeltonus</p>	<p>5 Kinder beidseits erhöhter Tonus 9 Kinder normaler Muskeltonus</p>
<p>Intraossäre Restriktion Os Occipitale</p>	<p>12 Kinder fest und unbewegliche Struktur 2 Kinder frei und gut beweglich</p>	<p>14 Kinder frei und gut beweglich</p>
<p>Beweglichkeit der Suturen</p>	<p>3 Kinder Einschränkung der Beweglichkeit aller Suturen 11 Kinder gute Beweglichkeit</p>	<p>3 Kinder verbesserte Beweglichkeit der Suturen 11 Kinder gute Beweglichkeit</p>
<p>Mobilitätstest Ossa temporalia</p>	<p>3 Kinder mit Restriktion 11 Kinder frei beweglich</p>	<p>14 Kinder frei beweglich</p>
<p>Mobilitätstest Os frontale</p>	<p>5 Kinder beidseits ossäre Spannung 1 Kind rechte Seite ossäre Spannung 8 Kinder freie Mobilität</p>	<p>14 Kinder freie Mobilität</p>

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Mobilitätstest Ossa parietalia	14 Kinder mit freier Mobilität	14 Kinder mit freier Mobilität
Mobilitätstest Orbita	1 Kind Restriktion rechte Orbita lateralis 13 Kinder freie Mobilität	14 Kinder freie Mobilität
Bezugspunkt beide Processi mastoidei	8 Kinder Hochstand rechts 1 Kind Hochstand links 5 Kinder beide Seiten gleich hoch	14 Kinder beide Seiten gleich hoch
Bezugspunkt beide Augenbrauen	9 Kinder mit Hochstand 1 Kind mit Hochstand links 4 Kinder beide Seiten gleich hoch	1 Kind mit Hochstand rechts 13 Kinder beide Seiten gleich hoch
Bezugspunkt beider Maxillae-Seiten	9 Kinder Hochstand rechts 5 Kinder beide Seiten gleich hoch	14 Kinder beide Seiten gleich hoch
Bezugspunkt Basis Mandibulae beidseits	9 Kinder Hochstand rechts 5 Kinder beide Seiten gleich hoch	14 Kinder beide Seiten gleich hoch

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Bezugspunkt beide Ohren/Hörkanäle	7 Kinder Hochstand rechts 1 Kind Hochstand links 6 Kinder beide Seiten gleich hoch	14 Kinder beide Seiten gleich hoch
Falx cerebelli und Falx cerebri	14 Kinder ohne Restriktion	14 Kinder ohne Restriktion
Tonus Augenmuskulatur	14 Kinder mit hohem Muskeltonus	14 Kinder mit erhöhtem Muskeltonus
Test für Mundöffnung und Mundschluss	14 Kinder mit normaler Kiefergelenksbeweglichkeit	14 Kinder mit normaler Kiefergelenksbeweglichkeit
Hirnnerventest	14 Kinder mit normaler Funktion	14 Kinder mit normaler Funktion

Am häufigsten wurden Dysfunktionen im Bereich des Beckens vorgefunden. Hier stellte sich das Sacrum mit 89 % als höchst störanfällig dar, gefolgt von der Brustwirbelsäule mit 85 %, die sich sehr oft in vermehrt kyphotischer Stellung befand. Ein Rebound Test war meistens nicht möglich. Ferner fiel der Osteopathin auf, dass 85 % der Kinder eine Mobilitätseinschränkung in der Halswirbelsäule in verschiedenen Richtungen vorwiesen. Bei 64 % der Probanden fand sich ein eingeschränktes oberes Kopfgelenk.

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass es durch die osteopathische Intervention eine Veränderung gab. Im Bereich des Beckens konnte nach dem Endbefund eine Verbesserung im Bezug auf den Vorlauftest bei zwölf von vierzehn Kindern erzielt werden. Gut ersichtlich ist auch die Verbesserung der Mobilität des Sacrum in Bauchlage. Die Wirbelsäulenbeweglichkeit insbesondere der Brustwirbelsäule konnte leicht verbessert werden. Der erhöhte Muskeltonus aller Rückenmuskeln konnte herabgesetzt werden. Auch die Halswirbelsäulenmobilität wurde verbessert.

Während der Cranio-Sacralen Behandlung konnte die Mobilität der Schädelknochen verbessert, zum Teil auch normalisiert werden. Beim Test der Augenmuskulatur musste vorsichtig behandelt werden, weil die Technik zum Teil sehr schmerzhaft ist, es wurde aber auf die Bedürfnisse der Kinder eingegangen und schonend behandelt.

Durch die osteopathische Behandlung verbesserte sich insgesamt die Haltung der Kinder. Der Gang wurde aufrechter und auch die Fußstellung passte sich der Haltung an. Über schräge und gerade Muskelketten richtete sich die gesamte Wirbelsäule auf. Dies arbeitete sich über die Halswirbelsäule und Kopfgelenke hoch. Dadurch war ein entsprechender Grundstock im Bereich des Beckens gelegt, der durchaus Einflüsse auf Kopf und Schädelbereich haben kann.

Die Kontrollgruppe zeigte keinen Unterschied zwischen Erstbefund und Endbefund.

10.5. Nachbereitung

Nach Abschluss des Studienablaufes wurden keine Informationen der osteopathischen Untersuchung und Behandlung an die Orthoptistin weitergegeben. Es wurde auch keine Information über die Teilnahme in der Behandlungs- oder Kontrollgruppe weitergegeben. Die Orthoptistin bekam nur die Information, dass die Studie für das Kind beendet war. In den darauffolgenden vier Wochen erhielt das Kind eine orthoptische Untersuchung als Abschluss der Studie in der Augenarztpraxis. Hier wurden noch einmal der Visustest, der Abdecktest eines Auges, der Motilitätstest der Augen mittels einer Stablampe und der Lang-Stereotest I und II untersucht. Ferner wurde noch einmal der Lichtstreifentest nach Professor Bagolini und der Fixationstest gemacht. Die Ergebnisse der Erst- und Zweituntersuchung wurden dokumentiert und am Ende aller Untersuchungen in Form einer tabellarischen Word-Dokumentaufstellung der Osteopathin übergeben. Somit war die Untersuchung der Studie für die orthoptische Abteilung in der augenärztlichen Praxis abgeschlossen.

11. Statistik

11.1. Auswertung

Die Daten wurden von Dr. Woisetschläger mit der Statistiksoftware „R (Version 3.0.2)“ (R Core Team 2013) statistisch ausgewertet. Als Signifikanzniveau wurde $\alpha=0,05$ festgelegt.

Datenaufarbeitung

Die Ergebnisse der orthoptischen Untersuchung wurden gesichtet, kategorisiert und tabellarisch zusammengefasst (Rohergebnisse siehe Anlage 1).

Anschließend wurden die Veränderungen zwischen erster und zweiter Messung entweder durch Differenzbildung (z.B. $\text{Visus}_{\text{Messung 2}} - \text{Visus}_{\text{Messung 1}}$) oder durch entsprechende Nominalkategorien (z.B. „keine Änderung“, „zentral->annähernd zentral“, ...) dargestellt (siehe Anlage 1).

Statistische Auswertung der Ergebnisse

Aufgrund der selten vorkommenden Veränderungen und der kleinen Stichprobengröße wurden für nominalskalierte Variablen Exakte Tests nach Fisher durchgeführt, um die Häufigkeitsverteilung der einzelnen Kategorien in den beiden Gruppen zu vergleichen. Bei intervallskalierten Variablen wurden wegen Abweichungen von der Normalverteilung (Ergebnisse der Shapiro-Wilk-Tests siehe Anlage 2) Wilcoxon Rangsummentests mit der unabhängigen Variable „Gruppe“ angewandt.

Diese Methoden wurden einerseits verwendet, um den Ausgangszustand der beiden Gruppen (Messung 1) zu vergleichen, andererseits, um die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen in den Veränderungen der abhängigen Variablen zwischen den beiden Messungen zu untersuchen.

Darstellung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Abdecktests und der Visusbestimmung wurden mit Box-und-Whiskerplots dargestellt, die die Minimalwerte, 25 %- 50 %- und 75 %- Perzentile sowie die Maximalwerte darstellen. In diesen Diagrammen sind zusätzlich die Vertrauensbereiche der Mediane als Einkerbungen der Boxes („notches“) dargestellt.

Die Ergebnisse der Nominalvariablen werden ausschließlich tabellarisch dargestellt, da nur bei wenigen Patienten Veränderungen zwischen den beiden Messungen beobachtet wurden, die zusätzlich oftmals nur in einer der beiden Gruppen auftraten. Nachdem oftmals nicht sämtliche 14 Ergebnisse aus beiden Gruppen vorliegen, wurden neben der absoluten Anzahl auch Prozentwerte angeführt, die jedoch aufgrund der geringen Gruppengrößen nicht verallgemeinert werden dürfen, sondern nur für Vergleichszwecke zwischen den beiden Gruppen dienen.

11.2. Ergebnisse

Charakteristika der Patientinnen und Patienten

Die Patientinnen und Patienten der beiden Gruppen sind hinsichtlich des Ausgangszustands weitgehend vergleichbar.

Wie in Tabelle 2 erkennbar ist, bestehen bis auf den Visus am rechten Auge keine signifikanten Unterschiede in der Häufigkeit des Auftretens der Messergebnisse.

Tabelle 2: Ergebnisse der Tests auf einen weitgehend vergleichbaren Ausgangszustand in den beiden Gruppen (p-Werte). Zur Anwendung kamen Exakte Tests nach Fisher und Wilcoxon Rangsummentests.

Variable	p-Wert	Test
Abdecktest (M1)	0,12	Wilcoxon Rangsummentest
Visus OS (M1)	0,39	
Visus OD (M1)	0,021	
Stereosehen (M1)	1	Exaktes p nach Fisher
Motilität OS (M1)	0,41	
Motilität OD (M1)	0,18	
Bagulini OS (M1)	0,19	
Bagulini OD (M1)	0,19	
Fixation OS (M1)	0,46	
Fixation OD (M1)	0,19	

Die Patientinnen und Patienten der Behandlungsgruppe unterscheiden sich signifikant von jenen der Kontrollgruppe im Visus des rechten Auges (Wilcoxon Rangsummentest:

$W = 142,5$, $p = 0,021$). In Abbildung 1 sind die Werteverteilungen ersichtlich, die dazugehörigen Werte in Tabelle 2.

Der Zentralbereich der Daten umfasst in der Behandlungsgruppe ausschließlich den Wert 1, in der Kontrollgruppe reicht er von 0,6 bis 1. Anhand der Vertrauensbereiche der Mediane (Einkerbungen der Boxes - „notches“) in Abbildung 1 ist, wie zuvor beim Ergebnis des Wilcoxon Rangsummentests, zu erkennen, dass sich die Mediane der beiden Gruppen signifikant unterscheiden.

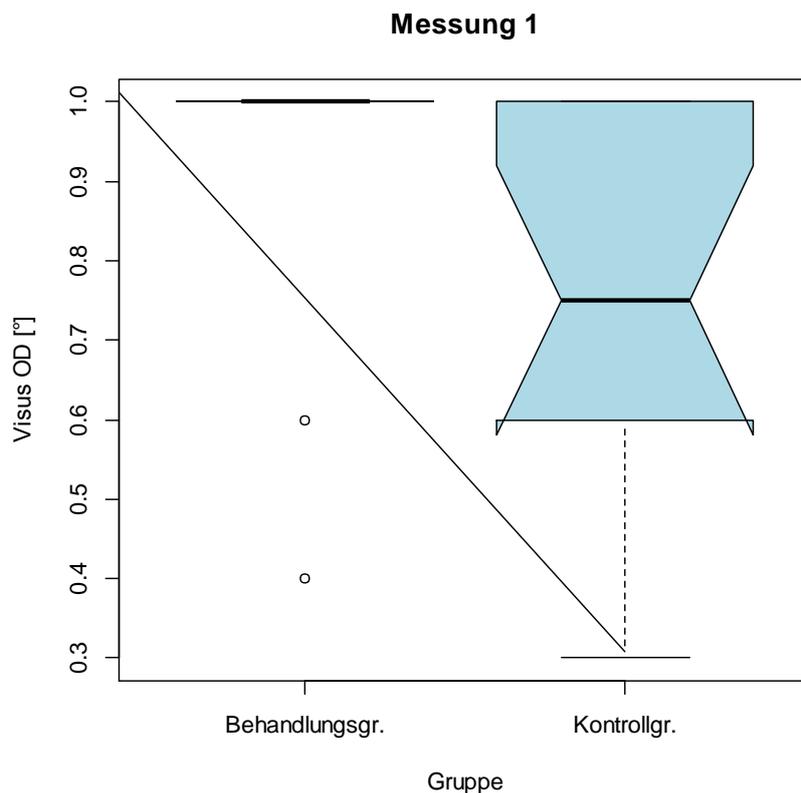


Abbildung 1: Ausgangszustand des Visus am rechten Auge (Messung 1) in den beiden Gruppen. Box- und Whisker-Plot. In der Behandlungsgruppe beträgt der Visus bei zwölf der 14 Patienten 1, in der Kontrollgruppe ist eine breitere Streuung zu erkennen.

Der Zentralbereich der Daten umfasst in der Behandlungsgruppe ausschließlich den Wert 1, in der Kontrollgruppe reicht er von 0,6 bis 1. Anhand der Vertrauensbereiche der Mediane (Einkerbungen der Boxes - „notches“) in Abbildung 1 ist, wie zuvor beim Ergebnis des Wilcoxon Rangsummentests, zu erkennen, dass sich die Mediane der beiden Gruppen signifikant unterscheiden.

Tabelle 3: Deskriptive Daten zum Visus am rechten Auge bei der ersten Messung in der Kontroll- und Behandlungsgruppe (Perc...Perzentil)

Visus OD (M1)	Behandlungsgr.	Kontrollgr.
n	14	14
Minimum	0,4	0,3
Maximum	1	1
Spannweite	0,6	0,7
5 %-Perzentil	0,53	0,495
25 %- Perzentil	1	0,6
Median (50 %- P.)	1	0,75
75 %- Perzentil	1	1
95 %- Perzentil	1	1

Es sind also in der Kontrollgruppe mehr Patientinnen/Patienten vertreten, die am rechten Auge einen niedrigeren Visuswert aufweisen, als in der Behandlungsgruppe, was möglicherweise Einfluss auf eine eventuelle Veränderung der Werte nehmen können.

