

Donau Universität Krems

Zentrum für chinesische Medizin und Komplementärmedizin

Lehrstuhl Frau Prof.Dr. Andrea Dungal-Zauner

**Besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem
Vorliegen einer Angle Klasse II Verzahnung und
dem Vorliegen einer Skoliose ?**

Eine Korrelationsstudie.

Master Thesis

zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Science in Osteopathie

niedergelegt an der

Wiener Schule für Osteopathie

von

Stefan Schmitt

Trier, im Dezember 2010

Verteidigt am 20.02.2011

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, die vorgelegte Masterthese selbständig verfasst zu haben.

Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nichtveröffentlichten Arbeiten anderer übernommen wurden, wurden als solche gekennzeichnet.

Sämtliche Quellen und Hilfsmittel, die ich für die Arbeit genutzt habe, sind angegeben.

Die Arbeit hat mit gleichem Inhalt weder im In- noch im Ausland noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen. Diese Arbeit stimmt mit der von den Gutachtern beurteilten Arbeit überein.

Trier, 20.02.2011

Stefan Schmitt

Abstract Deutsch/ Englisch

Besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Vorliegen einer Angle Klasse II Verzahnung und dem Vorliegen einer Skoliose ?

Eine Korrelationsstudie.

Vorgelegt von Stefan Schmitt

Es war Ziel der Arbeit der Frage nachzugehen, inwieweit eine Korrelation zwischen einer Angle Klasse II Verzahnung und dem Vorliegen einer Skoliose besteht. Hierzu wurden fünfunddreißig Probanden, bei denen eine Angle Klasse II diagnostiziert war, auf das Vorliegen einer Skoliose untersucht. Die Sicherung der Diagnose erfolgte per digitaler Cobb-Winkel Vermessung am Röntgenbild, während die Angle Klasse II per Blickdiagnose bestimmt wurde. Innerhalb der Probandengruppe fanden sich fünf beidseitige Angle Klasse II Verzahnungen und dreißig einseitige. Die fünf Probanden mit der beidseitigen Angle Klasse II wiesen keine Skoliose auf, während die dreißig Probanden mit der einseitigen Angle Klasse II alle eine Skoliose aufwiesen. Die Skoliosen fanden sich jeweils auf der kontralateralen Seite, mit unterschiedlicher Ausprägung. Auffällig war ein Rückgang der Skoliose im Verhältnis zum Lebensalter. Dieser Umstand stellte sich auch in der statistischen Auswertung als Hochsignifikant heraus. Im Ergebnis wird die Hypothese bestätigt und es liegt nahe, ähnliche Untersuchungen bei größeren Probandengruppen zu wiederholen. Daneben empfiehlt sich ein mehrjähriger Beobachtungszeitraum um die individuelle Entwicklung beobachten zu können.

Schlüsselwörter: Angle Klasse II, Skoliose, interdisziplinäre Zusammenarbeit

Is there a significant Correlation between a Angle Class II Dentation and the existence of a Scoliosis?

A Correlation Study

Presented by Stefan Schmitt

It was the aim of the Study to answer the question whether there is a significant Correlation between a Angle Class II Dentation and the existence of a Scoliosis. To do so, thirty-five test persons diagnosed with a Angle Class II Dentation were examined to show a Scoliosis. The diagnosis was verified by a digital measurement of the Cobb-Angle in the x-ray, while the Angle Class II was verified by looking at the dental impression. In the Group of test persons there were five with a Angle Class II on both sides and thirty with a Angle Class II on one side. The five test persons with a Angle Class II on both sides showed no Scoliosis, whereas the thirty with the Angle Class II on one side all showed a Scoliosis. The Scoliosis was always found on the contralateral side in different Angles. Notable was a distinct inclination of lower Cobb-Angles in older test persons. This fact was also statistically significant. After all the Hypothesis was confirmed and for obvious reasons the study should be repeated with a higher number of test persons. Beside a long term follow up is recommended to have a closer look on the individual development.

Keywords: Angle Class II, Scoliosis, interdisciplinary Cooperation

Inhaltsverzeichnis

Eidesstattliche Erklärung	I
Abstract Deutsch/ Englisch	II
Inhaltsverzeichnis	IV
Danksagung	V
Vorwort	VII
1. Einleitung / Problemaufriss und Literaturübersicht	1
2. Hypothese-Null	11
2.1 Hypothese	11
2.2 Auswahlkriterium	11
3. Klärung der Begriffe	12
3.1 Okklusion / Temporomandibuläres Gelenk (TMG)	12
3.2 Malokklusion / Fehlbisslage / Klassifizierung nach Angle	14
3.3 Idiopathische Skoliose	16
4. Methodologie	22
4.1 Einschlusskriterien	23
4.2 Ausschlusskriterien	23
5. Geplanter Ablauf / Zu erhebende Befunde	24
5.1 Abhängige Variable	24
5.2 Unabhängige Variable	24
6. Reliabilität und Validität / Gold Standard	25
7. Datenerhebung und Auswertung	27
8. Ergebnisse	28
9. Diskussion	42
10. Zusammenfassung	45
Literaturverzeichnis	47
Abbildungsverzeichnis	51
Anhang	52
English Summary	X

Danksagung

Zum Gelingen der Arbeit haben eine ganze Reihe von Personen beigetragen, denen ich an dieser Stelle herzlich danke.

Zuallererst allen Kindern und ihren Eltern für die Bereitschaft an der Studie mitzuwirken und die Erlaubnis zur Veröffentlichung der Arbeit.

Von Seiten der Wiener Schule für Osteopathie:

Frau Mag. Claudia Gamsjäger und Herr Patrick van Dun DO

Von Seiten der Ärzteschaft:

Dr. Manfred Breit, Konz	FA für Orthopädie
Dr. Norbert Kaltenkirchen, Trier	FA für Orthopädie
Dr. Guido Maier, Bitburg	FA für Orthopädie
Drs. Meiser, Hinkel, Umbreit, Merzig	FÄ für Orthopädie
Dr. Andreas Meyer, Trier	FA für Orthopädie
Dr. Susanne Güntzer, Trier	FA für Kieferorthopädie
D.D.S. Mike Haghour, Trier	FA für Oralchirurgie
Dr. Oranna Höhnen, Trier	FA für Kieferorthopädie
Dr. Peter Mohr, Bitburg	FA für Oralchirurgie
Drs. Uta und Anne Müller, Merzig	FÄ für Kieferorthopädie
Dr. Elke Plein-Jakobs, Speicher	FA für Kieferorthopädie
Dr. Andrea Sand, Merzig	FA für Kieferorthopädie
Dr. Karin Schoos, Trier	FA für Kieferorthopädie
Dr. Franz-Peter Schwindling, Merzig	FA für Kieferorthopädie
Dr. Joachim Welter, Trier	FA für Zahnheilkunde
Dr. Karina Wenzel-Repey, Konz	FA für Zahnheilkunde

Für die Statistik:

Prof. Dr. Michael Jäckel

FB IV Universität Trier

Philipp Sischka

FB IV Universität Trier

Herr Markus Glieden für die Literatur zur kieferorthopädischen Technik und das geduldige Beantworten aller Fragen.

Meinem Vater, Hans-Georg Schmitt und meinem Schwiegervater, Eckart Schmitt-Wallraff, für das Korrekturlesen der gesamten Arbeit und die vielen hilfreichen Hinweise zur Lesbarkeit des Textes.

Und last but not least meiner lieben Frau Dorothee, die es ertragen hat, mehr in einer Bibliothek als in einem Wohnzimmer zu wohnen und stets für Motivation gesorgt hat.

Vorwort

Alle Wirbel haben drei Abstützungsflächen, nämlich die seitlichen Gelenke und den Wirbelkörper. Nur der Atlas hat zwei Stützflächen über die Kondylen. Als dritte Stützfläche könnte die Okklusion angesehen werden.

G. Smith

Es sind über 100 Methoden beschrieben, welche bei Skoliosen zur Anwendung kommen (Osteopathie, Craniosakraltherapie, Spiraldynamik, Physiotherapie usw.) Für keine liegt ein Nachweis der Wirksamkeit vor.

AWMF online

Medizin als Wissenschaft ist ständigem Wandel unterworfen. Forschung und klinische Erfahrung

So oder ähnlich werden die Vorworte zur medizinischen Literatur regelmäßig eingeleitet. Das im Brustton der Überzeugung vorgetragene Plädoyer über heute gesichertes Wissen erscheint morgen oft genug als die Fehlinterpretation von vorgestern. Mit großem Aufwand wird versucht, diesem systemimmanenten Problem Herr zu werden. „Evidence based“ oder „randomized double blind trial with placebo-control“ lauten die Zauberworte und leider muss an dieser Stelle konstatiert werden, dass in 130 Jahren Osteopathie die Entwicklung untersuchter und damit verifizierter therapeutischer Standards, zumindest in Europa, eindeutig verschlafen wurde. (Haas & Hoppe et al. 2009) Eine unüberschaubar große Zahl von Studien existiert im Bereich der Kieferorthopädie zum Thema „Okklusion“ und ebenso in der Orthopädie zum Thema „Wirbelsäulenverkrümmung“. Die Autoren verweisen auf eventuelle gegenseitige Abhängigkeiten, bleiben aber den Beweis durch vergleichende Messungen weitestgehend schuldig (Türp & Hanke et al 2007). In einer Masterstudie an der WSO wurde eine vergleichende Untersuchung zwischen Kreuzbiss und Fußsohlenbelastung vorgestellt (Pichorner 2010), die leider keine signifikanten Zusammenhänge darstellen konnte. Die Suche nach weiteren vergleichenden Studien im „Journal of the American Osteopathic

Association“ ergab vorwiegend Arbeiten aus den sechziger Jahren, was nicht weiter verwundert vor dem Hintergrund, dass Osteopathie in den Vereinigten Staaten nicht mehr viel gemeinsam hat mit ihren Wurzeln. Osteopathie nach europäischem Verständnis, basierend auf der British School in London und der Ecole Osteopathie in Paris, hat noch immer die Konzepte von A.T. Still im Visier. Das ist gut so und soll auch so bleiben, was aber nicht bedeuten kann, dass diese Konzepte unüberprüft bleiben dürfen. Es können aber immer nur kleine Schritte sein, da jeder, der sich einer solchen Aufgabe einmal gestellt hat, weiß, wieviele Tage der Recherche verstreichen können, bis der erste Satz auf dem Bildschirm erscheint, verworfen, umgestellt, und nochmal verworfen ist. Man wünscht sich fast schon ein Koautorenteam oder wenigstens ein paar Monate Zeit, um sich mit nichts anderem beschäftigen zu können. Nur den wenigsten außerhalb der pharmakologischen Forschung dürfte ein Sponsor zur Seite stehen. Also bleibt nur das eigene Interesse, die Sinnhaftigkeit unseres Tuns mit kleinen Patientengruppen und schmalen Fragestellungen nach und nach zu untermauern und gegebenenfalls auch Rückschläge einzustecken, aber immer auf der Suche nach Antworten, die die Menge an Unsicherheiten ein wenig reduzieren.

Die gewählte Fragestellung ergibt sich aus der Arbeit mit Kindern in meiner Praxis. Als gängige Therapieoption zur Verbesserung der Nasenatmung ist die Erweiterung der Gaumennaht, Sutura palatina mediana, bei Kindern ein etabliertes Verfahren (Möckel & Mitha 2006)(Linder-Aronson 1970)(Tecco & Festa et al. 2005). Dies bedeutet, dass eine Veränderung der Bisslage eintritt und eine Umformung der Gesichtsschädelknochen stattfindet (Setzer 2006). Meine Überlegung ist, dass gleichzeitig auch eine Umformung der Schädelbasis stattfinden muss, da der Schädel über die Artikulationsflächen der einzelnen Knochen als Funktionseinheit mit gegenseitiger Beeinflussung aufgefasst werden muss, (Curnutte 1985) welche auch Veränderungen am Übergang vom Hinterkopf zum ersten Halswirbel bewirkt (Stoll 1965). Von dort aus sollte eine Wirkung auf die Position der gesamten Wirbelsäule ausgehen und in der Tat zeigen Röntgenbefunde der Wirbelsäule nach erfolgter Gaumennahterweiterung eine Reduzierung des Cobb Winkels (eigenes Archiv). Die Fragestellung ist nun, ob sich im Vorfeld bereits aus der Okklusion

Rückschlüsse auf die Position der Wirbelsäule und umgekehrt ziehen lassen. (Wühr 2008)

Daneben erscheint es vor dem Hintergrund des leider immer noch bestehenden Akzeptanzproblems von manualtherapeutischen und besonders osteopathischen Verfahren mehr als geboten, die bestehende Forschungslücke zu schließen und verstärkt die Bemühungen der osteopathisch Tätigen auf Untersuchungen zu richten, die den derzeitigen Standards für wissenschaftliches Arbeiten entsprechen. (Haas & Hoppe et al. 2009) Die interdisziplinäre Zusammenarbeit und das Gespräch unter Medizinern ist für die wissenschaftliche Forschung eine Selbstverständlichkeit, dürfte aber gleichzeitig ein Weg sein, um osteopathische Konzepte im weiten Feld der Medizin tiefer zu etablieren. Nicht zuletzt zum Schutz und zum Wohle des ratsuchenden Patienten sind osteopathische Standards zu schaffen, die über eine einheitliche Ausbildungs- und Prüfungsordnung innerhalb Europas weit hinaus gehen.

1. Einleitung / Problemaufriss und Literaturübersicht

Die Erfolgsaussichten der symptomatischen Behandlung von idiopathischen Skoliosen hängen von einer ganzen Reihe unwägbarer Faktoren ab (Weiß & Rigo 2006). Derzeit wird bei Cobb Winkeln unter 20 Grad geradezu reflexartig Physiotherapie verordnet, in der Hoffnung die Progredienz durch Übungsbehandlung zur Muskelkräftigung und Haltungsschulung zu begrenzen. Interdisziplinäre oder Konsiliaruntersuchungen müssen als Ausnahmeerscheinung angesehen werden. (Mintz 1985) Man gewinnt den Eindruck, dass mit der Diagnose „idiopathisch“ die Suche nach möglichen Ursachen gar nicht erst unternommen wird. Aber gerade der Umstand, dass bei 90% der diagnostizierten Skoliosen keine erkennbare Ursache auszumachen ist, drängt ein Konsil förmlich auf, um bestehende, jenseits der orthopädischen Untersuchung liegende, Befunde zu sammeln und zu werten. (Ritter 2009)

Gerade aus dem Bereich der Kieferorthopädie gibt es zahlreiche Veröffentlichungen, die sich dem Thema „Wirbelsäule“ widmen und auf enge Wechselbeziehungen hinweisen (Morgan D.H. 1976)(Köneke 2010)(Korbmacher & Koch et al. 2007). Deshalb ist es Ziel dieser Arbeit, durch vergleichende Messungen der Bisslage mittels kieferorthopädischer Verfahren und der Auswertung von Röntgenbildern der Wirbelsäule durch computergestützte Messverfahren die postulierte Wechselbeziehung zu untersuchen (Mintz 1985).

Die Suche nach relevanter Literatur erfolgte über die Datenbanken von Springer Medizin, Pubmed, Osteopathic Research, Journal of the American Osteopathic Association, Oxford Journals, Cambridge Journals, New England Journal of Medicine, BMJ, Cleveland Clinic Journal of Medicine und EZB. Als MeSH Keywords wurden „scoliosis“, „juvenil scoliosis“, „cobb angle measurement“, „spinal diseases“, „spinal curvatures“, „disc degeneration“, „development of temporomandibular joint“, „cross bite“, „malocclusion“, „dysfunction of tmj“ und „temporomandibular disorder“, verwendet.

Die Beschaffung relevanter Artikel, die nicht über freie Onlinezugänge erhältlich waren, erfolgte durch subito-doc.de. Hier wurde in der Suchmaske die ISSN der Zeitschrift eingetragen, der betreffende Jahrgang, der Autor und das Thema

des Artikels eingefügt. Aus einer Liste von Bestandsorten konnte sodann durch Angabe der Seitenzahlen der betreffende Artikel als PDF bestellt werden, was sich bei Referenzen in Fachbüchern und Artikeln als äußerst hilfreich erwies. Zusammen mit den frei verfügbaren Artikeln und Journalen sind diese in den Problemaufriss eingearbeitet und bilden zusammen mit den zitierten Passagen der relevanten Fachliteratur aus Osteopathie, Kieferorthopädie und Orthopädie den Boden, auf dem die Fragestellung fußt. Als weitere wichtige Quelle beziehe ich mich auf eine Übersichtsarbeit von Türp & Hanke et al. (2007). Die Arbeitsgruppe untersuchte den Zeitraum von 1926 bis 2005 auf veröffentlichte Artikel und Studien zur Relation zwischen kieferorthopädischen und orthopädischen Befunden. Die Internetrecherche ergab insgesamt 4.084 Treffer von denen 195 als relevant betrachtet wurden. Die Suche in den Referenzen der einschlägigen Fachliteratur ergab weitere 164 Treffer, so dass insgesamt 359 Arbeiten ausgewertet werden konnten. Die Autoren kritisieren die insgesamt niedrigen Evidenzgrade der gefundenen Studien und beklagen eine auffällige Diskrepanz zwischen Quantität und Qualität. 99,2 % der analysierten Arbeiten wiesen eine Evidenzstufe von drei, vier oder fünf auf. Sie mahnen zu vorsichtigem Umgang mit den gewonnenen Daten und warnen vor Fehlinterpretationen durch die die latente Gefahr einer Überdiagnostik und Übertherapie für den Patienten bestünde. Zu konstatieren sei, dass die von einigen Autoren mit grossem Selbstbewusstsein geäußerten Thesen zum angeblichen Zusammenhang zwischen orthopädischen und zahnmedizinischen Befunden auf keiner soliden wissenschaftlichen Basis stünden. Die nähere Analyse des Zeitraums der Veröffentlichungen zeige eine starke Zunahme innerhalb der 1980er Jahre und eine sprunghafte Zunahme zwischen 2000 und 2005. Dies sei darauf zurückzuführen, dass die Fragestellungen sehr speziell wurden ohne auf methodische Qualität zu achten. Dies habe kaum Licht in das von Hypothesen und Theorien dominierte Feld gebracht und somit bliebe das gesicherte Wissen äußerst beschränkt.

In der folgenden Literaturübersicht werden beispielhaft einige Arbeiten aus den Bereichen Orthopädie und Kieferorthopädie näher betrachtet, um die unterschiedlichen Standpunkte und die daraus folgenden Konklusionen nachzuvollziehen.

Idiopathische Skoliosen betreffen in den westlichen Industrienationen 17 von 1000 Kindern (Carreiro 2003). Für die Entstehung sowie für die Progredienz gibt es keine morphologischen Hintergründe und es wird eine Vielzahl möglicher Ursachen diskutiert. Für die Behandlung bei Kindern stehen derzeit nur Verfahren zur Verfügung, die ein Fortschreiten der Verkrümmung begrenzen sollen, was allerdings nur bis zu einem gewissen Krümmungsradius möglich bzw. erfolgversprechend ist. Operative Korrekturen sind die ultima Ratio bei Verkrümmungen mit starker Progredienz und einem Cobb Winkel von über 50 Grad. Zwischen Übungsbehandlung und operativer Korrektur ist die Korsettbehandlung bei Cobb Winkeln zwischen 20 und 50 Grad die ergänzende Therapie der Wahl. Hier stehen vielfältige Korsettvarianten zur Verfügung, die üblicherweise nach Gipsabdruck individuell angefertigt werden. All diesen Verfahren ist gemeinsam, dass eine hohe Patientenmotivation, und das über Jahre, Grundbedingung für eine erfolgreiche Behandlung ist (Carreiro 2003). Selbst bei operativ durchgeführter Wirbelsäulenversteifung im jugendlichen Alter ist die Gefahr einer weiteren Winkelverschlechterung nicht gebannt. Das von Dubouset (Liem 2000) beschriebene „Crankshaft-Phänomen“ beschreibt diese weitere Verschlechterung. Im Risser Stadium 1 operierte Kinder, bei denen die ventrale Wachstumsfuge nicht zerstört wurde und eine ausschließlich posterior angelegte Instrumentierung zur Anwendung kam, zeigen eine Verschlechterung der Winkel in allen Ebenen (Wirth & Zichner 2004).

Die Spätfolgen bezogen auf die Wirbelsäulenstatik und auf erwartbare Beschwerden in der Wirbelsäule beziffert Carreiro (2003) auf etwa ein Drittel der Betroffenen, welche im späteren Leben moderate bis starke Rückenschmerzen beklagen. In ca. 14% der Fälle kommt es zu kardiopulmonalen Beschwerden, welche sich auf die allgemeine Lebensweise auswirken. Schon früh wiesen Travell (1967) und Travell & Rinzler (1952) auf mechanische Ursachen für bestehende Kopfschmerzen hin.

Ritter (2009) stellt in seiner Dissertation mit dem Titel „Interdisziplinäre Therapie der CMD mit Hilfe der orthopädischen Wirbelsäulenvermessung“ auf eindrucksvolle Weise die Abhängigkeit vom Lot der Wirbelsäule und Rotationsbewegungen der Bisslage gegenüber. Bei gesunden Probanden ohne craniomandibuläre Dysfunktion verschlechterten sich diese Parameter

signifikant durch Veränderung der Okklusion während sie sich bei Probanden mit Dysfunktion signifikant verbesserten.

Bhangle (2009) zieht Parallelen zur Entwicklung degenerativer Erkrankungen der Bandscheiben, Schmerzsymptomatiken und bestehender Skoliose. Er kommt zu dem Ergebnis, dass den meisten Rückenbeschwerden keine erkennbare Ursache zuzuordnen sei und sie deshalb als „mechanisch oder muskuloskeletal“ zu klassifizieren seien. Systemische Erkrankungen seien kaum nachweisbar. Vorbeugende Maßnahmen erwiesen sich als wirkungslos und auch ausgefeilte technische Untersuchungen brächten kaum Licht ins Dunkel. Die klinische Untersuchung des Patienten zeige noch am ehesten verwertbare Befunde und sollte bei der Diagnosestellung in erster Reihe stehen. Eine enge Korrelation fände sich zwischen bestehenden Skoliosen selbst bei eher milder Ausprägung und Schmerzzuständen an der Wirbelsäule.

Dußler & Raab et al. (2002) berichten von einer Studie an der Universitätsklinik Würzburg mit der Fragestellung, inwiefern kieferorthopädische Störungen, insbesondere Asymmetrien in Zusammenhang mit orthopädischen Pathologien stehen. Als Beitrag zur Klärung dieser Beziehungen wurden an der orthopädischen Klinik und an der kieferorthopädischen Poliklinik 29 Kinder mit und 28 Kinder ohne Mittellinienverschiebung im Alter von 6 bis 14 Jahren untersucht. Ziel der Studie war es festzustellen, ob Häufungen orthopädischer Störungen in den einzelnen Gruppen mit und ohne mandibuläre Mittellinienverlagerung vorhanden sind und sich signifikante Korrelationen in den Untergruppen zwischen den orthopädischen und kieferorthopädischen Pathologien ergeben. Obwohl sowohl kieferorthopädische als auch orthopädische Befunde in hohem Prozentsatz auftraten, konnte keine Korrelation zwischen den Gruppen ausgemacht werden. Zum gleichen Ergebnis kamen Micholetti & Manzo et al. (1999).

