

EURAK europa-akademie für health professionals
european academy for health professionals

Physiotherapeutische Betrachtung des Stabilitätstraining mit Skolisohle[®]

Diplomarbeit eingereicht durch
Sigrid Jordan
zur Erlangung des Titels
„Physiotherapeutin“

Längenfeld, Dezember 2007

Erklärung

„Ich erkläre hiermit ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbst verfasst habe und die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken als solche kenntlich gemacht habe.

Die gegenständliche Arbeit wurde bisher noch keinen anderen Prüfungsgremien vorgelegt und keinerlei Veröffentlichung zugeführt.“

Danksagung

Es gibt viele Personen, die an der Entstehung dieser Diplomarbeit mitgeholfen haben. Bei all jenen möchte ich mich hiermit recht herzlich für die gute Zusammenarbeit bedanken.

Besonderer Dank gilt meiner Erstleserin Katja Haselwanter, meiner Zweitleserin Christa Köchl und der Firma „podo medi“, die mir durch das zur Verfügungstellen der Skolisohlen® diese Arbeit erst ermöglicht hat.

An dieser Stelle ein ganz großes Vergelt´s Gott meinen Eltern. Sie waren es, die mir diese Ausbildung zur Physiotherapeutin ermöglicht haben und die mich in Stunden größter Verzweiflung immer wieder aufgebaut haben.

Vielen Dank für eure Unterstützung und Hilfe.

Vorwort

Der erste schwierige Teil für mich war, ein passendes Diplomarbeitsthema zu finden. Es musste ja ein Themenbereich sein, der einen interessiert und fesselt, da man viel Zeit mit Recherchen und Auswertungen verbringt.

Deshalb bin ich sehr froh, dass mir PT Klaus Steck die Anregung zu meinem Diplomarbeitsthema „Physiotherapeutische Betrachtung des Stabilitätstraining mit Skolisohle[®]“ gegeben hat.

Während meines ersten Ausbildungsjahres zur Physiotherapeutin habe ich ein Praktikum bei PT Klaus Steck absolviert und dort auch die Skolisohle[®] kennen gelernt.

Ich kann mich noch an eine Patientin erinnern, bei der durch ein Training mit der Skolisohle[®] gute Therapieerfolge erzielt wurden. Da mir das Arbeiten mit Kindern immer schon großen Spaß bereitet hat, wollte ich wissen, ob auch bei Kindern durch Training mit der Skolisohle[®] eine Verbesserung der Körperhaltung und der Rumpfstabilität zu erzielen wäre.

Somit stand für mich die Wahl des Diplomarbeitsthemas fest.

Meine Idee war, mit zwei Schulklassen Untersuchungen durchzuführen. Eine Klasse diene als Testgruppe, die zweite Klasse diene als Kontrollgruppe.

Abstract - Deutsch

Der vorliegenden Diplomarbeit liegt folgende Annahme zu Grunde: Das Training mit Skolisohle[®] hat einen positiven Effekt auf die Rumpfstabilität und somit auf die Haltung von Kindern im Alter von neun und zehn Jahren.

Das Ziel dieser Diplomarbeit ist es nachzuweisen, dass durch ein gezieltes sensomotorisches Training mit der Skolisohle[®] eine Verbesserung der Rumpfstabilität stattfindet und sich somit positiv auf die Körperhaltung auswirkt.

Die Studie wurde mit 34 Kindern im Alter von neun und zehn Jahren durchgeführt. Eine Gruppe bestehend aus 17 Kindern (VS Dorf) bildete die Testgruppe, die restlichen 17 Kinder (VS Unterried) bildeten die Kontrollgruppe. Die Testgruppe absolvierte ein tägliches Training mit der Skolisohle[®].

Die Skolisohle[®] ist ein sportliches Therapiegerät, mit dem die Feinmotorik und Koordination verbessert werden soll. Sie trainiert hauptsächlich die statische Muskulatur an den Gelenken.

Die Testgruppe trainierte über 13 Wochen zweimal täglich fünf Minuten mit der Sohle.

Bei beiden Gruppen wurde am Beginn ein Erstbefund, nach sechs Wochen ein Zwischenbefund und nach weiteren 7 Wochen der Abschlussbefund erstellt.

Die Kontrollgruppe musste jedoch kein Training absolvieren und auch sonst keine Übungen durchführen.

Die Ergebnisse zeigen, dass ein Training mit der Skolisohle[®] eine positive Auswirkung auf einige der Befundkriterien hatte. Eine Verbesserung der Ausdauer und Stabilität der Muskulatur war deutlich zu erkennen.

Abstract – English

The present dissertation questions the following assumption, that training with the Skolisohle[®] has a positive effect on the core stability and therefore on the posture of nine and ten year old children.

Therefore the aim of this dissertation is to show that sensorimotor function training with the Skolisohle[®] improves core stability and has positive effects on the posture.

In the present study 34 children aged between nine and ten were separated into two groups. One group was a test group which consisted of 17 children (VS Dorf) and the remaining 17 children (VS Unterried) were placed in a control group. The test group participated in daily training with the Skolisohle[®].

The Skolisohle[®] is a type of sport therapy equipment which should help to improve finemotoric and coordination. It predominately trains postural muscles supporting the joints. The test group trained with the Skolisohle[®] for 13 weeks.

Specific tests were made at the beginning of the study, after six weeks and at the end after another seven weeks for both groups. However during the study period the control group did not participate in any additional training or exercises.

The results showed that the training with the Skolisohle[®] has a positive effect on some of the testing variables. Particularly, an improvement was found in the muscles stability and endurance.

Literaturrecherche

Die Informationen, die sich in dieser Diplomarbeit wiederfinden, wurden aus verschiedener Fachliteratur, verschiedenen Skripten der Fa. podomed und aus eigener Sammlung gewonnen.

Weiters wurde das World Wide Web zur Literatursuche genutzt. Wobei hauptsächlich die Suchmaschine Google verwendet wurde. Außerdem wurden die Suchmaschinen pedro und PubMed verwendet.

Aus den Gesprächen mit meiner Erstleserin PT Katja Haselwanter und PT Klaus Steck konnten hilfreiche Zusatzinformationen gewonnen werden. Zusätzlich wurden Informationen von Skripten aus den Unterrichtsfächern Anatomie und FBL der EURAK entnommen.

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
1.1	PROBLEMSTELLUNG	2
1.2	HYPOTHESENFORMULIERUNG	2
1.3	ZIELSETZUNG.....	2
1.4	DURCHFÜHRUNG DER STUDIE.....	2
1.5	ERWARTETES ERGEBNIS	3
2	THEORETISCHE GRUNDLAGEN	4
2.1	MUSKULATUR DES RUMPFES	4
2.1.1	<i>Lokale Stabilisatoren</i>	5
2.1.2	<i>Globale Mobilisatoren</i>	6
2.2	DIE RUMPFSTABILITÄT UND IHRE BEDEUTUNG	7
2.2.1	<i>Das passive Subsystem</i>	7
2.2.2	<i>Das aktive Subsystem</i>	8
2.2.3	<i>Das steuernde Subsystem</i>	8
2.3	HALTUNG.....	9
2.4	SENSOMOTORIK.....	11
2.4.1	<i>Propriozeption</i>	11
2.4.2	<i>Koordination</i>	13
2.4.3	<i>Gleichgewicht</i>	13
3	MATERIAL UND METHODEN	14
3.1	DIE SKOLISOHLE®	14
3.1.1	<i>Trainingsziel</i>	15
3.1.2	<i>Wirkmechanismus</i>	15
3.1.3	<i>Trainingsanpassung</i>	15
3.2	DER BEFUNDBOGEN.....	18
3.3	AUSWAHL DER BEFUNDKRITERIEN UND DURCHFÜHRUNG	19
3.3.1	<i>Messung</i>	19
3.3.2	<i>Finger-Boden Abstand (Lateralflexion)</i>	19
3.3.3	<i>Armhalteversuch nach Matthiaß</i>	20
3.4	DAS MESSGERÄT	21
3.5	AUSWAHL DER GRUPPEN.....	22
3.5.1	<i>Die Testgruppe</i>	22
3.5.2	<i>Die Kontrollgruppe</i>	22
3.6	DURCHFÜHRUNG DER STUDIE.....	22
4	AUSWERTUNG	24
4.1	LOT – OCCIPUT.....	24
4.2	LOT – C3.....	26
4.3	LOT – ANGULUS INFERIOR LINKS	28
4.4	LOT – ANGULUS INFERIOR RECHTS.....	29
4.5	LOT – TH6.....	31
4.6	LOT – L3	32

4.7	LOT – SIPS LINKS	34
4.8	LOT – SIPS RECHTS	35
4.9	SEITNEIGUNG LINKS	37
4.10	SEITNEIGUNG RECHTS	38
4.11	ARMHALTEVERSUCH NACH MATTHIAB.....	40
5	INTERPRETATION	42
5.1	LOT – OCCIPUT	42
5.2	LOT – C3	42
5.3	LOT – ANGULUS INFERIOR.....	42
5.4	LOT – TH6	43
5.5	LOT – L3	43
5.6	LOT – SIPS	43
5.7	SEITNEIGUNG.....	44
5.8	ARMHALTEVERSUCH NACH MATTHIAB.....	44
5.9	FAZIT.....	45
6	DISKUSSION	46
7	ANHANG	50
	INFORMATIONSBLETT.....	50
	EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG	50
	BILDER 50	
	LITERATURVERZEICHNIS.....	56
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	57
	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	58

1 Einleitung

Chronische Rückenschmerzen sind nahezu in allen Industrieländern weit verbreitet. Sie bedeuten einerseits für den Betroffenen eine enorme Belastung und Einschränkung in seiner Lebensqualität. Andererseits stellen chronische Schmerzpatienten für unser Gesundheitssystem eine große finanzielle Belastung dar. Viele Kosten durch Arztbesuche, Krankenstände, Medikamente und Therapien fallen an. Deshalb ist es besonders wichtig, bereits in frühen Jahren Vorsorge zu treffen.

Der Grundstock für chronische Schmerzen wird meist schon in der Kindheit gesetzt. Falsche Haltung, Muskelschwächen und Instabilitäten werden oft bei Kindern festgestellt. Durch rechtzeitiges, gezieltes Training sowie durch Haltungsschulung kann durch kleinen Aufwand Großes bewirkt werden.

Unsere Kinder verbringen fast den ganzen Tag in der Schule. Sie sind gezwungen, lange ruhig sitzen zu bleiben. Dies ist eine ständige Beanspruchung für Körper und Geist. Durch das lange Sitzen werden einige Strukturen unseres Körpers überbeansprucht. Bandscheiben, Gelenke, Bänder und Muskulatur sind davon hauptsächlich betroffen. Bewegungsmangel führt aber zusätzlich zu Leistungs- und Konzentrationsschwächen.

Durch das tägliche Training mit der Skolisohle® soll einerseits die Rumpfmuskulatur gekräftigt werden, um Rückenschmerzen und Fehlhaltungen vorzubeugen oder diese zu korrigieren. Andererseits soll der Schulalltag durch Bewegung aufgelockert werden - die Kinder sollen wieder mehr Spaß an der Bewegung bekommen.

1.1 Problemstellung

Diese Diplomarbeit setzt sich mit der Frage auseinander, ob ein tägliches Training mit der Skolisohle[®] eine Verbesserung der Rumpfstabilität bei Volksschulkindern im Alter von neun und zehn Jahren bewirken kann. Das Training wird jeden Tag in der Schule zweimal für die Dauer von fünf Minuten unter Aufsicht der Lehrer durchgeführt. An den Wochenenden und den dazwischen liegenden Ferien werden die Eltern die Beaufsichtigung der Kinder übernehmen.

Die Auswirkungen des Trainings mit der Skolisohle[®] auf die Rumpfstabilität unter physiotherapeutischen Gesichtspunkten werden anhand einer empirischen Studie, die sich über den Zeitraum vom 2. April 2007 bis zum 29. Juni 2007 erstreckt, untersucht.

1.2 Hypothesenformulierung

Der vorliegenden Diplomarbeit liegt folgende Annahme zu Grunde: Das Training mit Skolisohle[®] hat einen positiven Effekt auf die Rumpfstabilität und somit auf die Körperhaltung von Kindern im Alter von neun und zehn Jahren.

1.3 Zielsetzung

Die Rumpfstabilität von Kindern soll durch ein tägliches, gezieltes sensorisches Training mit der Skolisohle[®] für die Dauer von zweimal fünf Minuten unter physiotherapeutischen Gesichtspunkten verbessert werden.

1.4 Durchführung der Studie

Um ein regelmäßiges Durchführen des Trainings gewährleisten zu können, wird das Arbeiten mit der Skolisohle[®] in den Schulalltag der Neun- und Zehnjährigen eingebaut. Die Lehrpersonen der Volksschule Dorf trainieren mit den Kindern der dritten und vierten Schulstufe einmal am Vormittag und einmal am Nachmittag für jeweils fünf Minuten. An den Wochenenden werden die Eltern ihre Kinder bei den Übungen beaufsichtigen.

Sowohl bei der Testgruppe als auch bei der Kontrollgruppe werden zu Beginn der Studie ein Erstbefund, nach sechs Wochen ein Zwischenbefund und nach weiteren sieben Wochen ein Abschlussbefund erstellt. Da die Kinder der Volksschule Unterried nur als Kontrollgruppe fungieren, wird mit ihnen kein Training durchgeführt.

1.5 Erwartetes Ergebnis

Ein tägliches Trainieren mit Skolishle[®] führt zu einer verbesserten Rumpfstabilität bei Kindern im Alter von neun und zehn Jahren. Es soll nachgewiesen werden, dass durch das Koordinations- und Feinmotoriktraining die stabilisierende Muskulatur des Rumpfes, vor allem die autochthone Rückenmuskulatur, positiv beeinflusst wird.

2 Theoretische Grundlagen

Jede Veränderung eines Körpersegmentes führt zu einer Neuausrichtung des gesamten Körpers. Auf Grund dieser Tatsache kann man positiven Einfluss auf die Haltung nehmen. Das effizienteste Körpersegment dafür stellt der Rumpf dar. Durch eine Veränderung am Rumpf sind die restlichen Körperabschnitte gezwungen, sich den neuen Bedingungen anzupassen und somit sich optimal auszurichten.¹

Den Schlüssel für eine gesunde Haltung stellt somit der Rumpf dar.

2.1 Muskulatur des Rumpfes

Es gibt unterschiedliche Kategorisierungen der Muskulatur.

Einerseits die lokale bzw. globale Aufgabenteilung und andererseits die Aufteilung nach Mobilisatoren bzw. Stabilisatoren.

Wenn man diese zwei Muskelfunktionsmodelle miteinander verbindet, kann die Aufgabe des motorischen Systems in zwei funktionelle Bereiche gegliedert werden:

- Lokale Stabilisatoren
- Globale Mobilisatoren

Gelenksnahe Muskeln, deren Hebelarme annähernd parallel liegen, bieten die größte Stabilisationsfähigkeit.

Hat ein Muskel seinen Ursprung und Ansatz weit weg vom Drehpunkt und bilden die beiden Hebelarme einen Winkel von 90°, so ist er für die Mobilisation besonders geeignet.²

Die autochthone Rückenmuskulatur, besonders der mediale Teil, ist die wichtigste Muskulatur in Hinsicht auf die Rumpfstabilität.

¹ Vgl. K. Albrecht (2006), S.113

² Vgl. Klein –Vogelbach (2005), S.281-285

Die autochthone Rückenmuskulatur

„Unter der autochthonen Rückenmuskulatur werden die Muskeln verstanden, die von den Rr. Dorsales der Spinalnerven innerviert werden.“³

Man unterscheidet einen lateralen, oberflächlichen Teil und einen medialen, tiefen Teil. Die Muskeln des lateralen Teiles kann man allgemein als globale Mobilisatoren und die Muskeln des medialen Teiles als lokale Stabilisatoren bezeichnen.

2.1.1 Lokale Stabilisatoren

Darunter versteht man die tiefliegenden, kurzen Muskeln. Sie verlaufen zwischen den einzelnen Segmenten der Wirbelsäule. Lokale Stabilisatoren sind von ihrer Lage her kaum im Stande, Bewegung und Gleichgewicht zu steuern. Sie dienen zur Stabilisierung und zum Schutz von Gelenken.

Zu diesen Muskeln zählen die medial liegenden tiefen Muskeln des Rückens, welche in Geradsystem bzw. Schrägsystem unterteilt werden können:

Geradsystem

Jene Muskeln die dem Geradsystem angehören funktionieren beidseits innerviert als Strecker und einseitig innerviert als Seitwärtsbeuger.

- Mm. interspinalis (lumborum, thoracis, cervicis)
- Mm. intertransversarii
- M. spinalis (thoracis, cervicis, capitis)

Schrägsystem

Jene Muskeln die dem Schrägsystem angehören wirken beidseits innerviert als Strecker und einseitig innerviert als Dreher.

- Mm. rotatores longi et brevis
- Mm. multifidii (lumborum, thoracis, cervicis)
- M. semispinalis (thoracis, cervicis, capitis)

³ Zit. Platzer W. (2003), S.56

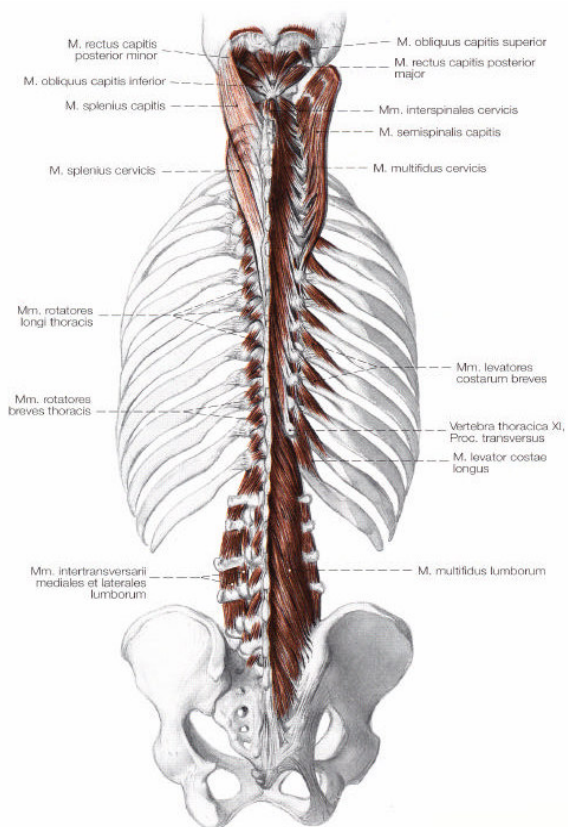
2.1.2 Globale Mobilisatoren

Darunter versteht man die oberflächlichen, langen Muskeln die zwischen Brustkorb und Becken liegen. Sie sind anatomisch gut platziert, um Bewegungen und Gleichgewicht zu regulieren. Sie besitzen jedoch nur eine begrenzte Fähigkeit Segmente zu stabilisieren.