Die deskriptiven Daten der anderen Variablen, bei denen bei der Messung 1 keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen bestehen, sind in Anlage 3 ersichtlich.

Ergebnisse - Veränderungen zwischen der ersten und zweiten Messung

In weiterer Folge werden die Veränderungen zwischen den beiden Messungen in den beiden Gruppen zusammengefasst und gegenübergestellt. Nachdem bei keiner der Variablen signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen feststellbar sind, wird für deskriptive numerische Werte der beiden einzelnen Messungen und Differenzwerte auf Anlage 3 und für die Anzahl der einzelnen Kategorien der Nominalvariablen auf Anlage 4 verwiesen.

Ergebnisse des Abdecktests

Zwischen Kontroll- und Behandlungsgruppe besteht kein signifikanter Unterschied in der Änderung der Ergebnisse des Abdecktests zwischen Messung 1 und Messung 2 (Wilcoxon-Rangsummentest mit den Differenzwerten (Messung 2 - Messung 1) als abhängige und der Gruppe als unabhängige Variable: $W=106$, $p=0,14$).

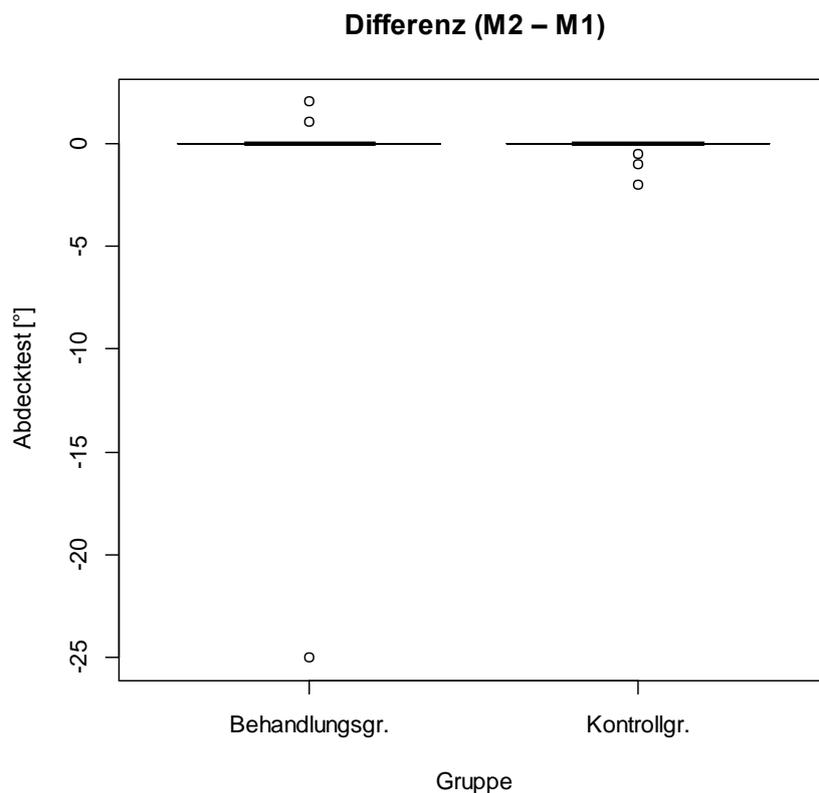


Abbildung : Es ist zu erkennen, dass bei den meisten Patienten beider Gruppen keine Veränderungen in den Ergebnissen des Abdecktests zwischen den beiden Messterminen auftraten. 25 %-, 50 %- und 75 %- Perzentile und somit der Zentralbereich der Differenzwerte der Ergebnisse des Abdecktests (Messung 2 – Messung 1) fallen in beiden Gruppen im Wert 0° zusammen.

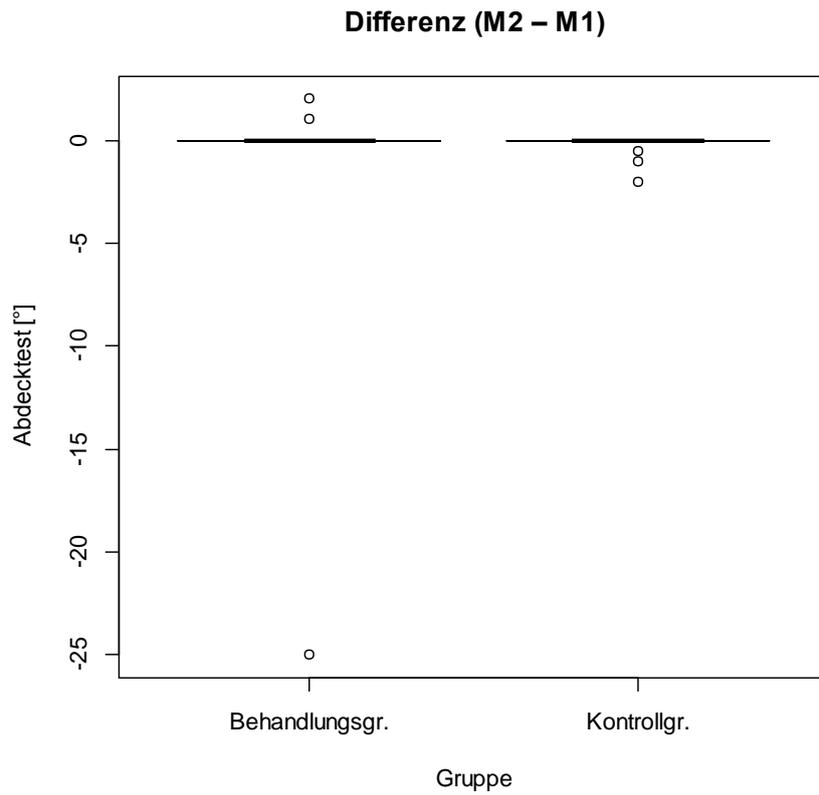


Abbildung 2: Gegenüberstellung der Differenzwerte der Ergebnisse des Abdecktests zwischen Messung 1 und Messung 2 (Messung 2 – Messung 1). Box- und Whisker Plot. 25 %-, 50 %- und 75 %-Perzentil fallen in beiden Gruppen im Wert 0° zusammen.

Ergebnisse der Visusbestimmung

Visus am linken Auge

Zwischen Kontroll- und Behandlungsgruppe besteht kein signifikanter Unterschied in der Änderung des Visus am linken Auge zwischen Messung 1 und Messung 2 (Wilcoxon-Rangsummentest mit den Differenzwerten (Messung 2 - Messung 1) als abhängige und der Gruppe als unabhängige Variable: $W=78$, $p=0,18$).

In Abbildung ist zu sehen, dass nur bei einem einzigen Kontrollgruppenpatienten eine Änderung des Visus am linken Auge festgestellt werden konnte. In der Kontrollgruppe fallen 25 %-, 50 %- und 75 %-Perzentil der Differenzwerte (Messung 2 - Messung 1) im Wert 0° zusammen, in der Behandlungsgruppe Median und 75 %-Perzentil. Bei 25 % der Patientinnen/Patienten ist in dieser Gruppe eine höhere Abnahme des Visus als 0,2 Einheiten festzustellen.

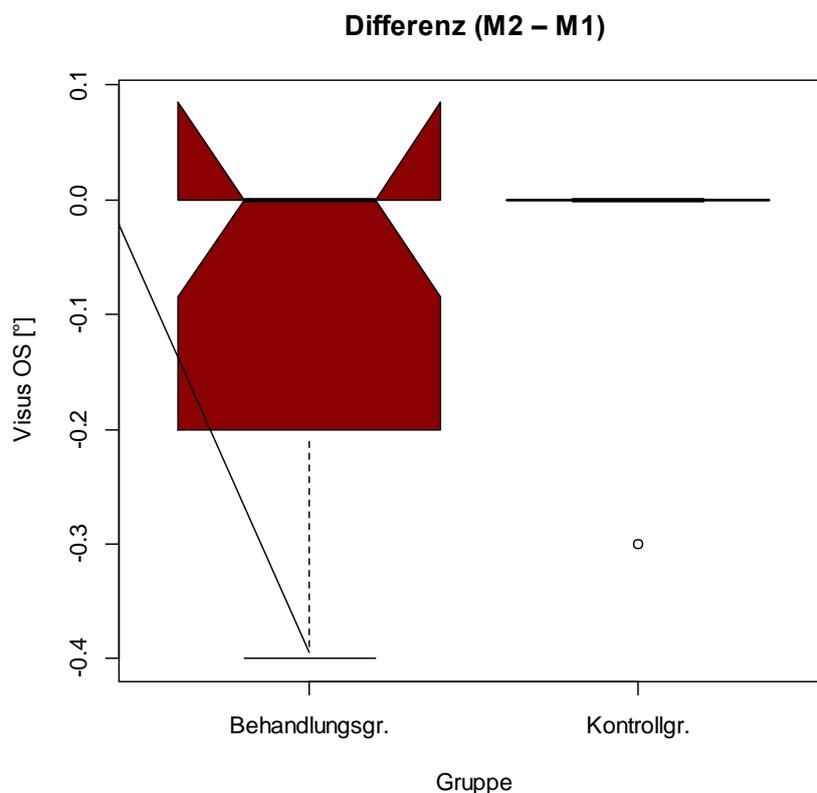


Abbildung 3: Gegenüberstellung der Differenzwerte des Visus am linken Auge zwischen Messung 1 und Messung 2 (Messung 2 – Messung 1). Box- und Whisker Plot. In der Kontrollgruppe fallen 25 %-, 50 %- und 75 %-Perzentil im Wert 0 zusammen, in der Behandlungsgruppe der Median und der 75 %-Perzentil.

Bei 25 % der Patientinnen/Patienten ist in dieser Gruppe eine höhere Abnahme des Visus als 0,2 Einheiten festzustellen

Visus am rechten Auge

Zwischen Kontroll- und Behandlungsgruppe besteht kein signifikanter Unterschied in der Änderung des Visus am rechten Auge zwischen Messung 1 und Messung 2 (Wilcoxon-Rangsummentest mit den Differenzwerten (Messung 2-Messung 1) als abhängige und der Gruppe als unabhängige Variable: $W=85$, $p=0,42$).

In Abbildung ist erkennbar, dass nur bei drei Kontrollgruppenpatienten und bei zwei Behandlungsgruppenpatienten eine Änderung des Visus am rechten Auge festgestellt werden konnte. In beiden Gruppen fallen 25 %-, 50 %- und 75 %-Perzentil der Differenzwerte (Messung 2 - Messung 1) im Wert 0 zusammen.

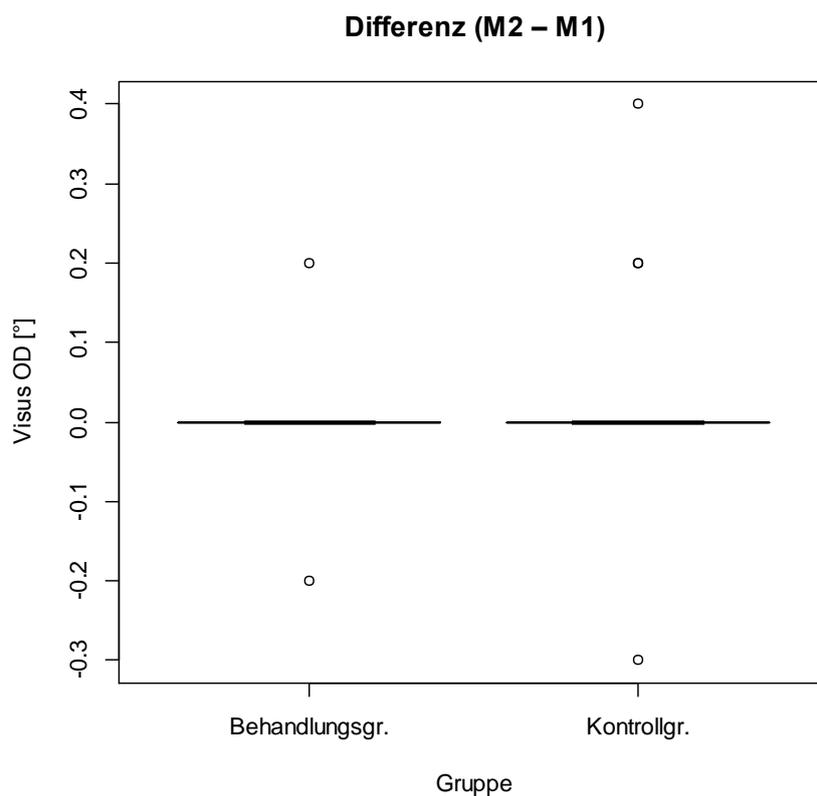


Abbildung 4: Gegenüberstellung der Differenzwerte des Visus am rechten Auge zwischen Messung 1 und Messung 2 (Messung 2 – Messung 1). Box- und Whisker Plot. In beiden Gruppen fallen 25 %-, 50 %- und 75 %-Perzentil im Wert 0° zusammen.

Stereosehen

In der Behandlungsgruppe ist bei keinem der neun Patientinnen/Patienten eine Veränderung im Befund des Stereosehens durch die Orthoptistin erkennbar (siehe Tabelle 4), in der Kontrollgruppe bei lediglich einer/einem von 12, bei der/dem eine Änderung von „Lang (I/II) negativ“ auf „Lang (I/II) 2 von 3 Symbolen gesehen“ („Lang_neg->Lang_23“) erfolgte. Der Unterschied zwischen Kontroll- und Behandlungsgruppe in der Häufigkeitsverteilung der Veränderungen zwischen den beiden Messterminen ist nicht signifikant (Exaktes p nach Fisher: $p=1$).

Tabelle 4: Anzahl der Veränderungen zwischen Messung 1 und 2 in der Bewertung des Stereosehens durch die Orthoptistin („Lang_neg->Lang_23“...„Lang (I/II) negativ“ auf „Lang (I/II) 2 von 3 Symbolen gesehen“.