Vielfältige mechanische Modelle, vor allem aus den achtziger Jahren, die sich durchweg auf Kräftevektoren stützen und nach Hebelgesetzen entwickelt wurden, sogenannte funktionelle Dreiecke, finden sich in einer Zusammenfassung bei Liem (2000). Nach Garry (1985) und Dibbets (1991) bestünde eine enge Wechselbeziehung zwischen der Körperstatik und der Funktion und Struktur des Kiefergelenkes. Demnach wären die Kenntnisse

dieser Wechselbeziehungen und die praktische Umsetzung in der Diagnostik und Therapie entscheidend für den Behandlungserfolg kranio-mandibulärer Dysfunktionen. Unterschieden würde zwischen aufsteigenden und absteigenden Dysfunktionsmechanismen. Geriete das normalerweise schnelle Wachstum des Kiefergelenksköpfchens in Rückstand, könne dies nicht vollkommen durch erhöhte Aktivität des appositionellen Knochenwachstums kompensiert werden, so dass der Unterkiefer nicht mehr zur richtigen Zeit seine Unterstützungsfunktionen für die Umgebung ausüben könne. Die Entstehung einer daraus resultierenden kranio-mandibulären Dysfunktion wäre mit Anpassungen im Wachstum des Mittelgesichtes und einem veränderten kraniozervikalen Gleichgewicht erklärbar. Im Weiteren wirkten diese Veränderungen am kraniozervikalen Übergang über die funktionellen Dreiecke nach Littlejohn (in Wernham, 1956) auf die Position von sogenannten Schlüsselwirbeln (TH 4 und L3) und auf das Becken. Myers (2001) beschreibt das Temporo-Mandibulare Gelenk als Teil einer tiefen frontalen Linie, deren Funktion in der Balancierung des Kopfes und Nackens auf dem Körper, der Stabilisierung des Brustkorbes, der Unterstützung der LWS, der Stabilisierung der Beinsegmente und der Anhebung des medialen Fußgewölbes bestünde.

Dies soll die absteigende Dysfunktion illustrieren, wobei die Argumentation mittels Kräftevektoren ebenso den umgekehrten Weg ermöglicht.

Strachan und Robinson (1965) fanden bei Beckenschiefstand und Beinlängendifferenz eine elektromyographisch messbare Beeinflussung der Okklusion. Davies (1997) wählte für die elektromyographische Messung den Zugang über die Unterkieferaktion und fand Relationen zur Spannung der Nackenmuskulatur. Bahnemann (1993) prägte den Begriff des Gnatho-Vertebral-Syndroms, nachdem er bei Kieferfehlstellungen regelmäßig eine veränderte Wirbelsäulenstatik fand.

In zahlreichen Publikationen wurde durch Dr. Hubertus von Treuenfels (1984) die Wirkung kieferorthopädischer Apparaturen, vor allem der Weiterentwicklung des Bionators, auf die Statik beschrieben. Bei Oberkiefervorstand oder einem extrem offenen Biss träte nach seiner Einschätzung mit einer Häufigkeit von 30% eine sogenannte Atlas-Inferior-Stellung auf. Der hintere Wirbelbogen des Atlas sei dem Okziput angenähert und könne deshalb bei Anteflexion nicht

weiter nach posterior superior gleiten. Folge wäre demnach die Neigung von Axis und seinem Dens nach anterior, um die bestmögliche Einstellung des Horizontes zu erreichen. Hierdurch könne eine Verengung des Liquorraumes auf C2 resultieren, die ihrerseits die Medulla oblongata irritiere. Zahlreiche funktionelle und vegetative Störungen könnten hier ihren Ausgangspunkt nehmen.

Für den offensichtlich mit osteopathischem Gedankengut vertrauten Kieferorthopäden Dr. Werner Schupp besteht an Wechselwirkungen zwischen der Wirbelsäulenstatik und dem TMG kein Zweifel (Schupp 2010). In seinem Beitrag über die Kraniomandibuläre Dysfunktion und deren periphere Folgen postuliert er den offensichtlichen Einfluss der Okklusion auf den gesamten dorsalen und ventralen muskulären Halteapparat, da die Okklusion durch das Höckerfurchenrelief die Stellung der Mandibula zum Schädel dominieren würde. Leider ist die Literaturliste zum Artikel nicht vollständig, weshalb ich mich hier auf die Quellenangaben beschränke, die überprüfbar sind. Fink & Ismail et al. (2003) untersuchten den Zusammenhang des TMG und der Wirbelsäule an 20 Probanden, die keine Dysfunktion aufwiesen. Um eine Störung der Okklusion hervorzurufen, wurde im Bereich der Prämolaren eine 0,9 mm starke Zinnfolie bilateral eingelegt und die Testpersonen aufgefordert, auf diese Provokation zu beißen. Bei der Untersuchung habe sich bei 16 Probanden ein Vorlaufphänomen positiv, bei 14 Probanden der Spine-Test positiv gefunden. Der Derbolowski-Test sei während der Testphase bei 15 Probanden positiv gewesen. Die Unterschiede seien statistisch signifikant. Die Autoren zogen daraus die Schlussfolgerung, dass eine Störung der Okklusion nicht nur isoliert das kraniomandibuläre System beeinflusst, sondern auch Auswirkungen weit darüber hinaus besitzt. Problematisch an diesen Untersuchungen ist die Tatsache, dass für die verwendeten Tests kein Nachweis über ihre Validität vorliegt und diese sämtlich bei Intra- und Interuntersucher Reliabilitäts-tests durchfallen.

Demgegenüber vertritt Lederman (2010) die Auffassung, dass das posturale Modell ausgedient habe und man sich am Patientenprozess orientieren müsse. In keiner der von ihm überprüften Untersuchungen seien systemische Zusammenhänge zwischen Schmerzepisoden und der Form und Funktion der

Wirbelsäule nachweisbar. Interventionen zur Korrektur bestehender Fehlstellung lehnt Lederman mit dem Hinweis auf die ausgeprägte Fähigkeit zur Kompensation innerhalb des Halteapparates gänzlich ab und stellt so eines der grundsätzlichen Fundamente der Osteopathie „Form governs Function“ in Frage. Immerhin findet sich in der Literaturliste ein Review von Maruyama (2008) welcher in einem fünfjahres Follow-Up die positive Wirkung einer orthopädischen Korrekturbehandlung mittels Korsett auf die Aufrichtung von im Vorfeld dokumentierten Skoliosen beschreibt und der Korsettintervention eine nachhaltige Wirkung attestiert, leider ohne auf kieferorthopädische Begleitbefunde einzugehen.

Gresham & Smithells (1954) untersuchten 61 Kinder mit vermehrter Lordose der HWS und fanden damit verbunden ein Long-Face-Syndrom und eine Angle-Klasse II im Vergleich zur Kontrollgruppe.

Huggare & Pirttinimie et al. (1991) sowie Michelotti & Farella et al. (2007) stellten in ihren Untersuchungen einen deutlichen Zusammenhang zwischen einer Skoliose und einem lateralen Kreuzbiss fest.

Kobayashi und Hansson (1988) erhöhten bei gesunden Probanden die Okklusion an einem Zahn um 0,1 mm und fanden daraufhin schmerzhaftes Kaumuskelspannen, Kiefergelenkknacken, verlängerte Apnoephasen im Schlaf und signifikant erhöhte Adrenalin-, Noradrenalin- und Hydroxykortikosteroidspiegel.

Nach Hatcher (1986) und Hylander (1997) herrschte lange Zeit die Lehrmeinung, dass das Kiefergelenk während jedweder Funktion nicht belastet sei. Durch mathematische Modelle, experimentelle Studien und In-vivo Studien sei aber heute akzeptiert, dass das Kiefergelenk belastet würde. Kondylus und Kiefergelenk insgesamt seien sowohl bei unilateraler als auch bei bilateraler Okklusion belastet.

Ahlers & Jakstat (2001) halten die Einbeziehung anderer Fachgebiete für notwendig. Die unglückliche Trennung zwischen Medizin und Zahnmedizin habe lange verhindert, dass Zusammenhänge jenseits der einzelnen Fachgebiete in der täglichen Praxis ausreichend Berücksichtigung fänden. Angesichts der vorliegenden Literatur sei schon heute unstrittig, dass Veränderungen der Körperhaltung und Dysfunktionen im Kauorgan ätiologisch

verknüpft sein können. So werde auch der mittelbare Einfluss von Fehlhaltungen und anderen orthopädischen Problemen auf den Funktionszustand der Kaumuskulatur und damit wiederum auf die okklusale Harmonie verständlich.

Jane Carreiro (2003) vertritt ebenfalls den Standpunkt eines multifaktoriellen Geschehens. Sie führt aus, dass in den westlichen Industrienationen 17 von 1000 Kindern an idiopathischer Skoliose leiden. Die vielfältigen Hypothesen zur Ätiologie reichten von vestibulären Dysfunktionen über Kortexasymmetrien bis zu Beinlängenunterschieden. Ein Beweis für genetische Faktoren sei bisher nicht erbracht. Nach einer Untersuchung von Machida & Dubouset et al. (1996) seien Kinder mit einer progressiven Verkrümmung von einem signifikant erniedrigten Melatoninspiegel betroffen, während Kinder mit stabiler Verkrümmung dieses Phänomen nicht aufwiesen. Bei Patienten mit einer idiopathischen Skoliose träten zudem vermehrt anormale Haltungsreflexe auf. Dazu zählten u.a. Aufrichtungsreflex, Abtriftreaktion, optokinetischer Nystagmus, okulare Reflexsysteme, propriozeptive Reaktionen und vestibuläre Dysfunktion. Zwar wäre die genaue Beziehung noch unklar, doch schiene das Ausmaß der Wirbelsäulenverkrümmung mit der Stärke der Gleichgewichtsstörung korreliert zu sein. Eine Skoliose, die kurz vor oder während der Pubertät in Erscheinung trete, sei die häufigste Form einer idiopathischen Skoliose. Es komme zu einer strukturellen seitlichen Krümmung der Wirbelsäule, für die keine Ursache festgestellt werden könne. Die Progression einer Skoliose sei primär auf strukturelle Veränderungen zurückzuführen, die in den Wirbeln aufträten und biomechanische Kräfte auslösten. Unabhängig von der Ätiologie führe eine idiopathische Skoliose schließlich zu einer Wirbelasymmetrie beim betroffenen Kind. Bei fast jeder Verkrümmung gebe es einen funktionellen Aspekt. Beckenasymmetrien, eine ungleiche Höhe der Kreuzbeinbasis und unterschiedliche Beinlängen müssten beseitigt werden um den Muskeltonus im Becken und im unteren Rücken zu harmonisieren. Auch eine Dysfunktion im Bereich von Hals und Schädel könne durch propriozeptiven Input Gleichgewicht und Haltung beeinflussen und zur Verkrümmung beitragen. Der Muskeltonus im Lumbalbereich werde ebenfalls durch die Halswirbelsäule beeinflusst.

Dr. Ariane Hesse (2003) postuliert okklusionsbedingte Zusammenhänge mit einer Kippung von Maxilla und Os sphenoidale, wodurch die Abstützungsfläche verloren ginge, z.B. bei Zahnverlust. Der Schädel kompensiere meist mit einer Torsion und einer Seitneigungsrotation bei entsprechenden Anpassungen in der Wirbelsäule. Ein lateraler Strain könne durch Zwangsführungen bei Kreuzbissen oder durch zentrische Vorkontakte entstehen. Seitliche Kreuzbisse seien meist mit Asymmetrien in der Körperstatik verbunden, da sich die funktionelle Asymmetrie der Schädelbasis weiter nach unten fortsetze.

Dieser Exkurs in die Literatur macht deutlich, wie stark die Fragestellung und die Ausgangsposition des Fragenden das Ergebnis der Untersuchung beeinflusst. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass von den untersuchten Zusammenhängen am häufigsten eine Korrelation zwischen lateralem Kreuzbiss und Skoliose gefunden wurde, während bei anderen Störungen der Okklusion ein signifikanter Zusammenhang zu Fehlstellungen der Wirbelsäule nur selten festgestellt werden konnte oder als vermutlich klinisch nicht relevant klassifiziert wurde (Tecco & Festa et al. 2005). Beckenschiefstand und Beinlängendifferenzen rückten erst in den letzten zehn Jahren zunehmend in den Mittelpunkt des Interesses während in früheren Untersuchungen bevorzugt nach systemischen Zusammenhängen zwischen Kopfhaltung und/oder Wirbelsäulenposition und zahnärztlichen Befunden gesucht wurde. Hier konnten Türp & Hanke et al. (2007) 266 Artikel mit Zusammenhängen zwischen zahnmedizinischen und Wirbelsäulenbefunden und 216 Artikel mit Hinweisen zur Relevanz der Kopfhaltung zu zahnmedizinischen Befunden identifizieren. Beckenschiefstand und Beinlängendifferenz waren in dreiundfünfzig sowie fünfunddreißig Artikeln Gegenstand der Untersuchung. Rückschlüsse von einem zahnärztlichen auf einen orthopädischen Befund wurden in 131, von einem orthopädischen auf einen zahnärztlichen Befund in 171 Artikeln gezogen. Trotz der sich abzeichnenden Tendenz zu bestehenden Zusammenhängen und gegenseitigen Abhängigkeiten zwischen stomatognathem System und Wirbelsäule, fehlt eine Empfehlung im Sinne einer Leitlinie der Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften, welche ein Konsil ausdrücklich empfiehlt (Korbmacher & Koch et al. 2007). Die zum Teil sehr

speziellen Fragestellungen, wie z.B. der Ansatz von Valentino & Melito et al. (2002), wo nach einem Zusammenhang zwischen Fußwölbung und Okklusion gesucht wurde, sind per definitionem nur Interdisziplinär zu beantworten.

2. Hypothese-Null

Es besteht kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Vorliegen einer Angle Klasse II Verzahnung und dem Vorliegen einer Skoliose.

2.1 Hypothese

Meine Hypothese besagt, dass ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Vorliegen einer Angle Klasse II Verzahnung und dem Vorliegen einer Skoliose besteht.

2.2 Auswahlkriterium

Bei der Vielzahl von Kategorien für Fehlbisslagen war es nötig eine Auswahl zu treffen um eine unüberschaubare Datenflut zu vermeiden. Die Entscheidung fiel auf die Angle Klasse II Verzahnung, da diese mit 25% Anteil an den Fehlbisslagen einen beträchtlichen Teil ausmacht (Tammoscheit 1971). Die Definition folgt im nächsten Kapitel. Ein weiterer Grund für diese Wahl ergibt sich aus den Untersuchungsergebnissen der Studien im Literaturteil. Hier erwiesen sich die Veränderungen der Molarenokklusion als größter Einflussfaktor auf die Statik. Unabhängig davon, ob die Okklusion mechanisch gestört wurde, etwa durch Aufbissbehelfe, oder durch Mittellinienverschiebungen ein Fehlbiss entstanden war.

3. Klärung der Begriffe

3.1 Okklusion / Temporomandibuläres Gelenk (TMG)

Nach Curnutte (1985) wird das Konzept der Okklusion als das Kontaktverhältnis der Zähne zueinander dargestellt. Die Okklusion ist eine funktionelle Erscheinung, da die Zähne sich nicht bewegen sondern bewegt werden. Und hier auch nur die Zähne des Unterkiefers, weshalb der neuromuskulären Feinsteuerung höchste Bedeutung zukommt. Im Grunde sind die Zähne passive, bewegte Werkzeuge die neben der Funktion des Kauens weitere physiologische und mechanische Aufgaben erfüllen. Sie fungieren als vertikale Stops während des Kieferschlusses, sind ein Faktor bei der Lautbildung und ergeben eine anteriore Führung für den Unterkiefer bei protrusiven und lateralen Exkursionen in Gestalt von anterior diskudierenden Faktoren. Die korrekte Anordnung der Zähne in den Zahnbögen ermöglicht eine Front- und Eckzahn geführte Okklusion. So haben die Frontzähne keinen Kontakt wenn sich die Seitenzähne beim Kieferschluss berühren und umgekehrt. Definiert wird die Okklusion nach der Academy of Denture Prosthetics (1968) als:

- Jeder Kontakt zwischen Schneide- oder Kauflächen der oberen und unteren Zähne.
- Das Verhältnis der Kauflächen der oberen zu den unteren Zähnen, wenn diese Kontakt miteinander haben.
- Die Kontaktrelation der Zähne aufgrund der neuromuskulären Steuerung des stomatognathen Systems.

Unter den Gelenken des Menschen nimmt das TMG eine entwicklungsgeschichtliche Sonderstellung ein. Als Vorreiter zur Untermauerung dieser Sonderstellung gilt der Embryologe E.L. DuBrul der in den sechziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts zu den Themen der embryologischen und evolutionären Entwicklung des Kiefergelenkes publiziert hat. Daneben kommt den Arbeiten von Kitamura, Levy und Baume, sämtlich publiziert in: Das Kiefergelenk und seine Erkrankungen; Morgan D.H. (HRSG)

1985; besondere Bedeutung zu. Für das Verständnis der auf der Innervation und sensorischen Funktion vor dem Hintergrund der Evolution beruhenden Zusammenhänge, sei der geneigte Leser auf dieses beeindruckende Standardwerk verwiesen. Im Rahmen dieser Arbeit beschränke ich mich auf die anatomischen Beziehungen und Funktionen. Der knöcherne Teil befindet sich zwischen der Fossa mandibularis am Os temporale und dem Processus condylaris des Os mandibulare. Die Fossa mandibularis ist konkav und wird nach posterior durch den Processus glenoidalis begrenzt. Zwei wesentliche Unterschiede zu den übrigen Gelenken des Körpers sind zum einen der intraartikuläre Faserknorpel im Gegensatz zu dem normalerweise anzutreffenden Hyalinknorpel und die besondere Funktion mit einer Kombination aus Roll-Gleitbewegung in Kombination mit einer Scharnierbewegung. Als weitere Besonderheit findet sich ein Diskus Artikularis welcher das Gelenk in zwei Kavitäten unterteilt. Dieser befindet sich zwischen Kondyle und Fossa glenoidea. Muskulär und Ligamentär finden sich Verbindungen zur Gelenkkapsel und zum Os temporale. Ligamentär stehen das Ligamentum temporomandibulare, Ligamentum sphenomandibulare, Ligamentum laterale internum und das Ligamentum stylomandibulare zur Gelenksicherung zur Verfügung. Der hochkomplexe Muskelapparat gliedert sich grob in zwei Gruppen.

- Primäre Kaumuskeln
 - M. temporalis
 - M. masseter
 - M. pterygoideus lateralis
 - M. pterygoideus medialis

Alle diese Muskeln werden vom Nervus trigeminus innerviert. Sie verfügen über die höchste Dichte an Propriozeptoren und beinhalten die größten Reserven an Adenosintriphosphat. (Wühr 2008)

- Akzessorische Kaumuskeln, unterteilt nach ihrer Lage im Verhältnis zum Zungenbein in
 - suprahyoidale Muskeln

- M. digastricus
 - M. mylohyoideus
 - M. geniohyoideus
 - M. stylohyoideus
 - infrahyoidale Muskeln
 - M. stenohyoideus
 - M. thyrohyoideus
 - M. omohyoideus
- Platysma myoideum

Diese Muskeln werden im wesentlichen durch Äste des N. facialis, des N. trigeminus und im Falle des M. geniohyoideus durch den N. hypoglossus innerviert (Ermshar 1985).

3.2 Malokklusion / Fehlbisslage / Klassifizierung nach Angle

Eine ganze Reihe von Klassifikationen der Fehlbisslagen wurde entwickelt und wieder verworfen. International hat sich die Einteilung nach Angle (1899) für die prognathen und retrognathen Fehlstellungen etabliert.