Zu diesen Muskeln zählen:

- M. iliocostalis
- M. longissimus
- M. splenius cervicis
- M. splenius capitis

lokale Stabilisatoren



globale Mobilisatoren

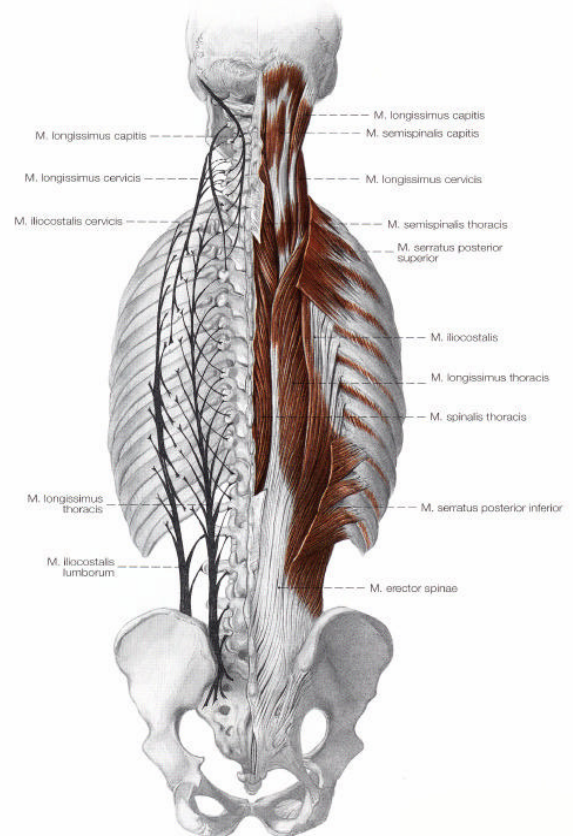


Abb1: Die autochthone Rumpfmuskulatur aufgeteilt in lokale Stabilisatoren (links) und globale Mobilisatoren (rechts)

2.2 Die Rumpfstabilität und ihre Bedeutung

Neuromuskuläre Aktivität erzeugt einerseits Bewegung und andererseits ist sie aber auch für die Einschränkung von Bewegung verantwortlich. Für die Stabilität, somit zum Schutz von Gelenken, ist vor allem die Einschränkung der Bewegung ein wichtiger Faktor.

Instabilität gilt weitläufig als Verursacher chronischer Schmerzen.

Alle Rumpfmuskeln tragen sowohl zur Mobilität als auch zur Stabilität bei. Nicht alle Muskeln sind gleich gut in der Lage, eine stabilisierende Funktion zu übernehmen. Für die Stabilität des Rumpfes sind vor allem die kleinen, intersegmentalen Muskeln zuständig.

Diese sind verantwortlich für die Stabilisierung der einzelnen Wirbelsäulengelenke und sollen eine übermäßige Bewegung zwischen den Gelenksflächen vermeiden.^{4 5}

Stabilität ist das Ergebnis eines Zusammenspiels von drei grundlegenden Subsystemen - des passiven, des aktiven und des steuernden Subsystems.

2.2.1 Das passive Subsystem

„Im passiven System wird die Beschränkung der Beweglichkeit der Wirbelsäule hauptsächlich bewirkt durch Form und Ausrichtung der Gelenkverbindungen zwischen den Wirbelfortsätzen und durch Festigkeit und Ausrichtung der Gelenkkapseln, der bandartigen Fasern und der faserknorpeligen Zwischenwirbelscheibe.“⁶

Die Fähigkeit zur Stabilisierung wird von den elastischen Eigenschaften dieser oben genannten verschiedenen Strukturen maßgeblich bestimmt. Der Verlust der passiven Bewegungsbeschränkung führt zu einer Instabilität.

⁴ Vgl. Klein-Vogelbach (2005), S.286

⁵ Vgl. Crisco and Panjabi (1991), S.435

⁶ Zit. Klein-Vogelbach (2005), S.284

2.2.2 Das aktive Subsystem

In ihrer alltäglichen Funktion erfüllen unsere Muskeln zwei unterschiedliche Aufgaben. Sie setzen einerseits Bewegung in Gang und andererseits beschränken sie sie auch wieder. Die Muskelaktivität ist beispielsweise nötig, um ein Hinfallen zu verhindern. Sie ist daher eine schützende Bewegungseinschränkung.

Die aktive Stabilisierung der Wirbelsäule ist somit die Fähigkeit des Rumpfes, das Gleichgewicht zu halten. Auch das Miteinbeziehen der einzelnen Wirbelsäulensegmente ist für die Stabilität unerlässlich.

Das aktive Subsystem erfüllt somit drei Aufgaben - es setzt Bewegung in Gang, erhält das Gleichgewicht und schützt die Gelenke.

Allen Muskeln ist es möglich, diese drei Aufgaben in einem gewissen Maße zu erfüllen. Aufgrund anatomischer und physiologischer Eigenschaften sind einige Muskeln für spezifische Aufgaben besser geeignet als andere.

2.2.3 Das steuernde Subsystem

Das steuernde Subsystem besteht einerseits aus unterschiedlichen Propriozeptoren, die sich in Muskeln, Bändern und Sehnen befinden sowie andererseits aus dem zentralen Nervensystem.

Das steuernde System muss in der Lage sein, veränderte Stabilitätsanforderungen zu erkennen und dementsprechend zu handeln. Eine veränderte Stabilitätsanforderung stellt zB. Angst oder Unsicherheit dar.

Das steuernde System reguliert die Kokontraktion und die zeitliche Abstimmung der muskulären Aktivität. Die Ausdauer der Muskulatur stellt ebenso einen wichtigen Faktor für die Stabilität dar.

Unter Kokontraktion versteht man das gleichzeitige Aktivieren von Agonist und Antagonist in der Bewegung. Kokontraktion kommt in fast allen alltäglichen Bewegungsabläufen vor. Sie ist ein Schutzmechanismus der Gelenke. Bei übermäßiger Kokontraktion wird unnötig viel Energie verbraucht und eine Bewegung wird daher ineffizient.

Die zeitliche Abstimmung der Kontraktion der Muskulatur ist ebenso für den Schutz eines Gelenkes zuständig. Ein verstauchter Knöchel ist eine klassische Verletzung die entsteht, wenn der Muskel zu spät aktiviert wird und somit der Schutz des Gelenkes verzögert einsetzt.^{7 8}

Antizipation ist ein entscheidender Faktor der zeitlichen Abstimmung.
„Unter Antizipation versteht man die mentale Vorwegnahme eines künftigen Bewegungsablaufes. Die gegenwärtigen Sinneseindrücke werden im Abgleich mit bestehenden Gedächtnisinhalten verwendet, um sich durch möglichst geeignete Aktionsmuster auf die unmittelbar bevorstehende Situation einzustellen. Durch bildgebende Verfahren (mittels MRT) konnte in der Neurophysiologie nachgewiesen werden, dass komplexe Bewegungsabläufe bis zu mehreren Sekunden vor ihrer eigentlichen Ausführung im Gehirn bereits ähnliche Aktivitätsmuster erzeugen wie bei ihrer eigentlichen Ausführung.“⁹

ZB. führt ein Zurückneigen des Rumpfes zu einer antizipatorischen Aktivität der vorderen Bauchmuskeln. Wird eine Belastung erwartet, deren Richtung noch nicht bekannt ist, erhöht sich die Kokontraktion der Rumpfmuskeln. Antizipation ist also eine Art der zeitlichen Vorprogrammierung. Sie soll die Muskeln auf eine Belastung vorbereiten und das Gleichgewicht erhalten.¹⁰

2.3 Haltung

Haltungsschwächen bei Kindern und Jugendlichen sind ein Problem unserer Zeit. Sie sind oft auf eine mangelnde Stabilisationsfähigkeit der Muskulatur zurückzuführen.

In der Literatur finden wir ein einfaches Erklärungsmodell für das Auftreten einer Haltungsschwäche mit den dafür meist typischen Symptomen.¹¹

In diesem Modell wird erklärt, dass im Normalfall die Beckenknochen in einer stabilen Position gehalten werden.

⁷ Vgl. Clarkson u. Gilewich (1989), S.104-109

⁸ Vgl. Klein-Vogelbach (2005), S.295-297

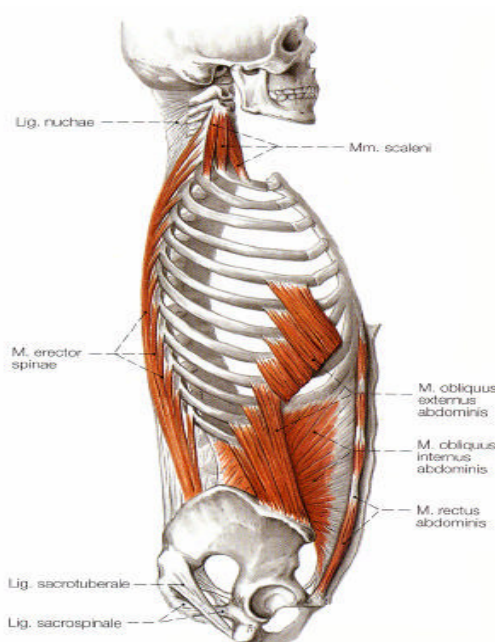
⁹ Zit. URL 1

¹⁰ Vgl. URL 2

¹¹ Vgl. Breithecker (1992), S.54

Weist die Muskulatur von Bauch, Gesäß und Rumpf eine mangelnde Stabilisationsfähigkeit auf, kippt das Becken nach vorne und dieses zieht über die Koppelung von Kreuzbein und Wirbelsäule auch die Wirbelsäule im Lendenwirbelsäulenbereich mit nach vorne. Eine stärkere Lendenlordose bildet sich aus – das im Volksmund besser bekannte Hohlkreuz.

Um das Gleichgewicht halten zu können, findet eine Rückverlagerung des Rumpfes statt. Durch das gleichzeitige Agieren mit den Händen im Alltag wird der Schultergürtel nach vorne gezogen. Diese Faktoren begünstigen wiederum die Bildung einer verstärkten Brustkyphose. Eine Protraktion des Kopfes ist meist die Folge.¹²



Die Rumpfmuskulatur und deren Fähigkeit zu stabilisieren spielen für die Haltung eine enorme Rolle.

Haltung und Haltungsänderungen resultieren immer aus einem Zusammenspiel von Bauchmuskulatur und autochthoner Rückenmuskulatur.

Abb2: Bauchmuskulatur und autochthone Rückenmuskulatur

Haltung ist mehr als nur ein mechanisch ablaufender Prozess. Gleichgewichtsvermögen, Koordinationsfähigkeit und Stabilisationsfähigkeit haben großen Einfluss auf die Haltung. Bei Betrachtung des neurophysiologischen Wirkungsgefüges wird klar, dass die Körperhaltung die Folge eines vielschichtig geregelten Vorganges ist.¹³

¹² Vgl. URL3

¹³ Vgl. Breithecker (1992), S.23-29

2.4 Sensomotorik

„Als Sensomotorik wird das Zusammenspiel von sensorischen und motorischen Leistungen bezeichnet. Damit ist die unmittelbare Steuerung und Kontrolle der Bewegungen von Lebewesen aufgrund von Sinnesrückmeldungen gemeint.“¹⁴

Das Konzept der Sensomotorik dient der Bewegungsschulung und Bewegungsverbesserung. Es ist ein natürlicher Vorgang, der in der Prävention und der Therapie genutzt werden kann.

Das Zentrale Nervensystem (ZNS) erhält über unzählige Sensoren, die sich in der Muskulatur, in den Gelenken und Sehnen befinden, ständig einen aktuellen Zustandsbericht über die Position der einzelnen Körperteile zueinander und im Raum.

In diesem Zusammenhang spricht man von propriozeptiven Fähigkeiten.

Die Fähigkeit Haltung und Bewegung zu stabilisieren setzt eine gute Eigenwahrnehmung voraus. Um eine dauerhafte Verbesserung der Stabilisationsfähigkeit und der Haltung zu erreichen, muss am Prinzip der Sensomotorik angesetzt werden.¹⁵

2.4.1 Propriozeption

Propriozeption ist ein Teil unseres Nervensystems und dient der Steuerung der Haltungs- und Bewegungsorgane. Das Wort Propriozeption stammt aus dem Lateinischen und bedeutet soviel wie Wahrnehmung oder Empfang körpereigener Reize.

Propriozeption wird auch als Tiefensensibilität bezeichnet.

Um Reize wahrnehmen zu können brauchen wir periphere Rezeptoren. Diese werden Propriozeptoren genannt. Die Propriozeptoren reagieren auf mechanische Reize wie Druck, Zug und Vibration.¹⁶

¹⁴ Zit. URL4

¹⁵ Vgl. H. Frisch (2001), S.59-64

¹⁶ Vgl. Jerosch (2000), S.45-52

Die Propriozeptoren ebenso wie die Rezeptoren des Gleichgewichtsorgans vermitteln dem ZNS die Lage, Haltung und Bewegung des Körpers über sensible, afferente Nervenbahnen.

Das ZNS reagiert auf afferente Reize und sendet efferente Impulse.

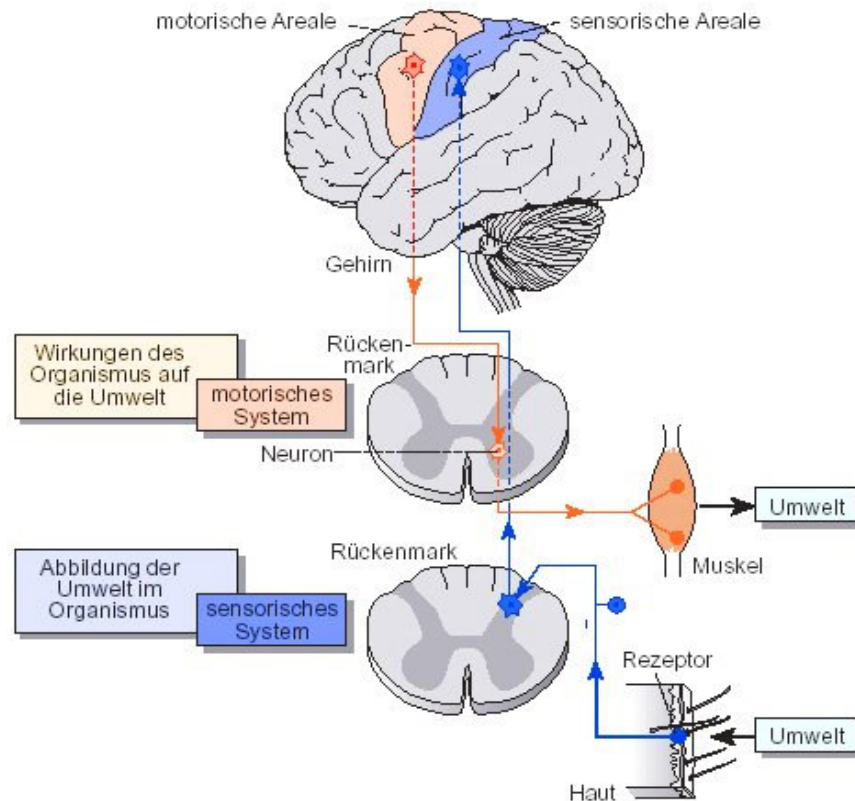


Abb3: Schematische Darstellung der Sensomotorik

Zum Einnehmen einer stabilen Körperhaltung spielt die propriozeptive Sinneswahrnehmung eine sehr entscheidende Rolle.

Dem Körper gelingt es erst durch gut trainierte Sensoren eine aufrechte Körperposition einzunehmen und diese für längere Zeit aufrecht zu erhalten.

Dies bedeutet, dass nur das Trainieren von Muskelkraft und Dehnfähigkeit der stabilisierenden Rumpfmuskulatur nicht genügt, um automatisch eine gute Haltung einzunehmen. Vielmehr muss das Zusammenspiel der Muskeln trainiert und die Propriozeptoren vermehrt geschult werden.¹⁷

¹⁷ Vgl. Jerosch (2000), S. 45-55

2.4.2 Koordination

Die Koordination des Zusammenspiels der verschiedenen Muskeln erhält die Stabilität in den Gelenken. Durch die Koordination wird ein harmonischer und geordneter Bewegungsablauf gewährleistet.

Im gesamten Körper müssen die Bewegungen der einzelnen Gelenke so koordiniert sein, dass das Gleichgewicht erhalten und eine optimale harmonische Bewegung erreicht wird und Schmerzen vermieden werden.