Stereosehen (21)		keine Änderung	Lang_neg->Lang_23	n
n	Behandlungsgruppe	9	0	9
	Kontrollgruppe	11	1	12
%	Behandlungsgruppe	100 %	0 %	100 %
	Kontrollgruppe	92 %	8 %	100 %

Motilität

Linkes Auge

In der Behandlungsgruppe ist bei zehn der 14 Patientinnen/Patienten keine Veränderung im Befund der Motilität des linken Auges durch die Orthoptistin erkennbar (siehe Tabelle 5), in der Kontrollgruppe bei neun von 14. An Veränderungen traten in beiden Gruppen zwei Verbesserungen von einer „annähernd freien“ zu einer „freien“ Motilität auf. Veränderungen in die entgegengesetzte Richtung traten in der Behandlungsgruppe ebenfalls zweimal, in der Kontrollgruppe einmal auf. In der Kontrollgruppe ist ebenfalls jeweils eine Veränderung der Motilität von annähernd frei zu einer Überfunktion des M. obliquus inferior und von einer Überfunktion zu „freier“ Motilität zu beobachten. Diese Veränderungen wurden in der Behandlungsgruppe nicht beobachtet.

Der Unterschied zwischen Kontroll- und Behandlungsgruppe in der Veränderung zwischen den beiden Messterminen ist nicht signifikant (Exaktes p nach Fisher: $p=1$, Überfunktion des M. obliquus inferior).

Tabelle 5: Anzahl der Veränderungen zwischen Messung 1 und 2 in der Bewertung der Motilität des linken Auges durch die Orthoptistin („af“...„annähernd frei“, „f“...„frei“, „ÜF“... Überfunktion des M. obliquus inferior).

Motilität OS (M21)		af->f	af->ÜF	f->af	keine Änderung	ÜF->f	n
n	Behandlungsgruppe	2	0	2	10	0	14
	Kontrollgruppe	2	1	1	9	1	14
%	Behandlungsgruppe	14 %	0 %	14 %	71 %	0 %	100 %
	Kontrollgruppe	14 %	7 %	7 %	64 %	7 %	100 %

Rechtes Auge

In der Behandlungsgruppe ist bei zehn der 14 Patientinnen/Patienten keine Veränderung im Befund der Motilität des rechten Auges durch die Orthoptistin erkennbar (siehe Tabelle 6), in der Kontrollgruppe bei neun von 14. Wie auch am linken Auge traten in beiden Gruppen zwei Verbesserungen von einer „annähernd freien“ zu einer „freien“ Motilität auf. Ebenso traten Veränderungen in die entgegengesetzte Richtung in der Behandlungsgruppe zweimal, in der Kontrollgruppe einmal auf. Zusätzlich ist eine Veränderung der Motilität von „annähernd frei“ zu einer Überfunktion des M. obliquus inferior in dieser Gruppe zu beobachten. Der Unterschied zwischen Kontroll- und Behandlungsgruppe in der Werteverteilung der Veränderungen zwischen den beiden Messterminen ist nicht signifikant (Exaktes p nach Fisher: p=1).

Tabelle 6: Anzahl der Veränderungen zwischen Messung 1 und 2 in der Bewertung der Motilität des rechten Auges durch die Orthoptistin („af“...„annähernd frei“, „f“...„frei“, „ÜF“... Überfunktion des M. obliquus inferior, *...In der Kontrollgruppe fehlt eine Bewertung bei der 2. Messung, weshalb nur 13 Werte vorliegen).

Motilität OD (M21)		af->f	f->af	keine Änderung	ÜF->f	n
n	Behandlungsgruppe	2	2	10	0	14
	Kontrollgruppe	2	1	9	1	13*
%	Behandlungsgruppe	14 %	14 %	71 %	0 %	100 %
	Kontrollgruppe	15 %	8 %	69 %	8 %	100 %

Bagolini

Linkes Auge

Der Bagolinitest konnte bei deutlich mehr Patientinnen/Patienten als die anderen Tests nicht angewandt werden. Am linken Auge (Ergebnisse siehe Tabelle 7) trat keine Veränderung bei sechs der neun Behandlungsgruppenpatientinnen/-patienten und bei sieben der acht Kontrollgruppenpatientinnen/-patienten auf. In der Behandlungsgruppe wurde an zwei Patientinnen/Patienten eine Veränderung der Ergebnisse von „negativ“ zu „zentral gekreuzt“ und einmal von „zentral gekreuzt“ zu „Exklusion“ beobachtet, in der Kontrollgruppe bei einer Patientin/einem Patienten eine Veränderung von „zentral gekreuzt“ zu einer „alternierenden Exklusion“. Der Unterschied zwischen Kontroll- und Behandlungsgruppe in der Werteverteilung der Veränderungen zwischen den beiden Messterminen ist nicht signifikant (Exaktes p nach Fisher: $p=0,47$).

Tabelle 7: Anzahl der Veränderungen zwischen Messung 1 und 2 in der Bewertung des Bagolinitests am linken Auge durch die Orthoptistin („neg“...„negativ“, „zg“...„zentral gekreuzt“, „alt“... „alternierende Exklusion“, „Ex“...„Exklusion“).

Bagolini OS (M21)		keine Änderung	neg->zg	zg->alt	zg->Ex	n
n	Behandlungsgruppe	6	2	0	1	9
	Kontrollgruppe	7	0	1	0	8
%	Behandlungsgruppe	67 %	22 %	0 %	11 %	100 %
	Kontrollgruppe	88 %	0 %	13 %	0 %	100 %

Rechtes Auge

Am rechten Auge trat, wie auch am linken Auge, bei der Bewertung des Bagolinitests durch die Orthoptistin, bei sechs der neun Behandlungsgruppenpatientinnen/-patienten und bei sieben der acht Kontrollgruppenpatientinnen/-patienten keine Veränderung auf (Ergebnisse siehe Tabelle 8). In der Behandlungsgruppe wurde an jeweils einer Patientin/einem Patienten eine Veränderung der Ergebnisse von „negativ“ zu „zentral gekreuzt“ und umgekehrt, sowie einmal von „Exklusion“ zu „zentral gekreuzt“ festgestellt, in der Kontrollgruppe eine Veränderung an einem Patienten/einer Patientin von „zentral gekreuzt“ zu einer „alternierenden Exklusion“.

Der Unterschied zwischen Kontroll- und Behandlungsgruppe in der Werteverteilung der Veränderungen zwischen den beiden Messterminen ist nicht signifikant (Exaktes p nach Fisher: $p=1$).

Tabelle 8: Anzahl der Veränderungen zwischen Messung 1 und 2 in der Bewertung des Bagolini-Test am rechten Auge durch die Orthoptistin („neg“...„negativ“, „zg“...„zentral gekreuzt“, „alt“... „alternierende Exklusion“, „Ex“...„Exklusion“).

Bagolini OD (M21)		Ex->zg	keine Änderung	neg->zg	zg->alt	zg->neg	n
n	Behandlungsgruppe	1	6	1	0	1	9
	Kontrollgruppe	0	7	0	1	0	8
%	Behandlungsgruppe	11 %	67 %	11 %	0 %	11 %	100 %
	Kontrollgruppe	0 %	88 %	0 %	13 %	0 %	100 %

Fixation

Linkes Auge

Am linken Auge trat bei der Bewertung der Fixation durch die Orthoptistin bei 11 der 14 Behandlungsgruppenpatientinnen/-patienten und bei allen 13 Kontrollgruppenpatientinnen/-patienten keine Veränderungen auf (Ergebnisse siehe Tabelle 9). In der Behandlungsgruppe wurde an einer Patientin/einem Patienten eine Veränderung der Ergebnisse von „unstet zentral“ zu „zentral“ und bei zweien von „zentral“ zu „annähernd zentral“ beobachtet. Der Unterschied zwischen Kontroll- und Behandlungsgruppe in der Werteverteilung der Veränderungen zwischen den beiden Messterminen ist nicht signifikant (Exaktes p nach Fisher: $p=0,35$).

Tabelle 9: Anzahl der Veränderungen zwischen Messung 1 und 2 in der Bewertung der Fixation am linken Auge durch die Orthoptistin („uz“...„unstet zentral“, „z“...„zentral“, „az“...„annähernd zentral“).

Fixation OS (M21)		keine Änderung	uz->z	z->az	n
n	Behandlungsgruppe	11	1	2	14
	Kontrollgruppe	13	0	0	13
%	Behandlungsgruppe	79 %	7 %	14 %	100 %
	Kontrollgruppe	100 %	0 %	0 %	100 %

Rechtes Auge

Am rechten Auge trat bei der Bewertung der Fixation durch die Orthoptistin bei 11 der 14 Behandlungsgruppenpatientinnen/-patienten und bei allen 13 Kontrollgruppenpatientinnen/-patienten keine Veränderung auf (Ergebnisse siehe Tabelle 10). In der Behandlungsgruppe wurde, wie bereits am linken Auge, an einer Patientin/einem Patienten eine Veränderung der Ergebnisse von „unstet zentral“ zu „zentral“ und bei zweien von „zentral“ zu „annähernd zentral“ beobachtet. Der Unterschied zwischen Kontroll- und Behandlungsgruppe in der Werteverteilung der Veränderungen zwischen den beiden Messterminen ist nicht signifikant (Exaktes p nach Fisher: $p=0,35$).

Tabelle 10: Anzahl der Veränderungen zwischen Messung 1 und 2 in der Bewertung der Fixation am rechten Auge durch die Orthoptistin („uz“...„unstet zentral“, „z“...„zentral“).

Fixation OD (M21)		keine Änderung	uz->z	z->az	n
n	Behandlungsgruppe	11	1	2	14
	Kontrollgruppe	13	0	0	13
%	Behandlungsgruppe	79 %	7 %	14 %	100 %
	Kontrollgruppe	100 %	0 %	0 %	100 %

12. Diskussion

Laut Wilcoxon Rangsummentest auf einem Signifikanzniveau von $\alpha=0,05$ bestehen in der Bewertung des Visus am rechten Auge signifikante Unterschiede im Ausgangszustand der beiden Gruppen. Andere signifikante Unterschiede im Ausgangszustand der beiden Gruppen wurden nicht festgestellt.

Die Besetzung der Kategorien der Nominalvariablen war oftmals zu gering, weshalb die Aussagekraft laut Herrn Dr. Woisetschläger (2014) vor allem bei den exakten Tests nach Fisher begrenzt war. Die Beobachtung, dass Verschlechterungen des Normalzustandes heraus zu beobachten sind, kann ein Hinweis darauf sein, dass die Bewertung durch die Orthoptistin entweder von mangelnder Reliabilität sein könnte oder die Tagesverfassung der Patientinnen und Patienten einen Zufallseinfluss auf die Ergebnisse hatte. Es könnte aber auch sein, dass reale Verschlechterungen auftraten. Eine größere Stichprobe, in der mehr Patientinnen und Patienten mit gleichen Kategorisierungen erfasst werden würden, wäre für eine genauere Einschätzung von Unterschieden zwischen den Gruppen empfehlenswert.

Im Rahmen einer umfangreichen datenbankgestützten Literaturrecherche ergab sich, dass zu dem Thema Osteopathie und Schielen bei Kindern von 2-6 Jahren bisher noch keine wissenschaftlichen Arbeiten publiziert wurden. Deshalb entschied sich die Verfasserin, dieses Thema aufzugreifen und zu untersuchen.

Die in der augenärztlichen Praxis arbeitende Orthoptistin erklärte sich bereit, die von der Osteopathin aufgesetzte Patienteninformation zur Studie an die Eltern der Kinder auszuteilen, die die Diagnose Strabismus bekamen. Sie gab die Adressen der Kinder mit Strabismus an die Osteopathin weiter. Die Ein- und Ausschlusskriterien, die von der Osteopathin festgelegt waren, wurden dabei berücksichtigt. Im Anschluss nahm die Verfasserin mit den Eltern Kontakt auf und klärte sie in einem Patientengespräch auf. Nach Unterzeichnung einer Einverständniserklärung der Eltern wurde das Kind zum ersten Termin bestellt. Die Kontaktaufnahme mit den Eltern erwies sich als etwas schwierig. Die meisten Eltern hatten aus beruflichen Gründen nur wenig Zeit, ihre Kinder viermal innerhalb der Behandlungsintervalle zur Osteopathie zu fahren. Viele Eltern hätten auch gerne erst im Frühjahr mit der Studie begonnen.

Die Gruppeneinteilung fand mittels eines Losverfahrens statt. In einem bereitgestellten Gefäß waren 14 Lose für die Behandlungsgruppe, versehen mit dem Buchstaben „B“ und 14 Lose für die Kontrollgruppe mit dem Buchstaben „K“. Es wurde für jedes Kind ein Los von den Eltern gezogen. Danach erfolgte die Gruppeneinteilung.

Hierbei handelte es sich nicht um eine echte Randomisierung, da für das letzte Kind keine zwei Lose zur Verfügung standen. Eine echte Randomisierung wäre jedoch aus Gründen der Chancengleichheit von Vorteil gewesen.

Die Anzahl der Probanden wurde mit 14 Teilnehmern pro Gruppe angesetzt. Für eine exaktere Aussagekraft der Studie wäre es von Vorteil gewesen, mehrere Probanden in die jeweiligen Gruppen aufzunehmen. Die Kinder mit nur zwei Lebensjahren konnten nur schwierig verstehen, welche Bewegungen sie bei der Befundung machen sollten. Hier wäre es gut gewesen, das Alter der Kinder ab drei Jahren einzuteilen, weil Kinder mit drei Lebensjahren besser verstehen können, was sie tun sollen. Die Behandlungseinheit von 30 Minuten gestaltete sich als sehr kurz. Hier wäre es gut gewesen, die Einheit auf 60 Minuten zu erhöhen.