- Angle Klasse I bezeichnet die Neutralbisslage
- Angle Klasse II bezeichnet die Distalbisslage (Retrognathie)
- Angle Klasse II/1 Retrognathie mit Protrusion der Schneidezähne
- Angle Klasse II/2 Retrognathie mit Retrusion der Schneidezähne
- Angle Klasse III bezeichnet die Mesialbisslage (Prognathie)

Kennzeichnend für die Neutralbisslage ist die Position des ersten oberen Molaren, welcher mit seinem mesiobukkalen Höcker in die nach vestibulär verlängerte Querrissur des ersten unteren Molaren greift. Bei den Veränderungen der Angle Klasse II steht der erste obere Molar vor dem ersten unteren und bei der Angle Klasse III auf dem zweiten unteren Molaren. Progene

und Retrogene Fehlbisslagen treten nach Tammoscheit (1971) in einer Verteilung von 25% für die Retrognathie und 7% für die Prognathie auf. Die Einteilung nach Angle wird auch als sagittale Molarenokklusion bezeichnet. Die weiteren Fehlbisslagen werden nach Björk (1964, in: Solow & Sonnesen 1998) wie folgt unterteilt:

- sagittale incisal Okklusion als extremer maxillärer Overjet
- vertikale incisal Okklusion als tief, offener und Kreuzbiss
- transversale molar Okklusion als posteriorer Kreuzbiss
- transversale incisal Okklusion mit Mittellinienverschiebung
- Raumanomalien wie Eng- und Weitstände

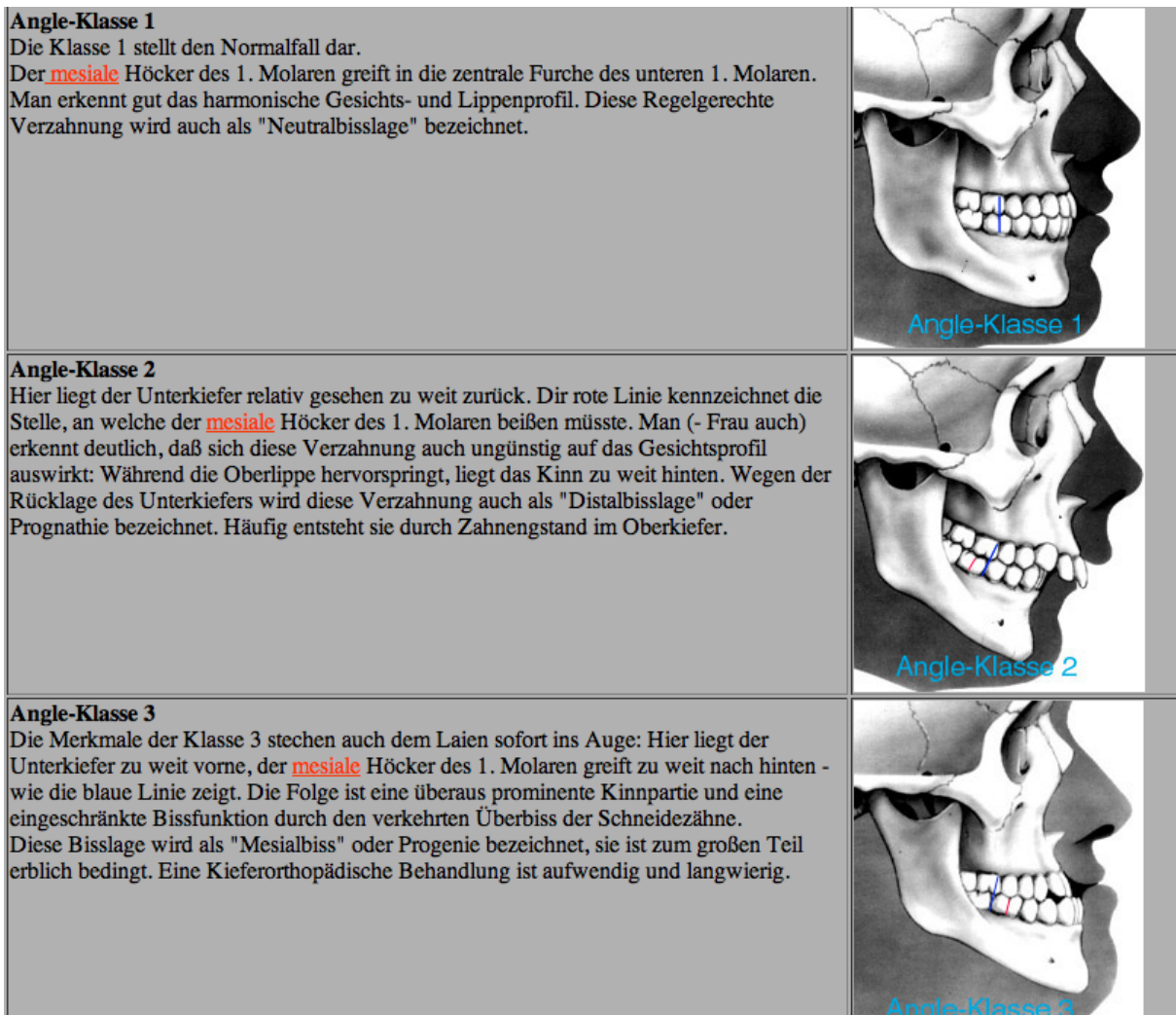


Abbildung 1: Klassifikation der Okklusion nach Angle

Quelle: Informationsforum Kieferorthopädie; www.zahnklammern.de/Glossar_A.html (download 05.12.2010)

Im dreidimensionalen Gebissbefund können die beschriebenen Fehlbisslagen präzise beschrieben und dokumentiert werden. Die im Labor hergestellten Arbeitsmodelle werden nach heutigem Stand der Technik aus einem Superhartgips hergestellt, welcher während des Aushärtens nur eine minimale Abbindeexpansion erfährt. So sind diese Modelle ebenfalls geeignet einer Follow Up Messung zur Verfügung zu stehen. Der große Vorteil der Angle Klasse II Verzahnung ist der Umstand, dass diese am Gebissmodell genau zu beurteilen ist und die Frage, ob eine Angle Klasse II Verzahnung besteht, nur mit Ja oder Nein zu beantworten ist. Die genaue Beschreibung der Messverfahren sowie die zu erwartenden Meßtoleranzen bei verschiedenen Meßinstrumenten findet sich in Kapitel 5

3.3 Idiopathische Skoliose

Nach den Kriterien der Scoliosis Research Society werden strukturelle Skoliosen, das heißt solche, die sich durch eine Teilfixierung der Krümmung auszeichnen, in dreizehn ätiologisch unterschiedliche Gruppen eingeteilt. Von den strukturellen Skoliosen werden die nichtstrukturellen Skoliosen unterschieden, welche z.b. bei Ichialgien auftreten und keine Fixierungen oder röntgenologische Auffälligkeiten aufweisen und passiv weitgehend aufzurichten sind. Innerhalb dieser Klassifizierung werden die idiopathischen Skoliosen in drei Untergruppen eingeteilt:

- infantil (Manifestation im Alter von null bis drei Jahren)
- juvenil (Manifestation im Alter von drei bis zehn Jahren)
- adoleszent (Manifestation im Alter ab 10 Jahren)

Die Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF online; 2009) unterscheidet nochmals hinsichtlich der diskutierten Ätiologien in:

- Genetisch
- Muskuläre Dysbalancen
- Neurologische Ursachen
- Bindegewebsveränderungen

- Verminderte Knochendichte
- Asymmetrisches überschießendes Wachstum
- Stoffwechselstörungen

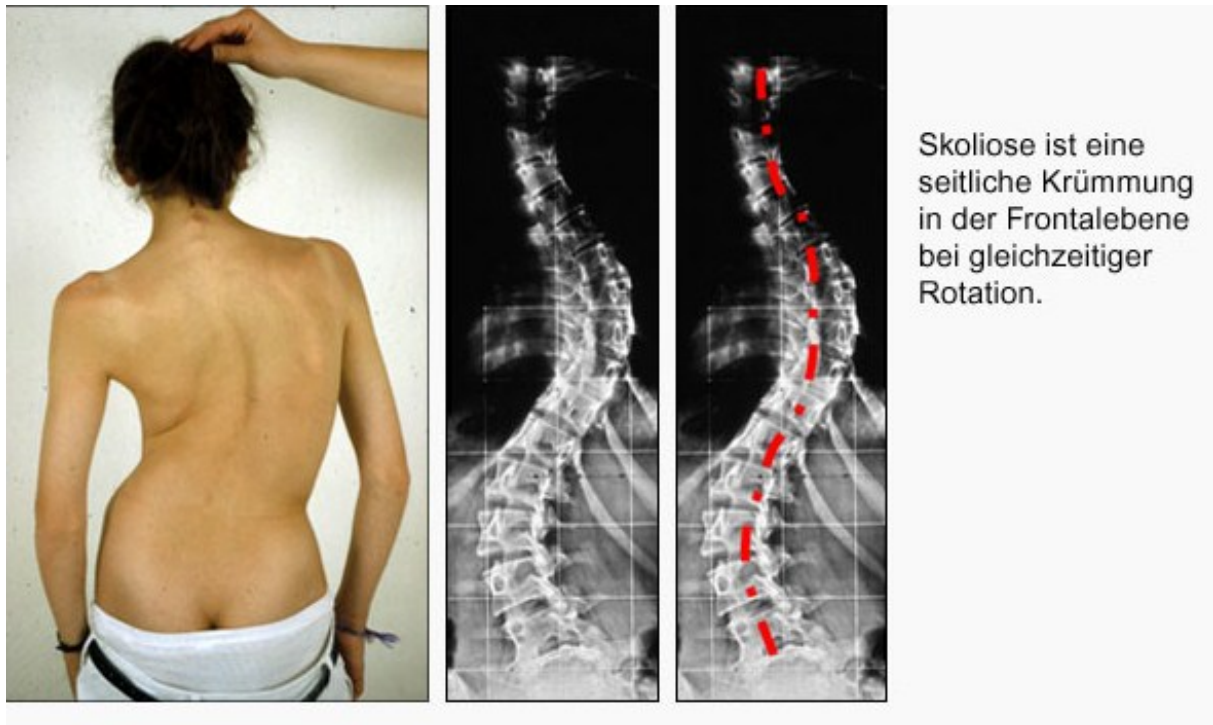


Abbildung 2: Skoliose

Quelle: www.eurospine.org/cm_data/Scoliosis_Fig03_de.jpg; (download 05.12.2010)

Bereits Ausgang des neunzehnten Jahrhunderts wurden Klassifikationen für die Einteilung der verschiedenen Verkrümmungsformen entwickelt, die im Laufe der Jahre immer wieder überarbeitet wurden, mal erweitert mal reduziert und schließlich in der breit akzeptierten Klassifizierung nach King (1985) mündeten. Verwendung finden diese Beschreibungen hauptsächlich in der OP Planung für ventrale, dorsale oder kombinierte Fusionsoperationen und spielen für die Fragestellung keine Rolle, weshalb hier darauf nicht näher eingegangen werden muss.

Die Skoliose ist keine Erfindung der Neuzeit. In einer geschichtlichen Abhandlung bei Weiß & Rigo (2006) finden sich Berichte, dass bereits Hippokrates die Skoliose und deren Behandlung beschrieben hat. Mit abenteuerlich anmutenden Apparaten wie dem Luxationstisch nach Hippokrates

oder der Extensionsvorrichtung nach Wullstein versuchte man die vermeintliche Ursache, nämlich die Luxation der Wirbelsäule zu behandeln bzw. zu korrigieren.

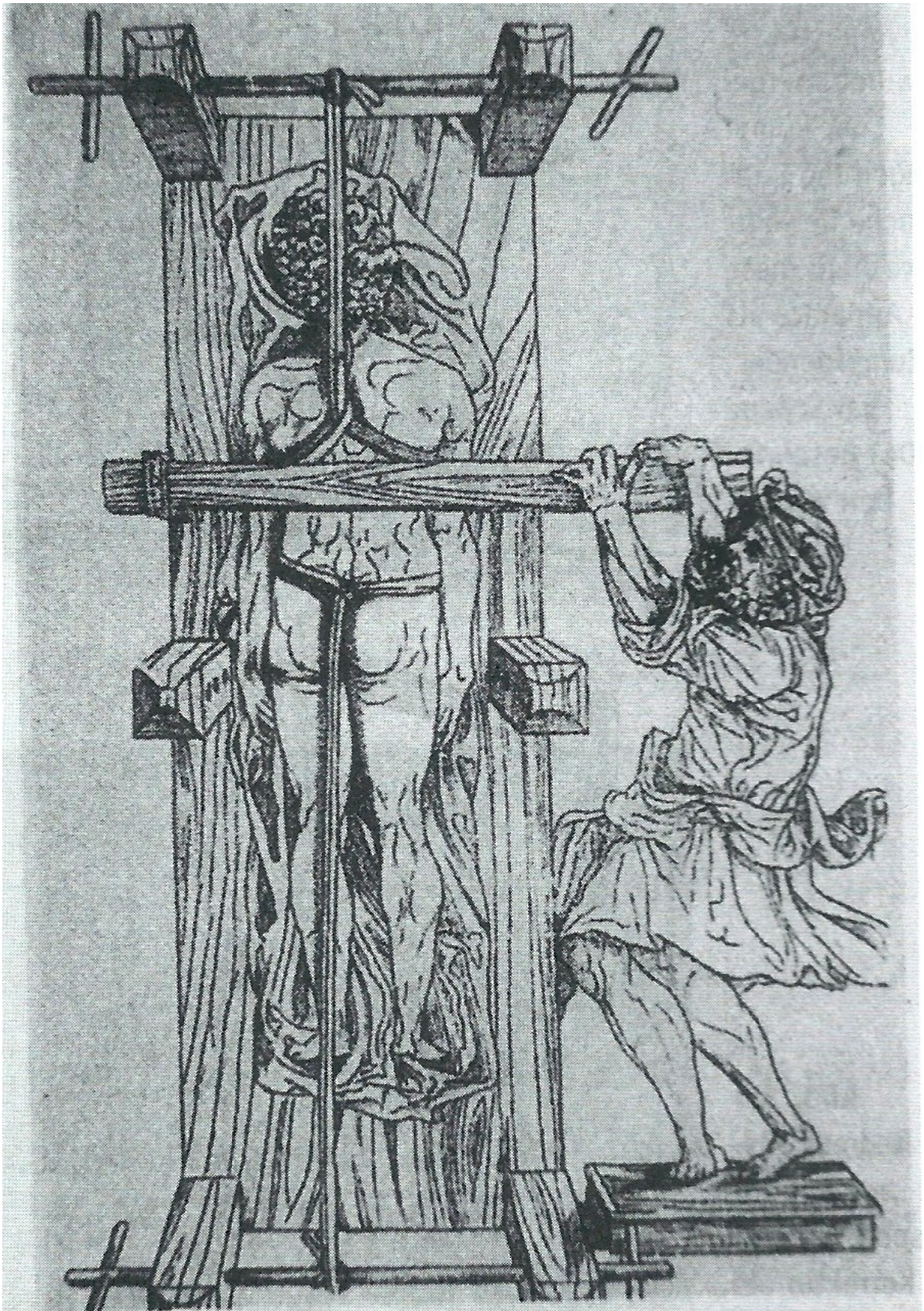


Abbildung 3: Luxationstisch nach Hippokrates

Quelle: Weiß und Rigo, S. 17



Abbildung 4: Extension nach Wullstein

Quelle: Weiß und Rigo, S. 19

Die ersten Versuche der Korrektur per Korsettbehandlung gehen zurück auf Paré in 1840. Das bis heute bekannte Klapp'sche Kriechen war wohl die erste Form einer Übungsbehandlung, die jedoch nicht unumstritten war, da Mobilisationsbehandlungen merkwürdigerweise als kontraindiziert angesehen wurden. Vor dem Hintergrund monströser Apparaturen zur Dehnung und Streckung der Wirbelsäule eine bemerkenswerte Inkonsistenz. Auch nicht ganz unwidersprochen konnte sich nach und nach die dreidimensionale Skoliosebehandlung nach Katharina Schroth etablieren. Seit der Eröffnung des ersten Instituts in Meißen, 1921, hat sich dieses Konzept praktisch weltweit verbreitet und gilt nach wie vor als effektiver Behandlungsansatz (Weiß & Rigo 2006).

Das Wesen der Skoliose ist die Verkrümmung in allen drei Ebenen des Raumes. Der am häufigsten anzutreffende Typ ist die doppel S förmige Skoliose, wobei sowohl die Hauptkrümmung als auch die Nebenkrümmung die Mittellinie überschreiten (AWMF 2009). Üblicherweise ist die thorakale Krümmung etwas deutlicher ausgeprägt als die lumbale Gegenkrümmung. Von einer strukturellen Skoliose wird gesprochen, wenn der Cobb Winkel mehr als fünf Grad beträgt und eine teilfixierte Seitenausbiegung mehrerer Wirbelsäulenabschnitte vorliegt. Götze (1990) führt aus, dass die Seitenausbiegung der Wirbelkörper zu einer Abweichung der Dornfortsatzlinie führt. Durch die Wirbelkörperrotation entsteht eine Rotationsasymmetrie mit dem typischen Rippenbuckel auf der konvexen Seite und der konkavseitigen Abflachung der Thoraxwand. Im Lumbalbereich kommt es analog zu einer Prominenz der konvexseitigen paraspinalen Muskulatur, die als Lendenwulst bezeichnet wird. Das verstrichene Taillendreieck auf der konvexen Seite und die Betonung des Rippenbuckels beim Schober Test vervollständigen das klinische Bild. Das Fortschreiten der Verkrümmung ist abhängig vom Alter und dem zugrundeliegenden Krümmungsausmaß. Nach den Leitlinien zur Idiopathischen Skoliose der AWMF (2009) beträgt beispielsweise das Progressionsrisiko einer Skoliose mit 20 bis 29 Grad Cobb bei den 10 bis 12 jährigen 60%. In der gleichen Altersgruppe ist bei Cobb-Winkeln über 60 Grad mit hundertprozentiger Progression zu rechnen.

4. Methodologie

Korrelationsstudie mit 35 Probanden, welche aus orthopädischen und kieferorthopädischen Facharztpraxen rekrutiert werden (Bortz J. & Lienert G.A. 2003, siehe Kapitel 6). Die Auswahl erfolgt als Ad hoc Zuweisung Aufgrund der erhobenen orthopädischen Röntgenbefunde oder der kieferorthopädischen Eingangsuntersuchung. Gerade beim Kieferorthopäden fallen Schädel- bzw. Gesichtsasymmetrien und Kopfschieflagen besonders ins Auge (Mintz 1985). Regelmäßig werden Fernröntgenuntersuchungen durchgeführt um die Bisslage, die Anlage der bleibenden Zähne, die Frankfurter Horizontale sowie die Campersche Ebene zu überprüfen und die jeweiligen Positionen zu beurteilen. Auf diesen Röntgenbildern ist zumeist auch eine gute Darstellung des zerviko-okzipitalen Übergangs zu sehen, an welchem sich Ausweichbewegungen von C1 und C2 im Verhältnis zum Okziput problemlos beurteilen lassen. Dort festgestellte Asymmetrien führen heutzutage häufiger als früher zu orthopädischen Konsiliaruntersuchungen (Ritter 2008). Wühr (2008) bezeichnet die Maxilla als den obersten Wirbel, wo aus orthopädischer Sicht doch C1 der oberste Wirbel ist und die gelenkige Verbindung zum Okziput die oberste vertebrale Artikulation darstellt. Dementsprechend finden sich in der täglichen Praxis deutlich häufigere Konsilianfragen von Kieferorthopäden an Orthopäden als umgekehrt. (Wühr 2008) Aus forensischen Erfordernissen werden in der Orthopädie regelmäßig Röntgenbefunde sowohl zur Diagnostik als auch zur Verlaufskontrolle bei Skoliose erhoben, um Verschlechterungstendenzen frühzeitig begegnen zu können. Dies ermöglicht in der retrospektiven Betrachtung eine Beurteilung der Wirkung von kieferorthopädischen Korrekturmaßnahmen auf die Position der Wirbelsäule.

4.1 Einschlusskriterien

Kinder im Alter zwischen sechs und zehn Jahren mit idiopathischer juveniler Skoliose von denen Röntgenbefunde mit digital errechnetem Cobb-Winkel und ein dreidimensionaler Gebissbefund sowie ein Gebissmodell vorliegen, wodurch eine Angle Klasse II Verzahnung diagnostiziert wurde (AWMF 2009). Diese Altersgruppe ist besonders geeignet, da sich im Wechselgebiss, nach dem Durchbrechen der ersten beiden bleibenden Molaren, bereits eine Angle Klasse II Verzahnung diagnostizieren lässt. Engstände, vor allem im Bereich der Prämolaren, zeigen sich deutlich (Sander 2002) und die Progredienz einer bestehenden Skoliose ist sehr stark ausgeprägt (AWMF 2009).

4.2 Ausschlusskriterien

- laufende oder stattgefundenene kieferorthopädische Behandlung
- Kinder mit Skoliose bekannter Genese und/oder angeborenen Wirbelsäulendefekten insbesondere Klippel-Feil Syndrom, neuromuskuläre Grunderkrankungen, Zerebralparese, Myelomeningozele, Marfan-Syndrom und Bindegewebserkrankungen
- Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises

5. Geplanter Ablauf / Zu erhebende Befunde

Auf den vorliegenden Röntgenbildern wird der Cobb Winkel elektronisch ausgemessen. Im Rahmen der osteopathischen Untersuchung werden der Vollständigkeit halber Beinlängendifferenzen, Beckenschiefstand, Sacrumposition, Taillendreieck, Position der Schulterblätter, zerviko-thorakaler Übergang und zerviko-okzipitaler Übergang beurteilt und dokumentiert. (AWMF 2009) Anschließend wird eine Bissabformung beim Zahnarzt oder Kieferorthopäden durchgeführt und im Dentallabor ein Modell hergestellt. An diesem Modell lässt sich eine Angle Klasse II Verzahnung per Blickdiagnose erkennen.

Die gewonnenen Daten werden einer statistischen Auswertung zugeführt.

5.1 Abhängige Variable

Der Zielparameter ist die signifikante Übereinstimmung der Fehlbisslage nach Angle Klasse II und das Vorhandensein einer Skoliose, bestimmt durch den Cobb-Winkel.

5.2 Unabhängige Variable

Für diese Korrelationsstudie wird eine Ad hoc Zuweisung gewählt die sich aus dem Röntgenbefund des Orthopäden und den kieferorthopädischen Befunden mit anschließendem orthopädischem bzw. kieferorthopädischem Konsil ergibt. Darüber hinaus ist die Einverständniserklärung zur Teilnahme an der Studie abzugeben.

6. Reliabilität und Validität / Gold Standard

Der Gold Standard zur Vermessung des Cobb Winkels ist ein a-p Röntgenbild der Wirbelsäule im Stand. Das Röntgenbild umfasst die gesamte Wirbelsäule, das Becken und den Schädel. So kann neben dem Cobb Winkel auch die Position der Hüftgelenke, des Sakrums und der zerviko-thorakale Übergang beurteilt werden. Der Cobb Winkel ergibt sich aus der Position der beiden Endwirbel einer Krümmung. Diese weisen die stärkste Seitneigung auf, während der Scheitelwirbel einer Krümmung die stärkste Rotation aufweist und im Zentrum der Krümmung zu finden ist (Weiß & Rigo 2006). Der Winkel wird Mittels digitaler Winkelmessung direkt am Computer gemessen, wodurch die Fehlerquote welche bei einer Messung per Inklinometer, Skoliometer oder Geniometer direkt am Patienten oder manuell am Röntgenbild auftritt, ausgeschlossen wird. Zhang, Lou, Shi, Hill, et al (2010) überprüften die Reliabilität der digitalen Vermessung im Vergleich zur manuellen Messung mit drei Untersuchern an 87 Röntgenbefunden und fanden bei der manuellen Messung eine Abweichung von drei bis zehn Grad, welche am häufigsten auf einen falsch ausgewählten Endwirbel zurückzuführen war. In der digitalen Vergleichsmessung wurde dieser Messfehler auf 0.3 Grad reduziert. Ein Korrelationskoeffizient von „p 0,9“ (nach der Wahrscheinlichkeitsskala gilt für „p 0“ unmögliches Ereignis, für „p 1“ sicheres Ereignis) konnte für die Intra- sowie Interuntersucher Reliabilität festgestellt werden. Die für die Studie kooperierenden Orthopäden verfügen sämtlich über digitale Röntgenanlagen und sind somit in der Lage den Cobb Winkel computergestützt zu berechnen und auf dem Röntgenbild per Linie sichtbar zu machen. Mittels Daten CD wird das Untersuchungsergebnis gesichert.

Der Gold Standard für die Quantifizierung von Fehllagen der Okklusion ist die Düsseldorfer Tabelle nach Prof. Dr. W. Weise (Sander 2002). Nach dem von Prof. Weise entwickelten dreidimensionalen Gebissbefund werden am Bissmodell definierte Strecken abgemessen und in Relation zur Größe der Zähne gesetzt. Daraus ergibt sich ein Sollwert für die Zahnbogenlänge und die Zahnbogenbreite im Verhältnis zum Lot zwischen der Vorderkante der Schneidezähne und der Sutura palatina mediana, welcher dem Istwert gegenüber gestellt wird. Da sowohl sagittale als auch transversale Strecken

erfasst werden, können Abweichungen aus der Neutralbisslage höchst präzise ermittelt werden. Hierbei handelt es sich um ein kieferorthopädisches Standardverfahren mit einer Genauigkeit von 1/10tel Millimeter, unabhängig davon, ob mit Schieblehre oder Zirkel und Lineal gemessen wird (Sander 2002).

Die Beurteilung der Angle Klasse lässt keinen Raum für Messtoleranzen, da die Molarenposition entweder korrekt ist oder nicht. Die korrekte Ausrichtung der beiden Kiefer wird durch Positionierung auf einem Sockel sichergestellt. Der Biss entspricht durch die Sockelung exakt dem habituellen Biss.