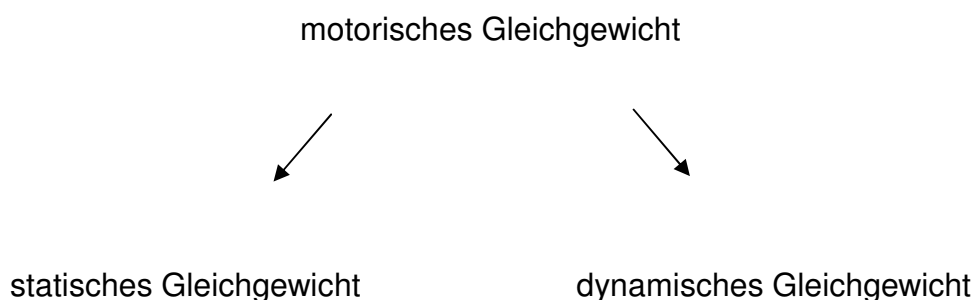
Diese Koordination erfolgt größtenteils im Gehirn und auch in den oberen Halswirbelsäulensegmenten.¹⁸

2.4.3 Gleichgewicht

„Unter sensomotorischem Gleichgewicht wird die Fähigkeit bezeichnet, einen erzielten Gleichgewichtszustand in Haltung und/oder Bewegung zu erreichen und/oder aufrecht zu erhalten.“¹⁹

Die für motorische Gleichgewichtsleistungen notwendige feine Abstimmung von Muskeleinsätzen wird durch eine Reihe von Sinnesempfindungen geregelt. Das sensomotorische Gleichgewicht lebender Organismen wird durch aktive Muskelkraft gesteuert.

Um einen Gleichgewichtszustand aufrecht zu erhalten muss der Mensch seine Körperstellung fixieren oder auftretende Veränderungen ausgleichen.



¹⁸ Vgl. H. Frisch (2001), S. 61

¹⁹ Zit. F. Fetz (1991), S.10

Ein statisches Gleichgewicht gibt es beim lebenden Menschen in diesem Sinne nicht, da organische Schwankungen, Verschiebungen von Körperflüssigkeiten usw. mit Aktionen und Reaktionen verbunden sind.

Man bezeichnet das Gleichgewichtsverhalten des Menschen in einer ruhigen Position daher als quasistatisch.

Statisches Gleichgewicht erfordert eine ständige, gleichmäßige Muskelspannung, die dem absoluten Stillstehen zugrunde liegt.

Das dynamische Gleichgewicht erfordert Anpassung des Körpers an Situationen, in denen kein Gleichgewichtszustand herrscht. Die einwirkenden Kräfte ändern sich hier fortwährend. Durch muskuläre Aktion passt sich der Mensch den wirkenden Kräften an. Diese Anpassung hat auch eine antizipatorische Komponente.²⁰

3 Material und Methoden

3.1 Die Skolisohle®

Die Skolisohle® wurde ursprünglich für Skoliosepatienten entworfen und wird heute vielfältig in verschiedenen Bereichen der Physiotherapie angewandt. Allgemeine Haltungsschäden und Gleichgewichtsstörungen können mit der Skolisohle® behandelt werden. Auch im Sportbereich ist das Trainingsgerät zum Aufbautraining, Stabilitätstraining und nach Verletzungen einsetzbar.

Nicht nur in der Behandlung bereits bestehender Defizite findet die Skolisohle® Verwendung, sondern sie eignet sich besonders gut zur Prophylaxe von Fehlhaltungen und Verletzungen, die vor allem häufig bei Sportlern, durch instabile Gelenke, auftreten.

²⁰ Vgl. F. Fetz (1991), S. 10-25



Die Skolisohle® ist ein sportliches Therapiegerät mit dem die Feinmotorik und Koordination verbessert werden soll.

Sie trainiert hauptsächlich die statische Muskulatur an den Gelenken.

Abb4: Die Skolisohle®

3.1.1 Trainingsziel

Das Ziel des Trainings mit der Skolisohle® ist das Erreichen einer höheren Gelenkstabilität mit gleichzeitiger Verbesserung der Koordination ohne dabei an Mobilität zu verlieren. Außerdem soll die Verletzungsgefahr bei allgemeinem Sport und allgemeinem Training durch den erreichten Aufbau der statischen Muskulatur vermindert und eventuelle verletzungsbedingte Auszeiten verkürzt werden.

3.1.2 Wirkmechanismus

Durch das Balancieren auf den Halbkugeln wird vom Körper eine ständige Gleichgewichtsreaktion gefordert. Es werden somit Koordination und Feinmotorik beansprucht. Der Fuß sendet die Informationen, die er erhält, an das ZNS. Dort werden die Informationen verarbeitet und eine Reaktion des Körpers wird dadurch hervorgerufen. Das ganze beruht auf dem Prinzip der Sensomotorik.

3.1.3 Trainingsanpassung

Das Training mit der Skolisohle® kann je nach Zielsetzung individuell angepasst werden.

Zur Prävention und zum optimalen Aufbau von Koordination und Gelenkstabilität sollte vor und nach jedem allgemeinen Training für fünf Minuten mit der Skolisohle® trainiert werden.

Vorher um die stabilisierende Muskulatur zu aktivieren und nachher um das erarbeitete Ergebnis zu festigen.

In der Aufbauphase nach Verletzungen sollte vorsichtig mit einem Skoli-
sohle®-Training begonnen werden. Am Anfang reichen zwei bis drei tägliche
Trainingseinheiten für die Dauer von ca. je drei Minuten um die statische
Muskulatur optimal zu trainieren.

Das Training wird nicht nur durch die Tragedauer der Sohle beeinflusst
sondern auch durch die Positionierung der Halbkugeln auf der Unterseite
der Sohle.

Es gibt drei Möglichkeiten, die Halbkugeln zu positionieren:

Halbkugeln beidseitig unter der Fußmitte

Bei dieser Anordnung der Kugeln wird die Muskulatur der Fußsohle und
der Wade einer ständigen Aktivierung ausgesetzt. Diese setzt sich über
die Beine, das Becken und die Wirbelsäule im ganzen Körper fort.

Durch die Aktivierung der Fußsohle werden Spannungen im Bereich der
unteren Lendenwirbelsäule und im Beckenübergang erzeugt. Der Körper
muss sich der Muskelaktivität der Beckenregion anpassen.

Halbkugeln beidseitig unterhalb der Fersen

Durch das Anbringen der Halbkugeln unterhalb der Ferse hebt sich der
Fuß - die Muskulatur der Fußsohle und der Wade wird gedehnt. Dadurch
entspannt sich die Muskulatur. Dies verursacht weiters eine Entspannung
der unteren Lendenwirbelsäule und des Beckenbereichs. Der Körper
muss sich dieser Situation wiederum anpassen.

Versetztes Anbringen der Halbkugeln

Eine weitere Variante der Anbringung besteht darin, dass eine Halbkugel
unter der Fußmitte und die andere unter der Ferse befestigt werden. Der
Körper muss sich auf zwei unterschiedliche Informationen einstellen.

Dies ist eine große Herausforderung für das Gleichgewichtssystem, da mehrere unterschiedliche Informationen gleichzeitig koordiniert werden müssen.^{21 22}



Abb5: Die Kinder der VS Dorf beim Anziehen der Skolisohle®. Die Halbkugeln wurden während des gesamten Trainings in der Mitte der Sohle befestigt.

²¹ Vgl. Infobroschüre podo medi (2005)

²² Vgl. URL 5

3.2 Der Befundbogen

Befundbogen

1. Befund am,
2. Befund am,
3. Befund am,

Name	
Geschlecht	
Größe in cm	
Gewicht in kg	

Messung (cm)

	1. Befund	2. Befund	3. Befund
Lot - Occiput			
Lot - C3			
Lot - Angulus inf. li			
Lot - Angulus inf. re			
Lot - TH6			
Lot - L3			
Lot - SIPS li			
Lot - SIPS re			

Finger-Boden-Abstand (Lateralflexion) (cm)

	1. Befund	2. Befund	3. Befund
Seitneigung links			
Seitneigung rechts			

Armhalteversuch nach Matthiaß (in Sekunden)

1. Befund	2. Befund	3. Befund

3.3 Auswahl der Befundkriterien und Durchführung

In diesem Kapitel wird erklärt, warum die einzelnen Befundkriterien gewählt wurden und wie die Testungen bzw. die Messungen erfolgt sind. Es wird erläutert, welcher Befund als physiologisch und welcher als pathologisch angesehen werden kann.

3.3.1 Messung

Die Messung des Abstandes vom Lot zum Occiput (Protuberantia occipitalis externa) und den verschiedenen Wirbeln wurde deswegen gewählt, da durch eine verbesserte Rumpfstabilität ein sichtbarer Einfluss auf die Haltung stattgefunden haben sollte.

Die Wirbel C3, TH6 und L3 wurden deswegen gewählt, da diese die Scheitelpunkte der jeweiligen Lordosen bzw. der Kyphose darstellen.

Die Stellung der Scapula gibt ebenso Auskunft über die Rumpfstabilität. Im Normalfall soll die Scapula nach dorsal caudal ausgerichtet sein. Beide Scapulae sollen die gleiche Stellung aufweisen. Durch das Messen der Abstände vom Lot zum Angulus inferior beidseits soll gezeigt werden, wie sich das Training mit der Skolisohle® auf diese Komponente der Rumpfstabilität auswirkt.

Das Becken und seine Stellung haben Auswirkung auf die Rumpfstabilität. Aus diesem Grund wurden die Abstände vom Lot zu SIPS beidseits als Kriterium in den Befund mit hineingenommen.

Unterschiedliche Abstände der SIPS weisen unter anderem auf ein muskuläres Ungleichgewicht hin. Beckentorsionen und Skoliosen sind Hinweise mangelnder Stabilisationsfähigkeit.

3.3.2 Finger-Boden-Abstand (Lateralflexion)

Bei der Lateralflexion findet eine Belastung des Beines auf der jeweiligen Neigungsseite statt. Die Lateralflexion soll seitengleich sein, einen harmonischen Bogen machen und es sollen keine Abweichungen aus der Frontalebene nach ventral oder dorsal stattfinden.

Der Rumpf muss also Stabilisationsarbeit leisten, um ein Ausweichen nach ventral oder dorsal zu verhindern. Zur Bestimmung der Beweglichkeit wurde der jeweils tiefste Punkt, den der Mittelfinger an der Außenseite des Beines erreicht, gemessen.²³

3.3.3 Armhalteversuch nach Matthiaß

Zur Untersuchung auf Haltungsschwächen wurde der Armhalteversuch nach Matthiaß herangezogen. Es ist eine Funktionsprobe zur Prüfung der Leistungsfähigkeit der Rückenstrecker.

Der Patient steht in aufgerichteter Haltung mit nach vorne ausgestreckten Armen. Im Normalfall sollte ein Halten der Arme, ohne dass diese Absinken oder dass sich die Wirbelsäulenkrümmungen ändern, für 30 Sekunden möglich sein. Eine vorzeitige Veränderung der Haltung, zB. ein Rückverlagern des Thorax und ein Absinken der Arme, deutet auf eine Haltungsschwäche hin.²⁴

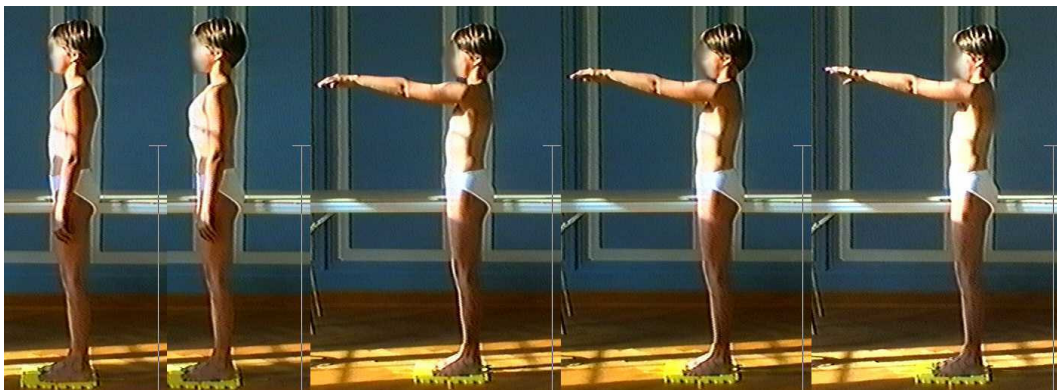


Abb6: Armhalteversuch nach Matthiaß

²³ Vgl. H. Frisch (2001), S. 107

²⁴ Vgl. H. Frisch (2001), S. 99

3.4 Das Messgerät

Das Messgerät, mit dem die Messungen der Abstände vom Lot zu den einzelnen Referenzpunkten durchgeführt wurden, wurde von der Fa. podomedix zur Verfügung gestellt.

Es besteht zum einen aus einem Lot, das mittels Wasserwaage eingerichtet wird. Zum anderen aus zwei senkrechten Messstangen sowie einer Quermessstange an denen jeweils Maßbänder angebracht sind.

Zusätzlich befindet sich auf der Quermessstange eine Schubleere, mit der die Tiefen, das heißt die Abstände vom Lot zum Occiput und vom Lot zu den einzelnen Wirbeln, gemessen wurden.

Die Querstange ist auf den senkrechten Stangen höhenverschiebbar.

Die Schubleere kann auf der Querstange seitwärts verschoben werden. Somit wurden jene Punkte gemessen, die sich seitlich vom Lot befanden, dh. Angulus inferior beidseits und SIPS beidseits.

Mittels der angebrachten Maßbänder auf der Querstange konnten so diese Werte ermittelt werden.

Um eine gleiche Ausgangsstellung der Kinder zu gewährleisten, wurde ein Abstandhalter an das Gerät angebracht. Die Kinder mussten diesen mit beiden Fersen berühren und einen hüftbreiten aufrechten Stand einnehmen.

Das Lot wurde so gespannt bzw. die Ausgangsstellung der Kinder so gewählt, dass sich der Lotverlauf von der Mitte des Hinterkopfes bis zwischen den medialen Maleolen befand.

Die Messung der Abstände wurde immer in Ausatemstellung durchgeführt.

3.5 Auswahl der Gruppen

Wichtig für die Auswahl der Gruppen war, dass alle Kinder im gleichen Gemeindegebiet wohnten, alle zwischen neun und zehn Jahre alt waren und die Lehrer sich zur Durchführung der benötigten Trainingseinheiten bereit erklärten.

Das Los entschied, welche Schulklasse Testgruppe bzw. Kontrollgruppe wurde. Zur Testgruppe wurde somit die VS Dorf und zur Kontrollgruppe die VS Unterried gelost.

3.5.1 Die Testgruppe

Die Testgruppe bestand aus 17 Kindern der dritten und vierten Schulstufe der VS Dorf. Die Kinder waren im Alter von neun und zehn Jahren. In dieser Gruppe befanden sich neun Mädchen und acht Burschen.

Es nahmen alle 17 Kinder an der Studie teil, da keinerlei Erkrankungen oder sonstige Umstände vorlagen, die ein Trainieren mit der Skolisohle[®] und somit ein Teilnehmen an der Untersuchung nicht möglich gemacht hätten.

3.5.2 Die Kontrollgruppe

Die Kontrollgruppe bestand aus 17 Kindern der VS Unterried. Die Kinder waren ebenso im Alter von neun und zehn Jahren. In dieser Gruppe befanden sich acht Mädchen und neun Burschen.

Da die Werte dieser Gruppe lediglich zur Kontrolle mit der Testgruppe benötigt wurden, wurde von der Kontrollgruppe über den gesamten Zeitraum kein Trainingsprogramm durchgeführt.

3.6 Durchführung der Studie

Bevor mit den Befunderhebungen begonnen werden konnte, wurden Informationsblätter an die Eltern und Schüler beider Gruppen verteilt. Außerdem lagen den Broschüren Einverständniserklärungen bei, die von den jeweiligen Erziehungsberechtigten unterschrieben wurden.

Ein Elterninformationsabend wurde abgehalten. Dort hatten die Eltern und alle Interessierten die Möglichkeit, noch weitere Informationen einzuholen und eventuelle Unklarheiten zu beseitigen. Ebenso wurden die Eltern informiert, dass diese Studie für sie mit keinerlei Kosten verbunden ist.

Gestartet wurde die Studie am 02.04.2007 mit dem Erstbefund der Test- und Kontrollgruppe. Für jedes der 34 teilnehmenden Kinder wurde ein eigenes Befundblatt angelegt. Nach sechs Wochen – am 14.05.2007 – wurde der Zweitbefund erstellt. Nach weiteren sieben Wochen – am 29.06.2007 – wurde mit dem Abschlussbefund die Studie beendet.

Die Testgruppe begann ihr Training mit der Skolisohle® am Tag der Erstbefundung. Das Training musste zweimal täglich für die Dauer von fünf Minuten durchgeführt werden. Um das gewissenhafte Durchführen der Trainingseinheiten zu gewährleisten, wurde das Training in den Schulalltag integriert und von den Lehrpersonen beaufsichtigt.

Die zuständigen Lehrpersonen wurden vor Beginn der Studie einer kurzen Einschulung unterzogen. Sie mussten darauf achten, dass die Sohlen richtig angezogen wurden und die Halbkugeln sich in der Mitte der Sohle befanden. Ebenso war es die Aufgabe der Lehrpersonen zu überwachen, dass die Kinder während des Gehens auf der Sohle das Gleichgewicht hielten und nicht zur Seite, nach hinten oder nach vorne kippten.

An den Wochenenden und während der Ferien übernahmen die Eltern der teilnehmenden Kinder diese Überwachungs- und Kontrollfunktionen.

Die Halbkugel, die sich unterhalb der Skolisohle® befand, blieb während der gesamten Testzeit in der Mitte eingestellt. Das Training bestand aus dem normalen Gehen mit der Skolisohle®. Es wurden keine zusätzlichen Übungen durchgeführt. Die Kinder hatten während der Laufzeit der Studie ihre sonstigen sportlichen Tätigkeiten beibehalten.

Die Kontrollgruppe musste keine Übungen und kein Training für die Studie durchführen. Die Kinder der Kontrollgruppe hatten ebenso ihre gewohnten sportlichen Tätigkeiten beibehalten.

4 Auswertung

Für die Auswertung der Studie wird jeder Messpunkt des Befundblattes einzeln graphisch dargestellt. Begonnen wird immer mit einer graphischen Darstellung eines Balkendiagramms. Für dieses Diagramm wurde der Durchschnittswert des jeweiligen Messpunktes der beiden Gruppen ermittelt und in zwei Farben (Testgruppe blau, Kontrollgruppe violett) im direkten Vergleich veranschaulicht.