Der Untersuchungsansatz dieser Thesis wurde auf Grund einer Vermutung der Verfasserin gewählt, dass das Schielen der Kinder häufig gleiche Dysfunktionen aufweisen kann. Diese Dysfunktionen zeigen sich im Beckenbereich, im Brustwirbelsäulenbereich, aber auch im cranialen Bereich, sowie im Bereich C0/1 und der sphenobasilären Synchronrose. Weiterhin zeigt sich aufgrund der Praxiserfahrung, dass eine häufig auftretende Plagiocephalie oft mit einer asymmetrischen Stellung der Gesichts- und Schädelknochen einhergeht. Mittels der Anamnese versuchte die Osteopathin herauszufinden, ob es bereits schon in der Schwangerschaft, oder in der nachfolgenden neonatalen Phase eine Störung gegeben hat. Es wurde auch auf familiären Vorerkrankungen und auf die Krankengeschichte des Kindes, wie z.B. Operationen, Stürze oder Unfälle, Verdauung und die motorische Entwicklung eingegangen. Die Anamnese erwies sich als sehr wichtiges Kriterium für die Behandlung. Somit konnte sich die Osteopathin bereits im Vorfeld, unter anderem, über die motorische Entwicklung des Kindes informieren.

Der Erstbefund gliederte sich in osteopathische Untersuchungen und Tests im Stehen, Bauchlage und Rückenlage. Hier war es der Verfasserin wichtig zu untersuchen, ob der Körper im Lot steht, wie das Becken steht und ob die Wirbelsäule eine physiologische Stellung hat. Ferner wurde die Fußstellung beurteilt. Danach wurde auf das craniale System eingegangen. Wie unter Punkt 4.3. beschrieben, haben das craniale System und die Duralmembranen einen Einfluss auf die Muskulatur der Augen und deren Nervenversorgung. Die veranschlagte Zeit für den Erstbefund war zu kurz bemessen, um die Kriterien des Erstbefundes vollständig testen zu können. Nur wenige Kinder konnten die von der Osteopathin genannten aktiven Bewegungen sofort umsetzen. Oft musste die Osteopathin aktive Bewegungen vorzeigen, dass das Kind es verstand.

Die Behandlung erfolgte individuell für jedes Kind. Mittels ausgewählter osteopathischer Techniken versuchte die Osteopathin ein Gleichgewicht des Körpers herzustellen, so dass am Ende der Behandlungseinheiten ein gutes Ergebnis erzielt wurde. Ein zu berücksichtigender Punkt ist die Inklusion verschiedener Bauchorgane, die bei dieser Arbeit nicht übermäßig beachtet wurde. Die Untersuchung der Bauchorgane wurde nur in einem groben Überblick dargestellt, was der Osteopathin aber erst nach Abschluss der Studie auffiel. Dies wäre aber weiterführend sehr hilfreich und könnte in einer künftigen Studie mit untersucht werden. Auch bei der Behandlung wäre es gut gewesen, mehr Zeit einzuplanen. Es wurde eine ganzheitliche Behandlung in Betracht gezogen, jedoch blieb für die einzelnen Bereiche wenig Zeit, noch zusätzliche Techniken anzuwenden.

Bei der Gegenüberstellung des Erstbefundes und des Endbefundes wurden Veränderungen im positiven Bereich deutlich sichtbar. Im Beckenbereich ist zu sehen, dass es nach der osteopathischen Intervention Verbesserungen gab. Die Aufrichtung der gesamten Wirbelsäule war deutlich besser als beim Erstbefund. Ebenso wurden im cranialen System viele Verbesserungen der untersuchten Tests festgestellt.

Die aktuellen Untersuchungsergebnisse gaben keine Hinweise darauf, dass die drei osteopathischen Behandlungen eine Wirkung auf die untersuchten Parameter hatten. Sie hatten allerdings auf den Nebeneffekt, der verbesserten Haltung, eine positive Wirkung. Dieser Nebeneffekt könnte eventuell auch langfristig zu einer Verbesserung der Symptomatik führen. Wie in Punkt 7 beschrieben, gab es viele Verbindungen vom Becken und der Wirbelsäule zur sphenobasilären Synchondrose und somit zum cranialen System. Steht das Becken schief oder steht die Wirbelsäule nicht physiologisch, so könnte es zu Spannungen im cranialen Bereich kommen. Die Auswirkungen auf die einzelnen Schädelknochen, die Muskulatur und somit auch auf die Nervenversorgung sind nicht unerheblich.

Für eine nachfolgende Arbeit wäre es interessant zu wissen, ob sich mit einer größeren Stichprobe, in der sich mehr Patientinnen und Patienten mit gleichen Kategorisierungen befinden, signifikante Unterschiede ergeben. Ferner wäre es empfehlenswert, die Behandlungseinheiten zu erhöhen, die Behandlungszeiten und auch die Zeitintervalle zwischen den einzelnen Behandlungen zu verlängern oder dass nach sechs Monaten ein weiterer Befund erstellt wird. Hier könnte man eventuell auch eine langfristige Wirkung der osteopathischen Therapie mit einbeziehen.

Schlussendlich ist festzustellen, dass die Studie kein relevantes Ergebnis erbracht hat.

13. Literaturverzeichnis

Berke, A. (1/2000). *Augenmuskeln und Augenbewegungen*. Münster: Fachzeitschrift Optometrie. (S.13).

Blehschmidt, E. (2011). *Die Frühentwicklung des Menschen*. (1. Aufl.). München: Kiener.

Bommas-Ebert, U., Teubner, P. & Voß, R. (2011). *Kurzlehrbuch Anatomie und Embryologie*. (3. Aufl.). Stuttgart: Thieme.

Bredemeyer, H.G. & Bullock, K. (1978). *Orthoptik*. (1. Aufl.). Berlin: De Gruyter.

Carreiro, J.E. (2011). *Osteopathie bei Kindern und Jugendlichen*. (2. Aufl.). München: Elsevier, Urban & Fischer.

Cloet, E., Colot, T., Ranson, G., Schallier, F. & Verheyen, M. (1999). *Praxis der Osteopathie*. (2. Aufl.). Stuttgart: Hippokrates.

De Coster, M. & Pollaris, A. (2010). *Viszerale Osteopathie*. (5. Aufl.). Stuttgart: Haug.

Frymann, V.M. (2007). *Die gesammelten Schriften von Viola M. Frymann*. Pähl: Jolandos.

Gillemont, B. & Newiger, C. (2002). *Osteopathie für Frauen*. Stuttgart: Trias.

Graumann, W. & Sasse, D. (2005). *Anatomie Sinnesorgane, Haut, ZNS, periphere Leitungsbahnen*. Stuttgart: Schattauer.

Happe, W. (1999). *Memorix Augenheilkunde*. (2. Aufl.). Stuttgart: Hippokrates

Hämmerle, U. (2007). *Kursunterlagen Haltung und Gleichgewicht*. Wien: OZK.

Hartmann, L.S. (1997). *Lehrbuch der Osteopathie*. München: Pflaum.

Hochschild, J. (2014). *Strukturen und Funktionen begreifen Funktionelle Anatomie*. (4. Aufl.). Stuttgart: Thieme.

Korpiun, O. (2014). *Cranio-Sacral-SELF-Waves*. Berlin: Lehmanns.

- Lang, J. (2003). *Strabismus Diagnostik Schielformen Therapie*. (5. Aufl.). Bern: Huber.
- Liem, T. (2010). *Kraniosakrale Osteopathie*. (5. Aufl.). Stuttgart: Hippokrates.
- Liem, T., Schleupen A., Altmeyer P. & Zweedijk R. (2012). *Osteopathische Behandlung von Kindern*. (2. Aufl.). Stuttgart: Haug.
- Lomba, J.A. (2009). *Craniosacrale Osteopathie in der Kinder- und Erwachsenenpraxis*. (3. Aufl.). München: Pflaum.
- Meert, G.F. (2003). *Das Becken aus osteopathischer Sicht – Funktionelle Zusammenhänge nach dem Tensegrity-Modell*. (1. Aufl.). München: Urban & Fischer.
- Menche, N. (2012). *Biologie Anatomie Physiologie*. (7. Aufl.). München: Elsevier, Urban & Fischer.
- Möckel, E. & Mitha, N. (2009). *Handbuch der pädiatrischen Osteopathie*. (2. Aufl.). München: Elsevier, Urban & Fischer.
- Moore, K.L. & Persaud, T.V.N. (2007). *Embryologie*. (5. Aufl.). München: Elsevier, Urban & Fischer.
- Netter, F.H. (2005). *Nervensystem I Neuroanatomie und Physiologie*. (2. Aufl.). Stuttgart: Thieme.
- Netter, F.H. (2011). *Atlas der Anatomie*. (5. Aufl.) München: Elsevier, Urban & Fischer.
- Newiger, C. & Beinborn, B. (2005). *Osteopathie: So hilft sie Ihrem Kind*. (2. Aufl.). Stuttgart: Trias.
- Newiger, C. (2005). *Osteopathie Sanftes Heilen mit den Händen*. (3. Aufl.). Stuttgart: Trias.
- Niethard, F.U. & Pfeil, J. (2003). *Orthopädie Duale Reihe*. (4. Aufl.). Stuttgart: Hippokrates.
- Paoletti, S. (2011). *Faszien – Anatomie Strukturen Techniken Spezielle Osteopathie*. (2. Aufl.). München: Elsevier, Urban & Fischer.

Platzer, W. (2013) *Taschenatlas Anatomie, Band 1, Bewegungsapparat*. (11. Aufl.). Stuttgart: Thieme.

Poeck, K. & Hacke, W. (2010). *Neurologie*. (13. Aufl.). Berlin: Springer.

Rang, N.G. & Höppner S. (2002). *Cranio-Sacral-Osteopathie*. (3. Aufl.). Stuttgart: Hippokrates

Schlote, T., Grüb., M., Mielke, J. & Rohrbach, M. (2004). *Taschenatlas der Augenheilkunde*. Stuttgart: Thieme.

Schmidt, R.F. & Thews, G. (2005). *Physiologie des Menschen*. (29. Aufl.). Berlin: Springer.

Sergueef, N. (1995). *Die Kraniosakrale Osteopathie bei Kindern*. Bad Kötzting: Verlag für ganzheitliche Medizin.

Sitzmann, F.C. (2007). *Pädiatrie Duale Reihe*. (3. Aufl.). Stuttgart: Thieme.

Still, A.T. (2006). *The Philosophy and mechanical principles of Osteopathy*. (Nachdr. der Ausg. 1902). Pähl: Jolandos

Strutz, J. & Mann, W. (2010). *Praxis der HNO-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie*. (2. Aufl.). Stuttgart: Thieme.

Tempelhof, S. (2005). *Osteopathie – Schmerzfrei durch sanfte Berührungen*. (5. Aufl.). München: Gräfe & Unzer.

Trepel, M. (2011). *Neuroanatomie Struktur und Funktion*. (5. Aufl.). München: Elsevier, Urban & Fischer.

Ulfing, N. (2009). *Kurzlehrbuch Embryologie*. (2. Aufl.). Stuttgart: Thieme.

Upledger, J.E. & Vredegoogd, J.D. (2009). *Lehrbuch der Kraniosakraltherapie*. (6. Aufl.). Heidelberg: Haug.

Upledger, J.E. (2013) *Auf den inneren Arzt hören – Eine Einführung in die Cranio-Sakral-Arbeit*. (1. Aufl.). München: Irisiana.

14. Tabellenverzeichnis

- Tabelle 1: Gegenüberstellung des Erstbefundes und des Endbefundes.....S. 43
- Tabelle 2: Ergebnisse der Tests auf einen weitgehend vergleichbaren Ausgangszustand in den beiden Gruppen (p-Werte). Zur Anwendung kamen Exakte Tests nach Fisher und Wilcoxon Rangsummentests.....S. 52
- Tabelle 3: Deskriptive Daten zum Visus am rechten Auge bei der ersten Messung in der Kontroll- und Behandlungsgruppe (Perc...Perzentil).....S. 54
- Tabelle 4: Anzahl der Veränderungen zwischen Messung 1 und 2 in der Bewertung des Stereosehens durch die Orthoptistin („Lang_neg-> Lang_23“ ..„Lang (I/II) negativ“ auf „Lang (I/II) von 3 Symbolen gesehen“S. 59
- Tabelle 5: Anzahl der Veränderungen zwischen Messung 1 und 2 in der Bewertung der Motilität des linken Auges durch die Orthoptistin („af“ ..„annähernd frei“, „f“ ..„frei“, „ÜF“ ..Überfunktion des M. obliquus inferior).....S. 60
- Tabelle 6: Anzahl der Veränderungen zwischen Messung 1 und 2 in der Bewertung der Motilität des rechten Auges durch die Orthoptistin („af“ .. „annähernd frei“, „f“ .. „frei“, „ÜF“ ..Überfunktion des M. obliquus inferior, *..In der Kontrollgruppe fehlt eine Bewertung bei der 2. Messung, weshalb nur 13 Werte vorliegen).....S. 60
- Tabelle 7: Anzahl der Veränderungen zwischen Messung 1 und 2 in der Bewertung des Bagolinitest am linken Auge durch die Orthoptistin („neg“ ..„negativ“, „zg“ ..„zentral gekreuzt“, „alt“ ..„alternierende Exklusion“, „Ex“ ..„Exklusion“).....S. 61
- Tabelle 8: Anzahl der Veränderungen zwischen Messung 1 und 2 in der Bewertung des Bagolinitest am rechten Auge durch die Orthoptistin („neg“ ..„negativ“, „zg“ ..„zentral gekreuzt“, „alt“ ..„alternierende Exklusion“, „Ex“ ..„Exklusion“).....S. 62

Tabelle 9: Anzahl der Veränderungen zwischen Messung 1 und 2 in der
Bewertung der Fixation am linken Auge durch die Orthoptistin
(„zu“ ..„unstet zentral“, „z“ ..„zentral“, „az“ ..„annähernd zentral“).....S. 63

Tabelle 10: Anzahl der Veränderungen zwischen Messung 1 und 2 in der
Bewertung der Fixation am rechten Auge durch die Orthoptistin
(„zu“ ..„unstet zentral“, „z“ ..„zentral“)......S. 63

15. Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1: Ausgangszustand des Visus am rechten Auge (Messung 1) in beiden Gruppen. Box- und Whisker-Plot. In der Behandlungsgruppe beträgt der Visus bei zwölf der 14 Patienten 1, in der Kontrollgruppe ist eine breitere Streuung zu erkennen.....S. 53
- Abbildung 2: Gegenüberstellung der Differenzwerte der Ergebnisse des Abdecktests zwischen Messung 1 und Messung 2 (Messung 2 – Messung 1). Box- und Whisker Plot. 25%-, 50%- und 75%-Perzentil fallen in beiden Gruppen im Wert 0° zusammen.....S. 55
- Abbildung 3: Gegenüberstellung der Differenzwerte des Visus am linken Auge zwischen Messung 1 und Messung 2 (Messung 2 – Messung 1). Box- und Whisker Plot. In der Kontrollgruppe fallen 25%-, 50%- und 75%-Perzentil im Wert 0 zusammen, in der Behandlungsgruppe der Median und der 75%-Perzentil. Bei 25% der Patienten/Patientinnen ist in dieser Gruppe eine höhere Abnahme des Visus als 0,2 Einheiten festzustellen.....S. 56
- Abbildung 4: Gegenüberstellung der Differenzwerte des Visus am rechten Auge zwischen Messung 1 und Messung 2 (Messung 2 – Messung 1). Box- und Whisker Plot. In beiden Gruppen fallen 25%-, 50%- und 75%-Perzentil im Wert 0° zusammen.....S. 57

16. Anhang

Patienteninformation/Einverständniserklärung

Liebe Eltern,

mein Name ist Claudia Vietz. Meine 10 jährige Tätigkeit als Kinderosteopathin bewegte mich dazu, eine Masterthese über die Problematik des kindlichen Schielens (Strabismus) zu schreiben.