Abbildung 5: Sockelgerät

Quelle: www.dr.-hinz-dental.de (download 05.12.2010)

7. Datenerhebung und Auswertung

Der Beurteilung statistischer Relevanz bei kleinen Fallzahlen, die in der klinischen Forschung durchaus üblich sind, wurde durch die Professoren Bortz und Lienert ein ganzes Buch gewidmet (2003). Die Festlegung der Stichprobengröße ist für die Signifikanz von entscheidender Bedeutung. Ebenso das Vermeiden von groben Messfehlern und das Einbeziehen von Messtoleranzen. Grundlage für die Stichprobengröße ist als die Reliabilität des Messverfahrens, der Einfluss von Messfehlern und die Messtoleranz. Wie im Kapitel 5 dargestellt, werden zwei Verfahren angewendet die in den fraglichen Bereichen über sehr hohe Reliabilität verfügen und das sowohl im inter- wie im intrauntersucher Reliabilitätstest. Diese Faktoren lassen nach Bortz und Lienert eine große Verlässlichkeit der gewonnenen Daten erwarten. Die Stichprobengröße legen sie auf 31 bis 37 Probanden / Messungen fest. Für die Auswertung stehen eine ganze Reihe Tests aus der Interferenzstatistik zur Verfügung. Vom einfachen T-Test bis hin zu verteilungsfreien parametrischen Testverfahren lassen sich Aussagen über die statistische Bedeutsamkeit und die klinische Relevanz treffen. Dabei ist es eine zentrale Überlegung für die Auswahl des Testverfahrens, dass eine Abgrenzung von Untersuchungs- zu Zufallsergebnissen möglich ist. Dies ist das Hauptanliegen der Interferenzstatistik zur Hypothesenprüfung. Insofern machen die Hypothesentests nichts anderes, als die Wahrscheinlichkeit zu ermitteln, ob das Untersuchungsergebnis ein reines Zufallsergebnis ist. Wenn diese Wahrscheinlichkeit sehr klein ist, lässt sich vermuten, dass das Untersuchungsergebnis nicht zufallsbedingt ist, sondern einen systematischen Effekt anzeigt (Bortz & Lienert, 2003). Die Zusammensetzung der Probandengruppe wird insofern homogen sein, dass alle Probanden eine Angle Klasse II Verzahnung aufweisen. Eine Gewichtung nach Geschlecht findet zur Hypothesenprüfung nicht statt. Sollten sich bei der Auswertung der Daten Ausreißer in eine Richtung finden, werden diese nochmals gesondert statistisch ausgewertet. Es ist ja durchaus vorstellbar, dass z.B. bei den Neunjährigen vermehrt Mädchen von stärkeren Skoliosen betroffen sind als Jungs oder umgekehrt.

8. Ergebnisse

Insgesamt liegen 35 Fälle vor. Die Daten wurden in einer Microsoft® Excel®-Tabelle gesammelt und computerunterstützt unter Verwendung der Statistiksoftware SPSS 15 ausgewertet. Als Signifikanzniveau wurde, wenn nicht anders angegeben, $\alpha=0,05$ gewählt. Geprüft wird der Einfluss, den die Angle Klasse II Verzahnung auf den Cobb-Winkel ausübt. In der folgenden Auswertung zeigt sich eine hochsignifikante Übereinstimmung von Fehlbisslagen nach der Angle II Klassifikation und dem Vorhandensein einer skoliotischen Wirbelsäulenverkrümmung. Die Datenanalyse zeigt eine geringere Ausprägung der Ausweichbewegung der Wirbelsäule vor dem Hintergrund des Alters der Probanden. Dies war so nicht zu erwarten. Die Fachliteratur geht durchgängig von einer Progression des Verkrümmungswinkels aus (AWMF 2009). Dies kann die vorliegende These nicht bestätigen, behauptet aber auch nicht, dass es sich hierbei um einen systemischen Effekt handelt, da keine Daten vorliegen, welche das Verkrümmungsmaß vor dem Zahnwechsel beschreiben. Nach der folgenden Hypothesenprüfung werden die gewonnenen Daten im Rahmen der Diskussion kritisch überprüft.

Die verwendeten statistischen Testverfahren sind bei den verschiedenen Auswertungen genannt, weshalb hier auf eine Auflistung verzichtet werden kann.

Fall	Name	Geschlecht	Alter in Tagen	Angle II	Cobb-Winkel	Konvexität
1	Leonie	weiblich	3849	Ja---bds.	0	0
2	Amelie	weiblich	3614	Ja---bds.	0	0
3	Laura	weiblich	3612	Ja---bds.	0	0
4	Maximilian	männlich	3493	Ja---bds.	0	0
5	Paul	männlich	3261	Ja---re.	6,9	links
6	Peter	männlich	3258	Ja---re.	7,0	links
7	Anton	männlich	3257	Ja---re.	7,4	links
8	Justus	männlich	3254	Ja---li.	8,3	rechts
9	Henri	männlich	3200	Ja---re.	9,3	links
10	Fabian	männlich	3111	Ja---re.	10,8	links
11	Nick	männlich	3019	Ja---li.	11,2	rechts
12	Simon	männlich	3010	Ja---li.	11,5	rechts
13	Kevin	männlich	2997	Ja---li.	12,4	rechts
14	Max	männlich	2970	Ja---li.	12,5	rechts
15	Louis	männlich	2960	Ja---re.	12,7	links
16	Philipp	männlich	2949	Ja---li.	12,8	rechts
17	Felix	männlich	2928	Ja---li.	12,9	rechts
18	Jakob	männlich	2901	Ja---re.	13,5	links
19	Niklas	männlich	2852	Ja---li.	14,2	rechts
20	Jan	männlich	2848	Ja---li.	14,5	rechts
21	Tom	männlich	2839	Ja---re.	14,5	links
22	Katharina	weiblich	2825	Ja---bds.	0	0
23	Leah	weiblich	2820	Ja---li.	14,7	rechts
24	Hannah	weiblich	2810	Ja---li.	14,9	rechts
25	Hanna	weiblich	2801	Ja---re.	16,3	links
26	Sara	weiblich	2798	Ja---re.	17,4	links
27	Charlotte	weiblich	2768	Ja---re.	18,7	links
28	Lara	weiblich	2748	Ja---li.	19,8	rechts
29	Vanessa	weiblich	2733	Ja---re.	19,9	links
30	Pia	weiblich	2732	Ja---re.	21,4	links
31	Paula	weiblich	2724	Ja---re.	23,3	links
32	Emily	weiblich	2661	Ja---li.	24,3	rechts
33	Merle	weiblich	2653	Ja---re.	27,4	links
34	Josephine	weiblich	2621	Ja---li.	28,9	rechts
35	Moritz	männlich	2611	Ja---li.	9,8	rechts

Abbildung 6: Liste der Probanden

Das Alter ist in Tagen angegeben, da die Betrachtung von Jahren mit zuviel Informationsverlust verbunden wäre. Stichtag war der Tag der Röntgenaufnahme.

Abbildung 1 zeigt das Punktsäulendiagramm des Cobb-Winkels.

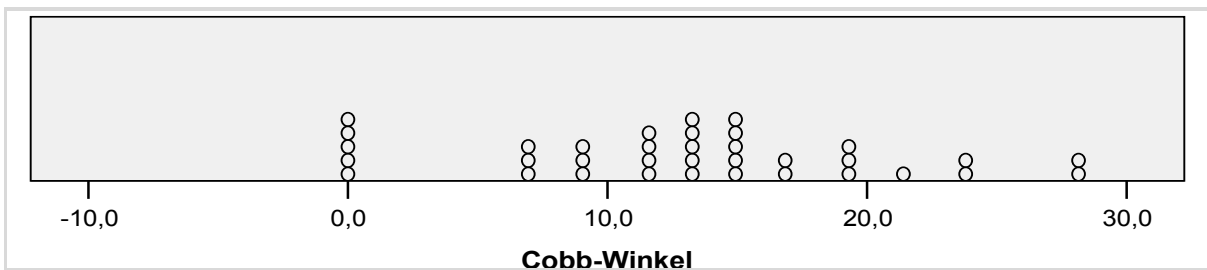


Abbildung 7: Punktsäulendiagramm der Variable Cobb-Winkel

In der Abbildung sieht man, wie sich die Variable Cobb-Winkel vor den Konstanten Angle Klasse II im Gesamtkollektiv auf die Altersstufen verteilt.

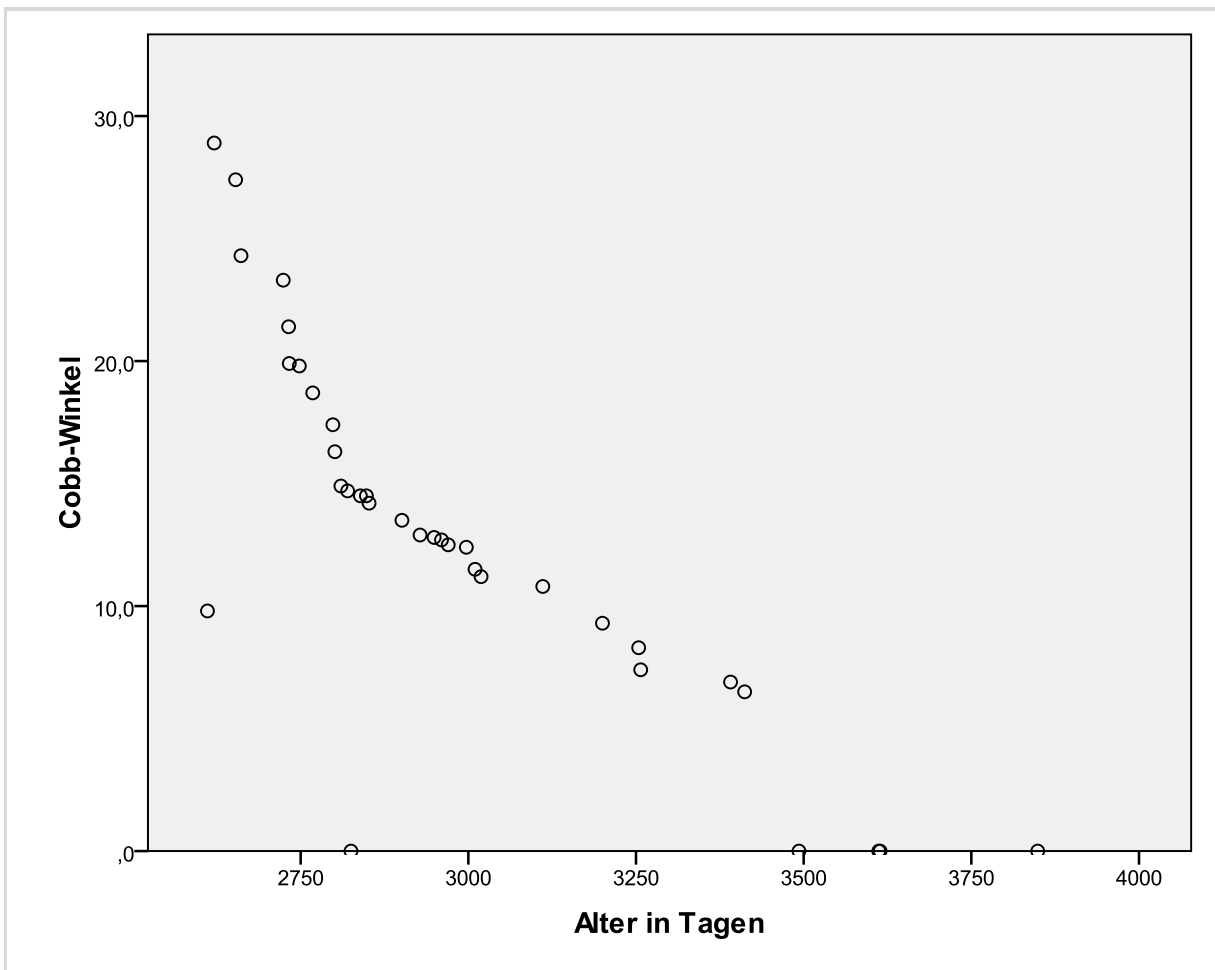


Abbildung 8: Streudiagramm mit den Variablen Alter (in Tagen) und Cobb-Winkel

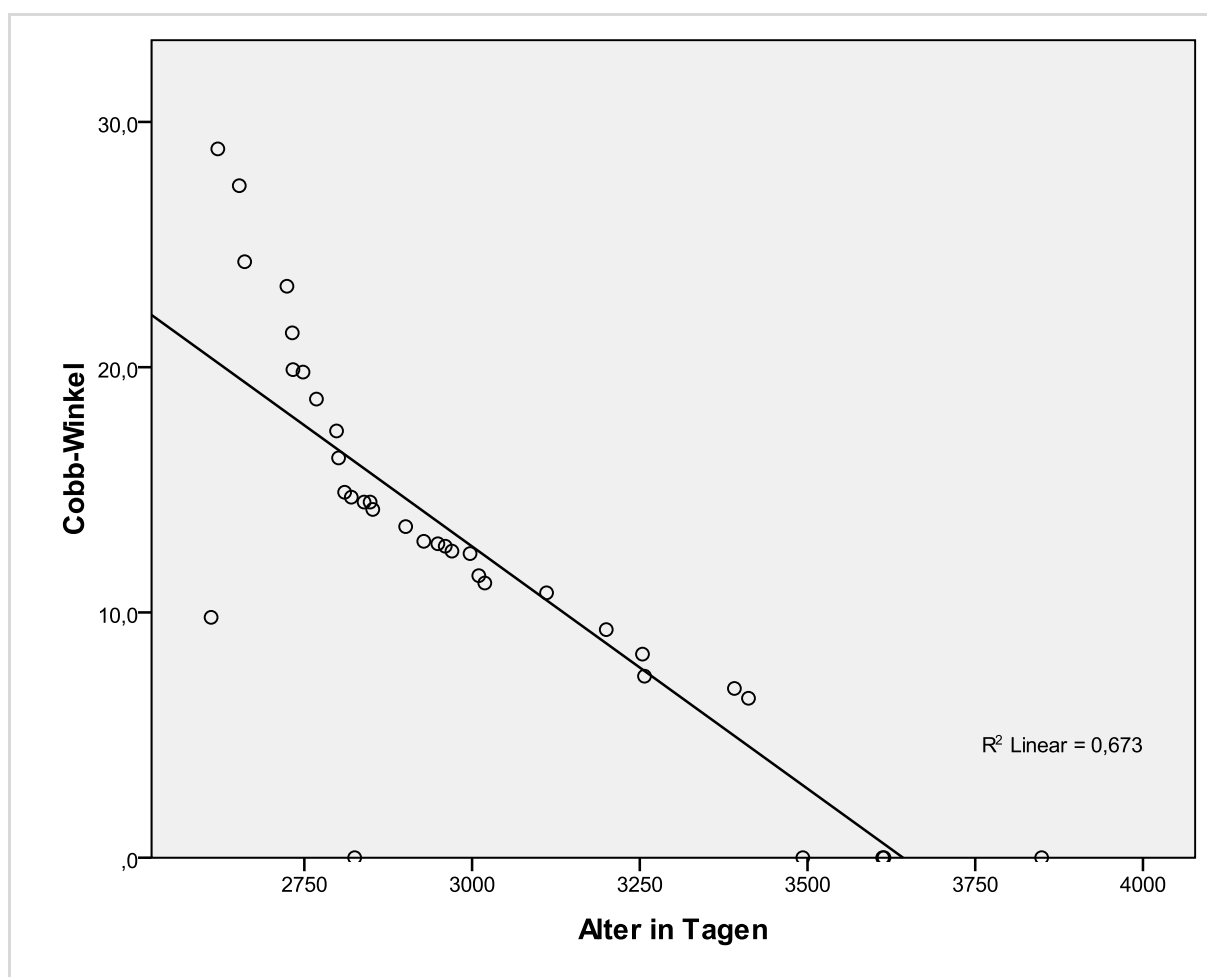


Abbildung 9: Streudiagramm mit den Variablen Alter (in Tagen) und Cobb-Winkel mit Regressionsgeraden

Bei einem R-Linear von 0,673, erklärt das Modell 67,3 Prozent der Fälle im Gesamtkollektiv.

In der Probandenliste fällt auf, dass bei 30 Fällen eine einseitige Angle Klasse II Verzahnung vorliegt und bei fünf Fällen eine beidseitige. Desweiteren weisen die fünf Fälle keine Skoliose auf und sind über die Altersstruktur des Gesamtkollektivs günstig verteilt. Insofern spielt das Alter bei diesen fünf Fällen keine entscheidende Rolle. Im folgenden wird für beide Gruppen getrennt das Zusammenhangmaß „Cramer V“ bestimmt.

		Angle II		Gesamt
		links	rechts	
Konvexität	Links konvex	0	15	15
	Rechts konvex	15	0	15
Gesamt		15	15	30
		Wert		Näherungsweise Signifikanz
Cramer-V		1,000		,000
Anzahl der gültigen Fälle		30		

Tabelle 1: Kreuztabelle: Angle II * Konvexität

Die Kreuztabelle zeigt für alle Fälle mit einseitiger Angle Klasse einen Zusammenhang von 1 und ist hochsignifikant.

Damit kann die Null-Hypothese abgelehnt werden.

In allen Fällen, in denen die Angle Klasse II auf der rechten Seite gefunden wird, befindet sich die skoliotische Wirbelsäulenverkrümmung in Konvexität links und umgekehrt.

Im Folgenden wird die Analyse nur mit den Fällen durchgeführt, die die Ausprägung „beidseitig“ bei Angle II haben.

		Angle II	Gesamt
		beidseitig	
Konvexität	Keine Konvexität	5	5
	Gesamt	5	5
Anzahl der gültigen Fälle			5

Tabelle 2: Kreuztabelle: Angle II * Konvexität

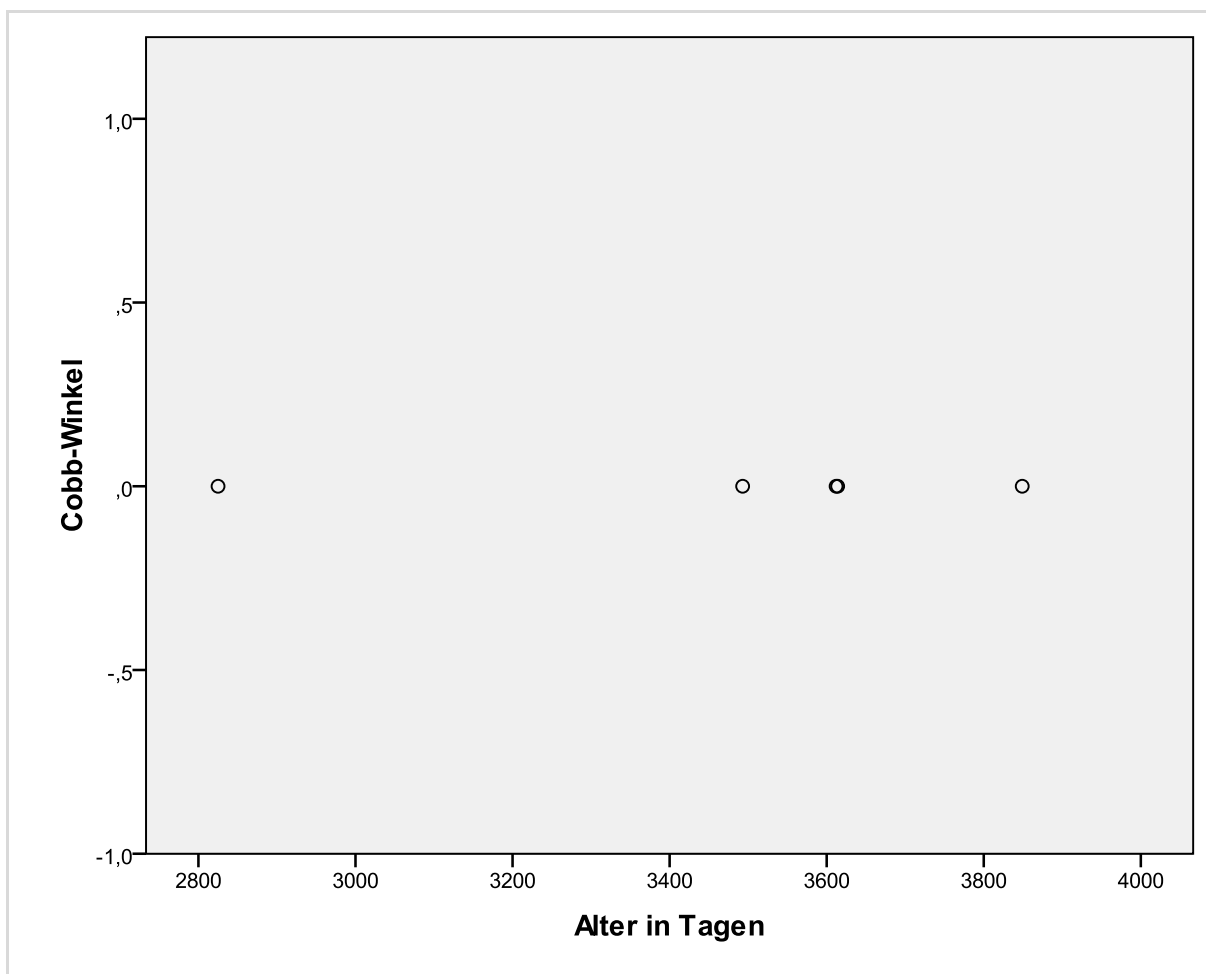


Abbildung 10: Streudiagramm mit den Variablen Alter (in Tagen) und Cobb-Winkel (nur Fälle mit der Ausprägung „beidseitig“ bei Angle II)

Beim Kreuztabellieren der Konstanten Angle Klasse II beidseitig, mit der Variablen Cobb Winkel ergibt sich ebenfalls ein Cramer V von 1.

In allen Fällen führt die beidseitige Angle Klasse II Verzahnung nicht zu einer Skoliose.

Beide Modellrechnungen rechtfertigen das Annehmen der Hypothese.

Als Zusatzergebnis lässt es die nahezu gleiche Geschlechterverteilung zu, zwei weitere Zusammenhänge näher zu untersuchen.

Zum einen, wie sich der Cobb Winkel in seiner Ausprägung und Verteilung auf die Geschlechter verhält und zum anderen ob es in den Altersstufen Unterschiede gibt, bzw. ob der Cobb Winkel altersabhängige Variablen enthält.

Modellzusammenfassung(b,c)

Modell	R		R- Quadrat	Korrigiertes R- Quadrat	Standardfehler des Schätzers
	Geschlecht = weiblich (ausgewählt)	Geschlecht ~= weiblich (Auswahl aufgehoben)			
1	,832(a)	,818	,693	,671	5,7531

a Einflussvariablen : (Konstante), Alter in Tagen

b Wenn nicht anders angezeigt, basiert die Statistik nur auf Fällen, bei denen Geschlecht = weiblich.

c Abhängige Variable: Cobb-Winkel

ANOVA(b,c)

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
1	Regression	1045,156	1	1045,156	31,577	,000(a)
	Residuen	463,382	14	33,099		
	Gesamt	1508,538	15			

a Einflussvariablen : (Konstante), Alter in Tagen

b Abhängige Variable: Cobb-Winkel

c Ausschließliche Auswahl von Fällen, bei denen Geschlecht = weiblich

Koeffizienten(a,b)

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	78,121	11,247		6,946	,000
	Alter in Tagen	-,021	,004	-,832	5,619	,000

a Abhängige Variable: Cobb-Winkel

b Ausschließliche Auswahl von Fällen, bei denen Geschlecht = weiblich

Abbildung 11: Regression mit Alter (in Tagen) als unabhängige und Cobb-Winkel als abhängige Variable (für alle weiblichen Fälle)

Der Wert für R-Quadrat zeigt an, wie viel Variation des Cobb-Winkel durch das Alter erklärt wird, nämlich 69,3 %. Der F-Test wird in dem mit "ANOVA" (Analysis of Variance) überschriebenen Abschnitt wiedergegeben.