Anschließend an das Balkendiagramm werden für jeden Messpunkt des Befundblattes zwei Liniendiagramme (Testgruppe – Kontrollgruppe) bildlich dargestellt. Den Liniendiagrammen kann die Entwicklung jeden einzelnen Kindes (1-17) während der drei Befundungen entnommen werden. Zur Vereinfachung der Darstellung der Studienauewertung wurden die drei Befundtermine mit verschiedenen Farben versehen.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass nur die Veränderungen, die vom Erstbefund bis zum Abschlussbefund beobachtet wurden, in der Studie ausgewertet werden. Die Werte des Erstbefundes lassen keine positive oder negative Wertung zu.

4.1 Lot – Occiput

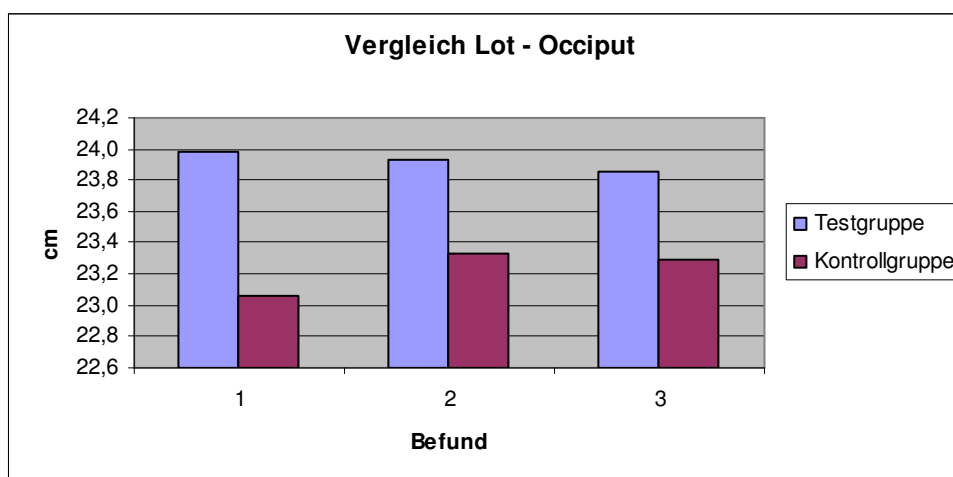


Abb7: Vergleich Testgruppe mit Kontrollgruppe Lot – Occiput

Im Vergleich beider Gruppen kann gesehen werden, dass die Ausgangswerte der Messung „Lot – Occiput“ der Testgruppe im Durchschnitt größer

waren, sich jedoch im Laufe der Studie kontinuierlich verringert haben. Bei der Kontrollgruppe ist ein Ansteigen der Messwerte zu erkennen. In diesem kurzen Zeitraum der Testung hat also eine eindeutige Annäherung des Occiput an das Lot in der getesteten Gruppe stattgefunden.

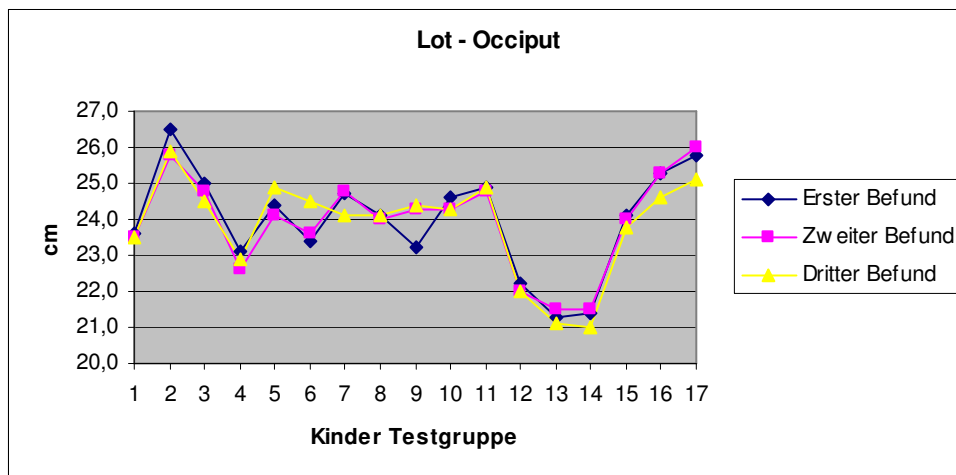


Abb8: Werte der Testgruppe Lot – Occiput

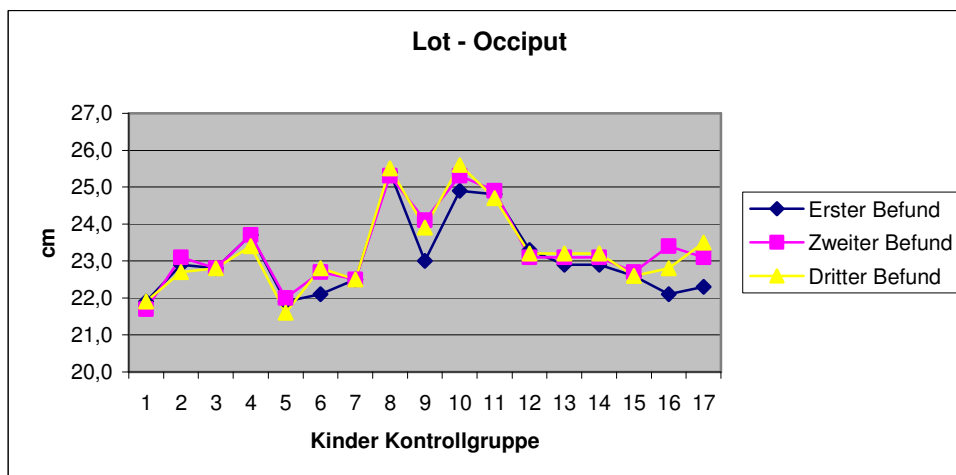


Abb9: Werte der Kontrollgruppe Lot – Occiput

Die Messwerte aller 17 Kinder der Testgruppe waren über den gesamten Zeitraum der Studie ziemlich konstant. Es ist die Tendenz zu erkennen, dass die Werte des dritten Befundes unter denen des ersten liegen, dh., dass eine Annäherung des Occiput an das Lot stattgefunden hat. Nur bei Kind 9 konnte eine leichte Vergrößerung des Abstandes vom Lot zum Occiput festgestellt werden. Ersichtlich wurde die Veränderung in den meisten Fällen erst beim dritten Befund.

Die Werte des zweiten und dritten Befundes der Kontrollgruppe liegen größtenteils über denen des ersten Befundes. Es war eine Vergrößerung des Abstandes feststellbar. Erwähnenswert verändert hat sich der Wert bei Kind 17. Die Kinder 2, 4, 5 und 15 konnten eine Verringerung des Abstandes aufweisen.

4.2 Lot – C3

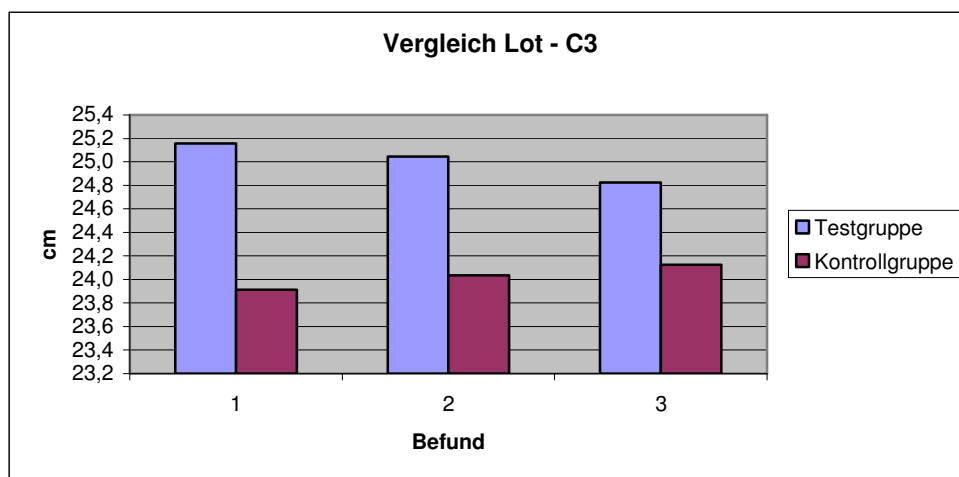


Abb10: Vergleich Testgruppe mit Kontrollgruppe Lot - C3

Die Werte „Lot – C3“, die beim Erstbefund ermittelt wurden, sind im Durchschnitt bei der Testgruppe höher als bei der Kontrollgruppe. Es ist jedoch ersichtlich, dass die Werte der Testgruppe von Befund zu Befund abnehmen. Somit wurde innerhalb der Testgruppe auf das Befundkriterium C3 positiv Einfluss genommen - die Abstände vom Lot zu C3 haben sich verringert.

Die Abstände der Kontrollgruppe vom Lot zu C3 steigen hingegen vom ersten bis zum dritten Befund an.

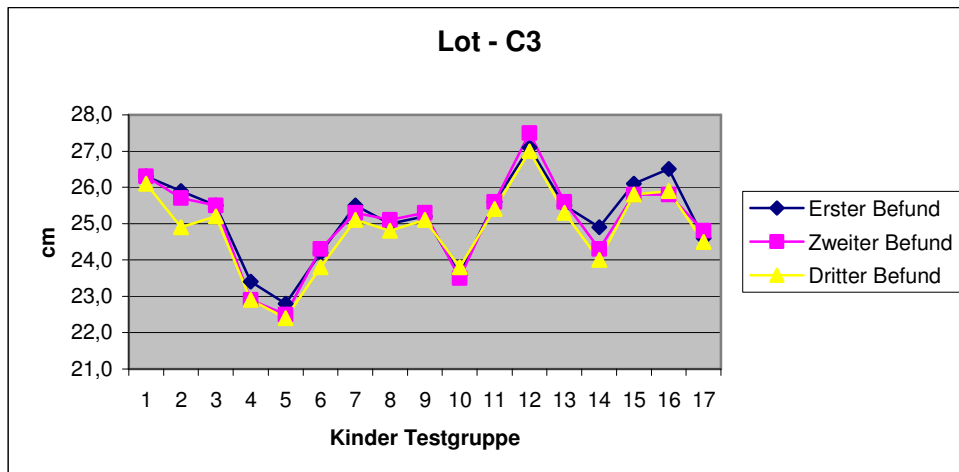


Abb11: Werte der Testgruppe Lot – C3

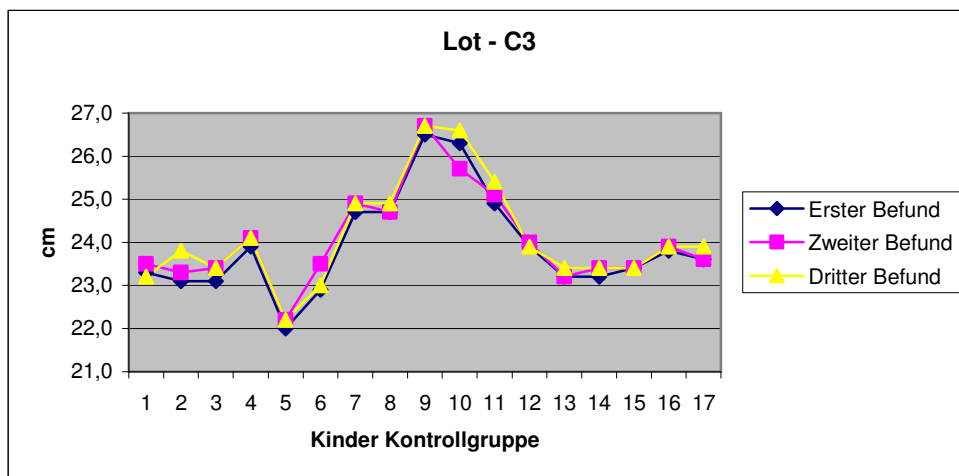


Abb12: Werte der Kontrollgruppe Lot – C3

Der Messwert Lot zu C3 ist bei allen 17 Kindern der Testgruppe während des Testzeitraumes kleiner geworden. Das bedeutet, dass eine Annäherung an das Lot stattgefunden hat. Beim zweiten Befund, der nach sechs Wochen durchgeführt wurde, konnte noch keine Änderung festgestellt werden. Erst beim dritten Befund, der nach weiteren 7 Wochen gemacht wurde, ist ein Erfolg des Trainings sichtbar.

Die Werte der Kinder der Kontrollgruppe bleiben über den gesamten Testzeitraum konstant. Es konnten keine außergewöhnlichen Bewegungen festgestellt werden.

4.3 Lot – Angulus inferior links

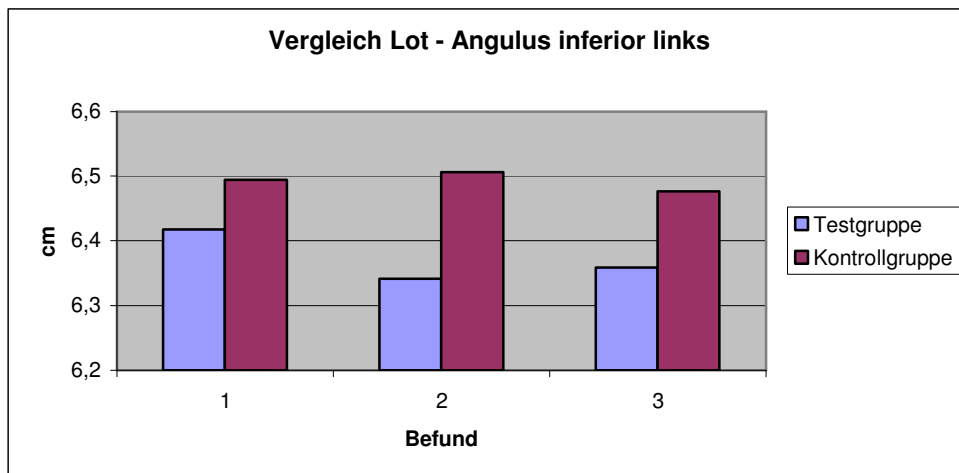


Abb13: Vergleich Testgruppe mit Kontrollgruppe Lot – Ang. inf. links

Die Ausgangswerte innerhalb der Testgruppe waren geringer als die der Kontrollgruppe. Die Werte der Testgruppe sind vom ersten Befund bis zum zweiten Befund gesunken. Beim dritten Befund konnte ein leichter Anstieg der Ergebnisse festgestellt werden, jedoch liegen die ermittelten Werte unter denen des Erstbefundes.

Die Werte der Kontrollgruppe sind vom ersten zum zweiten Befund gestiegen, beim dritten Befund waren die Werte jedoch geringer als die des Erstbefundes. Somit hat eine Verbesserung der Rumpfstabilität beider Gruppen stattgefunden.

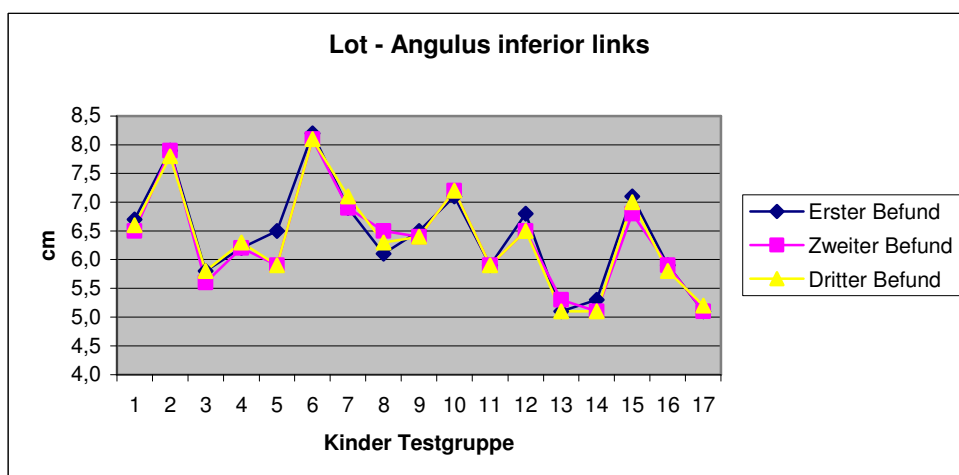


Abb14: Werte Testgruppe Lot – Ang. inf. links

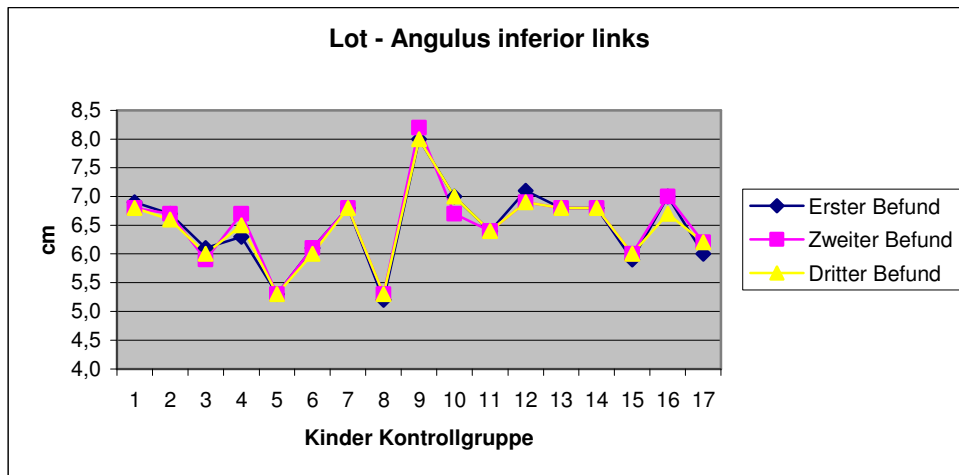


Abb15: Werte Kontrollgruppe Lot – Ang. inf. links

Die Kinder der Testgruppe zeigen wieder eine Tendenz zur Verringerung der Messwerte. Vor allem bei Kind Nummer 5 dieser Gruppe konnte eine eindeutige Verminderung des Wertes festgestellt werden. Bei 10 von 17 Kindern wurde eine Verringerung des Abstandes festgestellt. Bei den anderen 7 Kindern der Testgruppe waren die Werte relativ gleichbleibend. In der Kontrollgruppe wurde eine Verkleinerung der Abstände vom Lot zu Angulus inferior links bei 3 Kindern festgestellt. Die Werte der anderen Kinder innerhalb der Kontrollgruppe sind gleichbleibend. Bei Kind 10 war eine Vergrößerung des Abstandes zu erkennen.