Im Rahmen dieser Masterstudie, die den Titel „Das Schielen bei Kindern im Alter von 2-12 Jahren – Kann es durch osteopathische Techniken beeinflusst werden?“ trägt, suche ich Probanden im Alter von 2-12 Jahren.

Wie Sie aus dem beiliegenden Flyer ersehen können, bietet die Osteopathie weitläufige Behandlungsansätze über die wir unseren Körper in verschiedenster Art und Weise beeinflussen können. Ein weiterer positiver Gesichtspunkt der Osteopathie ist die Tatsache, dass eine osteopathische Behandlung aus sehr sanften Techniken besteht und unter Berücksichtigung der osteopathischen Kontraindikationen keine negativen Auswirkungen für den Patienten hat. Eine osteopathische Behandlung wirkt sich, auch wenn Sie keine deutliche Wirkung zeigt, in jedem Fall positiv auf unseren Körper/Organismus aus. Dennoch könnten vereinzelt der jeweiligen Problematik entsprechende Nebenwirkungen auftreten. Diese werden vor der Behandlung besprochen.

Für die Behandlungen im Rahmen der Masterthese werden 14 Probanden für die sogenannte Behandlungsgruppe benötigt. Sie werden insgesamt 3 x in einem regelmäßigen Behandlungsabstand von je 1 Woche kostenfrei behandelt. Danach erfolgt noch einmal ein Termin zur Abschlussbefundung.

Weitere 14 Probanden der sogenannten Kontrollgruppe werden in diesem Zeitraum nicht behandelt. Sie können aber gerne nach Abschluss der Ergebnisse, ebenfalls kostenfrei, ein Behandlungsintervall durchlaufen.

Die Zuteilung der Probanden in die entsprechende Gruppe wird nach einem Zufallsprinzip per Los stattfinden.

Die Unterzeichnung der Einverständniserklärung gilt als Anmeldung zu der Studie. Sie werden dann entsprechend benachrichtigt.

Für weitere die Osteopathie bzw. Behandlung betreffenden Fragen stehe ich gerne telefonisch oder auch persönlich zur Verfügung.

Vielen Dank für Ihre Mithilfe

Claudia Vietz, Osteopathin BAO, Kinderosteopathin
Tel.: 09861/9746230 E-Mail: info-physio-vietz@freenet.de

Einverständniserklärung:

Ich habe die Patienteninformation und Einverständniserklärung gelesen und verstanden.
Alle meine Fragen wurden beantwortet und ich habe zurzeit keine weiteren Fragen mehr.
Sollten sich während der Studie Fragen ergeben, kann ich mich jederzeit an
Frau Claudia Vietz, Ansbacher Str. 56, 91541 Rothenburg ob der Tauber wenden.

Ich gebe hiermit meine Zustimmung, dass mein/e Sohn/Tochter
an dieser Studie teilnimmt.

Eine Kopie dieser Einverständniserklärung wurde mir ausgehändigt.

Rothenburg,

Name des Kindes:.....

Geburtsdatum des Kindes:.....

Name des Erziehungsberechtigten:

Unterschrift des Erziehungsberechtigten:

Unterschrift der Osteopathin:.....

Unterschrift der Orthoptistin:.....

Anamnese/Befundbogen

Randomisierungscode: _____

Datum: _____

Gründe für den Besuch, Beschreibung der Hauptsymptome der Augen:

Andere Aktuelle Symptome:

SCHWANGERSCHAFT/Verlauf (incl. Fötusbewegungen):

frühere Schwangerschaft
(Abort, Fehlgeburt, Interr)

Alter der Mutter: _____

Amniozentese: _____

CVS: _____

Anzahl US: _____

Medikamente: _____

GEBURT/Verlauf: Gewicht: _____ g Größe: _____ cm

Kopfumfang: _____ cm

SS Dauer: _____ Wochen

Spontangeb.: _____ eingel. Geb.: _____

Amniotomie: _____

Schmerzmittel: welche: _____

PDA: _____ Narkose: _____

Episiotomie: _____ Dammriß: _____

Zange: _____ Saugglocke: _____

Sectio, geplant: _____ Notsectio: _____

Wehen +/-: _____

Einstellung: _____ Apgar: _____ / _____ / _____

Neonatale Phase: _____

KHDauer/Aufenthalt: _____

Form, Prellungen: _____

Wachsamkeit: _____

1. Schrei: _____

Nahrungsaufnahme: _____

HüftUS: _____ rechts _____ links

Plagiocephalus: _____

Tränenkanalstenose: _____

Wachstum und Entwicklung: (Motorik, Sprache, Sozialisation incl. Altersangabe, Krabbeln, Sitzen, Laufen):

KRANKENGESCHICHTE:

Erkrankungen:

Verdauung:

Operationen:

Stürze/Unfälle:

VU:

Allergien:

Untersuchungen (RX, MRT, ect.) Apparative Diagnostik:

Medikamente:

Impfungen:

Familiengeschichte:

UNTERSUCHUNG/BEFUND:

Test im Stehen:

Vorlauf: _____

Beckenkammhöhe: _____

Occiputhöhe: _____

Fußstellung: rechts links

Test in Bauchlage: Rebound1 myofaszial Rebound2 ossär

Sacrum: _____

ISG: _____

WS: _____

Test in Rückenlage:

SacrumTechnik: _____

L5/S1: _____

Beckendiaphragma: _____

Quadranteneinteilung: _____

Thoraxdiaphragma: rechts links

Stellung: _____

Spannung: _____

Rippenbeweglichkeit: _____

Sternum Stacking: _____

Halsfaszien: _____

Zentrale Sehne: _____

Membranen:

Falx Cereberi/Cerebelli: _____

Tentorium cerebelli: _____

Fluidfelder Gesicht:

FF1: _____

FF2: _____

FF3: _____

FF4: _____

Kiefer/Zähne:

Hirnnerven:

Chiasma:

Besondere Vorsichtsmaßnahmen: (Beobachtungen, z.B. keine Berührungsmöglichkeit etc.)

Therapeutische Ziele:

BEHANDLUNGSDOKUMENTATION:

Untersuchung der Orthoptistin

Erste Behandlung, Befund:

Zweite Behandlung:

Dritte Behandlung:

Abschlussbefund:

Veränderungen nach:

Erster Behandlung:

Zweiter Behandlung:

Dritter Behandlung:

Abschlussbefund:

Orthoptistische Untersuchung

Augenärztliche Untersuchung

Behandlungsgruppe

M.S.13052008

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	10.12.13, kommt links wie vereinbart abgeklebt, tägl. 8 Std und täglich abwechselnd	20.02.14, Schiel-OP -> 13.02.14 alles gut geworden
Visus	beidseits 1,0 Kinderbilder	beidseits 1,0 Kinderbilder
Abdecktest	Esotropie OS bis + 25 ° (+ 50 ^)	keine Einstellbewegung, Parallelstand schön
Motilität	annähernd frei	annähernd frei
Stereosehen	- nicht zu messen	- nicht zu messen
Bagulini	negativ (Exklusion OS)	beidseits zentral gekreuzt
Fixation	beidseits zentral	beidseits zentral

Z.N.01032011

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	11.12.13, Brille wird getragen	22.01.14, Brille wird getragen
Visus	rechts mit Brille 0,6 Kinderbilder, links mit Brille 0,5 Kinderbilder	0,8 rechts und 0,3 links mit Brille
Abdecktest	Esotropie OS + 10 ^	Esotropie OS + 10 ^
Motilität	frei	frei
Stereosehen	- nicht zu testen	- nicht zu testen
Bagulini	Lang II neg.	- mit 3 Jahren überfordert, keine Angaben
Fixation	beidseits zentral	beidseits annähernd zentral

S.I.05052009

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	20.11.13, neue Brille	23.01. kommt mit Brille gut zurecht
Visus	beidseits 1,0 Kinderbilder	beidseits 1,0 Kinderbilder
Abdecktest	Esotropie OS +4 ^	Esotropie Alternanz +4 ^
Motilität	frei	frei
Stereosehen	Lang II neg.	nicht zu testen
Bagulini	nicht verwertbar	beidseits zentral gekreuzt
Fixation	beidseits etwas unstet zentral	beidseits zentral

S.R.24122008

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	05.12.13, mit Brille gut zurecht -> dann neue Brille bekommen	06.02. kommt mit Brille gut zurecht
Visus	rechts 0,5, links 0,8 Kinderbilder, mit neuer Brille 1,0 beidseits am 6.2.14	1,0 beidseits Zahlenreihe
Abdecktest	Esotropie OD +10 °	Esotropie Alternanz +10°
Motilität	annähernd frei	annähernd frei
Stereosehen	Lang I neg.	Lang I neg.
Bagulini	alternierende Exklusion	alternierende Exklusion
Fixation	beidseits zentral	beidseits zentral

B.C.12102011

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	23.10.13, Brille wird getragen, klebt linkes Auge ab	22.01.14, mit Brille gut okkludiert nach wie vor (Abkleben)
Visus	binokular 0,4 Cardiff	binokular 0,4 Cardiff
Abdecktest	meist Parallelstand, aber auch Esotropie OD bis +8°	Esotropie OD +8 °
Motilität	frei	annähernd frei und Kopfschiefhaltung
Stereosehen	nicht zu testen	nicht zu testen
Bagulini	kapiert das noch nicht	kapiert das noch nicht
Fixation	annähernd zentral	annähernd zentral

K.C.06102008

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	13.11.13, braucht neue Brille	8.1.14, Kommt mit Brille gut zurecht
Visus	beidseits 1,0 Kinderbilder	beidseits 1,0 Kinderbilder
Abdecktest	Esotropie OS +6 ^	Esotropie OS +8 ^
Motilität	annähernd frei	frei
Stereosehen	Lang II pos.	Lang I pos.
Bagulini	beidseits zentral gekreuzt	beidseits zentral gekreuzt
Fixation	beidseits zentral	beidseits zentral

S.J.22122009

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	14.11.13, klebt rechtes Auge ab 4 Std /Tag	22.1.14, keine Veränderung
Visus	beidseits 1,0 Kinderbilder	beidseits 1,0 Kinderbilder
Abdecktest	Esotropie OS bis +15°	Esotropie OS bis Alternanz +15°
Motilität	beidseits Überfunktion M. obliquus inferior, rechtes Auge M. rectus superior eingeschränkt	beidseits Überfunktion M obliquus inferior, rechtes Auge M. rectus superior eingeschränkt
Stereosehen	nicht zu testen	nicht zu testen
Bagulini	keine verwertbaren Angaben	nicht verwertbar
Fixation	beidseits zentral	beidseits zentral

L.N.15122007

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	23.10.13, vorher OP, Augenstellung zufriedenstellend	8.1.14, mit Brille gut
Visus	beidseits 1,0 Kinderbilder	beidseits 1,0 Kinderbilder
Abdecktest	Esotropie OD +16^	Esotropie OD +16^
Motilität	annähernd frei	frei
Stereosehen	Lang II neg.	Lang II neg.
Bagulini	Exklusion OD	beidseits zentral gekreuzt
Fixation	beidseits zentral	beidseits zentral

F.M.30122008

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	23.10.13, soll noch mal abkleben, weil Vater das nicht macht, Eltern getrennt, schaut über seine Brille	7.1.14, in letzter Zeit kaum abgeklebt,
Visus	mit Brille rechts 1,0 und links 0,6 Zahlenreihe	rechts 0,8 und links 0,6 Zahlenreihe
Abdecktest	Esotropie OS +4^	Esotropie OD +8 ^
Motilität	frei	frei
Stereosehen	Lang I neg.	Lang I neg.
Bagulini	beidseits zentral gekreuzt	beidseits zentral gekreuzt
Fixation	beidseits unstet zentral	beidseits unstet zentral

M.M.09062009

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	17.10.13, rechts abgeklebt	23.1.14, Brille getragen
Visus	beidseits 1,0 Kinderbilder	rechts 1,0 und links 0,6 Kinderbilder
Abdecktest	Esotropie OS aber auch Parallelphase Winkel bis +15°	Esotropie OS bis +15° mit Parallelphasen
Motilität	frei	frei
Stereosehen	Lang I neg.	Lang I neg.
Bagulini	nicht verwertbar	beidseits zentral gekreuzt
Fixation	beidseits zentral	beidseits zentral