In der Zeile "Regression" wird die erklärte und in der Zeile "Residuen" wird die nicht erklärte Varianz des Modells angezeigt. Der erzielte F-Wert ist hochsignifikant.

Aus dem Abschnitt "Koeffizienten" kann die geschätzte Regressionsfunktion entnommen werden: $\text{Cobb-Winkel} = 78,121 - 0,021 \cdot \text{Alter}$

Modellzusammenfassung(b,c)

Modell	Geschlecht = männlich (ausgewählt)	R	Geschlecht ~ männlich (Auswahl aufgehoben)	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,818(a)		,832	,670	,650	2,1376

a Einflußvariablen : (Konstante), Alter in Tagen

b Wenn nicht anders angezeigt, basiert die Statistik nur auf Fällen, bei denen Geschlecht = männlich.

c Abhängige Variable: Cobb-Winkel

ANOVA(b,c)

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
1	Regression	157,425	1	157,425	34,452	,000(a)
	Residuen	77,680	17	4,569		
	Gesamt	235,105	18			

a Einflußvariablen : (Konstante), Alter in Tagen

b Abhängige Variable: Cobb-Winkel

c Ausschließliche Auswahl von Fällen, bei denen Geschlecht = männlich

Koeffizienten(a,b)

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	50,153	6,754		7,426	,000
	Alter in Tagen	-,013	,002	-,818	5,870	,000

a Abhängige Variable: Cobb-Winkel

b Ausschließliche Auswahl von Fällen, bei denen Geschlecht = männlich

Abbildung 12: Regression mit Alter (in Tagen) als unabhängige und Cobb-Winkel als abhängige Variable (für alle männlichen Fälle)

Der R-Quadrat-Wert liegt bei 0,67, das bedeutet das 67 % der Varianz durch das Modell erklärt wird. Auch hier ist der F-Wert, der den Gesamtfit des Modells misst, hochsignifikant.

Die Regressionsfunktion lautet: $\text{Cobb-Winkel} = 50,153 - 0,013 \cdot \text{Alter}$

Das bedeutet, dass der Cobb-Winkel pro zusätzlichen Tag um 0,013 Grad zurückgeht.

In Abbildung 11 sind die Regressionsgeraden für männlich und weiblich - ohne Ausreißerkontrolle - zu sehen. Fall 1,2,3 und 22 könnten mögliche Ausreißer bei den weiblichen und Fall 4 und 35 mögliche Ausreißer bei den männlichen Probanden darstellen.

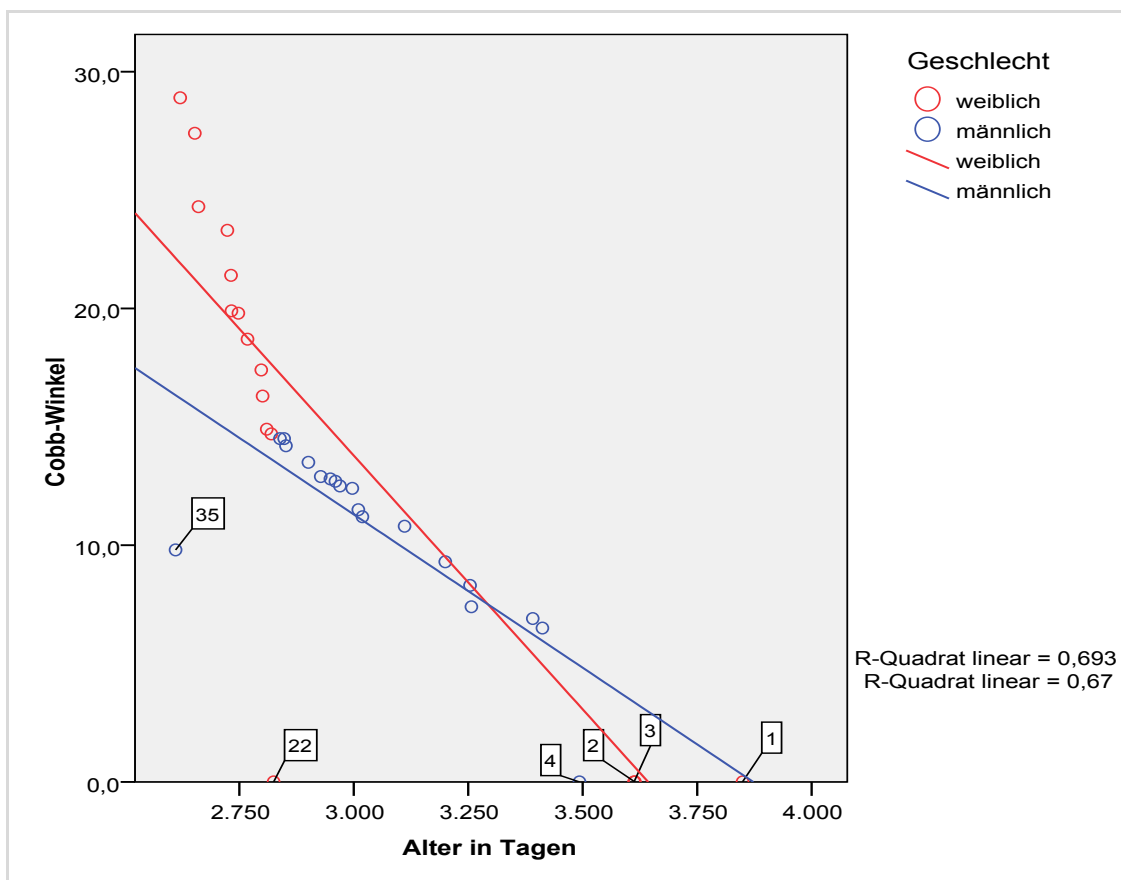


Abbildung 13: Streudiagramm mit den Variablen Alter (in Tagen) und Cobb-Winkel (getrennt nach Geschlecht) mit Regressionsgeraden

Als Ausreißer werden diejenigen Fälle betrachtet die eine beidseitige Angle Klasse II aufweisen (1,2,3,4,22) oder im Verhältnis zum Gesamtkollektiv einen deutlicheren niedrigeren Cobb Winkel aufweisen(35). Im Folgenden werden die markierten Fälle ausgeschlossen und erneut eine Regression gerechnet.

Modellzusammenfassung

Modell	R Geschlecht = weiblich (ausgewählt)	R- Quadrat	Korrigiertes R- Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,980(a)	,961	,957	,9619

a Einflußvariablen : (Konstante), Alter in Tagen

ANOVA(b,c)

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
1	Regression	228,264	1	228,264	246,709	,000(a)
	Residuen	9,252	10	,925		
	Gesamt	237,517	11			

a Einflußvariablen : (Konstante), Alter in Tagen

b Abhängige Variable: Cobb-Winkel

c Ausschließliche Auswahl von Fällen, bei denen Geschlecht = weiblich

Koeffizienten(a,b)

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisiert e Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfe hler	Beta		
1	(Konstante)	210,337	12,084		17,406	,000
	Alter in Tagen	-,069	,004	-,980	-15,707	,000

a Abhängige Variable: Cobb-Winkel

b Ausschließliche Auswahl von Fällen, bei denen Geschlecht = weiblich

Abbildung 14: Regression mit Alter (in Tagen) als unabhängige und Cobb-Winkel als abhängige Variable (für alle weiblichen Fälle) ohne identifizierte Ausreißer

Nach dem Ausschluss der als Ausreißer identifizierten Fälle verbessert sich der Wert von R-Quadrat von 0,693 auf 0,961. Das bedeutet, nun erklärt unser Modell über 96 % der abhängigen Variable. Der F-Wert ist ebenfalls hochsignifikant. Die neue Gleichung lautet nun:

$$\text{Cobb-Winkel} = 210,337 - 0,069 \cdot \text{Alter}$$

Modellzusammenfassung

Modell	R Geschlecht = männlich (ausgewählt)	R- Quadrat	Korrigiertes R- Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,991(a)	,981	,980	,3772

a Einflußvariablen : (Konstante), Alter in Tagen

ANOVA(b,c)

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
1	Regression	111,923	1	111,923	786,502	,000(a)
	Residuen	2,135	15	,142		
	Gesamt	114,058	16			

a Einflußvariablen : (Konstante), Alter in Tagen

b Abhängige Variable: Cobb-Winkel

c Ausschließliche Auswahl von Fällen, bei denen Geschlecht = männlich

Koeffizienten(a,b)

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	54,855	1,556		35,250	,000
	Alter in Tagen	-,014	,001	-,991	28,045	,000

a Abhängige Variable: Cobb-Winkel

b Ausschließliche Auswahl von Fällen, bei denen Geschlecht = männlich

Abbildung 15: Regression mit Alter (in Tagen) als unabhängige und Cobb-Winkel als abhängige Variable (für alle männlichen Fälle) ohne identifizierte Ausreißer

Auch hier zeigt sich eine deutliche Verbesserung des Modells, nachdem die als Ausreißer identifizierten Fälle 4 und 35 ausgeschlossen werden. Der Wert von R-Quadrat steigt von 0,67 auf 0,981. Der F-Wert ist ebenfalls hochsignifikant. Die neue Regressionsgleichung lautet: $\text{Cobb-Winkel} = 54,855 - 0,014 \cdot \text{Alter}$

Man sieht, dass das Alter bei den weiblichen Individuen einen deutlich größeren Einfluss auf die Variable Cobb-Winkel hat.

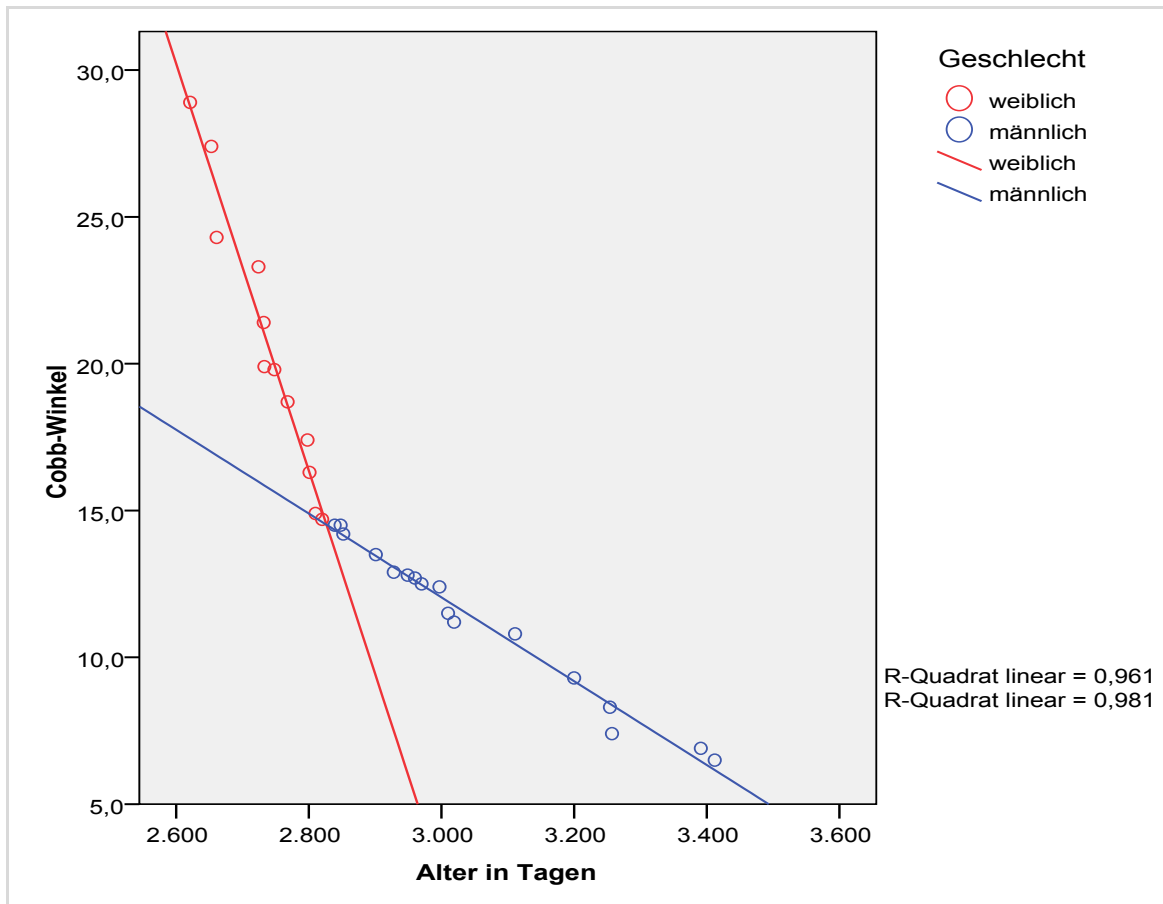


Abbildung 16: Streudiagramm mit den Variablen Alter (in Tagen) und Cobb-Winkel (getrennt nach Geschlecht) mit Regressionsgeraden ohne Ausreißer

Im Diagramm zeigt sich eine nahezu lineare Funktion, wobei der Einfluß des Alters auf die Ausprägung des Cobb Winkels besonders deutlich wird. Durch das Eliminieren der Ausreißer verbessert sich das Regressionsquadrat von 0,693 auf 0,961 für alle weiblichen und von 0,67 auf 0,981 für alle männlichen Fälle. Bei separater Betrachtung der männlichen und weiblichen Fälle in der Kreuztabelle zur Bestimmung des Cramer V wird eine weitere Besonderheit deutlich.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Kreuztabellen mit Geschlecht und Konvexität sowie Geschlecht und Angle II. Dabei zeigt sich kein signifikanter Zusammenhang der Variablen.

		Geschlecht		Gesamt	
		weiblich	männlich		
Konvexität	Keine Konvexität	0	0	0	
	Links konvex	7	8	15	
	Rechts konvex	5	9	14	
Gesamt		12	17	29	
Kontingenzkoeffizient					
				Wert	Näherungsweise Signifikanz
Nominal- bzgl. Nominalmaß		Cramer-V		,307	,192
Anzahl der gültigen Fälle				29	

Abbildung 17: Kreuztabelle: Geschlecht * Konvexität

		Geschlecht		Gesamt weiblich	
		weiblich	männlich		
Angle II	beidseitig	0	0	0	
	links	5	9	15	
	rechts	7	8	14	
Gesamt		12	17	29	
Kontingenzkoeffizient					
				Wert	Näherungsweise Signifikanz
Nominal- bzgl. Nominalmaß		Cramer-V		,307	,192
Anzahl der gültigen Fälle				29	

Abbildung 18: Kreuztabelle: Geschlecht * Angle II

Betrachtet man jedoch den Zusammenhang zwischen dem Alter (in Tagen) das in 7 Kategorien klassiert wurde, zeigt Cramer's V auch hier wieder einen starken Zusammenhang mit einem Wert von 0,628, der hochsignifikant ist.

		Alter in Tagen (Klassiert)							Gesamt 2610- 4010
		2610- 2810	2811- 3010	3011- 3210	3211- 3410	3411- 3610	3611- 3810	3811- 4010	
Angle II	beidseitig	0	0	0	0	0	0	0	0
	links	5	8	1	1	0	0	0	14
	rechts	7	3	2	2	1	0	0	15
Gesamt		12	12	3	3	2	2	1	29
Kontingenzkoeffizient									
				Wert	Näherungsweise Signifikanz				
Nominal- bzgl. Nominalmaß		Cramer-V		,628	,006				
Anzahl der gültigen Fälle				29					

Abbildung 19: Kreuztabelle: Alter * Angle II

Fazit:

Die Hypothesenprüfung per Zusammenhangmaß „Cramer V“ ergab sowohl für einseitige Angle Klasse II Verzahnungen als auch für die beidseitige ein hochsignifikantes Ergebnis.

Die Null-Hypothese kann damit abgelehnt werden.

Wie bei den Zusatzergebnissen gezeigt wurde hat das Alter einen starken Einfluss auf die Größe des Cobb-Winkels, welcher im untersuchten Kollektiv mit zunehmendem Alter rückläufig war.

Im Gegensatz dazu hat das Geschlecht weder einen signifikanten Einfluss auf das Vorliegen der Konstanten „Angle Klasse II“, noch auf das Vorliegen der Variablen „Cobb Winkel“.

9. Diskussion

„Große Zahlen liefern ein statistisch gesehen genaueres Ergebnis, von dem man nicht weiß, auf wen es zutrifft. Kleine Zahlen liefern ein statistisch gesehen unbrauchbares Ergebnis, von dem man aber besser weiß, auf wen es zutrifft. Schwer zu entscheiden, welche dieser Arten von Unwissen die nutzlosere ist.“

Beck-Bornhold 2003

Die Probandenzahl ist sicher das größte Problem beim Erstellen einer solchen Arbeit. Die Schwierigkeiten eine einigermaßen homogene Gruppe zu rekrutieren ohne auf größere Kliniken oder sonstige Einrichtungen zurückgreifen zu können sind immens. Dennoch sollte in der vorliegenden Arbeit der Versuch unternommen werden, verwertbare Daten zu generieren. Glücklicherweise geht es in der klinischen Forschung auch nicht vordergründig um Zahlen sondern um das Aufdecken systemischer Zusammenhänge zur Vorbeugung oder Linderung der Beschwerden von Menschen. Gleichwohl bleiben kleine Probandengruppen ein Makel, und es wäre wünschenswert die osteopathische Forschung nicht nur im Rahmen von Master-Thesen wachsen zu sehen. Abschlussarbeiten sind ja nun von Hause aus Einzelleistungen. Dies verbietet aber nicht sich im Follow Up mit Kollegen abzustimmen um verstreut oder brach liegendes Wissen zu bündeln oder in einer größeren Gruppe Untersuchungen anzustellen. Gerade bei Erkrankungen des Kiefergelenkes, die in ihrer Ätiologie oft ungeklärt bleiben (Fischer & Riedlinger et al. 2008) und die im Erwachsenenalter häufig zu Problemen führen (Michelotti & Farella et al. 2007), wäre der präventive Ansatz zur Behandlung von Fehlbisslagen bereits im Kindesalter anzustreben, um Anpassungen im Kiefergelenk vorzubeugen.

Zur Überprüfung der Hypothese war das Studiendesign geeignet, die gestellte Frage zu beantworten. Allerdings ergeben sich neue Fragen, da im Falle der Skoliose durchgängig von Progression gesprochen wird (AWMF 2009), was nach den Berechnungen der Regression im Verhältnis zum Alter im vorliegenden Kollektiv nicht bestätigt wurde. Bei der Vielzahl von möglichen Befunden bei Okklusionsstörungen multipliziert sich die Anzahl der möglichen Untersuchungsansätze, was bereits im Literaturteil deutlich wurde. Ein

Schwachpunkt ergibt sich aus dem Einschlusskriterium, Angle Klasse II, da möglicherweise weitere hinzugezogene Befunde, wie z.B. Overjet oder Engstand, zu variableren Ergebnissen geführt hätten (Dußler & Raab et al. 2004). Die kombiniert auftretenden Okklusionsstörungen sollten in weiteren Studien genauer betrachtet werden, um ihre mögliche Wirkung auf Dysbalancen im Kiefergelenk und auf die Statik der Wirbelsäule zu untersuchen (Schupp 2010).

Die erhobenen Daten lassen zwei Annahmen als gerechtfertigt erscheinen: Zum einen wiesen fünf Probanden eine beidseitige Angle Klasse II Verzahnung auf, was nicht zu einer Skoliose führt, während bei dreißig Probanden eine einseitige Angle Klasse II Verzahnung bestand, die in allen Fällen eine Skoliose nach sich zog. Die Konvexität fand sich jeweils auf der kontralateralen Seite.

Dies bedeutet: Nimmt Angle II die Ausprägung "links" an, ergibt sich bei der Konvexität "rechts". Umgekehrt zeigt sich die Angle II Ausprägung "rechts", nimmt die Konvexität die Ausprägung "links" an. Ist Angle II "beidseitig", hat die Konvexität den Wert "Null".

Zum anderen sind die Ausweichbewegungen der Wirbelsäule bei jüngeren Kindern deutlicher ausgeprägt und verringern sich mit zunehmendem Lebensalter.

Die Regressionsfunktion lautet: $\text{Cobb-Winkel} = 71,956 - 0,02 \cdot \text{Alter}$.

Das bedeutet, dass der Cobb-Winkel pro zusätzlichen Tag um 0,02 Grad zurückgeht.

Ein Phänomen, das in größeren Kollektiven untersucht werden müsste, um einen systemischen Effekt zu identifizieren. Das Ergebnis der Arbeit deckt sich in Teilen mit den Ausführungen von Ritter (2009) Huggare & Pirttinimie et al. (1991) und Hesse (2003) die der Molarenokklusion, zu der auch die Angle Klasse II gehört, eine deutliche Tendenz zur Entwicklung von Skoliosen bescheinigen, wobei dort ein Hinweis auf rückläufige Cobb Winkel fehlt. Das Ergebnis steht allerdings im Widerspruch zu den Ergebnissen von Dußler & Raab et al. (2002) sowie Micholetti & Farlla et al. (1999), die bei ihren Untersuchungen keine signifikanten Übereinstimmungen fanden, obwohl das Studiendesign jeweils ähnlich angelegt war. Bei Tecco & Festa et al. (2005)

wird demgegenüber einzig dem Kreuzbiss, bezogen auf die Entwicklung von Skoliosen, klinische Relevanz bescheinigt. Leider wird in diesen Untersuchungen das genaue Alter der Probanden nicht angegeben (z.B. Dußler & Raab et al. „Kinder zwischen sechs und vierzehn Jahren“) und es findet sich auch keine Angabe zu den Cobb Winkeln, weshalb ein direkter Vergleich zu den vorliegenden Ergebnissen nicht möglich ist. Im Ergebnisteil dieser Arbeit findet sich, bezogen auf die Gesamtgruppe, eine hochsignifikante Übereinstimmung von Angle Klasse II Verzahnungen und bestehenden Skoliosen. Leider lässt sich im Nachhinein nicht mehr feststellen, wie deutlich und ob überhaupt, die Skoliose vor der durchgeführten Untersuchung schon bestand.

Im Ergebnis bleibt festzustellen, dass im untersuchten Kollektiv, bei nahezu gleichmäßiger Geschlechterverteilung, bei den weiblichen Probanden ein deutlich schnellerer Rückgang des Cobb Winkels zu verzeichnen war. Dies ist natürlich nur eine Momentaufnahme, da die männlichen Probanden zu Untersuchungsbeginn bis auf einen (35) alle älter waren als die weiblichen. Fraglich ist vor allem, ob der Rückgang des Cobb Winkels auch individuell feststellbar wäre. Zu relativieren ist weiter, dass keine Vorbefunde vorliegen und damit zur Klärung dieses Phänomens im Rahmen dieser Arbeit keine Aussage möglich ist. Eine Möglichkeit hier einen systemischen Hintergrund aufzudecken, wäre eine große Untersuchung mit hoher Probandenzahl gleichen Alters und langjähriger Begleitung.