4.4 Lot – Angulus inferior rechts

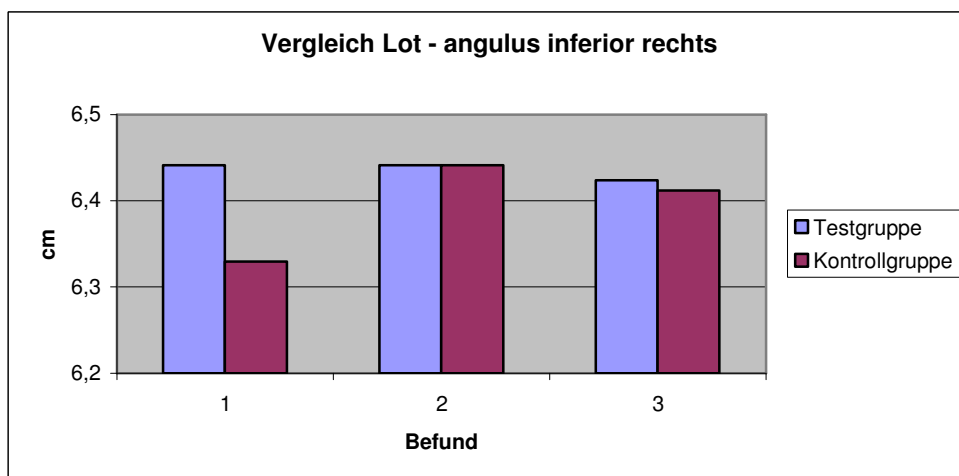


Abb16: Vergleich Testgruppe mit Kontrollgruppe Lot – Ang. inf. rechts

Im direkten Vergleich der Testgruppe mit der Kontrollgruppe anhand der Mittelwerte wurde sichtbar, dass sich bei der Testgruppe vom ersten Befund bis zum zweiten Befund keine messbare Veränderung eingestellt hat. Beim dritten Befund wurden geringere Abstände gemessen.

Bei der Kontrollgruppe wurde vom ersten Befund bis zum zweiten Befund ein deutlicher Anstieg der Werte festgestellt. Diese wurden beim dritten Befund wieder etwas geringer. Im Allgemeinen wurden die Abstände der Kontrollgruppe aber im Vergleich zum Ausgangswert größer.

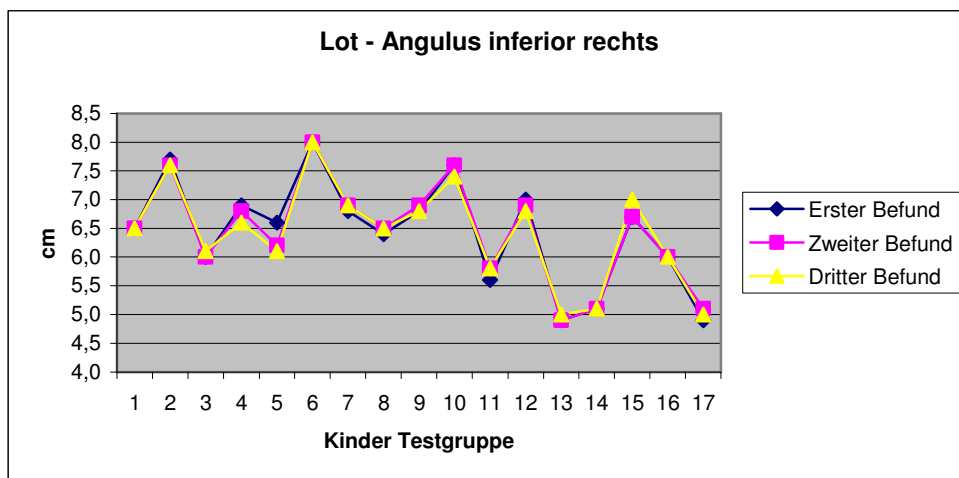


Abb17: Werte Testgruppe Lot – Ang. inf. rechts

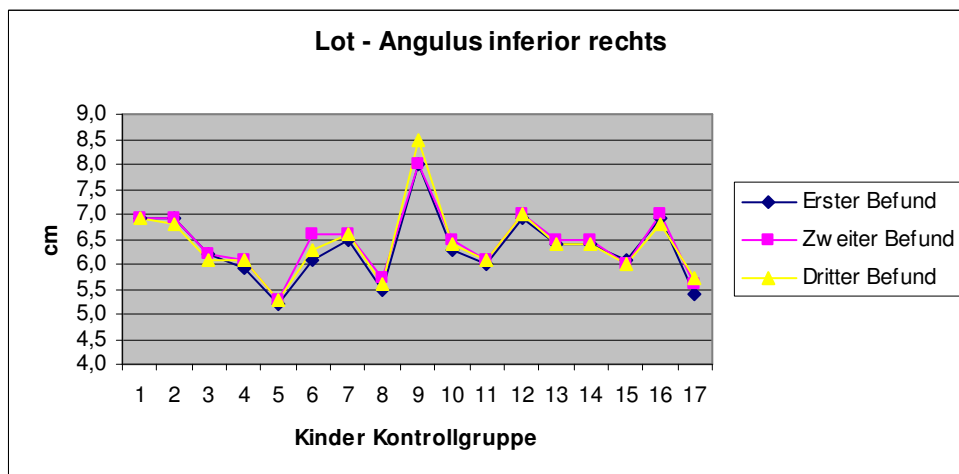


Abb18: Werte Kontrollgruppe Lot – Ang. inf. rechts

Alle Werte der Kinder der Testgruppe wurden während des Testzeitraumes kleiner. Nur bei Kind 15 kann eine leichte Vergrößerung des Abstandes festgestellt werden. Kind 5 der Testgruppe zeigt eine deutliche Verringerung des Wertes. Eine erwähnenswerte Veränderung ist jedoch erst beim dritten Befund zu erkennen. Es hat sich also nach sechs Wochen

noch keine deutliche Verbesserung gezeigt. Allgemein ist aber die Tendenz zur Verkleinerung der Abstände zu erkennen, somit ist eine Verbesserung im Vergleich zur Ausgangssituation erreicht worden.

Bei den Kindern der Kontrollgruppe wurden keine größeren Bewegungen festgestellt. Nur bei Kind 9 ist eine Erhöhung der Werte mit jedem Befund sichtbar.

4.5 Lot – TH6

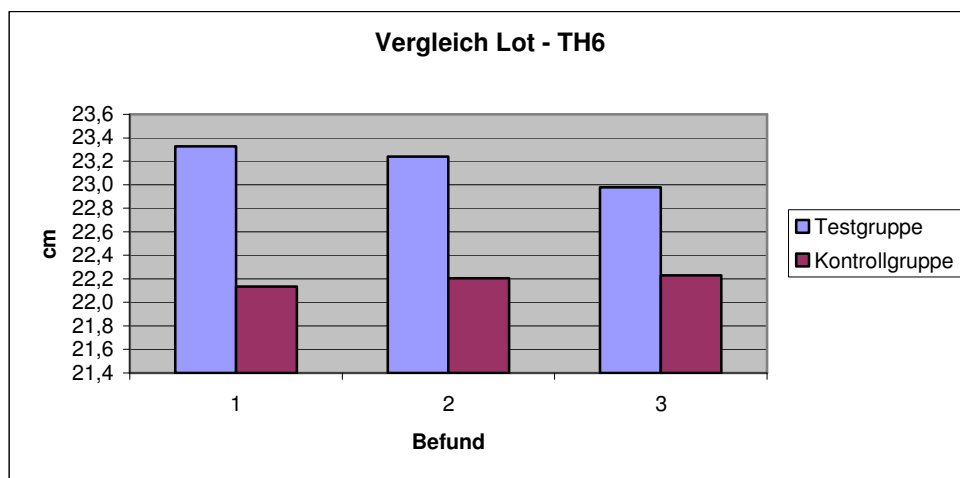


Abb:19 Vergleich Testgruppe mit Kontrollgruppe Lot – TH6

Beim Vergleichen der Mittelwerte beider Gruppen konnte festgestellt werden, dass bei der Testgruppe von Befund zu Befund eine eindeutige Verminderung der Werte stattgefunden hat. Im Gegensatz dazu sind innerhalb der Kontrollgruppe die Werte angestiegen.

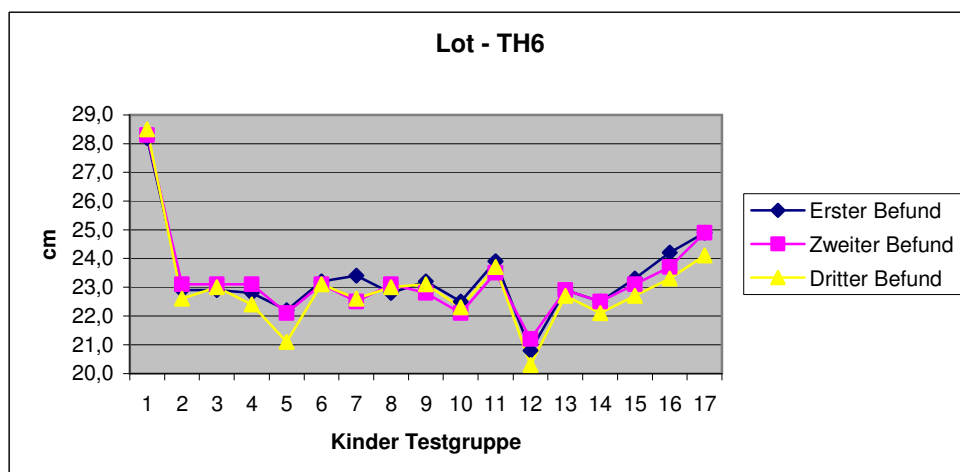


Abb20: Werte Testgruppe Lot – TH6

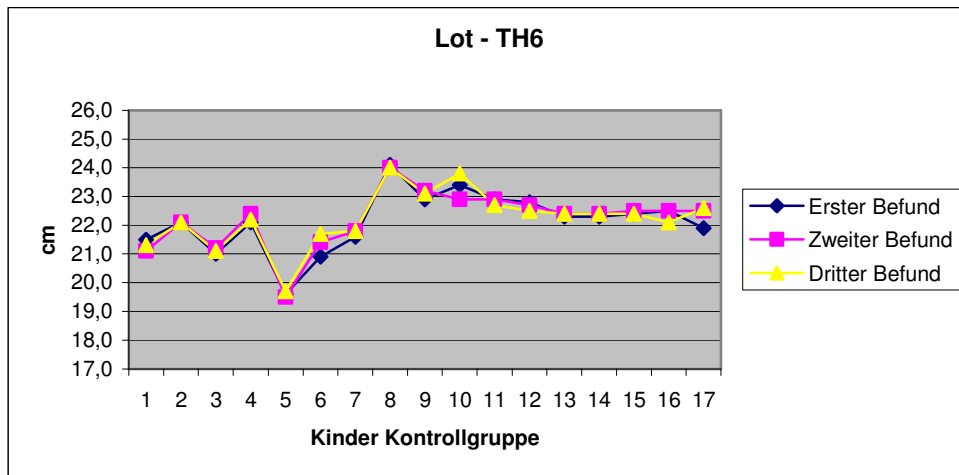


Abb21: Werte Kontrollgruppe Lot – TH6

Bei 13 Kindern der Testgruppe wurde eine Verringerung der Abstände festgestellt. Die restlichen Kinder waren in ihren Werten relativ gleichbleibend. Vor allem bei den Kindern 7, 15 und 16 ist eine gute Entwicklung sichtbar geworden. Die Werte wurden mit jedem Befund geringer.

Die Kinder der Kontrollgruppe zeigten keine großen Veränderungen. Bei 4 Kindern konnte jedoch eher eine Erhöhung der Messwerte festgestellt werden.

4.6 Lot – L3

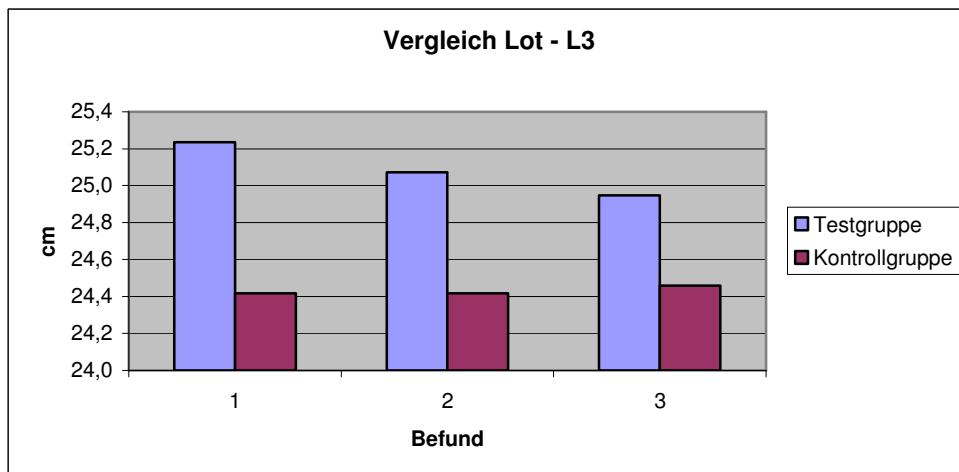


Abb22: Vergleich Testgruppe mit Kontrollgruppe Lot – L3

Der direkte Vergleich mittels Durchschnittswerten der Gruppen ließ erkennen, dass die Werte der Testgruppe im Laufe der Zeit immer kleiner wurden. Die Veränderungen wurden schon beim zweiten Befund, also nach 6

Wochen Training, sichtbar. Die Werte der Kontrollgruppe waren recht konstant, von Befund eins zu Befund zwei hat im Durchschnitt keine Veränderung stattgefunden. Die Werte des dritten Befundes lagen jedoch über denen der vorherigen.

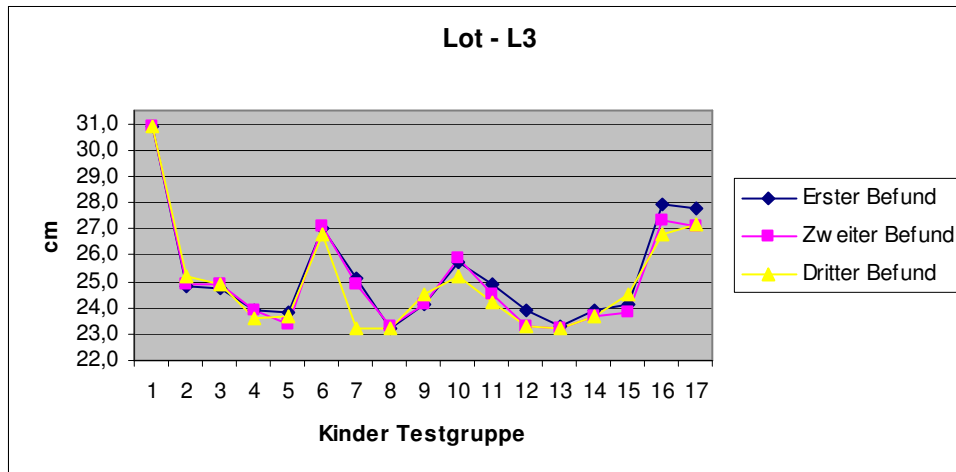


Abb23: Werte Testgruppe Lot – L3

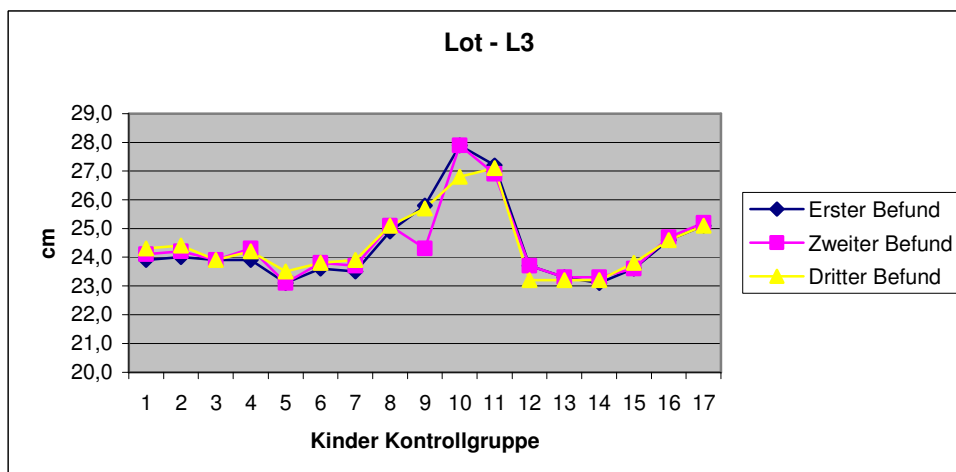


Abb24: Werte Kontrollgruppe Lot – L3

Bei den Kindern 7 und 16 konnte eine stetige Verminderung der Werte festgestellt werden. Schon nach 6 Wochen wurde hier eine Veränderung sichtbar. Bei den restlichen Kindern konnten nur geringfügige Veränderungen gemessen werden. Es wurde jedoch eine Tendenz in Richtung Verminderung der Abstände festgestellt.

Die Kinder 3, 10 und 12 der Kontrollgruppe zeigten ebenso eine Verminderung der Werte. Bei Kind 9 wurde eine Vergrößerung des Abstandes sichtbar.