K.N.04022009

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	23.10.13, in letzter Zeit nicht oft abgeklebt	8.1.14, Brille getragen, nicht mehr abgeklebt
Visus	beidseits 1,0 Kinderbilder	1,0 rechts und 0,8 links Kinderbilder
Abdecktest	Esotropie OS bis +10°	Esotropie OS + 16 ^nach Hornhautreflex +10°
Motilität	links Überfunktion M. obliquus inferior	links Überfunktion M. obliquus inferior
Stereosehen	Lang I neg.	Lang I neg.
Bagulini	Exklusion OS	Exklusion OS
Fixation	rechts zentral, links oberhalb der Fovea	rechts zentral, links oberhalb der Fovea

G.A.22012008

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	24.10.13, braucht neue Brille	8.1.14, mit Brille gut
Visus	beidseits 1,0 Kinderbilder	beidseits 1,0 Kinderbilder
Abdecktest	mit Brille keine Einstellbewegung, ohne Brille Esotropie OD +10°	mit Brille keine Einstellbewegung, ohne Brille Esotropie OD bis + 10°
Motilität	frei	annähernd frei
Stereosehen	Lang II pos.	Lang I pos.
Bagulini	beidseits zentral gekreuzt	beidseits zentral gekreuzt
Fixation	beidseits zentral	beidseits zentral

B.A.08102010

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	17.10.13, Brille getragen	20.2.14, Brille getragen
Visus	rechts und links 1,0 Kinderbilder	rechts 1,0 und links 0,8 Kinderbilder
Abdecktest	Esotropie OS +18 ^	Esotropie OS +18 ^
Motilität	frei	frei
Stereosehen	Lang I neg.	Lang I neg.
Bagulini	beidseits zentral gekreuzt	Exklusion OS
Fixation	beidseits zentral	beidseits zentral

H.H.06112007

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	21.01.14 braucht neue Brille, Stärke gleich geblieben	04.03.14 kommt mit Brille gut zurecht
Visus	beidseits 1,0 Kinderbilder	beidseits 1,0 Kinderbilder
Abdecktest	Esotropie OD	keine Einstellbewegung sichtbar
Motilität	frei	frei
Stereosehen	Lang II neg.	Lang II neg.
Bagulini	beidseits zentral gekreuzt	beidseits zentral gekreuzt
Fixation	beidseits zentral	beidseits zentral

VD = Höhenabweichung L/R = links steht über rechts, 10° = 20 Prismen, ^ = Prismen, ° = Grad

Räumliches Sehen ist nicht da bei so einem Befund, deswegen wurde er nicht untersucht (= Stereotest)

OD = re, OS = li

Kontrollgruppe

T.E.12112008

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	07.01.14, Kontrolltermin, Mutter sagt schielen unverändert	18.02.14, keine Veränderung zur letzten Kontrolle
Visus	rechtes Auge 0,8 Kinderbilder, linkes Auge 1,0 Kinderbilder	Rechtes Auge 0,8 Kinderbilder, linkes Auge 1,0 Kinderbilder
Abdecktest	Exotropie OS -VD Schielwinkel -14 [^] L/R 8 [^]	Exotropie OS -VD Schielwinkel -15 [^] L/R 6 [^]
Motilität	annähernd frei	links Überfunktion M. obliquus inferior
Stereosehen	Nicht zu testen	Nicht zu testen
Bagulini	beidseits zentral gekreuzt	alternierende Exklusion = weniger beidäugiges Sehen
Fixation	unstet zentral	unstet zentral

R.M.13022008

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	10.12.13, demnächst Termin in Würzburg Frage OP?	06.02.14, derzeit keine OP, kommt mit Brille gut zurecht
Visus	beidseits 1,0 Kinderbilder	beidseits 1,0 Kinderbilder
Abdecktest	Exotropie Alternanz +18 [^]	Exotropie Alternanz +18 [^]
Motilität	annähernd frei	annähernd frei
Stereosehen	Lang I neg.	Lang I neg.
Bagulini	beidseits zentral gekreuzt	beidseits zentral gekreuzt
Fixation	beidseits zentral	beidseits zentral

M.E.16082008

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	23.10.13, Schielverdacht der Mutter,	22.01.14, keine Veränderung seit Oktober
Visus	rechts 0,8 Kinderbilder und links 1,0	1,0 beidseits mit Kinderbilder
Abdecktest	Esotropie OD bis +12 °	Esotropie OD bis + 10° im Wechsel mit Parallelphasen
Motilität	beidseits Überfunktion M. obliquus inferior	frei
Stereosehen	Lang II neg.	Lang I neg.
Bagulini	beidseits zentral gekreuzt	beidseits zentral gekreuzt
Fixation	rechts unstet links zentral	rechts unstet, links zentral

I.C.12072011

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	12.12.13, Mutter meint dass sie mit linkem Auge seit 3. Lebensmonat nach außen schielt	6.2.14, Mutter zeigt Foto auf dem die Schielstellung links deutlich zu sehen ist
Visus	0,7 Cardiff	0,4 Cardiff
Abdecktest	keine Einstellbewegung, Hornhautreflexe zentral	Keine Einstellbewegung
Motilität	frei	frei
Stereosehen	nicht zu testen	nicht zu testen
Bagulini	nicht zu testen	nicht zu testen
Fixation	nicht geprüft zu bald, weil sie nicht fixiert	nicht zu testen

O.F.29052009

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	20.11.13, keine Auffälligkeiten	22.1.14, kommt mit Brille gut zurecht
Visus	0,6 rechts und 1,0 links Kinderbilder	1,0 beidseits Kinderbilder
Abdecktest	Exotropie Alternanz vorwiegend OD bis -15°	meist Parallelstand, dann aber Dekompensation bis -15°
Motilität	frei	frei
Stereosehen	Lang I neg.	Lang I nur 2 von 3 Symbole gesehen
Bagulini	nicht verwertbar	nicht verwertbar
Fixation	beidseits zentral	beidseits zentral

H.N.18112010

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	23.1.14, Kontrolle, Vater findet das Schielen besser ist	04.03.14, mit Brille gut
Visus	binokular visus 0,3 Cardiff	binokular visus 0,3 Cardiff
Abdecktest	Esotropie Alternanz bis + 15°	Esotropie Alternanz bis +15°
Motilität	annähernd frei	frei
Stereosehen	Lang I neg.	Lang I neg.
Bagulini	keine Angaben	keine Angaben
Fixation	beidseits unstet zentral	beidseits unstet zentral

L.M.29012010

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	13.11.13, kommt mit Brille gut zurecht	08.01.14, kommt mit Brille gut zurecht
Visus	beidseits 1,0 Kinderbilder	beidseits 1,0 Kinderbilder
Abdecktest	Exotropie Alternanz +18^	Exotropie Alternanz +18^
Motilität	annähernd frei	annähernd frei
Stereosehen	Lang I neg.	Lang I neg.
Bagulini	beidseits zentral gekreuzt	beidseits zentral gekreuzt
Fixation	unstet zentral	unstet zentral

G.M.26042011

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	02.12.13, geht gut	21.01.14, alles soweit gut
Visus	mit Brille rechts 0,6 Kinderbilder, links 0,8 Kinderbilder	mit Brille beidseits 0,8 Kinderbilder
Abdecktest	Esotropie OS +10^	Esotropie OS +10^
Motilität	frei	frei
Stereosehen	nicht zu testen	nicht zu testen
Bagulini	Lang I neg.	Lang I neg.
Fixation	beidseits zentral	beidseits zentral

F.B.10022010

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	11.12.13, Brille wird getragen	22.01.14, Brille wird getragen
Visus	beidseits 1,0 Kinderbilder	beidseits 1,0 Kinderbilder
Abdecktest	Esotropie OS +6^	Esotropie OS +6^
Motilität	frei	annähernd frei
Stereosehen	Lang II pos.	Lang II pos.
Bagulini	beidseits zentral gekreuzt	beidseits zentral gekreuzt
Fixation	annähernd zentral	annähernd zentral

P.L.29032010

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	04.12.13, Brille passt gut	23.01.14, Brille passt gut
Visus	mit Brille rechts 0,6 und links 0,8 Kinderbilder	mit Brille rechts 0,6 und links 0,8 Kinderbilder
Abdecktest	Esotropie OS +4 [^]	Esotropie OS +4 [^]
Motilität	annähernd frei	frei
Stereosehen	Lang II neg.	Lang II neg.
Bagulini	beidseits zentral gekreuzt	beidseits zentral gekreuzt
Fixation	beidseits zentral	beidseits zentral

W.M.24072009

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	28.11.13, mit Brille gut	23.01.14, mit Brille gut
Visus	beidseits 1,0 Kinderbilder	beidseits 1,0 Kinderbilder
Abdecktest	Esotropie +10°	Esotropie +10°
Motilität	frei	frei
Stereosehen	Lang II pos.	Lang II pos.
Bagulini	beidseits zentral gekreuzt	beidseits zentral gekreuzt
Fixation	beidseits zentral	beidseits zentral

W.T.11062010

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	09.12.13, braucht neue Brille	24.01.14, mit neuer Brille gut
Visus	beidseits 0,6 Kinderbilder	beidseits 0,6 Kinderbilder
Abdecktest	Esotropie Alternanz +4 [^]	Esotropie Alternanz +4 [^]
Motilität	annähernd frei	annähernd frei
Stereosehen	Lang I neg.	Lang I neg.
Bagulini	beidseits zentral gekreuzt	beidseits zentral gekreuzt
Fixation	beidseits unstet zentral	beidseits unstet zentral

S.M.14092009

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	4.12.13, Konvergenzübungen brav geübt	22.1.14, kann Schielwinkel besser kontrollieren
Visus	beidseits 1,0 Kinderbilder	beidseits 1,0 Kinderbilder
Abdecktest	Parallelstand bis Exotropie Alternanz Winkel bis -20°	Parallelstand im Wechsel mit Exotropie Alternanz bis -20°
Motilität	annähernd frei	annähernd frei
Stereosehen	Lang II 2 Symbole von 3 gesehen	Lang I 2 Symbole von 3 gesehen
Bagulini	Keine Angaben	nicht verwertbar
Fixation	Beidseits zentral	beidseits zentral

B.A-K.29032007

	Erstuntersuchung	Zweituntersuchung
Bemerkung	20.11.13, mit Brille gut zurecht, täglich 3 Std rechts abgeklebt	22.1.14, kommt mit Brille gut zurecht
Visus	beidseits 0,6 Zahlenreihe	beidseits 0,6 Zahlenreihe
Abdecktest	Strabismus konvergenz intermittens $+10^{\wedge}$	Esotropie Alternanz – VD $+8^{\wedge}$ Horizontalwinkel und L/R 3^{\wedge}
Motilität	annähernd frei	annähernd frei
Stereosehen	Lang I neg.	Lang I neg.
Bagulini	nicht verwertbar	nicht verwertbar
Fixation	beidseits unstet zentral	beidseits unstet zentral

17. Englische Zusammenfassung/English Summary

Children from 2 to 6 years suffering from strabism – can it be influenced by osteopathic treatment?

1. Introduction

In the previous ten years of therapeutical work with children, the fact that the number of children suffering from strabism or slight squint is increasing in daily routine has attracted certain attention. The prevalence of persons in Middle Europe suffering from strabism amounts to 6% (www.gesundheits-lexikon.com/Augen/Schielen-Strabismus). The prevalence regarding children amounts to 3 – 4 % (Sitzmann, 2007).

In the course of osteopathic work, the experience can be made that many children show the same dysfunctions. These dysfunctions appear in the regions of pelvis, thoracic spine, but also cranial regions like C0/1 and sphenobasilar synchondrosis. Furthermore, based on practical experience, it appears that a frequently occurring plagiocephaly is oftenly accompanied by an asymmetrical position of facial and cranial bones. These factors facilitate strabism. Additionally, a Torticollis muscularis can also foster facial asymmetry (Niethard & Pfeil, 2003).

The aim of this study is to objectively find out if osteopathic treatments have an influence on strabism.

An unequal tone of eye muscles is a possible reason of strabism. It leads to different light refraction in the eyes. As a consequence, double images can emerge which the child does not want to see and therefore refrains the effort in the inferior eye (Newiger & Beinborn, 2005) compare (Happe, 1999). In addition, Möckel and Mitha (2009) write that when a child squints, a so-called lazy eye can be the case.

It can also occur that the visual axes are not located in parallel directions, which then interferes the consensual ocular movement. This is frequently based on the fact that the cortex of two eyes receives one image and refuses another. Moreover, it could also be caused by the reception of two images with unequal sharpness, which can cause a misalignment of eyes. In both cases, the cortex tries to suppress an image and the ability to see bifocally gets lost.

The lazy eye is likely to acquire a malposition and either deviates from the middle axis or approaches it. Recognising and examining strabism is tremendously important since a divergent eye can evolve into a weaksighted eye and thus impede visual information (amblyopia).

Risk factors triggering amblyopia include premature birth before the 32nd week of pregnancy, strabism, astigmatism or genetic loading (Carreiro, 2011).

Our perception of horizontals and our sense of balance are highly connected to eyes. „Besides plagiocephaly and torticollis, strabism can also represent a risk factor triggering scoliosis. Because in every of these cases, the orientation of the visual axis towards the horizontal is disturbed“ (Carreiro, 2011, S. 246). The periods of rest of paraspinal muscles get modified by reflexes, supposedly transferred through the oculovestibular system. The modified position of the head accounts for these reflexes. Newiger (2005) indicates that a torticollis oftenly emerges due to nerve compression and is accompanied by imbalance of muscles. This altered position leads to a modified posture and malposition of joints. „To put it another way, the brain causes a bending of the spine in order to keep the visual level horizontal. Children with significant differences in refractive power of the eyes or amblyopia therefore also show an increased risk of getting scoliosis“ (Carreiro, 2011, S. 247).

The eyes are getting influenced by either vestibulo-ocular and/or vestibulo-zephal reflexes of the vestibular system. There are no investigations yet concerning the influence of visual stimulus on the vestibular system. However, it is commonly known that mutations of both systems regarding each other can oftenly cause vestibular disorder, dizziness and nausea. In respect of children with motoric disorders or deformation of the spine, especially inherent disorders in cervical and cranial regions, it can also be a postural defect (Schmidt & Thews, 2005).The proprioceptive information of mechanoreceptors of the neck and lower back subserve an upright posture. If visual disorders occur, it also affects the vestibular organ and the upright posture. Frequently, children change their posture through decompensation (Carreiro, 2011).