10. Zusammenfassung

Die These ging der Frage nach, ob es einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein einer Angle Klasse II Verzahnung und einer Skoliose gibt. Hierzu wurden 35 Probanden orthopädisch und kieferorthopädisch untersucht.

Bei fünf Probanden fand sich eine beidseitige Angle Klasse II und bei dreißig Probanden eine einseitige Angle Klasse II Verzahnung. Fünfzehn Probanden wiesen eine rechtsseitige, und ebenso viele Probanden eine linksseitige Angle Klasse II Verzahnung auf. Bei den fünf Probanden mit der beidseitigen Fehlstellung fand sich keine Skoliose, während alle anderen eine Skoliose aufwiesen. In allen Fällen befand sich die Konvexität auf der kontralateralen Seite. Auffällig ist, dass die jüngeren Probanden die größten Cobb-Winkel aufwiesen und dieser sich mit zunehmendem Alter annähernd linear verringerte.

Die Regressionsfunktion lautet: $\text{Cobb-Winkel} = 71,956 - 0,02 \cdot \text{Alter}$

Das bedeutet, dass der Cobb-Winkel pro zusätzlichen Tag um 0,02 Grad zurückgeht.

Entweder hatten die zum Zeitpunkt der Untersuchung älteren Probanden schon immer einen schwächer ausgeprägten Cobb-Winkel, oder aber die Kompensationsfähigkeit der Wirbelsäule konnte mit der Zeit die Kräfte, die durch den einseitigen Biss auftreten, ausgleichen (Ritter 2010). Vor dem Hintergrund der statistischen Auswertung und der absoluten Zahlen ermuntert das Studienergebnis zu weiteren Untersuchungen, da die AWMF (2009) von einer Progression der Skoliose ausgeht, was aber möglicherweise für die auf Angle Klasse II fußenden Skoliosen nicht zutrifft. Von besonderer Bedeutung wäre, alle Okklusionsbefunde zu erheben, um bei der Planung kieferorthopädischer Intervention zu einem Masterplan zu finden. Im Falle der Angle Klasse II Verzahnung legen die Untersuchungsergebnisse dieser Arbeit eher eine abwartende Haltung bei engmaschiger Kontrolle nahe. Die Zusammenarbeit zwischen Kieferorthopäde und Orthopäde in einer Leitlinie der Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachverbände zu verankern (Korbmacher & Koch et al. 2007) könnte den Patienten vor

Überdiagnostik und Übertherapie bewahren. Auf diese Weise könnte sichergestellt werden, dass nicht mehr persönliche Vorlieben für die eine oder andere kieferorthopädische Zahnstellungskorrektur zur Anwendung kommen, sondern im besten Sinne „evidence based“ die bestmögliche Frühbehandlung von sich entwickelnden Skoliosen gewährleistet werden kann. Inwieweit die Osteopathie hier eine Rolle spielen kann, muss sich in der Zukunft erweisen.

Literaturverzeichnis

- Ahlers O.**, Funktionsdiagnostik-Systematik und Auswertung; 2004 ZM 94:34-43
- Ahlers O., Jakstatt H.**, Klinische Funktionsanalyse; In Ahlers, O. Jakstatt, H.(HRSG), Klinische Funktionsanalyse-interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen. DentaConcept, Hamburg, 2001
- AWMF**, Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie; AWMF, 2009:1-6, Download von www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II1033-0, 26/05/2010
- Bahnemann, F.**, Der Bionator in der Kieferorthopädie. Grundlagen und Praxis; Haug Verlag, Heidelberg 1993:28
- Bernateck M., Fischer M.J.**, Störfähigkeit des kranio-mandibulären Systems; Manuelle Medizin 2008, 46:407-411, Oct.01
- Bhangle S.D.**, Back pain made simple:An approach based on principles and evidence; Cleveland Clinic Journal of Medicine, Jul.2009, Vol.76, 7:393-399
- Bortz J., Lienert G.A.**, Kurzgefasste Statistik für die klinische Forschung , Ein praktischer Leitfaden für die Analyse kleiner Stichproben; Springer Medizin Verlag Heidelberg, 1998, 13-33
- Bumann A., Lotzmann U.**, Aufgaben der Zahnmedizin bei Kopf- und Gesichtsschmerzen; In: Bumann, A. Lutzmann, U. (HRSG) Funktionsdiagnostik und Therapieprinzipien; Thieme, Stuttgart, 2000
- Burwell R.G., Dangerfield P.H., Moulton A., Anderson S.**, Etiologic theories of idiopathic scoliosis; Stud.Health Technol Inform 2008, 140:197-207
- Carreiro J.**, Pädiatrie aus osteopathischer Sicht; 1. Auflage 2004, Elsevier, München:236-241
- Davies P.L.**, Electromyographic study of superficial neck muscles in mandibular function; J Dent Res 1997, 58:537
- Dibbets J.M.H.**, Wachstum und kranio-mandibuläre Dysfunktion; In: Steenks, M.H., Wyjer, A. de (HRSG) Kiefergelenksfehlstellungen aus physiotherapeutischer und zahnmedizinischer Sicht, Diagnose und Therapie. Quintessenz, Tokio 1991, 99:104
- Dußler E., Raab P., Kunz B., Kirschner S.**, Mandibuläre Mittellinienverschiebung und Asymmetrien des Halte und Bewegungsapparates bei Kindern und Jugendlichen; Manuelle Medizin 40:116-119
- Ermshar C.B.**, Anatomie und Neuroanatomie; In: Morgan, D.(HRSG) Das Kiefergelenk und seine Erkrankungen. Quintessenz Verlag, Berlin 1985:25-44
- Evers S.**, Zervicogener Kopfschmerz; Manuelle Medizin 42, 2004:99-102
- Fink M., Ismail F., Heßling K., Fischer M., Stiesch-Scholz M., Demling A.**, Einsatz der physikalischen Therapie bei der Behandlung der Kranio-mandibulären Dysfunktion; Manuelle Medizin 2007, 45:255-260, Aug.01
- Fink M., Tschernitschek H., Stiesch-Scholz M., Wähling K.**, Kranio-mandibuläres System und Wirbelsäule; Manuelle Medizin 41, 2003:476-480

- Fischer M.J., Riedlinger K., Hoy L., Gutenbrunner C., Bernateck M.,** Abhängigkeit von extrakranieller Schmerzlokalisierung und dysfunktionen im kranio-mandibulären System; *Manuelle Medizin* 2008, 46:401-406, Oct.01
- Garry J.F.,** Frühe iatrogene Dysfunktionen von orofazialen Muskeln des Skeletts und des Kiefergelenks; In: Morgan, D.(HRSG) *Das Kiefergelenk und seine Erkrankungen.* Quintessenz Verlag, Berlin 1985:96
- Götze H.G.,** Klinik der Skoliose; In Witt, A., Rettig, H., Schlegel, K.F., *Orthopädie in Praxis und Klinik, Band 5,* Stuttgart1990, 7.776-7.119
- Gresham H., Smithells P.A.,** Cervical and mandibular posture; *Dent Rec* 74, 1954:261-264
- Hansson T., Honnee I., Hesse J.,** Einige Biomechanische Relationen im Kopf-Hals-Gebiet; In Hansson, T.(HRSG) *Funktionsstörungen im Kausystem.*Hüthig, Heidelberg, 1987
- Hesse A.,** Kieferorthopädie; In: Möckel, E. Mitha, N. (HRSG) *Handbuch der pädiatrischen Osteopathie;* 1. Auflage 2006, Elsevier, München:463-476
- Huggare J., Pirttinimie P., Serlo W.,** , Head posture und dentofacial morphologie in subjekts treated for scoliosis; *Proc Finn Dent Soc* 87, 1991:151-158
- Huggare J., Zepa I.,** Reference structures for assesment of frontal head posture; *Eur J Orthod,* Dec 1998, 20:694-699
- Hylander W.,** Mandibular function and temporomandibular joint loading; *Amm J Phys Anthropol* 51, 1997:433-456
- Kobayashi Y., Hansson T.L.,** Auswirkungen der Okklusion auf den menschlichen Körper; *Phillip J Restaur Zahnmed* 5, 1988:255-261
- Köneke A.,** 2. Kieler Kinder CMD Konferenz. Frühes erkennen gestörter Funktion; Download von www.cmd.therapie.de, 01/05/2010
- Korbmacher H., Koch L., Eggers-Stroeder G., Kahl-Nieke B.,** Associations between orthopädic disturbances and unilateral crossbite in children with asymmetrie of the upper cervical spine; *Eur J Orthod,* Feb 2007, 29:100-104
- Lederman E.,** The Fall of the postural-structurel-biomechanical model in manual and physical therapies:Exemplified by lower back pain; *CPDO Online Journal(2010):download* von:www.cpdo.net/Lederman_The_fall_of_the_postural-structurel-biomechanical_model.pdf, 07/08/2010
- Liem T.,** Das Kiefergelnk und die Körperhaltung; In:Praxis der kraniosakralen Osteopathie; 2000, Hypokrates, Stuttgart,
- Linder-Aronson S.,** Adenoids, Their effect on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to chracteristics of the facial skeleton and the dentition; *Acta OtoLarngolog,* 1970:152
- Machida M., Dubousset J., Imamura Y., Iwaya T., Yamada T., Kimura J. ,** Melatonin- a possible role in the pathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis; *Spine* 21 (10), 1996:1147-1152
- Maruyama T.,** Bracing adolescent idiopathic scoliosis:A systematic review of the literatur of effectiv conservative treatment looking for endresults five years after weaning; *Diasbil Rehabil,* 2008, 30(10), 786-791
- Michelotti A., Farella M., Buonocore B., Pellegrino B.,** Is unilateral crossbite associated with leg lenght inequality; *Eur J Orthod,* Dec 2007, 29:622-626

-
- Micholetti E., Manzo P., Farella M., Martina R.**, Occlusion and posture: Is there evidence of correlation; *Minerva Stomatol* 1999 Nov; 48 11:523-534
- Mintz V.W.**, Der orthopädische Einfluß; In: Morgan, D.(HRSG) *Das Kiefergelenk und seine Erkrankungen*. Quintessenz Verlag, Berlin 1985:305-310
- Morgan D.H.**, The great imposter; *diseas of the temporomandibular joint*, J.A.M.A.1976, 235:2395
- Myers T.W.**, *Anatomy Trains*; Churchill Livingstone, Edinburgh 2001, QuintessenzVerlag, Berlin, 1985:152
- Pflüger C.**, The Meaning of Tensegrity Principles for Osteopathic Medicine; www.osteopathicresearch.com/paper_pdf/Pflueger.pdf, Download 01/05/2010
- Ritter D.**, Dissertation an der Ernst Moritz Arndt Universität Greifswald, 2008; Interdisziplinäre Therapie der CMD mit Hilfe der orthopädischen Wirbelsäulenvermessung; Download von www.uni-greifswald.de, 01/05/2010
- Schupp W.**, *Kraniomandibuläre Dysfunktionen und deren periphere Folgen*, PDF Download von www.schupp-ortho.de, 01/05/2010
- Schupp W., Säckler I.**, Überprüfung der Okklusion bei kraniomandibulärer Dysfunktion mit manualmedizinischer Diagnostik und der Formetric Vermessung; *Manuelle Medizin* 2005, 43:331-341, Okt.01
- Setzer W.**, Bionator-Headgear-Kombinationstherapie im Vergleich zur Bionatortherapie; Dissertation an der LMU München, 2006, download von: www.edoc.ub.uni-muenchen.de/view/autoren/Setzer,_Wolfgang.html, 01/05/2010
- Solow B., Sonnesen L.**, Head posture and malocclusions; *Eur J Orthod*, 1998, 20:685-693
- Stoll V.**, The importance of correct jaw relations in cervico-oralfacial orthopaedia; *Dent.Concepts* 8, 1965:3
- Tammoscheit U.G.**, Klinisch gentische Untersuchungen zur sogenannten Angle-Klasse II/1; *Journal of orofacial orthopedics*, Vol 37, Number 2, 119-128, DOI10.1007
- Tecco S., Festa F., Tete S., Longhi V., D'Atillio M.**, Changes in head posture after rapid maxillary expansion in mouth-breathing girls: a controlled study; *Angle Orthod* 2005, 75:17-176
- Travell J.**, Mechanical Headache; *Headache* 7, 1967:23
- Travell J., Rinzler S.H.**, The myofacial genesis of pain; *Postgrad.Med.*2, 1952:425
- Treuenfels von H.**, Kopfhaltung, Atlasposition und Atemfunktion beim offenen Biss; *Fortschritte in der Kieferorthopädie*, 45, 1984, 111-121
- Türp J.C., Hanke B.A., Motschall E.**, Association between Orthopedic and Dental Findings: What Level of Evidence is Available ?; *J Orofac Orthop* 2007, 68:91-107
- Valentino B., Melito F., Aldi B., Valentino T.**, Correlation between interdental occlusal plane and plantar arches. An EMG study; *Bull Group Int Rech Sci Stomatol Odontol*, 2002 Jan-Apr 44(1)10-3
- Weiß H.R., Rigo M.**, *Befundgerechte Physiotherapie bei Skoliose*; 2. Auflage 2006, Pflaum Verlag München:33-41, 49
- Wernham J.**, *Mechanics of the spine*; Yearbook of Institut of Applied Osteopathie, Maidstone, 1956
-

- Wirth C.J., Zichner L.**, Orthopädie und Orthopädische Chirurgie; 2004, Thieme Verlag Stuttgart, 178
- Wühr E.**, Kraniofaziale Orthopädie; Verlag für Ganheitliche Medizin, Bad Kötzting, 2008, 49-63
- Zhang J., Lou E., Shi X., Wang Y., Hill D.L., Raso J.V. Le L.H., Lv L.**, A Computer aided Cobb Angle Measurement Method and its Reliability; J Spinal Disord Tech, 2010 Jan.27

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Klassifikation der Okklusion nach Angle.....	15
Abbildung 2: Skoliose	17
Abbildung 3: Luxationstisch nach Hippokrates.....	19
Abbildung 4: Extension nach Wullstein	20
Abbildung 5: Sockelgerät.....	26
Abbildung 6: Liste der Probanden.....	29
Abbildung 7: Punktsäulendiagramm der Variable Cobb-Winkel	30
Abbildung 8: Streudiagramm mit den Variablen Alter (in Tagen) und Cobb-Winkel...	30
Abbildung 9: Streudiagramm mit den Variablen Alter (in Tagen) und Cobb-Winkel mit Regressionsgeraden	31
Abbildung 10: Streudiagramm mit den Variablen Alter (in Tagen) und Cobb-Winkel (nur Fälle mit der Ausprägung „beidseitig“ bei Angle II).....	33
Abbildung 11: Regression mit Alter (in Tagen) als unabhängige und Cobb-Winkel als abhängige Variable (für alle weiblichen Fälle).....	34
Abbildung 12: Regression mit Alter (in Tagen) als unabhängige und Cobb-Winkel als abhängige Variable (für alle männlichen Fälle)	35
Abbildung 13: Streudiagramm mit den Variablen Alter (in Tagen) und Cobb-Winkel (getrennt nach Geschlecht) mit Regressionsgeraden.....	36
Abbildung 14: Regression mit Alter (in Tagen) als unabhängige und Cobb-Winkel als abhängige Variable (für alle weiblichen Fälle) ohne identifizierte Ausreißer	37
Abbildung 15: Regression mit Alter (in Tagen) als unabhängige und Cobb-Winkel als abhängige Variable (für alle männlichen Fälle) ohne identifizierte Ausreißer	38
Abbildung 16: Streudiagramm mit den Variablen Alter (in Tagen) und Cobb-Winkel (getrennt nach Geschlecht) mit Regressionsgeraden ohne Ausreißer	39
Abbildung 17: Kreuztabelle: Geschlecht * Konvexität.....	40
Abbildung 18: Kreuztabelle: Geschlecht * Angle II	40
Abbildung 18: Kreuztabelle: Alter * Angle II	40
Abbildung 19: Einverständniserklärung zur Studienteilnahme.....	52
Abbildung 20: Katharina Gebissbefund I.....	53
Abbildung 21: Katharina Gebissbefund II.....	53
Abbildung 22: Katharina Gebissbefund III.....	54
Abbildung 23: Röntgenbefund	55
Abbildung 24: Peter Gebissbefund I	56
Abbildung 25: Peter Gebissbefund II	56
Abbildung 26: Peter Röntgenbefund.....	57
Abbildung 27: Anfrage	58

Anhang

Privatpraxis für
Prävention und Therapie
Stefan Schmitt
Osteopath (B.A.O.)
Heilpraktiker nach §1HPG §§3/8MPHG

Am Kirschberg 1
D-54329 Konz
Tel.+496501/602860
Fax.+496501/602861
www.osteopathie-in-
konz.de

Einverständniserklärung

Zur Teilnahme meiner Tochter / meines Sohnes _____

an der Studie: „Besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Vorliegen einer Angle Klasse II Verzahnung und dem Vorliegen einer Skoliose? Eine Korrelationsstudie“

erkläre ich hierdurch meine Zustimmung.

Ich wurde über die geplante Datenerhebung (Kieferorthopäde / Orthopäde) aufgeklärt und stimme dieser zu. In diesem Zusammenhang entbinde ich die behandelnden Ärzte gegenüber Herrn Stefan Schmitt von ihrer Schweigepflicht.

Die Verwendung der gewonnenen Daten erfolgt anonymisiert.

In der PDF- und Druckversion erscheinende Röntgenbilder, Bissmodelle und Fotos werden soweit anonymisiert, dass kein Wiedererkennen der Person möglich ist.

Gegen eine Verwendung der Daten im Rahmen der geplanten Follow-Up Studie durch Herrn Stefan Schmitt habe ich keine Einwände.