4.7 Lot – SIPS links

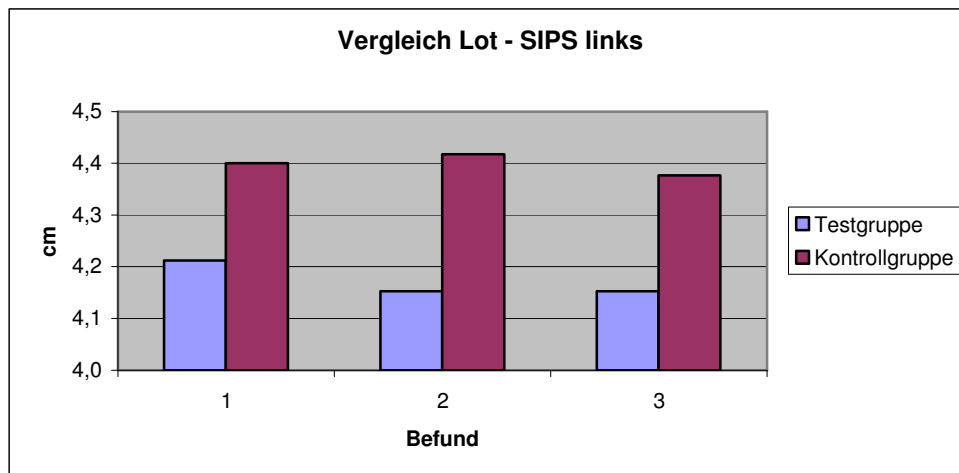


Abb25: Vergleich Testgruppe mit Kontrollgruppe Lot – SIPS links

Im direkten Vergleich konnte festgestellt werden, dass die Werte der Testgruppe vom ersten zum zweiten Befund geringer wurden, sich aber dann bis zum dritten Befund nicht mehr verändert haben. Eine Veränderung der Werte ist schon nach 6 Wochen eingetreten.

Die Ausgangswerte der Kontrollgruppe waren im Schnitt höher als die der Testgruppe. Nach der zweiten Befundung war ein Anstieg der Werte ersichtlich. Beim dritten Befund waren die Messergebnisse jedoch sogar niedriger als am Beginn der Messung.

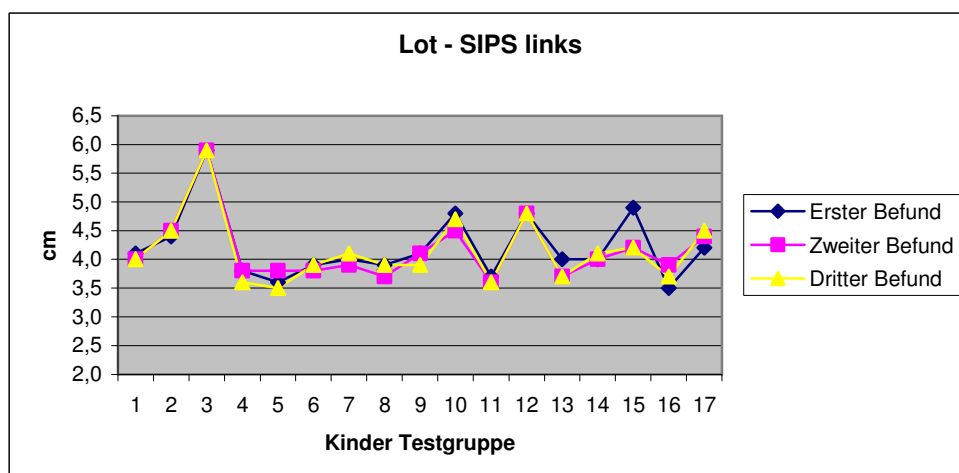


Abb26: Werte Testgruppe Lot – SIPS links

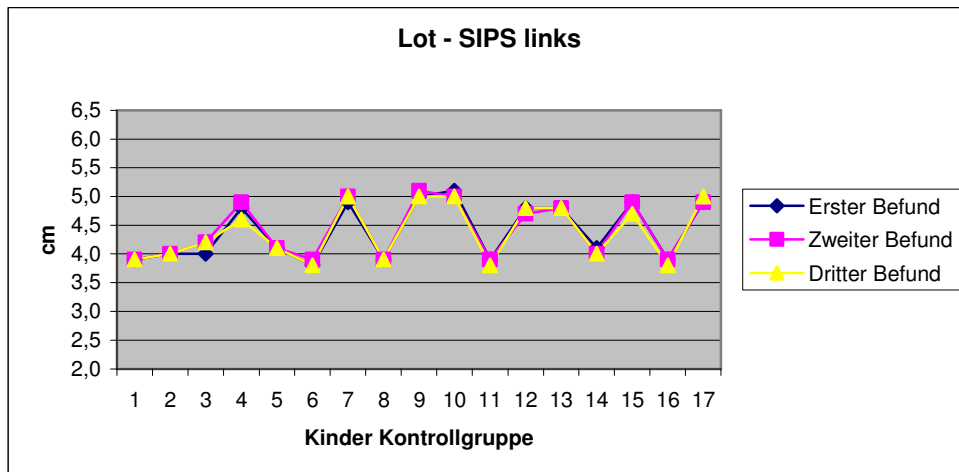


Abb27: Werte Kontrollgruppe Lot – SIPS links

Bei den Testkindern wurde sichtbar, dass 10 von ihnen mit den Werten gesunken sind. Vor allem bei den Kindern 13 und 15 konnte eine eindeutige Veränderung im Verlauf des Trainings festgestellt werden. Die Kinder 7, 8 und 12 hatten bei den zweiten Befunden tiefere - somit bessere - Werte als beim dritten Befund.

In der Kontrollgruppe wiesen die Kinder 4, 6, 10 und 14 ebenso eine Verminderung der Werte auf. Beim zweiten Befund waren die Werte bei fast allen Kindern der Kontrollgruppe höher als beim ersten.

4.8 Lot – SIPS rechts

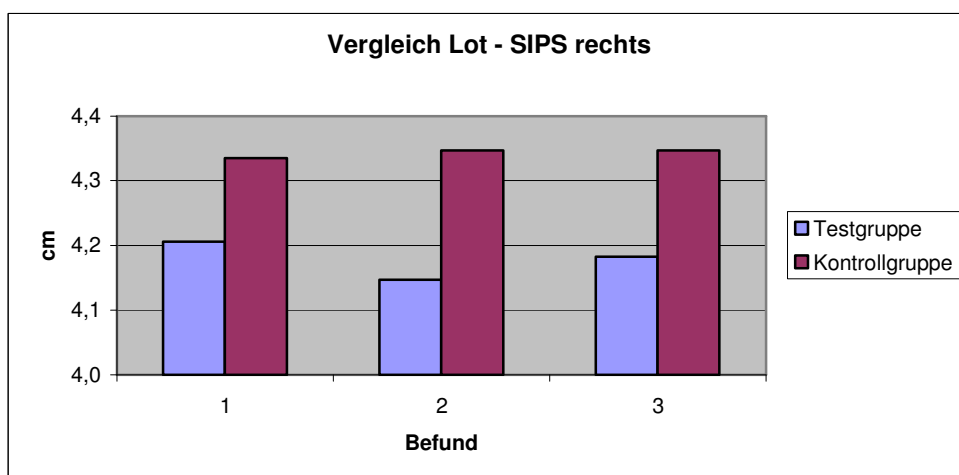


Abb28: Vergleich Testgruppe mit Kontrollgruppe Lot – SIPS links

Die Ausgangswerte der Testgruppe waren niedriger als die der Kontrollgruppe. Beim zweiten Befund wurde innerhalb der Testgruppe eine Annä-

herung der Abstände an das Lot festgestellt. Es fielen jedoch die Werte beim dritten Befund wieder höher aus. Trotzdem lagen sie immer noch unter denen des ersten Befundes. Die Werte der Kontrollgruppe blieben im Durchschnitt konstant.

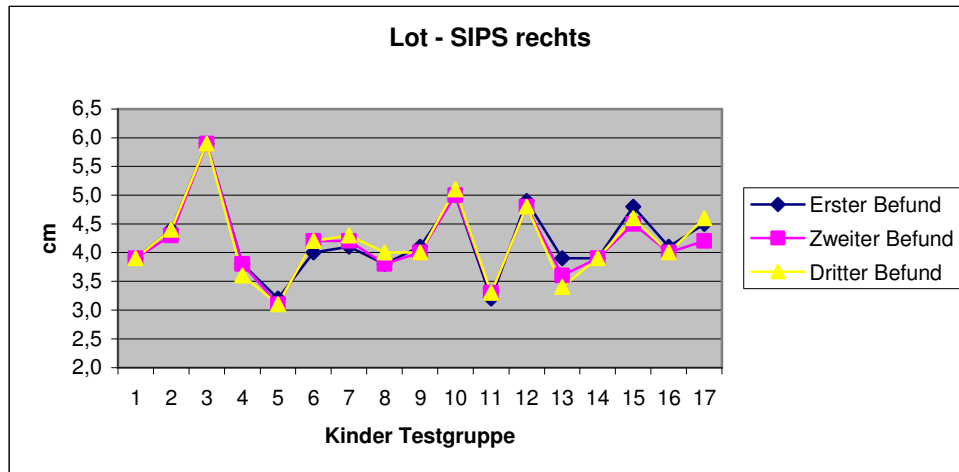


Abb29: Werte Testgruppe Lot – SIPS rechts

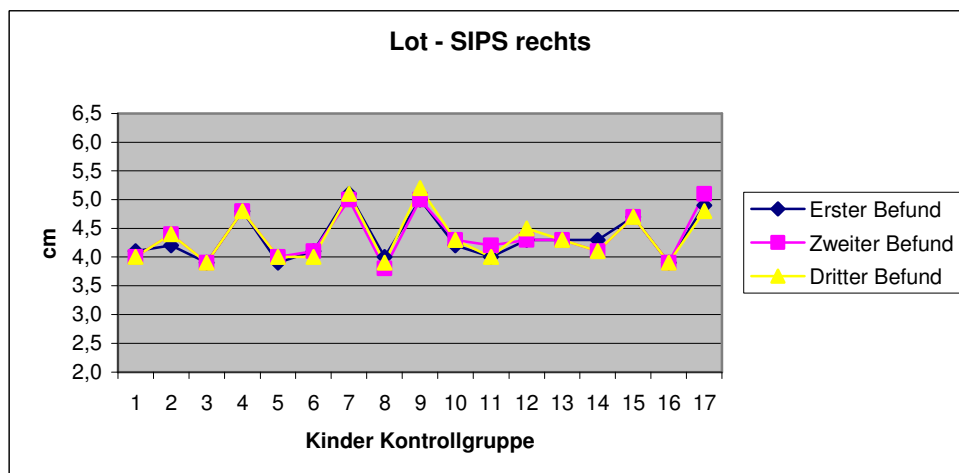


Abb30: Werte Kontrollgruppe Lot – SIPS rechts

Innerhalb der Testgruppe wurden die Werte im Laufe des Testzeitraumes geringer. Nur die Kinder 6, 7 und 17 zeigten eine Erhöhung der Werte. Eindrucksvolle Veränderungen wurden vor allem bei den Kindern 13 und 15 erzielt. Hier konnte bereits nach 6 Wochen eine Veränderung festgestellt werden, nach weiteren 7 Wochen wurden nochmals geringere Werte gemessen.

Innerhalb der Kontrollgruppe wurde bei 5 Kindern ein Ansteigen der Werte vom ersten Befund bis zum dritten Befund beobachtet. Bei den Kindern 2, 14 und 17 konnte eine Verringerung des Abstandes festgestellt werden.

4.9 Seitneigung links

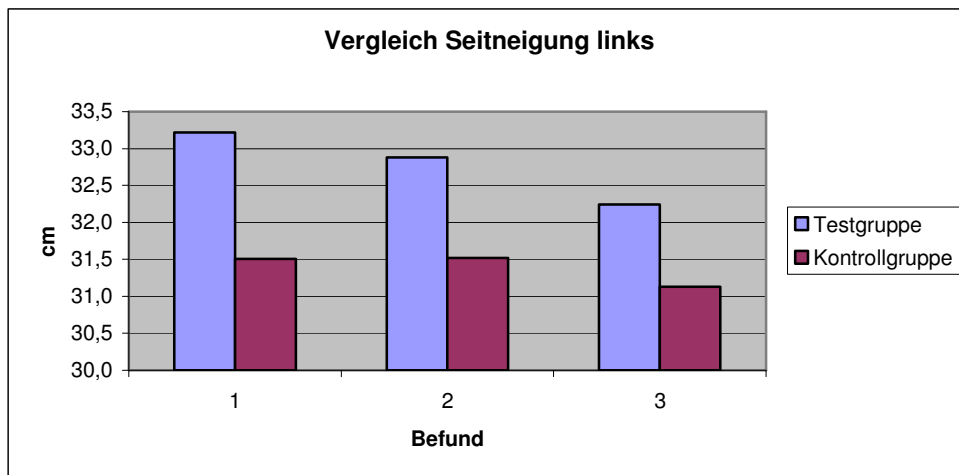


Abb31: Vergleich Testgruppe mit Kontrollgruppe Seitneigung links

Im Durchschnittsvergleich beider Gruppen konnte die Verringerung der Abstände der Finger zum Boden als eindeutiger Trend verfolgt werden. Die Kontrollgruppe wies beim zweiten Befund im Durchschnitt dieselben Werte auf wie beim ersten Befund. Beim dritten Befund konnte auch hier eine Verringerung der Abstände gemessen werden. Die Veränderung der Abstände war bei der Testgruppe größer als bei der Kontrollgruppe.

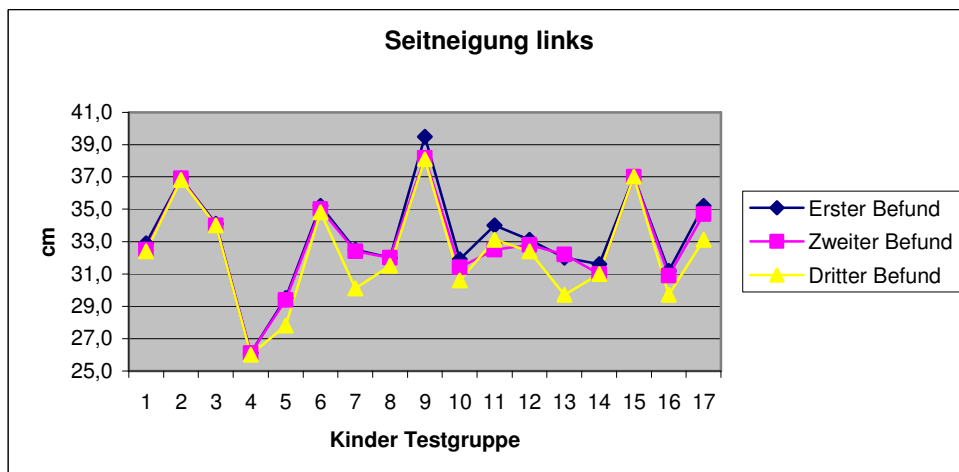


Abb32: Werte Testgruppe Seitneigung links

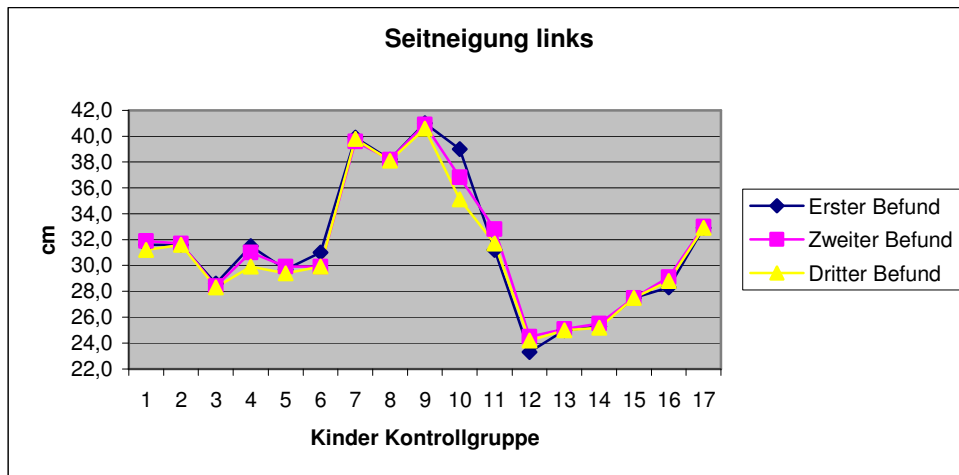


Abb33: Werte Kontrollgruppe Seitneigung links

Bei allen Kindern der Testgruppe wurden die Werte im Vergleich zum Ausgangswert geringer. In den meisten Fällen ist schon beim zweiten Befund eine Veränderung eingetreten. Die Kinder 5, 7, 9, 10, 13, 16 und 17 zeigten die größten Veränderungen. Bei der Kontrollgruppe konnte bei 7 Kindern ebenfalls eine Verringerung festgestellt werden.

4.10 Seitneigung rechts

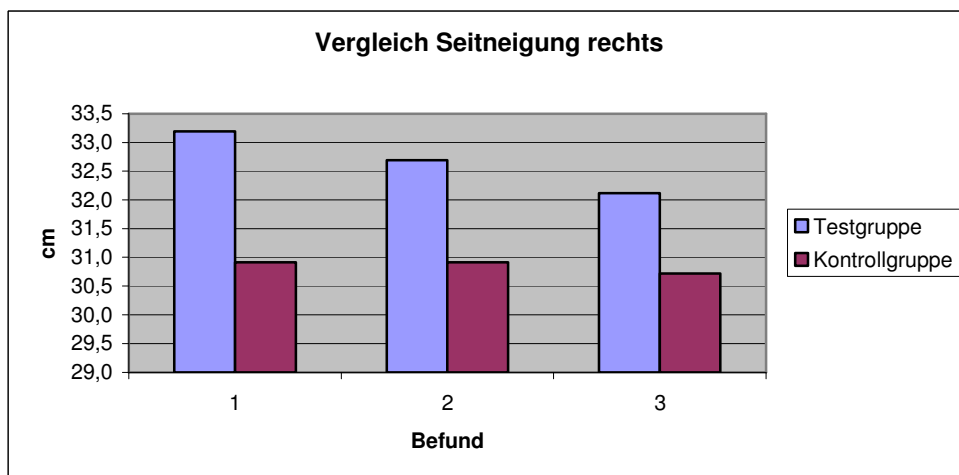


Abb34: Vergleich Testgruppe mit Kontrollgruppe Seitneigung rechts

Die Testgruppe hat größere Ausgangswerte als die Kontrollgruppe aufgewiesen. Im Laufe der Testung nahmen die Abstände innerhalb der Testgruppe ab. Beim zweiten Befund war der Wert schon niedriger als beim ersten. Als Ergebnis des dritten Befundes konnte eine nochmalige Verringerung des Abstandes der Finger zum Boden gemessen werden.