2. Research question

Is it possible to increase the effectivity of medical treatment of strabism regarding children between 2-6 years by use of osteopathic treatment?

2.1 Relevance of the study

This study is supposed to figure out if osteopathic techniques can improve strabism. As a consequence, it would mean for the patient that there are other possibilities than ophthalmologic therapy by use of amblyopia in order to avoid subsequent surgery. For osteopathy in general, this would mean a whole new field of work with a fair chance of treatment success.

3. Definition of strabism

Strabism is defined as a condition in which only one eye is focused on a fixed object, while the other eye differs. When focusing on one point, both eyes normally stand parallel (Lang, 2003).

The following subforms can be distinguished:

- strabismus convergens or esotropia
The eye differs towards the inward, therefore indicating so-called esotropia (Lang, 2003). This can be regarded as the most common form of strabism. The angle of squinting is independent of the direction of view. It is almost equal in distance as well as in proximity (Schlote et al, 2004).
- strabismus divergens or exotropia
The eye differs towards the outward, therefore indicating so-called exotropia (Lang, 2003).
- strabismus verticalis or hypertropia
This kind of strabism is caused by divergence in height. The height-caused squinting can occur isolated or in combination with strabism convergens or strabism divergens (Lang, 2003).
- reciprocal or alternating strabism
When suffering from alternating strabism, a child alternately squints with the right eye or the left eye (Lang, 2003).

- onesided or monolateral strabism
When suffering from monolateral strabism, a child squints with only one eye (Lang, 2003).
- strabismus concomitans or collateral strabism
When suffering from collateral strabism, a child's angle of squinting is equally high in every direction of view. All eye muscles operate regularly as this strabism processes. It has to be regarded as a positional error of the eyes (Lang, 2003).
- strabismus paralyticus or paralytic strabism
When suffering from paralytic strabism, a child's angle of squinting is different depending on the direction of view and the fixing eye. The divergence is bigger in the sphere of activity of the paretic muscle and while fixing objects with the afflicted eye (Lang, 2003). Schlote et al. (2004) calls it a disorder of eye muscles in the sense of a paresis or paralysis. The reason is located either in the orbita, sinus cavernosus, the posterior cranial fossa or in the supratatorial region. When moving, the bulb stays in the direction of activity of the muscle (Poeck & Hacke, 2010).
One typical attribute is the asymmetry of the head towards the dominant or fixing eye, when simultaneous lateral flection towards the same direction occurs (Happe, 1999).

2. Fundamentals

2.1 Anatomical circumstances

The walls of the orbital cavity are built of various bones. It consists of superior, medial, lateral and inferior wall. Due to many seams of single bones, the orbital cavity is relatively flexible and versatile. The superior wall consists of pars orbitales des os frontale and ala minor sphenoidalis.

The medial wall consists of processus frontalis maxillae, os lacrimale, corpus sphenoidales, ala minor sphenoidalis and facies orbitalis os ethmoidales. The inferior wall, also called orbital floor, consists of facies orbitales maxillae, processus orbitales os palatinum and facies orbitalis os zygomaticus. The lateral wall consists of processus zygomaticus os frontalis, facies orbitalis os zygomaticus and facies orbitalis ala major os shenoidale (Liem, 2010).

The three most important openings of the orbital cavity are the canalis opticus, the fissura orbitalis superior and the fissura orbitalis inferior.

The nervus opticus, arteria ophtalmica and truncus sympathicus proceed through the canalis opticus. There is also a muscular ring structure in the fissura orbitalis which consists of four straight eye muscles and the nervus opticus. Within this ring structure, nervus oculomotorius, nervus nasociliaris and nervus abducens proceed. In an outlying position, nervus lacrimalis, nervus frontalis, nervus trochlearis and the vena ophtalmica superior leave the fissura (Strutz & Mann, 2010).

The eye contains six muscles with the ability to move it. These muscles are disposed in a fasciated structure, which even in case of continuous activities only show a small number of fatigue symptoms (Berke, 2000).

The upper straight muscle is called musculus rectus superior. It moves the eye cranially, in adduction and internal rotation (Bredemeyer & Bullock, 1978) compare (Menche, 2012). The lower straight muscle is called musculus rectus inferior. It moves the eye caudally, in adduction and external rotation (Bredemeyer & Bullock, 1978) compare (Menche, 2012). The inner straight muscle is called musculus rectus medialis. It moves the eye in adduction, meaning the eye moves inwardly (Bredemeyer & Bullock, 1978) compare (Menche, 2012). The exterior straight muscle is called musculus rectus lateralis. It moves the eye in adduction and therefore moves the eye outwardly (Bredemeyer & Bullock, 1978) compare (Menche, 2012). The upper skewed eye muscle is called musculus obliquus superior. It lowers the eye, brings it into adduction and inner rotation (Bredemeyer & Bullock, 1978) compare (Menche, 2012). The lower skewed eye muscle is called musculus obliquus inferior. Its function merely includes the raising of the eye, adduction and exterior rotation (Bredemeyer, Bullock, 1978) compare (Menche, 2012).

The lifter of the upper eyelid is called musculus levator palpebrae superioris. It raises the upper eyelid (Bredemeyer & Bullock, 1978). The musculus sphincter pupillae surrounds the pupil and constrains it (miosis). The musculus dilatator pupillae broadens the pupil (mydriasis) (Schlote et al, 2004).

The corpus ciliare consists of the musculus ciliare, which is connected to the eye lens through zonule fibers. The zonule fibers and the musculus ciliare are responsible for the accomodation (focussing) of the eye (Bommas-Ebert et al, 2011).

The musculus orbitalis oculi is a fasciated muscle and closes the eye lids since it proceeds in a circle (Hochschild, 2014). It can be divided into a palpebral part and an orbital part. The palpebral part is located within the eye lid and surrounds the slot between the eye lids.

The orbital part surrounds the palpebral part and reaches the forehead, cheek and temple (Menche, 2014).

The three cranial nerves responsible for the eye musculature are also responsible for its innervation. Its nerve roots escape from the brain stem and approach the orbital cavity through the fissura orbitalis (Graumann & Sasse, 2005).

The third cranial nerve, nervus oculomotorius, feeds the musculus rectus superior and the musculus levator palpebrae superioris with its ramus superior. The ramus inferior feeds the musculus rectus inferior, musculus rectus medialis and musculus obliquus inferior. Its quality of fibers can be described as somatomotor and vegetative (parasympathetic). Furthermore, the nervus oculomotorius also subserves the contraction of the pupil (miosis) and adjustment of the eye lens to the distance of an object (Graumann & Sasse, 2005). The fourth cranial nerve, nervus trochlearis, feeds the musculus obliquus superior. Its quality of fibers can be described as somatomotor (Graumann & Sasse, 2005). The sixth cranial nerve, nervus abducens, feeds the musculus rectus lateralis. Its quality of fibers can be described as somatomotor (Graumann & Sasse, 2005).

The nervus opticus (optic nerve) transfers information from ganglion cells of the retina (Carreiro, 2011). Its way of access leads through the canalis opticus into the cranial cavity. Inside the chiasma opticum, which lies above the sella turcica, both nervi opticus coincide. Its fibers get switched and continue to the area striata inside the occipital cortex as visual radiance (Netter, 2005).

Emerging from the arteria carotis interna, the arteria ophthalmica moves to the orbita simultaneously with the nervus opticus, then to anterior and ends there as arteria dorsalis nasi and arteria supratrochlearis. While proceeding, it sheds several branches supplying the eye. The arteria centralis retinae supplies the retina. The arteria ciliaris posterior and arteria ciliaris longus supply the choroidea and the corpus ciliare. The arteria lacrimalis supplies the lachrymal gland. The arteria supraorbitalis proceeds towards the forehead. The arteria ethmoidales anterior and arteria ethmoidales posterior supply the cellulae ethmoidales. The arteria ciliares anterior, which descends from the rami musculares of the outer eye muscles, is responsible for the iris and sclerae of the corpi ciliaris (Schlote et al. 2004). The venous return takes place over the vena ophthalmica superior and inferior.

The vena ophthalmica accumulates the blood from the bulbus, upper orbita, lids and ethmoidal cells and disembogues in the sinus cavernosus. The vena ophthalmica inferior arises at the ground of the orbita and streams towards either venae ophthalmica superior or plexus pterygoideus (Schlote et al. 2004, S. 4).

The liquor cerebrospinalis gets produced in the plexi choroidei. It moves through the ventricular system and escapes through the fourth ventricle towards the subarachnoidal space. The brain and spine „bathe“ in it (Frymann, 2007). The permanent motion of the liquor cerebrospinalis causes the motion of cranial bones and the sacrum. This process is called primary breathing mechanism, a subtle movement that can happen heavily, tenuously or consistently. Thus, an osteopathist can estimate the level of energy and possible disorders (Gillemont & Newiger, 2002).

The primary breathing mechanism does not change in the course of physical endeavor or in a state of rest. It can be divided into an inspiratory phase and an expiratory phase. The inspiratory phase is also called expansion phase. In its course, the ventricles are filling.

The liquor cerebrospinalis widely undertakes the task of the lymph system in the brain, since there is no lymph system present in it. It also conduces to the exchange of substances between blood and nerve tissue (Lomba, 2009).

Both layers are firmly affiliated with each other in the intracranial dura mater, except for those positions in which venous sinuses evolve. Here, the dura splits and seperates from the bone. That way, it creates space for the blood flow, connects with the dura on the opposing side and either builds a falx or tentorium there.

It also allows us to take influence on the membranes over cranial bones and represents the functional limit of the hydraulic system. This hydraulic part is the liquor cerebrospinalis. Within this part, the nervous system is obliged to develop and operate (Upledger & Vredevoogd, 2009).

Both falces cerebri and cerebelli join vertically. Both thighs of the tentorium cerebelli are supposed to be observed horizontally. The leading part of the falx cerebri has its attachment near the crista galli of the os ethmoidale and near the lamina cribrosa of the os ethmoidale. It proceeds along the central line of the cranial shell and the inner surface of the sutura metopica until reaching the protuberantia occipitalis interna. The emerging space is rectangular and is called sinus rectus. In the middle of the cranial vault, the sinus sagittalis is formed (Upledger & Vredevoogd, 2009). Liem (2010) writes that the nerves of the eye muscle proceed along this dura mater, especially near the tentorium cerebelli. The nervus abducens is highly vulnerable since it is fibrously connected with the ligamentum sphenopetrosum and lies underneath it. As shown in this chapter, there is a correlation between the craniosacral rhythm, the liquids, the intracranial dural membranes and the progression of the four cranial nerves which supply the eyes.

2.5 Justification of the hypothesis

Null hypothesis

Osteopathic treatment in addition to regular ophthalmologic treatment does **not** have any influence on strabism symptoms of children between 2-6 years.

Alternative hypothesis

Osteopathic treatment in addition to regular ophthalmologic treatment **does** have an influence on strabism symptoms of children between 2-6 years.

3. Methodology

3.1 Design of the study

A pragmatically randomized and controlled study with an open box-method comes into operation.

3.2 Extent of groups

14 children with ophthalmologically diagnosed strabism in the treatment group.

14 children with ophthalmologically diagnosed strabism in the control group.

In view of the number of 14 children per group, drop-out criteria like diseases of any kind or abandonment of the study are incorporated. The data of 14 children per group are included in the evaluation.

3.3 Inclusion criteria

- Children, both male and female at the age of 2-6 years with strabism symptoms
- Ophthalmological diagnosis „strabism“ on hand
- Current results of orthoptist's practice on hand
- Parents are informed about the study and content (template for the declaration of consent enclosed)

3.4 Exclusion criteria

- Pathological findings of the sensory organ eye
- Neurological diseases of the eyes with ensured diagnosis of conventional medicine on hand
- Intellectual or physical disablement (missing erection)
- Several forms of therapy are exerted through the course of the study
- acute cranial traumata

These exclusion criteria were determined in this way since they distort regular strabism symptoms due to various diseases of the eyes.

4. Target parameters

4.1 primary target parameter

The measurement of the eyes and their malposition takes place in the ophthalmologic practice of ophthalmologist Frau Gehweiler. It is important that follow-up testings are always conducted in the same way and by the same person.

The following measurements were exerted:

- Cardiff Acuity Test
- Test by use of inspection lamp
- Lang Stereotest I and II
- Eye test with or without tentative glasses
- Test with prisms
- Motility test
- Test by use of photoluminescent strip adapted from Prof. Bagolini
- Cover test
- Fixation test

4.2 Secondary target parameter

The secondary target parameter is aimed at the manner and frequency of osteopathic dysfunctions and osteopathic findings. Initial findings and final findings are evaluated. The treatment group as well as the control group are being examined.

5. Process of study

5.1 Recruitment

The recruitment took place in the ophthalmological practice Dr. Einsele in Rothenburg ob der Tauber. Dr. Einsele and the orthoptist agreed to filter out appropriate children for the study from their pool of patients. Information sheets for the parents have been handed to the orthoptist by the osteopathist. All children who had been examined between November 2013 and March 2014 and had received the diagnosis strabism were incorporated.

When being interested, patients' phone numbers were given to the osteopathist. The osteopathist then contacted the parents. In case of oral declaration of consent, the patients were invited to come to the osteopathist's practice.

5.2 Duration of the study

The duration of study for the treatment group and the control group (approximately six months) was supposed to happen in the context of a regular ophthalmologic treatment.

The question raising here is whether a significant alteration of strabism can be achieved through osteopathic treatment of dysfunctions.

5.3 Procedure for the intervention group

The orthoptist determined the initial condition of the eye by examination at the beginning of the study.

The osteopathic treatment took place after collation of osteopathic findings. An open box-method has been conducted.