Konz, den _____

Unterschrift _____

Name: _____ Strasse: _____

Ort: _____

Abbildung 20: Einverständniserklärung zur Studienteilnahme

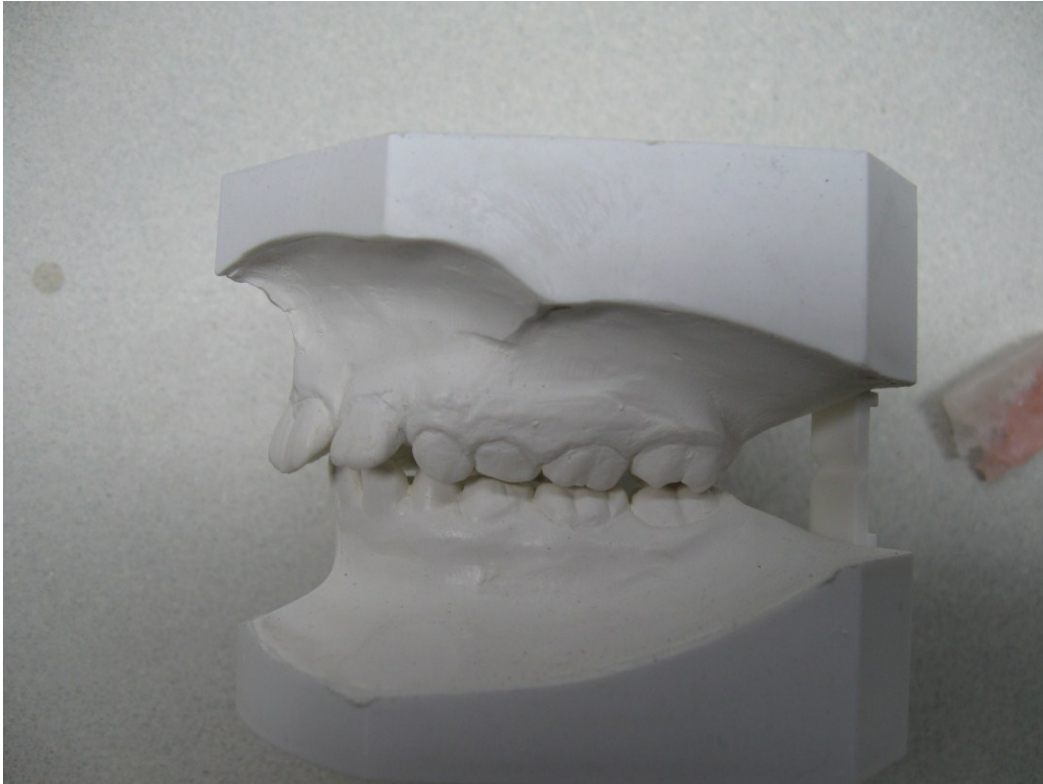


Abbildung 21: Katharina Gebissbefund I

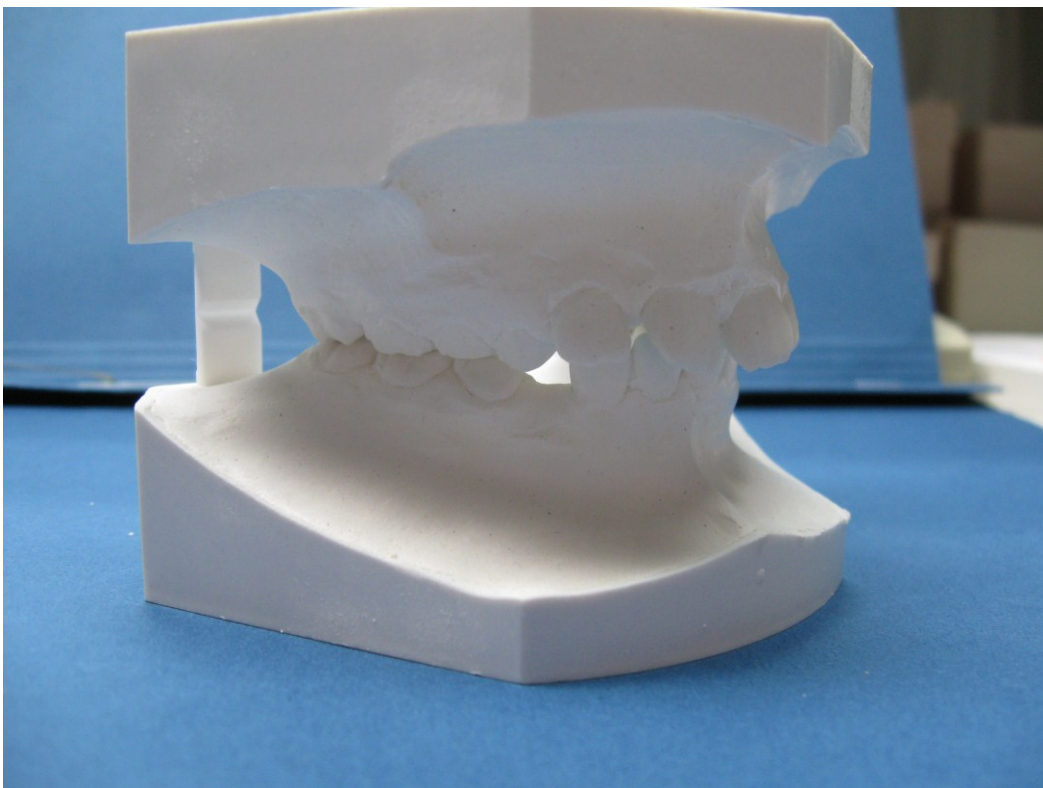


Abbildung 22: Katharina Gebissbefund II

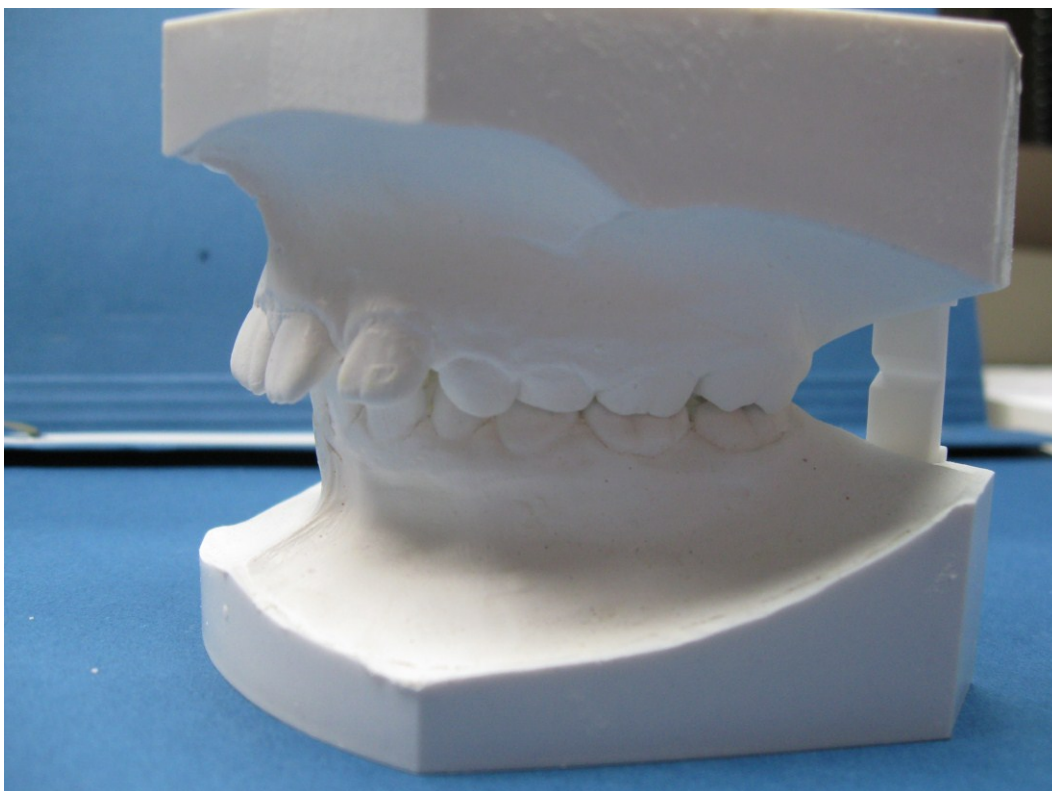


Abbildung 23: Katharina Gebissbefund III

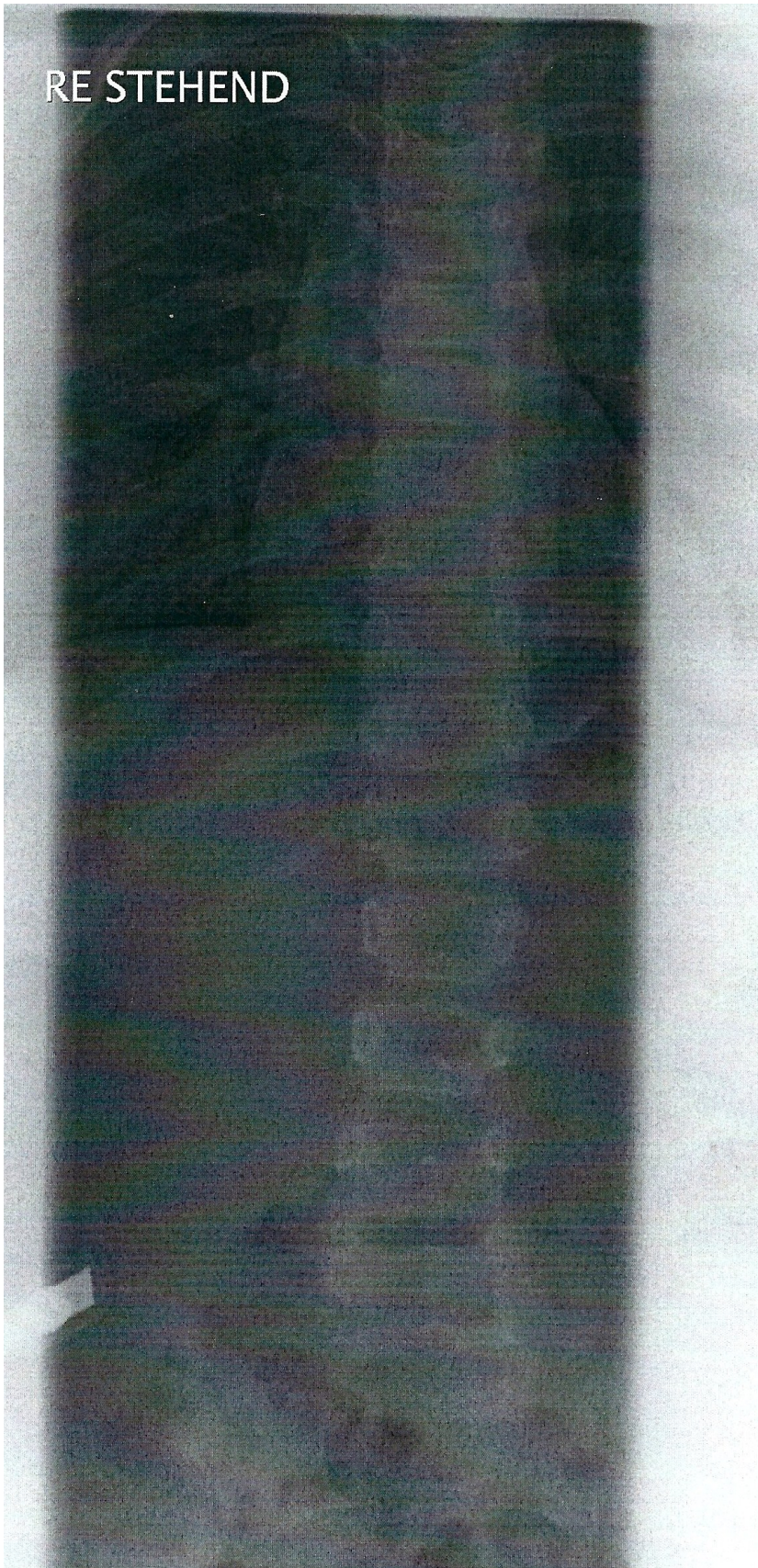


Abbildung 24: Röntgenbefund

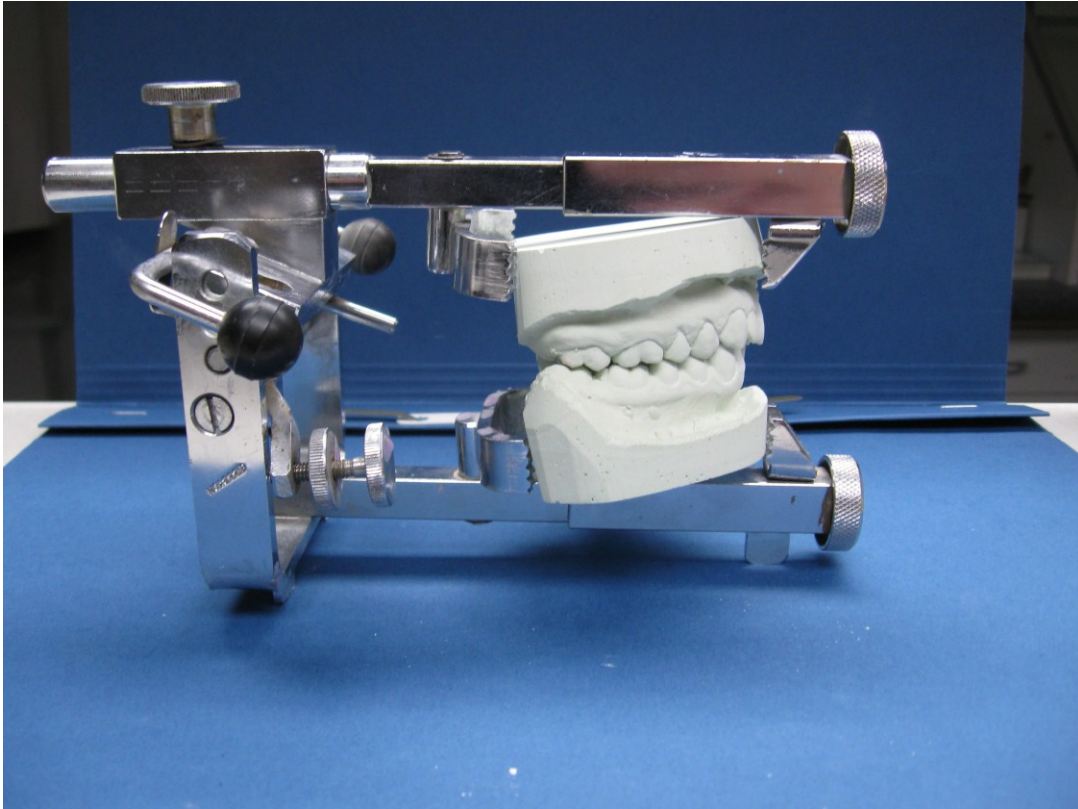


Abbildung 25: Peter Gebissbefund I

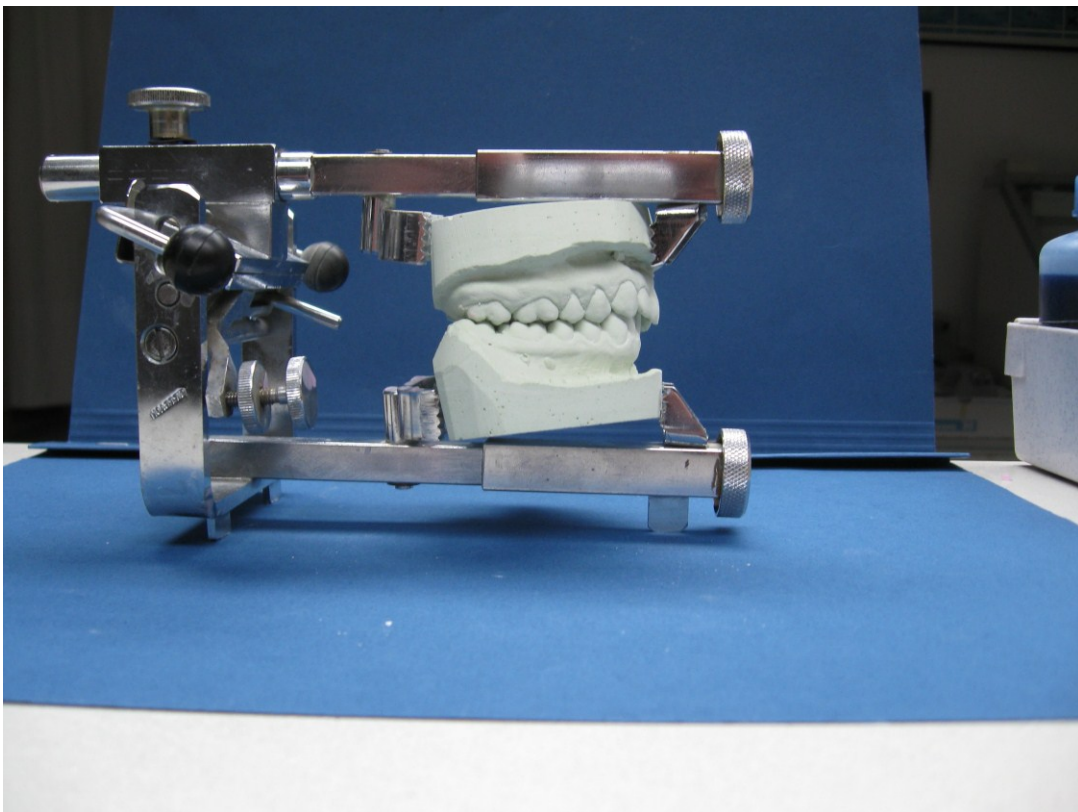


Abbildung 26: Peter Gebissbefund II

Gemeinschaftspraxis
Dr. med. Hanks, Facharzt für Chirurgie
Dr. med. Maier, Facharzt für Orthopädie
Krankenhausstr. 1a, 54634 Bitburg

Patient: █████, Peter, MH-63270, 27.10.2001, M

vom: 22.07.2010

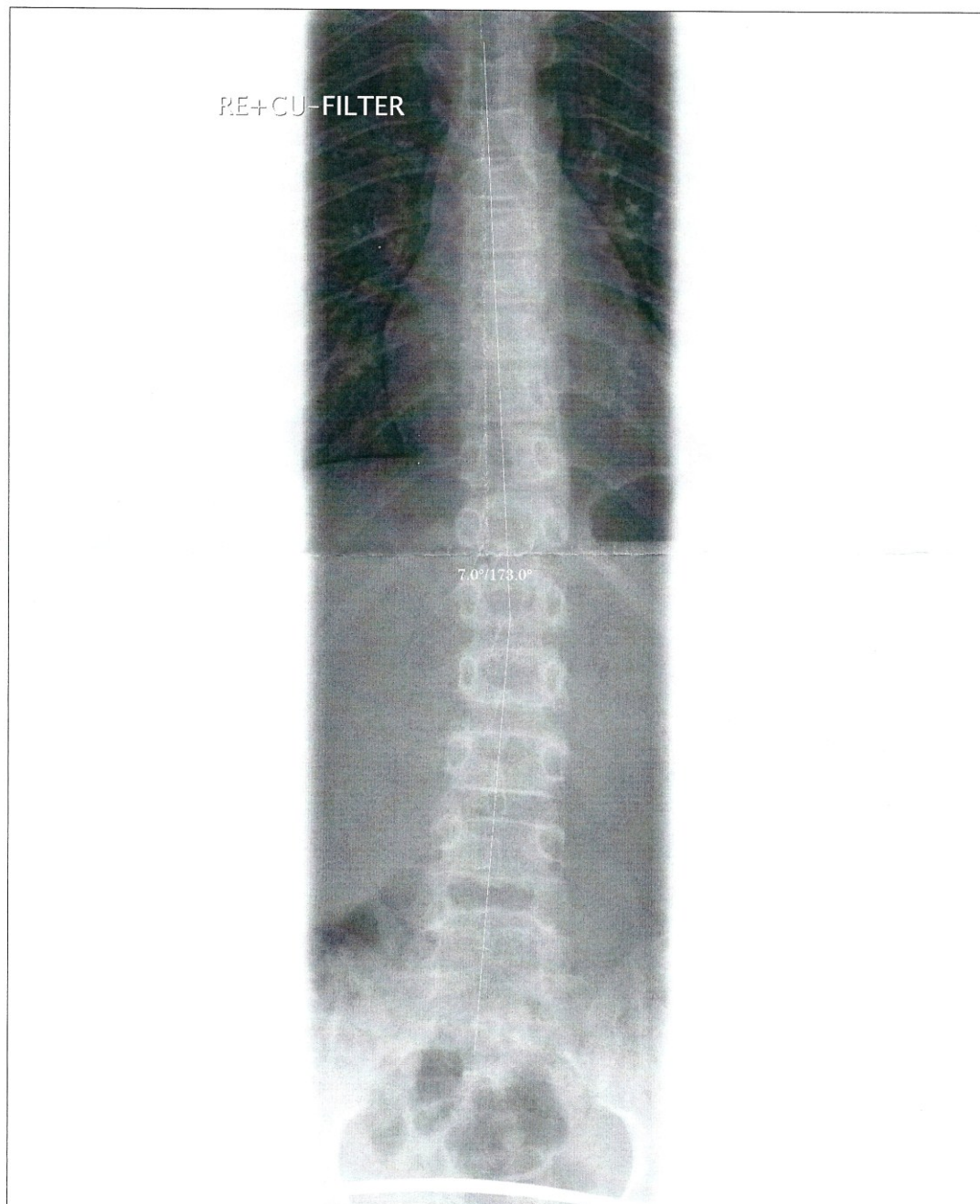


Abbildung 27: Peter Röntgenbefund

Privatpraxis für
Prävention und Therapie
Stefan Schmitt
Osteopath (B.A.O.)
Heilpraktiker nach §1HPG §§3/8MPHG

Am Kirschberg 1
D-54329 Konz
Tel.+496501/602860
Fax.+496501/602861

An
Dr. Peter Mohr
Thylmanistr. 5-7
54634 Bitburg

25. Februar 2011
Universitäts-Lehrgang am Zentrum für TCM und komplementäre Medizin, sowie klinische
Medizin und Biotechnologie der Donau-Universität Krems.
Lehrstuhl Prof. Dr. A. Dungal-Zauner und Univ. Prof. Dr. D. Falkenhagen

Sehr geehrter Herr Dr. Mohr, lieber Peter,
zur Zeit absolviere ich an der Donau Universität in Krems einen postgraduierten
Aufbaustudiengang, welcher mit einer Masterarbeit abzuschließen ist und zum Titel
"Master of Science" in Osteopathie führt.

Das weitgehende Fehlen klinischer Studien stellt ein großes Problem für die Akzeptanz
manualtherapeutischer osteopathischer Verfahren dar, was vor dem Hintergrund der
immensen klinischen Forschung im Bereich der biologisch geprägten Schulmedizin auch
nachvollziehbar und verständlich ist.

Hinzu kommt, dass ein einheitliches Berufsbild in der Osteopathie erst auf dem Weg ist
und mittelfristig in einer staatlichen Ausbildungs- und Prüfungsordnung münden muss,
allein schon aus Gründen der Transparenz und vor allem der Patientensicherheit.

Der ratsuchende Patient benötigt eine Orientierungshilfe um innerhalb der mittlerweile
vielfältigen Angebote von osteopathisch tätigen Therapeuten eine Auswahl treffen zu
können.
Bezogen auf Behandlungsergebnisse bleibt im Moment nur die Einschätzung durch die
persönliche Wahrnehmung der Reputation einer Praxis, sozusagen die Mundpropaganda
aufgrund von Therapiefolgen.

Einzelfallergebnisse sind aber nun mal klinisch nicht relevant und hier haben der
Lehrstuhl für Traditionelle Chinesische Medizin und der Lehrstuhl für klinische Medizin
und Biotechnologie eine Möglichkeit geschaffen, über Abschlussarbeiten diese Lücke
nach und nach zu schließen

Die Reliabilität der Messmethode und die Validität des Verfahrens an sich sind bei
manualtherapeutischen Fragestellungen der zentrale Maßstab für die Zulassung einer
Arbeit durch die Kommission der Universität.

*Ich habe der Kommission ein Konzept vorgelegt, wobei die Frage untersucht werden soll,
ob bestehende Angle Klasse II Verzahnungen und Skoliosen bei Heranwachsenden
statistisch signifikante Korrelationen zeigen.*

Ich wäre Ihnen für 10 Minuten Ihrer Zeit dankbar, um die Arbeit persönlich vorzustellen
und Ihr Interesse für die Fragestellung zu wecken. Im Laufe der kommenden Woche
werde ich mich telefonisch bei Ihnen melden.

Mit freundlichen Grüßen

Abbildung 28: Anfrage

English Summary

(Translation by Carol Hammett)

Is there a significant Correlation between the existence of a Angle Class II Dentation and the existence of scoliosis?

A Correlation Study presented by Stefan Schmitt at the Vienna School of Osteopathy

February 2011

All vertebrae have three points of contact, that is the lateral joints and the body of the vertebra. Only the atlas has two points of contact over the condyles. The third point of contact can be taken to be the occlusion.

G. Smith

The question I have chosen to look into was the result of my work with children in my practice. A common option for improving nasal breathing is the enlargement of the palate (sutura palatina mediana), an established method of treatment for children (Möckel & Mitha 2006) (Linder-Aronson 1970) (Tecco & Festa et al. 2005). This means that there is a change in the bite and a reforming of the facial bones (Setzer 2006). My idea is that there must also be a reforming of the base of the skull, as the skull has to be considered to be one entity, as the articulatory surfaces of each of the bones influence each other reciprocally (Curnutte 1985) which can also cause changes at the intersection between the back of the head and the first vertebra (Stoll 1965). From there an effect on the position of the whole spine should happen. In fact x-ray pictures of the spine taken after a palatal expansion has been carried out show a reduction of the Cobb angle (own archive). The question is now if it is possible to infer the position of the spine in advance using the occlusion and vice versa. (Wühr 2008)

The chance of success of symptomatic treatment of idiopathic scoliosis depends on a series of doubtful factors (Weiß & Rigo 2006). At the moment a Cobb angle under 20 degrees is dealt with as a matter of reflex by physiotherapy in the hope of stopping the progress by training the muscles and the stance.

Interdisciplinary or consulting examinations have to be considered to be the exception to the rule. (Mintz 1985). It seems as if the moment the diagnosis „idiopathic“ has been decided upon, all searching for a possible causes no longer take place. But the fact that 90% of the cases of scoliosis that are diagnosed have no visible cause, suggests that a consultation is necessary in order to look for and analyse existing evidence of findings over and above those of the orthopaedic specialists (Ritter 2009).

There is a large number of publications right out of the area of orthodontics that deal with the „Backbone“ issue and suggest a narrow interdependency. (Morgan D.H. 1976) (Köneke 2010) (Korbmacher & Koch et al. 2007). That is why the aim of this work is to investigate the assumed correlation using comparative measurements of the state of the bite and the analysis of x-rays using computer-aided measurement procedures (Mintz 1985).

The search for publications relevant to this idea was done using the databases of Springer Medizin, Pubmed, Osteopathic Research, Journal of the American Osteopathic Association, Oxford Journals, Cambridge Journals, New England Journal of Medicine, BMJ, Cleveland Clinic Journal of Medicine and EZB. The MeSH (Medical Subject Headings) keywords used were „scoliosis“, „juvenile scoliosis“, „cobb angle measurement“, „spinal disease“, „spinal curvatures“, „disc degeneration“, „development of temporomandibular joint“, „cross bite“, „malocclusion“, „dysfunction of tmj“ and „temporomandibular disorder“

In the following overview of publications a number of works from the areas of orthopaedics and orthodontics are looked at to be able to understand the differing points of view and the resulting conclusions.

Idiopathic Scoliosis affects 17 out of 1000 children in the western industrial nations (Carreiro 2003). There is no morphologic reason for the onset and progression and a large number of possible reasons are discussed. At the moment there are only means of treatment for children that restrict the progression of the curvature, which is only possible of being successful up to a certain degree of curvature.

Surgical correction is the last resort when the curvature is progressing fast and has a Cobb angle of more than 50 degrees. Between physiotherapeutic and surgical treatment braces are used as a supplemental treatment for Cobb angles between 20 and 50 degrees. There are manifold types of braces that may be used, which are normal-

ly fabricated using a plaster cast model. All of these methods of treatment require a high level of motivation for a number of years in the patients as a basic requirement for the treatment to be a success (Carreiro 2003). Even if a spinal fusion is carried out when the patient is very young the danger of a further worsening of the angle has not been banished. The „Crankshaft-phenomenum“ as described by Dubousset (Liem 2000) describes the further worsening. In children with Risser stadium 1, where the vertebral growth gap was not destroyed and where only a posterior splint was used, the angle was seen to worsen at all levels (Wirth & Zichner 2004).