Die Kontrollgruppe hatte im Durchschnitt niedrigere Werte als die Testgruppe. Die Werte unterlagen vom ersten zum zweiten Befund keiner Veränderung. Erst beim dritten Befund fand eine geringe Verminderung des Abstandes der Finger zum Boden statt.

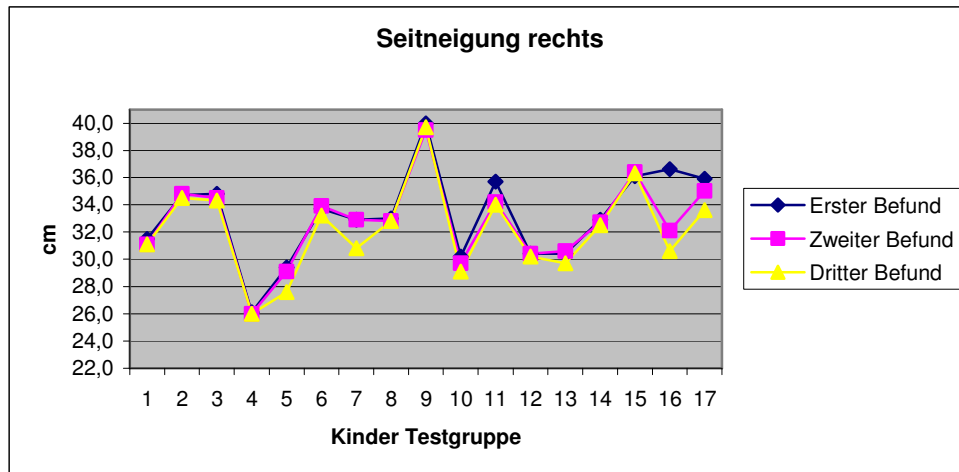


Abb35: Werte Testgruppe Seitneigung rechts

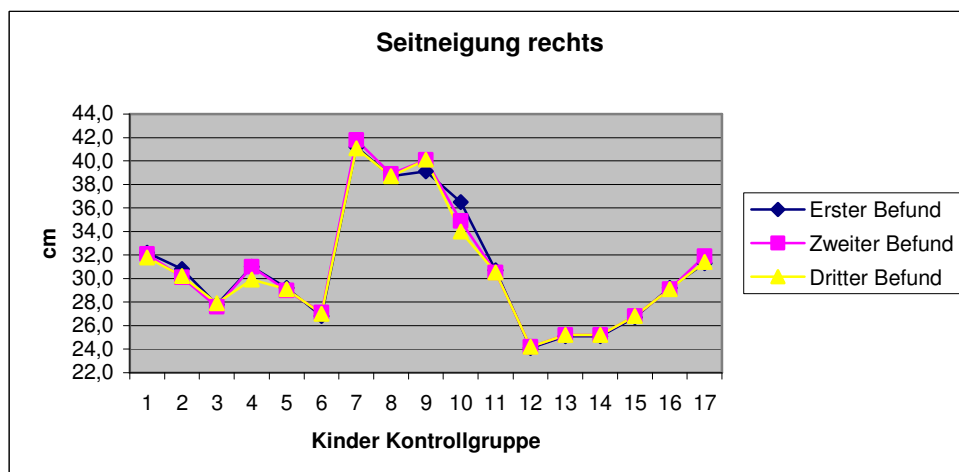


Abb36: Werte Kontrollgruppe Seitneigung rechts

Bei allen Kindern der Testgruppe haben sich die Werte während des Testzeitraumes verringert. Eine deutliche Veränderung konnte in den meisten Fällen erst beim dritten Befund aufgezeigt werden. Die größten Veränderungen wurden bei den Kindern 11, 16 und 17 festgestellt. Bei diesen Kindern wurde eine Verkleinerung der Abstände der Finger zum Boden schon beim zweiten Befund ersichtlich.

Bei den Kindern 1, 2, 4 und 10 der Kontrollgruppe konnte eine geringe Verminderung des Abstandes der Finger zum Boden gemessen werden.

Die Werte der restlichen Kinder unterlagen keiner messbaren Veränderung.

4.11 Armhalteversuch nach Matthiaß

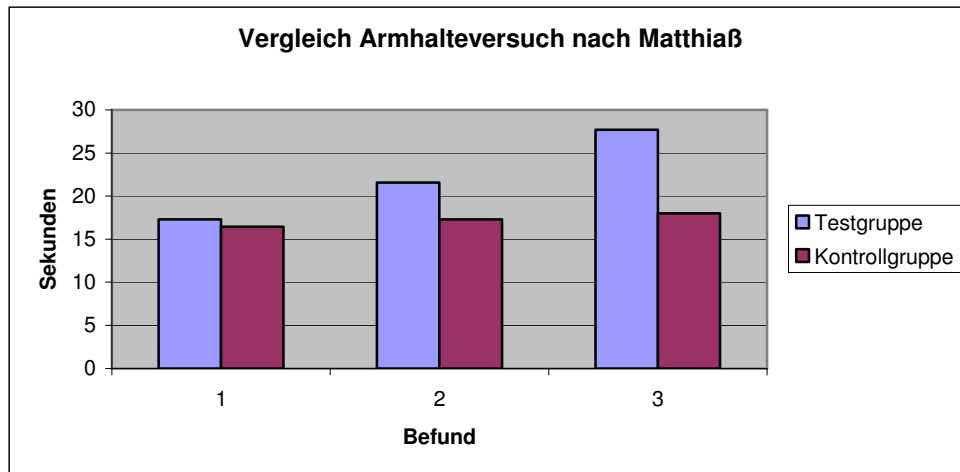


Abb37: Vergleich Testgruppe mit Kontrollgruppe Armhalteversuch

Die Ausgangswerte der Testgruppe lagen beim ersten Befund leicht über denen der Kontrollgruppe. Bei der Testgruppe konnte dann eine steigende Tendenz verzeichnet werden. Beim ersten Befund betrug die Dauer des Armhaltens 16 Sekunden, beim zweiten Versuch 21 Sekunden und beim dritten Versuch 27 Sekunden. Dh., die Werte wurden von Befund zu Befund höher. Beim dritten Befund lag die Testgruppe nur knapp unter den erwünschten 30 Sekunden.

Die Kontrollgruppe startete im Durchschnitt mit einer Dauer des Armhaltens von 16 Sekunden. Beim zweiten Befund konnte ein leichter Anstieg verzeichnet werden - der sich auf 17 Sekunden belief. Dieser Wert blieb auch beim dritten Befund unverändert.

Die Kontrollgruppe liegt somit weit unter den gewünschten 30 Sekunden.

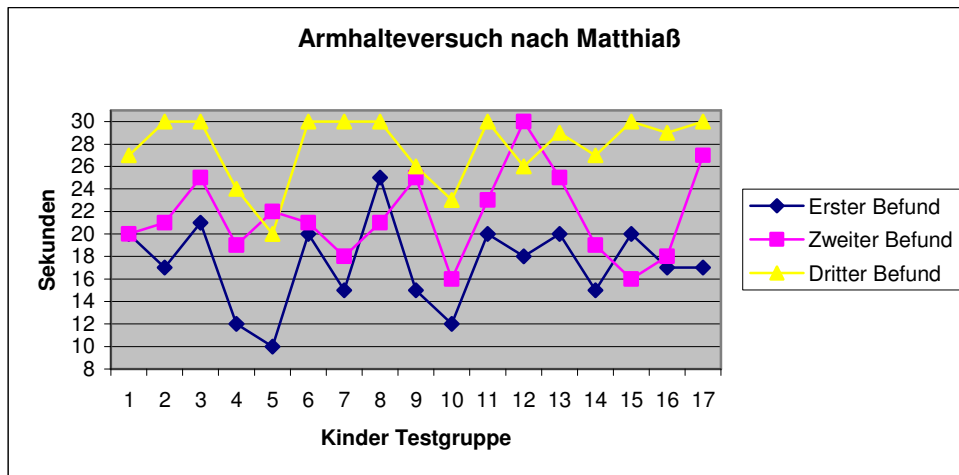


Abb38: Werte Testgruppe Armhalteversuch

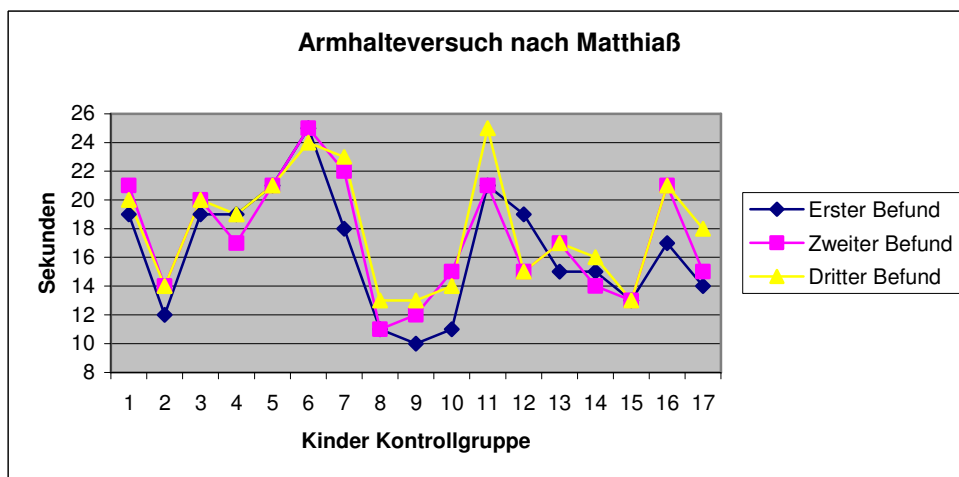


Abb39: Werte Kontrollgruppe Armhalteversuch

Zu Beginn der Studie lagen die Werte von 15 Kindern der Testgruppe zwischen 10 und 20 Sekunden. Nur 2 der Kinder wiesen zu Beginn Werte über 20 Sekunden auf. Schon beim zweiten Befund lagen 14 der 17 getesteten Kinder über den ersten Werten.

Bei fast allen Kindern der Testgruppe konnte ein kontinuierliches Ansteigen der Dauer des Armhaltens festgestellt werden. Die Kinder 8 und 15 wiesen jedoch schon beim zweiten Befund eine deutliche Erhöhung der Sekundenanzahl auf. Beim dritten Befund erreichten 8 von 17 Kindern der Testgruppe die gewünschten 30 Sekunden. Die Werte der restlichen 9 Kinder lagen beim dritten Befund zwischen 20 und 30 Sekunden.

Auch bei 10 Kindern der Kontrollgruppe wurde eine Erhöhung der Dauer des Armhaltens festgestellt. Die Veränderungen waren jedoch viel geringer als die der Testgruppe. Keines der Kinder erreichte bis zum dritten Befund die erwünschten 30 Sekunden.

5 Interpretation

Die Interpretationen der Ergebnisse werden jeweils auf die gesamte Gruppe bezogen, dh. es werden die Durchschnittswerte betrachtet.

5.1 Lot – Occiput

Die Messwerte der Testgruppe haben sich verringert, dh., dass der Abstand vom Lot zum Occiput geringer geworden ist. Eine Rückverlagerung des Kopfes hat aufgrund einer verbesserten Aufrichtung der Wirbelsäule und einer verbesserten Haltung stattgefunden. Die Stabilisationsfähigkeit der Muskeln hat sich erhöht. Das Training hat einen positiven Einfluss auf die Stabilität und Haltung genommen.

Die Abstände innerhalb der Kontrollgruppe wurden größer. Hier konnte das Kopfgewicht im Gegensatz zur Testgruppe nicht nach hinten verlagert werden.

5.2 Lot – C3

Bei der Messung der Abstände vom Lot zu C3 zeigte sich, dass sich die Abstände innerhalb der Testgruppe verringert haben. Dies weist auf eine verbesserte Stabilität hin. Ein Aufrichten der Wirbelsäule hat somit stattgefunden.

Die Werte der Kontrollgruppe wurden größer. Anstatt einer Verbesserung der Haltung wurde eine vermehrte Protraktion des Kopfes festgestellt.

5.3 Lot – Angulus inferior

Die Werte der Testgruppe wurden geringer. Im Allgemeinen wurde eine beidseitige Annäherung des Angulus inferior der Scapula an das Lot festgestellt. Die Stellung der Scapula wurde somit verbessert. Dies konnte auf eine vermehrte Stabilisationsfähigkeit der Muskulatur und auf eine Verbesserung der Haltung zurückgeführt werden.

Innerhalb der Kontrollgruppe fand bei der Messung vom Lot zu Angulus inferior links ebenfalls eine Verbesserung der Werte statt. Bei der Mes-

sung des Abstandes vom Lot zu Angulus inferior rechts wurden die Abstände jedoch größer.

5.4 Lot – TH6

Der Abstand vom Lot zu TH6 hat sich im Vergleich zur Ausgangssituation verringert. Es deutet darauf hin, dass eine Veränderung der Brustkyphose stattgefunden hat. Die Krümmung der Brustwirbelsäule hat sich harmonisiert. Das Training zeigte somit eine Veränderung der Haltung.

Bei der Kontrollgruppe verringerten sich die Abstände. Es hat hier ohne Training eine Entwicklung stattgefunden, die auf eine Veränderung im Bereich der Brustwirbelsäule hinweist.

5.5 Lot – L3

Die Testgruppe zeigte eine eindeutige Verringerung der Lendenlordose. Dies weist auf eine bessere Stabilisationsfähigkeit der Muskulatur hin. Eine aufrechtere Haltung wurde erzielt.

Die Werte der Kontrollgruppe unterlagen keiner großen Schwankung. Eher wurde eine Vergrößerung der Lendenlordose beobachtet.

5.6 Lot – SIPS

Die Testgruppe zeigte eine Verbesserung der muskulären Situation auf, da sich die Werte verringert haben. Es hat eine geringe Annäherung der SIPS an das Lot stattgefunden. Die Veränderungen bewegten sich im minimalen Bereich.

Die Kontrollgruppe erzielte unterschiedliche Ergebnisse. Einerseits verringerte sich der Abstand zu SIPS links, andererseits erhöhte sich der Abstand zu SIPS rechts geringfügig.

Somit kann nicht eindeutig nachgewiesen werden, dass ausschließlich das Training der Testgruppe die stattgefundenen Veränderungen bewirkt hat.

5.7 Seitneigung

Das Bewegungsausmaß innerhalb der Testgruppe wurde größer. Die Stabilisationsfähigkeit der Muskulatur hat sich verbessert. Eine verbesserte Rumpfstabilität garantiert, dass die Seitneigung stattfindet, ohne dass der Rumpf nach ventral oder dorsal abweicht. Dies lässt auf eine verbesserte Koordination der Muskulatur schließen.

Die Werte der Kontrollgruppe wurden ebenso geringer. Die Veränderungen bewegten sich jedoch in einem kleineren Bereich als die der Testgruppe.

Das Training der Testgruppe zeigte einen positiven Effekt auf das Befundkriterium Seitneigung.

5.8 Armhalteversuch nach Matthiaß

Die Erstwerte der beiden Gruppen waren fast identisch. Sowohl die Test- als auch die Kontrollgruppe lag deutlich unter dem Normwert von 30 Sekunden.

Beim zweiten Befund konnte bei beiden Gruppen ein höherer Wert erzielt werden. Jedoch war die Steigerung der Dauer des Armhaltevermögens der Testgruppe deutlich höher als die der Kontrollgruppe.

Beim dritten Befund konnte aufgrund der Verbesserung der Ausdauer und Stabilisationsfähigkeit der autochthonen Muskulatur bei der Testgruppe eindeutig ein längeres Anhalten des Armhalteversuches nachgewiesen werden. Der Durchschnittswert der Testgruppe lag nur noch geringfügig unter dem Normwert von 30 Sekunden.

Innerhalb der Kontrollgruppe fand nach der zweiten Messung keine größere Veränderung mehr statt. Die Werte lagen deutlich unter dem gewünschten Normwert.

Dieses Ergebnis zeigt, dass das Training mit der Skolisohle® eine deutliche Verbesserung von Ausdauer, Kraft, Koordination und Stabilisationsfähigkeit der Rumpfmuskulatur bewirkt.

5.9 Fazit

Bei fast allen Messungen der durchgeführten Studie konnte eindeutig eine positive Wirkung des Trainings mit der Skolisohe[®] nachgewiesen werden. Während der gesamten Studie wurde auf die Haltung, Ausdauer und Koordination der Muskulatur Einfluss genommen. Die Rumpfstabilität hat sich vor allem bei der Testgruppe verbessert.

Die ausgewerteten Messungen zeigen, dass sich in den meisten Fällen der Testgruppe schon nach sechs Wochen eine positive Veränderung der Stabilisationsfähigkeit der autochthonen Muskulatur eingestellt hat. Die Studie zeigt, dass die Skolisohe[®] gut als Trainingsgerät zur Verbesserung der Rumpfstabilität eingesetzt werden kann.

Jedoch die größte Aussagekraft besitzt der Armhalteversuch nach Matthiaß. Anhand der durchgeführten Messungen konnte mit dieser Studie belegt werden, dass das tägliche Training mit der Skolisohe[®] eine relevante Verbesserung der Ausdauer und Stabilisationsfähigkeit der Muskulatur bewirkt. In den 13 Wochen der Studienlaufzeit wird aufgrund der Aufzeichnungen deutlich sichtbar, dass die Testgruppe durch das regelmäßige Training ihre Werte gegenüber der Kontrollgruppe vom zweiten auf den dritten Befund verdoppeln konnte. Acht Kinder der Testgruppe erreichten sogar den erwünschten Wert von 30 Sekunden.