- **First osteopathic treatment unit (T1):** Osteopathic anamnesis and collation of findings. Treatment of severe dysfunctions. Duration: approximately 60 minutes.
- **Second osteopathic treatment unit (T2):** Individual osteopathic treatment. Duration: approximately 30 minutes.
- **Third osteopathic treatment unit (T3):** Individual osteopathic treatment. Duration: approximately 30 minutes.
- **Fourth osteopathic treatment unit (T4):** A final collation of findings took place eight days after the last treatment, since the effect of the last treatment had to be documented. Duration: approximately 30 minutes.

Following this, the final examination was made by the orthoptist. Afterwards, the study was completed for the participants of the experimental group.

5.4 Procedure for the control group

The orthoptist determined the control values of the subject group according to the initial findings.

- **Placing of the first appointment:** Osteopathic anamnesis and allocation of findings. Duration: approximately 30 minutes. **An osteopathic treatment was not conducted.**

After a four-week break, the subject group was again invited to the osteopathic practice.

- **Placing of the second appointment:** Final collcation of osteopathic findings. Duration: approximately 30 minutes.

After the final osteopathic collation of findings, the final examination was made by the orthoptist. Afterwards, the study was completed for the participants of the control group.

Subsequently, the participants obtained three osteopathic treatment units in order not to disadvantage the participants compared to those of the treatment group.

The evaluation of the finding sheets was conducted by the osteopathist with assistance of statistician Dr. Gebhard Woisetschläger, Langenzersdorf, Austria.

5.5 Group assignment

From the beginning of the study, a brisk contact to the practice for ophthalmology of Dr. Einsele was aimed. Dr. Einsele got extensively instructed about the study and agreed to commence the study with support of his practice.

The start of the study was scheduled for November of 2013. The orthoptist provided the names and phone numbers of the chosen patients with the diagnosis strabism to the osteopathist. With consent of the parents, the osteopathist invited the patients to the first appointment.

At this first appointment, the basics of the study were explained to the parents and all open questions of the parents or legal guardians were answered. About 30 minutes were estimated for this. Afterwards, the consent of participation in the study was signed by the parent or legal guardian and a copy was handed out to the parents. Consent of participation in the appendix.

Subsequently, the group assignment took place via precast tickets. Dr. Woisetschläger suggested that it would be sensible to let a parent pick a ticket, in order to ensure that only one ticket was picked.

The lottery was conducted in the following way: 28 tickets were put in a pot. 14 tickets showed the letter „B“ like in „Behandlungsgruppe“ and 14 tickets showed the letter „K“ like in „Kontrollgruppe“. After signing the consent of participation, a parent was told to pick a ticket for the child. The classification happened according to the groups. A list of potential participants was compiled in which the group affiliation was recorded after the registration of the child.

6. Osteopathic Therapy

6.1 Anamnesis

The following major sections were asked and covered in the course of the anamnesis:

- current symptoms, reasons for the visit
- pregnancy and process of pregnancy
- birth and neonatal phase of the child
- growth and development phases of the child
- diseases of the child, falls or accidents
- instrument-based diagnostics
- current use of medication
- domestic background

A specially designed anamnesis sheet was used which can be seen more precisely when asking the authoress.

6.2 Initial osteopathic findings

In the course of the initial osteopathic examination, the authoress was particularly oriented towards the posture of the child. She examined the child while standing, in abdominal position and supine position. The child's feet, pelvis, spine, cranial joints and sphenobasilar synchondrosis were examined. Furthermore, the osteopathist examined the cranio-sacral system and cranial nerves. Different points of reference of both sides of the body were taken into consideration and got documented. The extensive sheet of findings can be found in the appendix.

6.3 Osteopathic treatment

According to own experiences in osteopathic practice, the osteopathist decided to conduct collectively three osteopathic treatments. The treatments happened after one week respectively. After completion of treatments (T3), a final collation of findings took place in the following week. Here, the last treatment unit was taken into consideration and got documented. Different parietal techniques for the pelvis and spine were deployed mobilized. By using various muscle techniques, the osteopathist attempted to achieve good statics.

In regard of the cranio-sacral system, the osteopathist conducted techniques of the 10 STEPS treatment. She used techniques for the modification of the cranio-sacral rhythm and techniques for the improvement of the circulation of the flow of liquor. Techniques with the objective of equating the cranial nerves were also used. By means of a listening phase and by use of a pump effect, the osteopathist tried to normalize and shape the facial bones (Sergueef, 1995).

6.4 Final osteopathic findings

The final osteopathic findings were conducted after three units of treatment. The children of the treatment group were invited as well as the children of the control group.

Most frequently, dysfunctions in the region of the pelvis could be found. Herein, the sacrum turned out to be highly vulnerable with 89%, followed by the thoracic spine with 85%, which was oftenly situated in a kyphotic position. A rebound test is mostly not possible. Moreover, the osteopathist recognized that 85% of the children show mobility impairments in different directions in the cervical spine. A constrained upper cranial joint could be found with 64% of the children. It was apparent that an alteration occurred due to the osteopathic intervention. Furthermore, it was pretty obvious that an improvement of mobility of the sacrum in abdominal position had been achieved.

The spinal mobility, particularly of the thoracic spine, got slightly improved. The increased myotonus of all back muscles could be reduced. The mobility of the cervical spine was also improved. During the cranio-sacral treatment, the mobility of cranial bones could be improved and partially even normalized. The test of eye muscles had to be conducted carefully since the technique turned out to be very painful.

The control group did not show any differences between initial and final findings.

6.5 Postprocessing

After concluding the procedure of the study, no further information of osteopathic examination and treatment have been given to the orthoptist. Furthermore, no information about the participation in the treatment group or control group have been given either. The orthoptist merely received the information that the study had been completed for the child. In the following four weeks, the child received an orthoptistic examination in the ophthalmologic practice as a conclusion of the study.

The results of the initial examination and the second examination were documented and at the end of all examinations handed to the osteopathist in the form of a tabular word document. Therefore, the investigation of the study was completed for the ophthalmologic practice.

7. Statistics

The data have been evaluated by Dr. Woisetschläger by use of the software „R (Version 3.0.2)“ (R Core Team 2013). $\alpha=0,05$ has been declared as significance level.

7.1 Workup of data

The results of the orthoptistic examination have been viewed, categorized and summarized tabularly. (raw version enclosure 1 in appendix)

Afterwards, the alteration between the first and second measurements were determined through either calculation of difference (f.i. $visUS_{Measurement\ 2} - visUS_{Measurement\ 1}$) or through corresponding nominal categories (f.i. „no alteration“, „central--> roughly central“,...).

7.2 statistical evaluation of results

Due to rare occurring differences and the small amount of random tests, exact tests in accordance with Fischer have been conducted for nominally scaled variables in order to compare the frequency scale of single categories in the two groups.

In regard of variables scaled in intervals, Wilcoxon sign-ranked tests with the independent variable „group“ have been exerted because of divergences from the nominal distribution (results of Shapiro-Wilk-test enclosure 2 in appendix).

On the one hand, these methods have been used to compare the initial condition in both groups (measurement 1). On the other hand, the methods have been used in order to examine differences between the both groups in view of alterations of the independent variable.

7.3 Presentation of results

The results of the cover test and the determination of visus are illustrated with Box-and-Whisker plots, which show the minimal values (25% -, 50% -, and 75% - percentiles) as well as maximal values. In these diagrams, the confidence region of the medians are furthermore showed as indentations of notches.

The results of nominal variables are exclusively presented tabularly since only few patients showed alterations between the two measurements, which furthermore frequently only occurred in one of the groups. Since frequently not all 14 results of both groups are available, percentages are also involved as well as the absolute quantity. Those percentages must not be generalized due to the small size of the groups and shall merely be used for purposes of comparison between the two groups.

8. Discussion

According to the Wilcoxon sign-ranked test on a significance level of $\alpha=0,05$, significant differences in the evaluation of the visus of the right eye occur in the initial conditions of both groups. Further significant differences in the initial conditions of both groups could not be determined.

The nomination of the categories of nominal variables is oftenly too slight, which is why the significance especially of the exact tests is limited, according to Dr. Woisetschläger (2014). The fact that deteriorations of the normal condition can be observed possibly leads to the assumption that either the estimation of the orthoptist could be of minor reliability or the condition of children on particular days had an accidental influence on the results. What is more, it is also possible that real deteriorations occurred. For that reason, a more numerous random test in which single accidental results have less influence could be beneficial.

Only while evaluating the visual acuity of the right eye, significant differences could be detected in the initial state of both groups. No other significant differences in the initial state of both groups have been determined. A bigger random test with more patients with similar categorizations would be advisable in order to achieve a closer estimation of differences between the two groups.

The examination approach of this thesis has been chosen according to the assumption of the authoress that the strabisms of children oftenly show the same dysfunctions. These dysfunctions show in the regions of the pelvis, thoracic spine, but also in the cranial region as well as C0/1 and the sphenobasilar synchondrosis. By means of the anamnesis, the osteopathist tried to find out if, during pregnancy or the succeeding neonatal stage, a dysfunction had occurred. In addition, familiar pre-existing illness and medical history of the child as operations, plunges or accidents, digestion and the motoric development have been taken into consideration.

The initial findings can be divided into osteopathic examinations standing up, abdominal position and supine position. Hereby, it was important for the authoress to examine if the body stood in balance, how the pelvis sat and whether the spine had a physiologic position. Moreover, the position of the feet was assessed. As explained under point 4.3., the cranial system and the dural membranes have an influence on the muscles of the eyes and nervous supply of these.

The estimated time for the initial findings was too short to completely test the criteria of the initial findings. Only few children could immediately implement the active movements told by the osteopathist. Oftenly, the osteopathist had to demonstrate active movements herself in order to make it comprehensible for the child.

The treatment happened individually for every child. By means of selected osteopathic techniques, the osteopathist tried to achieve a balance of the body, facilitating a good result at the end of the treatment unit. A point worth taking into account is the inclusion of different abdominal organs, which have not been excessively observed in this study. The examination of abdominal organs was in most cases insufficient or just presented at a glance, what, however, merely got the osteopathist's attention after finishing the study. This could though be very helpful in advance and could be investigated in a prospective study.

When confronting the initial and final findings, positive alterations clearly showed. In the pelvic region, it is visible that there were improvements after the osteopathic intervention. The straightening of the entire spine was distinctly better as in the initial findings. Equally, in the cranial system, many improvements in the conducted tests could be determined.

The current results of examination do not suggest that the three osteopathic treatments had an influence on the checked parameters. But they certainly had a positive influence on the side effect, the improved posture. This side effect could possibly also lead to an improvement of the symptoms in the long term. As explained in article 7 (osteopathic therapeutic approach), there are many connections of pelvis and spine to the sphenobasilar synchondrosis and thus to the cranial system. In case of a deviant pelvis or not-physiologic spine, tensions in the cranial region can occur. The impact on individual cranial bones, the muscles and hereby on the nervous supply are not extraneous.

In view of a successive study, it would be interesting to find out if significant differences occurred in case of a larger randomized test with more patients suffering from the same problems. Moreover, it would be advisable to increase the number of treatment units and also increase the amount of time between the single treatments.

It is also recommended to conduct another examination after six months in order to include an impact of the osteopathic therapy in the long run.

Ultimately, it can be concluded that the study did not accomplish a relevant outcome.

9. Literaturverzeichnis

Berke, A. (1/2000). *Augenmuskeln und Augenbewegungen*. Münster: Fachzeitschrift Optometrie. (S.13).

Bommas-Ebert, U., Teubner, P. & Voß, R. (2011). *Kurzlehrbuch Anatomie und Embryologie*. (3. Aufl.). Stuttgart: Thieme.

Bredemeyer, H.G. & Bullock, K. (1978). *Orthoptik*. (1. Aufl.). Berlin: De Gruyter.

Carreiro, J.E. (2011). *Osteopathie bei Kindern und Jugendlichen*. (2. Aufl.). München: Elsevier, Urban & Fischer.

Frymann, V.M. (2007). *Die gesammelten Schriften von Viola M. Frymann*. Pähl: Jolandos.

Gillemont, B. & Newiger, C. (2002). *Osteopathie für Frauen*. Stuttgart: Trias.

Graumann, W. & Sasse, D. (2005). *Anatomie Sinnesorgane, Haut, ZNS, periphere Leitungsbahnen*. Stuttgart: Schattauer.

Lang, J. (2003). *Strabismus Diagnostik Schielformen Therapie*. (5. Aufl.). Bern: Huber.

Liem, T. (2010). *Kraniosakrale Osteopathie*. (5. Aufl.). Stuttgart: Hippokrates

Lomba, J.A. (2009). *Craniosacrale Osteopathie in der Kinder- und Erwachsenenpraxis*. (3. Aufl.). München: Pflaum.

Möckel, E. & Mitha, N. (2009). *Handbuch der pädiatrischen Osteopathie*. (2. Aufl.). München: Elsevier, Urban & Fischer.

Netter, F.H. (2005). *Nervensystem I Neuroanatomie und Physiologie*. (2. Aufl.). Stuttgart: Thieme.

Newiger, C. & Beinborn, B. (2005). *Osteopathie: So hilft sie Ihrem Kind*. (2. Aufl.). Stuttgart: Trias.

Newiger, C. (2005). *Osteopathie Sanftes Heilen mit den Händen*. (3. Aufl.). Stuttgart: Trias.

Niethard, F.U. & Pfeil, J. (2003). *Orthopädie Duale Reihe*. (4. Aufl.). Stuttgart: Hippokrates.

Poeck, K. & Hacke, W. (2010). *Neurologie*. (13. Aufl.). Berlin: Springer.

Schlote, T., Grüb, M., Mielke, J. & Rohrbach, M. (2004). *Taschenatlas der Augenheilkunde*. Stuttgart: Thieme.

Sergueef, N. (1995). *Die Kraniosakrale Osteopathie bei Kindern*. Bad Kötzting: Verlag für ganzheitliche Medizin.

Sitzmann, F.C. (2007). *Pädiatrie Duale Reihe*. (3. Aufl.). Stuttgart: Thieme.

Strutz, J. & Mann, W. (2010). *Praxis der HNO-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie*. (2. Aufl.). Stuttgart: Thieme.

Upledger, J.E. & Vredegoogd, J.D. (2009). *Lehrbuch der Kraniosakraltherapie*. (6. Aufl.). Heidelberg: Haug.