In his dissertation with the title „Interdisziplinäre Therapie der CMD mit Hilfe der orthopädischen Wirbelsäulenvermessung“, Ritter (2009) illustrated in a striking manner the dependence of the perpendicular of the spine and the rotary motion of the jaws with each other. With the healthy test persons with no cranio-mandibular dysfunction, the parameter worsened by changing the occlusion, whereas with the test persons with a dysfunction they got significantly better.

Dußler & Raab et al. (2002) report about a clinical trial at the University Clinic in Würzburg which looked into the question as to how far orthodontic problems, especially asymmetry are associated with orthopaedic problems. As a contribution towards finding out about this relationship 29 children with and 28 without an axial displacement of the gum between the ages of 6 and 14 years of age were studied at the orthopaedic and orthodontic polyclinics. The aim of the clinical study was to find out whether there were a cumulation of orthopaedic problems in the groups with and without the axial displacement and if there is a significant correlation in the subgroups between the orthopaedic and orthodontic problems. Although both orthodontic as well as orthopaedic findings were present in a large percentage of cases it was not possible to find a correlation between the groups. Micholetti & Manzo et al. (1999) came to the same conclusions.

Opposed to this, Lederman (2010) argued that the postural models have had their time and that one should orient oneself on the patient himself. There was no provable systematic connection between episodes of pain and the form and function of the spine.

Lederman does not accept any intervention to correct an existing malposition and indicates the pronounced ability of the body to compensate and thereby challenges one of the fundamentals of osteopathy „form governs function“. At least there is a

review from Maruyama (2008) which describes the positive impression of orthopaedic braces on the straightening out of documented cases of scoliosis and attests that the use of the braces had a lasting effect. Unfortunately this was done without taking notice of secondary orthodontic findings.

Huggare & Pirttinimie et al. (1991) and Michelotti & Farella et al (2007) determined a distinct connection between scoliosis and a lateral crossbite.

This digression into publications shows strongly how much the question that was set and the initial position of the questioner influences the outcome of the research. In a nutshell it is possible to note that the most seen correlation was that between a lateral crossbite and scoliosis, whereas by other disfunction of the occlusion it was seldom or even not clinically relevantly classified possible to find a connection to a malposition of the spine (Tecco & Festa et al. 2005).

Null-Hypothesis

There is no significant relationship between the existence of an Angle II malocclusion with scoliosis.

Hypothesis

My hypothesis says that there is a significant relationship between the existence of an Angle II malocclusion with scoliosis.

Selection criteria

It was necessary to make a selection to avoid an unmanageable amount of data when considering the large number categories of abnormal occlusions. The decision was made to investigate the angle II malocclusion as this makes up 25% of all forms of malocclusion, which is a considerable amount (Tammoscheit 1971). The definition will follow in the next chapter. A further reason for this choice came out of the results of the studies in the literature. Here the changes in the molar malocclusion were seen to be the largest factor to influence the statistics. Independent of whether the occlusion were changed mechanically using a mouth guard or by growth modification.

Methodology

A correlation study with 35 test persons, which were found in orthopaedic and orthodontic specialist practices (Bortz J. & Lienert G.A. 2003). They were chosen ad hoc by reason of the orthopaedic x-rays or the first examination of an orthodontic special-

ist. The orthodontic specialists especially notice skull or facial asymmetry (Mintz 1985). X-rays were regularly taken to assess the alignment of the teeth, the arrangement of the remaining teeth, the Frankfurt plane as well as the Camper plane in order to judge the respective positions. There is normally a good view of the cervico-occipital intersection, on which evasive movement of C1 and C2 in relationship to the occiput can be seen without any difficulty. An asymmetry that is discovered here leads today sooner to an orthopaedic consultation than in the past (Ritter 2008). Wühr (2008) describes the maxilla as the uppermost vertebra, although orthopaedic specialists regard C1 as the uppermost vertebra and see the jointed connection to the occiput as the uppermost vertebral articulation. Accordingly there are more requests for consultations from orthodontists to orthopaedists than vice versa. (Wühr 2008) For forensic reasons x-ray examinations are carried out regularly in orthopaedics for diagnosis as well as monitoring the course of scoliosis, in order to react at an early point in time to any tendency of worsening. This allows an appraisal of the effect of orthodontic measures of correction on the position of the spine.

Criteria for inclusion

Children between the ages of six and ten years with idiopathic juvenile scoliosis where there are x-ray findings with digitally calculated Cobb angles and a three dimensional dental result as well as a dental model, using which an Angle class II malocclusion was diagnosed. This age group is especially suited as in the changing of the teeth after the first two remaining molars have appeared already allows a diagnosis of an Angle II malocclusion. Narrowing, especially in the area of the premolars is easy to see (Sander 2002) and the progression of an existing scoliosis is very highly distinctive (AWMF 2009).

Knock-Out Criteria

- Running or finished orthodontic treatment
- Children with scoliosis with a known reason and/or congenital spinal defects especially Klippel-Feil syndrome, neuromuscular primary illnesses, cerebral palsy, myelomeningocele, Marfan Syndrome and diseases of connecting tissue.
- Rheumatic diseases

Dependent Variable

The target parameter is the significant relationship between the abnormal occlusion according to Angle class II and the existence of scoliosis, defined by the Cobb angle.

Independent Variable

For this correlation study an ad hoc selection is chosen, which is made up out of the x-ray findings of orthopaedists and the orthodontic results with following orthopaedic or orthodontic consultation. Above that it was necessary to hand in the consent to take part in the study.

Reliability and Validity (The Gold Standard)

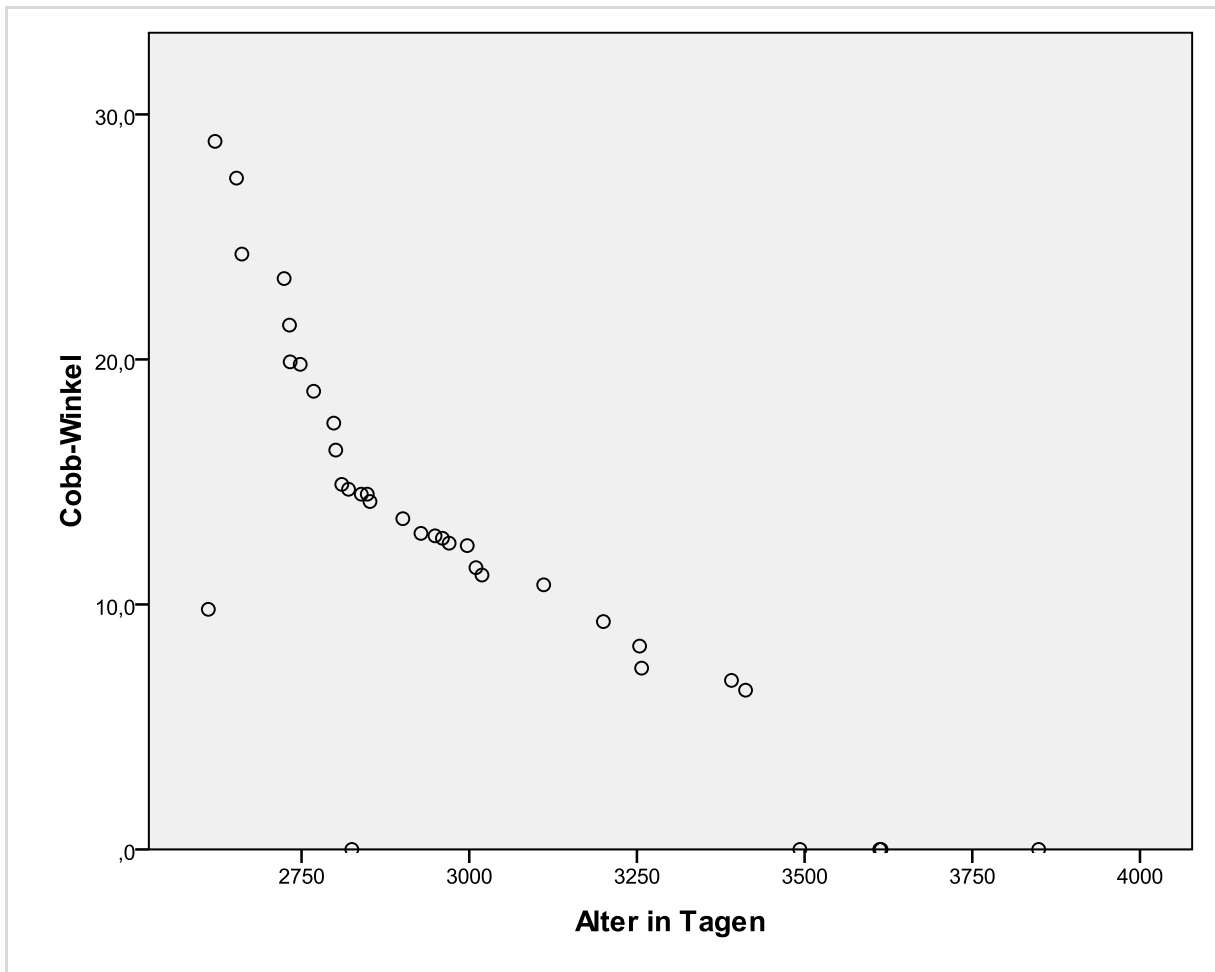
The Gold Standard to measure the Cobb angle is an a-p x-ray of the spine taken in a standing position. The x-ray encompasses the whole spine, the pelvis and the skull. It is possible not only to judge the Cobb angle but also the position of the hip joints, the pelvis, the sacrum and the cervical-thorax joint. The Cobb angle is measured using the position of the two end vertebrae of a curve. These show the most intense lateral lean while the vertebra at the changing point of the curve shows the greatest rotation and is found in the centre of the curve (Weiß & Rigo 2006). The angle is measured using a digital means of angle measurement directly on the computer, which excludes the margin of error that appears when the measurement is done using an inclinometer, scoliometer or goniometer on a patient or manually on an x-ray. Zhang, Lou, Shi, Hill, et al (2010) verified the reliability of the digital measurement compared to the manual measurement with three verifying persons on 87 x-ray results and found out that there was a deviation in the manual measurement of three to ten degrees, which were mostly due to choosing the wrong end vertebra. In the digital measurement this deviation was reduced to 0.3 degrees.

A correlation coefficient of „p0.9“ (using the scale of probability „p0“ counts as impossible, „p1“ as a positive incident) was established for the reliability among and between the verifying persons.

The estimation of the Angle class leaves no room for error, as the position of the molars is either right or wrong. The correct position of both jaws is assured by using a pedestal. The jaw position using a pedestal is the habitual one.

Results

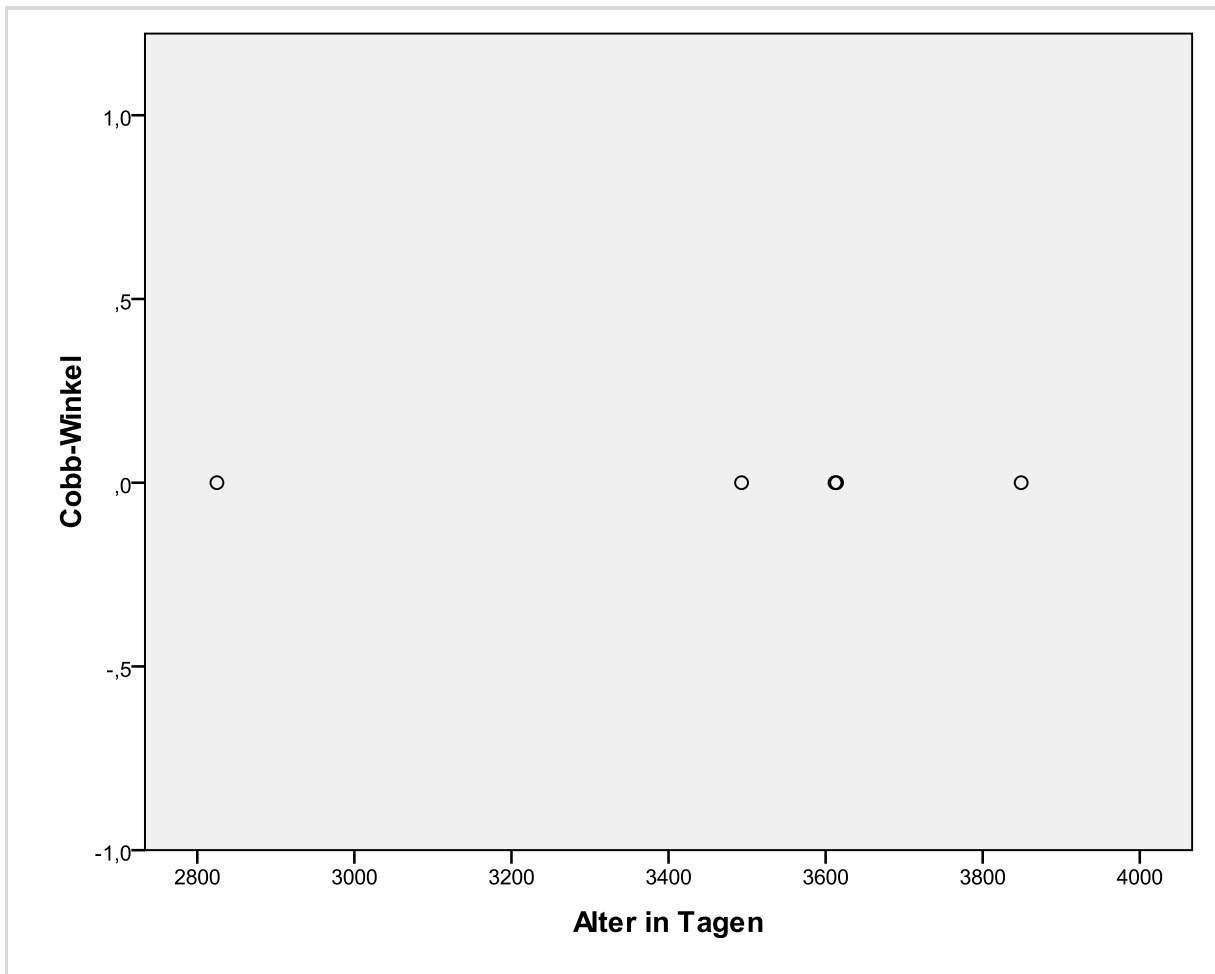
There were 35 cases all in all. The data was collected in a Microsoft® Excel®-Table and using the statistic software SPSS 15 analysed. If not mentioned otherwise, $\alpha=0.05$ was chosen to be regarded as a significant level. The influence of an Angle class II malocclusion, with reference to age and sex, on the Cobb angle was tested. In the following results a highly significant congruence of malformation of the jaw after the Angle II classification and the existence of a scoliotic curvature of the spine. Interesting is a lessening of the evasive movement of the spine with the age of the test persons in the background. This was unexpected. Specialist literature assume a progression of the angle of curvature. This thesis cannot confirm that. The exact mechanism of the strong ability to compensate has not yet been described. This relationship should be looked at in future works.



The diagramm shows how the Cobb angle reacts in relationship to age, given in days.

		Angle II		All
		Left	right	
Konvexität	Left konvex	0	15	15
	Right konvex	15	0	15
Gesamt		15	15	30
		Wert		Näherungsweise Signifikanz
Cramer-V		1,000		,000
All		30		

With Cramer V 1,000 the Hypothesis is profen.



		Angle II	
		Both sides	All
Konvexity	no Konvexity	5	5
All		5	5
All	Cramer V 1,000		5

With Cramer V 1,000 the Hypothesis is profen.

Conclusion:

As shown, the age has a strong influence on the size of the Cobb angle.

A further interesting relationship was between the variables Angle II and the convexity, that were perfectly correlated with each other. If Angle II is „left“ the convexity is „right“. The other way round if Angle II is „right“ the convexity is „left“. If Angle II is „both sides“ the convexity is zero.

It has been shown that the sex has no significant influence on the convexity and on the Angle II malocclusion.

Age does, however, have an influence on the variable Angle II.

Discussion

The design of the study was appropriate to answer the question asked. With the large number of possible results of occlusion deviations the number of possible ways of regarding them multiplies, which has already been clearly shown in the literature review. One weakness comes of this criterium for inclusion as possibly further results for example Overjet or Narrowness could have led to more varied results (Dußler & Raab et al.). The combination of occlusion deviations should be looked into in future studies (Schupp 2010).

The data collected show that two assumptions can be justified. On the one hand five test persons had a two sided Angle class II crossbite which did not lead to scoliosis, while 30 test persons had a one sided Angle class II crossbite, that led to a scoliosis in all cases. The convexity is to be found on the opposite side. On the other hand the compensatory movements of the spine in younger children is more visible and lessens with a greater age.

The Regression Function is: $\text{Cobb-Angle} = 71,956 - 0,02 \times \text{Age}$

This means, that in the examined Group, the Cobb-Angle is lowering 0,02 Degrees on every Day.

Unfortunately it cannot be asserted how distinctly scoliosis was to be seen in younger years. It is advisable to follow cases for a number of years to check this phenomenon. The result of the Study agrees in some parts with the results of Ritter (2009), Huggare & Pirttinimie et al. (1991) and Hesse (2003), because of the strong relation

between molar occlusion and scoliosis, but it doesn't agree with the results of Dußler & Raab et al. (2002) and Micholetti & Farella et al. (1999).

Because of no data on earlier examinations the study can only show results but no underlying systems.

Résumé

This thesis asked the question if there is a significant connection between the existence of an Angle class II malocclusion and scoliosis. 35 test persons were inspected from an orthodontic and an orthopaedic point of view.

Five test persons had a two sided Angle class II and thirty had a one sided Angle class II malocclusion. Fifteen had a right sided and fifteen a left sided Angle class II malocclusion. The five with the two sided malposition had no scoliosis, whereas all others did have scoliosis. In all cases the convexity was to be found on the opposite side to the malposition. It is noticeable that the younger test persons had a greater Cobb angle, the older ones a linear lesser angle. Either the older test persons had always had a less definable Cobb angle or were able to compensate for this with the strength which comes with time. With the background of the statistical analysis and the absolute figures, the study results tempt one to carry out further studies, with a larger group over a longer length of time. It would be very important to take into consideration all types of occlusion results in order to find a master plan for planning orthodontic intervention. Cooperation between orthodontists and orthopaedists should be anchored in guidelines from the scientific medical organisations. In this way it is possible to be sure that the best method of „evidence based“ treatment of onsetting scoliosis can be used at an early stage and that no longer the personal bias for one or another method of correcting tooth positioning counts more. If there will also be a osteopathic approach we have to wait and see.

Literature in the order of appearance:

- Linder-Aronson S.**, Adenoids, Their effect on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition; *Acta OtoLarngolog*, 1970:152
- Tecco S., Festa F., Tete S., Longhi V., D'Atillio M.**, Changes in head posture after rapid maxillary expansion in mouth-breathing girls: a controlled study; *Angle Orthod* 2005, 75:17-176
- Setzer W.**, Bionator-Headgear-Kombinationstherapie im Vergleich zur Bionatortherapie; Dissertation an der LMU München, 2006, download von: [www.edoc.ub.uni-muenchen.de/view/autoren/Setzer, _Wolfgang.html](http://www.edoc.ub.uni-muenchen.de/view/autoren/Setzer,_Wolfgang.html), 01/05/2010
- Wühr E.**, *Kraniofaziale Orthopädie*; Verlag für Ganzheitliche Medizin, Bad Kötzing, 2008, 49-63
- Weiß H.R., Rigo M.**, *Befundgerechte Physiotherapie bei Skoliose*; 2. Auflage 2006, Pflaum Verlag München:33-41, 49
- Mintz V.W.**, Der orthopädische Einfluß; In: Morgan, D.(HRSG) *Das Kiefergelenk und seine Erkrankungen*. Quintessenz Verlag, Berlin 1985:305-310
- Ritter D.**, Dissertation an der Ernst Moritz Arndt Universität Greifswald, 2008; Interdisziplinäre Therapie der CMD mit Hilfe der orthopädischen Wirbelsäulenvermessung; Download von www.uni-greifswald.de, 01/05/2010
- Morgan D.H.**, The great imposter; disease of the temporomandibular joint, *J.A.M.A.* 1976, 235:2395
- Köneke A.**, 2. Kieler Kinder CMD Konferenz. Frühes erkennen gestörter Funktion; Download von www.cmd.therapie.de, 01/05/2010
- Korbmacher H., Koch L., Eggers-Stroeder G., Kahl-Nieke B.**, Associations between orthopaedic disturbances and unilateral crossbite in children with asymmetry of the upper cervical spine; *Eur J Orthod*, Feb 2007, 29:100-104
- Carreiro J.**, *Pädiatrie aus osteopathischer Sicht*; 1. Auflage 2004, Elsevier, München:236-241
- Liem T.**, Das Kiefergelenk und die Körperhaltung; In: *Praxis der kraniosakralen Osteopathie*; 2000, Hypokrates, Stuttgart,
- Wirth C.J., Zichner L.**, *Orthopädie und Orthopädische Chirurgie*; 2004, Thieme Verlag Stuttgart, 178
- Ritter D.**, Dissertation an der Ernst Moritz Arndt Universität Greifswald, 2008; Interdisziplinäre Therapie der CMD mit Hilfe der orthopädischen Wirbelsäulenvermessung; Download von www.uni-greifswald.de, 01/05/2010
- Dußler E., Raab P., Kunz B., Kirschner S.**, Mandibuläre Mittellinienverschiebung und Asymmetrien des Halte- und Bewegungsapparates bei Kindern und Jugendlichen; *Manuelle Medizin* 40:116-119
- Micholetti E., Manzo P., Farella M., Martina R.**, Occlusion and posture: Is there evidence of correlation; *Minerva Stomatol* 1999 Nov; 48 11:523-534
- Lederman E.**, The Fall of the postural-structurel-biomechanical model in manual and physical therapies: Exemplified by lower back pain; *CPDO Online Journal*

(2010): download von: www.cpdo.net/Lederman_The_fall_of_the_postural-structurel-biomechanical_model.pdf, 07/08/2010

Maruyama T., Bracing adolescent idiopathic scoliosis: A systematic review of the literatur of effectiv conservative treatment looking for end results five years after weaning; *Diasbil Rehabil*, 2008, 30(10), 786-791

Huggare J., Pirttinimie P., Serlo W., , Head posture und dentofacial morphologie in subjects treated for scoliosis; *Proc Finn Dent Soc* 87, 1991:151-158

Tammoscheit U.G., Klinisch gentische Untersuchungen zur sogenannten Angle-Klasse II/1; *Journal of orofacial orthopedics*, Vol 37, Number 2, 119-128, DOI10.1007

Bortz J., Lienert G.A., Kurzgefasste Statistik für die klinische Forschung , Ein praktischer Leitfaden für die Analyse kleiner Stichproben; Springer Medizin Verlag Heidelberg, 1998, 13-33

AWMF, Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie; AWMF, 2009:1-6, Download von www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II033-0, 26/05/2010