Nach so kurzer Zeit konnte schon ein solch gutes Resultat durch das Training mit der Skolisohe[®] erzielt werden. Interessant wäre sicherlich eine Studie über einen noch längeren Zeitraum.

6 Diskussion

Vor Beginn der Studie wurden Eltern, Kinder und Lehrer umfangreich über den Studienablauf informiert. Infobroschüren wurden verteilt und ein Elternabend wurde abgehalten.

Die Reaktionen aller Beteiligten waren sehr positiv. Die Eltern als Erziehungsberechtigte unterschrieben eine Einverständniserklärung. Dadurch erfolgte meinerseits eine rechtliche Absicherung.

Die Werte, die bei den einzelnen Messungen erzielt wurden, können teilweise durch äußere Faktoren wie zB. Raumtemperatur und Tagesverfassung des Kindes beeinflusst worden sein. Eine kühlere Raumtemperatur bewirkt bei Kindern einen Spannungsaufbau, der sich auf die Körperhaltung auswirkt und somit einzelne Ergebnisse verfälschen kann. Deshalb wurde während der Studie darauf geachtet, die Messungen in einem konstant warmen Raum durchzuführen.

Jedoch auf die Tagesverfassung der Kinder konnte keine Rücksicht genommen werden.

Wie bereits vorab ausführlich erklärt, wurde von den Kindern immer die gleiche Ausgangsstellung vor dem Messgerät eingenommen, um zu garantieren, dass die Abstände dadurch nicht verfälscht werden.

Jede Messung wurde in Ausatemstellung durchgeführt, um Schwankungen der Messwerte durch die Atembewegung zu vermeiden.

Die Nervosität war ein weiterer Faktor, der eine Verfälschung der Werte verursacht haben könnte.

Beim Erstbefund war die Nervosität der Kinder am größten, da sie mit den Begriffen wie Befundung, Messung und Testung nichts anfangen konnten. Die Kinder setzten anfangs diese Studie mit einem Arztbesuch gleich. Bei den darauf folgenden Messungen legte sich die Nervosität der Kinder.

Schwierig war für die Kinder das Innehalten der eingenommenen Position für die Messung, da eine Befunderstellung pro Kind ca. 15 Minuten in Anspruch nahm.

Da einige Kinder immer wieder unruhig wurden, mussten verschiedene Messungen wiederholt werden. Um zu gewährleisten, dass der richtige Referenzpunkt gemessen wurde, wurden die einzelnen Messpunkte vor den Messungen an den betreffenden Körperstellen der Kinder mit einem Körperstift angezeichnet.

Bei der Testung der Seitneigung wurde darauf geachtet, dass keine Rotation stattfand, sondern eine reine Lateralflexion durchgeführt wurde. Dies stellte sich aber ebenfalls als äußerst schwierig heraus. Die Kinder neigten nämlich dazu, mit ihren Fingern so weit wie möglich zum Boden hinunter kommen zu wollen und schummelten dabei gerne ein bisschen mittels Rotation im Rumpf. Messungen der Seitneigung mussten daher des Öfteren wiederholt werden.

Der Armhalteversuch nach Matthiaß wies erfreulicherweise große Erfolge auf. An dieser Stelle muss jedoch erwähnt werden, dass eventuell ein Lerneffekt eingetreten sein könnte. Die Kinder wussten, dass dieser Armhalteversuch bei jeder Befundung vorkommen würde. Deshalb wäre es möglich, dass sie gezielt das Anhalten dieser Armposition geübt haben, da sie diese Messung untereinander als Wettbewerb angesehen haben könnten. Dies wäre der einzige Versuch, den auch die Kontrollgruppe mittels Lerneffekt üben hätte können.

Die Auswertungsergebnisse des Armhalteversuchs nach Matthiaß haben jedoch eindeutig bessere Werte der Testgruppe aufgezeigt. Somit kann ein Lerneffekt und eine Verfälschung der Werte eher ausgeschlossen werden.

Das Training wurde unter der Woche in den Schulalltag integriert. Somit konnte garantiert werden, dass die Durchführung der Trainingseinheiten tatsächlich und auch korrekt erfolgt sind.

An den Wochenenden und in den Ferien mussten die Kinder zuhause trainieren. Die Überprüfung der Eltern über die korrekte Durchführung der Trainingseinheiten der Kinder konnte nicht kontrolliert werden.

Es wird angenommen, dass das Training wie vereinbart durchgeführt wurde.

Das Training bestand aus dem einfachen Gehen mit der Skolisohle[®]. Gehen ist eine funktionelle Bewegung. Da die Anforderungen an Stabilität und Koordination durch das Balancieren erhöht und in einen funktionellen Bewegungsablauf eingebaut worden sind, konnte dieses Training als sehr sinnvoll betrachtet werden.

Es wurden auf der Skolisohle[®] keine zusätzlichen Übungen mit Armen oder Beinen ausgeführt. Dies wäre aber sicher eine interessante Variante zur eventuellen Weiterführung dieser Arbeit.

Die Wahl der Altersgruppe fiel deswegen auf neun- und zehnjährige Kinder, da diese sich in einer Entwicklungsphase befinden, in der sie sehr gut auf ein sensomotorisches Training ansprechen.

Durch diese Studie konnte diese Annahme nur bestätigt werden. Die Zusammenarbeit mit den Kindern dieser Altersklasse lief hervorragend und war eine richtige Freude. Die Kinder zeigten sehr viel Interesse und hatten viel Spaß beim Trainieren. Mit Kindern in diesem Alter zu arbeiten kann nur weiterempfohlen werden.

Für die Auswertungen wurden einfache Methoden herangezogen. Die Daten wurden mittels Microsoft Excel erfasst und auch die Diagramme wurden in diesem Programm erstellt.

Eine Variante der Auswertung hätte die Korrelation dargestellt, in der sich zeigt, wie sich die einzelnen Befundkriterien zueinander verhalten haben. Eventuell wäre eine Aufteilung in weiblich und männlich sinnvoll gewesen, um zu zeigen, ob das Geschlecht Einfluss auf den Trainingserfolg hat.

Noch genauere Messdaten hätten sich sicherlich anhand von Bilder- und Videoaufnahmen ergeben. Dadurch hätten bestimmte Abstände genauer ermittelt werden können. Diese Methode orientiert sich am Haltungsindex nach Fröhner und würde eine verlässlichere Datengewinnung darstellen. Aufgrund der großen Nervosität der Kinder wurde auf Videoaufnahmen jedoch verzichtet.

Da die beiden Gruppen aus nur je 17 Kindern bestanden, ist leider die Validität der Studie nicht gegeben.

Abschließend sei erwähnt, dass das Arbeiten mit den 34 Kindern viel Spaß gemacht hat.

Mich hat überrascht, dass alle, ob Kinder, Eltern oder Lehrer meiner Studie so positiv gegenüberstanden. Durch dieses enorme Feedback wurde ich im Glauben bestärkt, die richtige Wahl meines Diplomarbeitsthemas getroffen zu haben.

Die Kinder waren mit Leib und Seele beim Trainieren, sie hatten viel Freude an der Bewegung und die meisten von ihnen wollen das Training zuhause weiterführen.

Somit wurden die hypothetischen Ziele der Studie erreicht und bestätigt.

Die Studie war aus meiner Sicht ein voller Erfolg und jede Stunde Arbeit eine gute Investition.

7 Anhang

Im Vorfeld der Diplomarbeit wurde, wie bereits erwähnt, ein Informationsblatt für Eltern und Schüler entworfen und eine Einverständniserklärung, die vom jeweiligen Erziehungsberechtigten unterschrieben wurde, beigelegt.

Außerdem befinden sich im Anhang Bilder des Messgerätes und des Trainings.

Informationsblatt

Einverständniserklärung

Bilder

Liebe Eltern, liebe Schüler/innen!

Mein Name ist Sigrid Jordan und ich befinde mich derzeit im dritten Ausbildungsjahr zur Physiotherapeutin.

Im Rahmen der Ausbildung muss ich eine Diplomarbeit schreiben. Das Thema meiner Diplomarbeit lautet:

Physiotherapeutische Betrachtung des Stabilitätstraining mit Skolisohle®

In dieser Studie wird untersucht, ob und wie sich ein Training mit der Skolisohle® auf die Rumpfstabilität von Kindern im Alter von neun und zehn Jahren auswirkt.

Die Kinder der VS Dorf stellen die Testgruppe und die Kinder der VS Unterried stellen die Kontrollgruppe dar.

Die Testgruppe muss zweimal täglich für die Dauer von fünf Minuten mit der Skolisohle® trainieren. Die Kontrollgruppe braucht kein Training durchführen.

Am Beginn der Studie wird ein Befund erstellt, um die Ausgangswerte zu ermitteln. Nach 6 Wochen wird ein Zwischenbefund gemacht und nach weiteren 7 Wochen der Abschlussbefund.

Das Trainieren wird in den Schulalltag eingebaut. An den Wochenenden und in den Ferien muss das Training zuhause weitergeführt werden.

Es findet noch ein Elterninformationsabend statt. Dort wird genauer erklärt, wie der Befund aufgebaut ist und wie die Studie abläuft.

Ich bedanke mich für ihr Interesse. Falls ihr Kind an der Studie teilnimmt, bitte ich Sie die beiliegende Einverständniserklärung zu unterschreiben.

Alle Daten unterliegen dem Datenschutz. Es werden keine Namen veröffentlicht.

Mit freundlichen Grüßen

Sigrid Jordan

Elterninformation

Die Skolishle[®]

Ursprünglich wurde die Skolishle[®] für Skoliosepatienten entwickelt. Sie verfügt aber über ein weit vielfältigeres Anwendungsspektrum. Sie wird zur Behandlung allgemeiner Haltungsschäden, zur Kräftigung der Rumpfmuskulatur und bei Störungen des Gleichgewichts verwendet.

Durch das Balancieren auf den Halbkugeln wird sowohl die Koordination als auch die Feinmotorik angesprochen.

Der Körper ist ständig bemüht, das Gleichgewicht zu erhalten. Die Muskulatur, vor allem die kurzen, tiefliegenden Muskeln, die direkt an der Wirbelsäule verlaufen, müssen dadurch ständige Stabilisationsarbeit leisten.

Es wird angenommen, dass sich die Rumpfstabilität dadurch verbessert und ein positiver Einfluss auf die Haltung genommen werden kann. Somit kann Rückenbeschwerden bereits in frühen Jahren vorgebeugt werden.

Die Skolisohlen[®] werden von der Firma podo medi zur Verfügung gestellt.

Es treten keinerlei Kosten für die Eltern auf.

Die Skolisohle[®] darf nach Beendigung der Arbeit von den Kindern als kleines Dankeschön für die Mitarbeit an der Studie behalten werden.

Einverständniserklärung

Ich erkläre mich hiermit einverstanden, dass
meine Tochter/ mein Sohn

an der Studie:

Physiotherapeutische Betrachtung des Stabilitätstraining mit Skolisohle®

teilnimmt.

Unterschrift des Erziehungsberechtigten

Datum

.....

.....

Bilder der Studie

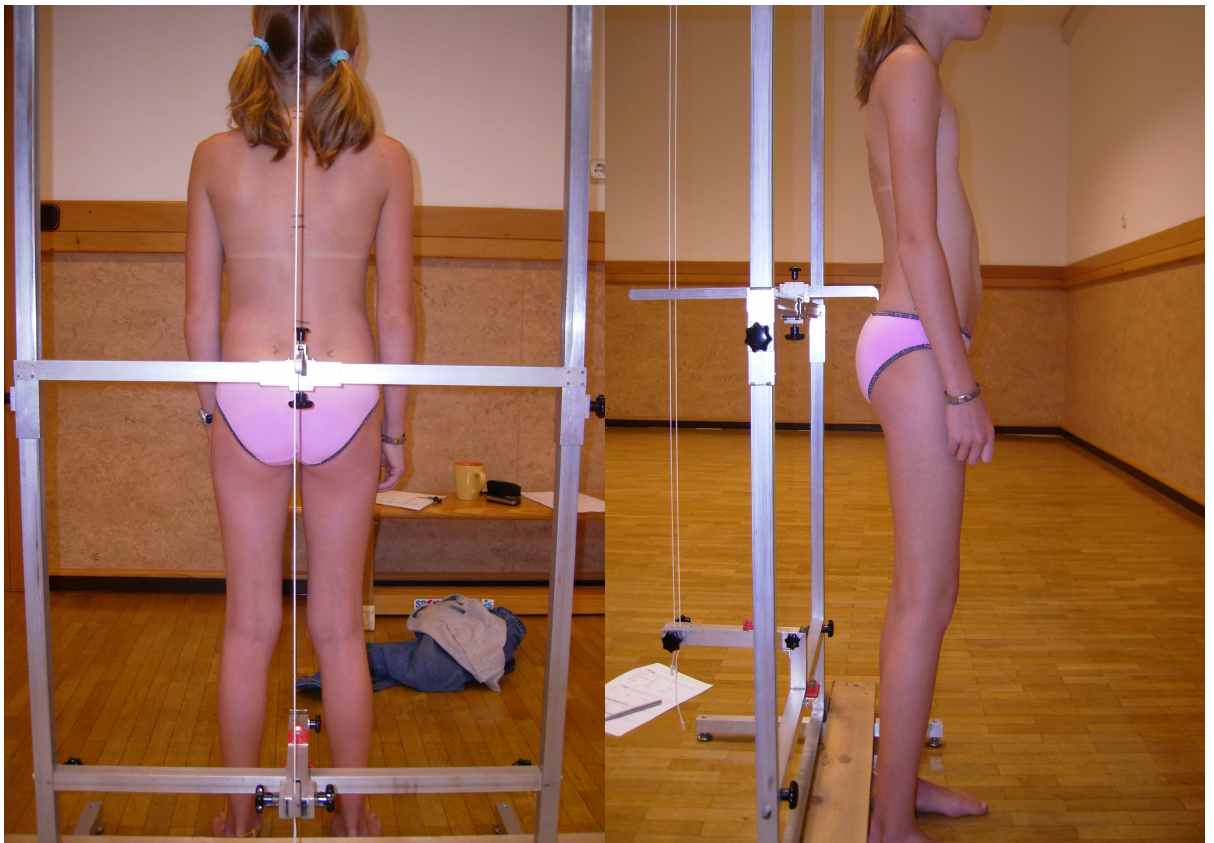


Abb6: Oben: Das Messgerät von hinten und von der Seite

Abb7: Unten: Die Kinder beim Training mit der Skolisohle®



Literaturverzeichnis

ALBRECHT K., Körperhaltung - gesunder Rücken durch richtiges Training, 2. überarbeitete Auflage, Haug Verlag Stuttgart 2006

BREITHECKER D. (1992). Der Rücken im Kontext der Gesamtkörperstatik. Haltung und Bewegung, 12 (2), 23-29

CLARKSON and GILEWICH, Musculoskeletal Assessment: Joint Range of Motion and Manual Muscle Strength, Lippincott Williams & Wilkins, US 1989

CRISCO, J., PANJABI, M.: The intersegmental and multisegmental muscles of the spine: a biomechanical model comparing lateral stabilising potential, Spine 7: 739-9, 1991

FETZ Friedrich, Sensomotorisches Gleichgewicht im Sport, 2. Auflage, Österreichischer Bundesverlag Wien 1990

FRISCH H., Programmierte Untersuchung des Bewegungsapparates, 8. Auflage, Springer Verlag 2001

JEROSCH J., Sensomotorik 2000: aktuelle Aspekte zur Sensomotorik und Propriozeption in Forschung, Klinik und Praxis, Dez. 2000

KLEIN-VOGELBACH S., Funktionelle Bewegungslehre, 5. Auflage; Bewegung lehren und lernen; Springer Verlag

PLATZER, W., (2003): Taschenatlas der Anatomie 1. Bd. Bewegungsapparat, 8. Auflage; S. 56; Thieme-Verlag; Stuttgart

Internetadressen

URL1: http://de.wikipedia.org/wiki/Antizipation_%28Sport%29
(Stand 12.05.07, 15:10)

URL2: <http://www.zender-orthopaedie.de/downloads/Kidcheck.pdf>
(Stand 08.08.07, 19:23)

URL3: <http://www.iqphys.de/fileadmin/users/cgroll/CPTe>
(Stand 12.07.07, 17:54)

URL4: <http://de.wikipedia.org/wiki/Sensomotorik>
(Stand 24.06.07, 22:12)

URL5: <http://www.skolishle.de>
(Stand 13.03.07, 21:05)

Abbildungsverzeichnis

Abb1: <http://www.anatom.unituebingen.de>
(Stand 25.09.07, 12:10)

Abb2: <http://www.anatom.uni-tuebingen.de>
(Stand 06.07.07, 10:34)

Abb3: <http://www.physiopaed.de/Neurophysiologie.htm>
(Stand 11.09.07, 19:28)

Abb4: <http://www.skolishle.de>
(Stand 13.03.07, 21:06)

Abb5: <http://ortho.uniklinikum-dresden.de>
(Stand 05.12.07, 13:56)

Alle sonstigen Bilder und Diagramme wurden selber erstellt und nicht von anderen Quellen kopiert und werden aus diesem Grund im Abbildungsverzeichnis nicht angeführt.

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
C3	dritter Halswirbel
cm	Zentimeter
dh.	das heißt
EURAK	europa-akademie für health professionals
Fa.	Firma
FBL	Funktionelle Bewegungslehre
inf.	inferior
L3	dritter Lendenwirbel
li	links
M.	Musculus (Einzahl)
Mm	Musculi (Mehrzahl)
PT	Physiotherapeut/in
re	rechts
Rr	Rami
SIPS	Spina iliaca anterior superior
TH6	sechster Brustwirbel
usw.	und so weiter
Vgl.	Vergleich

VS	Volksschule
zB.	zum Beispiel
Zit.	Zitat
ZNS	Zentralnervensystem