

**Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der
Technischen Universität München, Klinikum rechts der Isar.**

(Direktor: Univ.-Prof. Dr. Dr. K.- D. Wolff)

Vergleichende Untersuchung zur Beurteilung kondylärer Asymmetrien bei
Patienten mit Myoarthropathien, Dysgnathien und
nach gelenknahen Kollumfrakturen.

Christian Hartig

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin
der Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen
Grades eines

Doktors der Zahnheilkunde

genehmigten Dissertation

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. D. Neumeier

Prüfer der Dissertation:

1. Priv.-Doz. Dr. Dr. A. Kolk
2. Univ.-Prof. Dr. Dr. H. Deppe

Die Dissertation wurde am 08.12.2008 bei der Technischen Universität München
eingereicht und durch die Fakultät für Medizin
am 21.01.2009 angenommen.

Meiner Lebensgefährtin

Dr. med. dent. Eva Marquard

und meiner Familie

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	4
1.1	Einführung.....	4
1.2	Grundlagen der Arbeitsweise des Orthopantomographen	9
1.3	Problemstellung	11
2	Patienten und Methode	12
2.1	Vermessung	12
2.2	Gruppeneinteilung.....	14
2.2.1	Gruppe 1: Myoarthropathien (n=108)	18
2.2.2	Gruppe 2: Zustand nach operativer Frakturversorgung (n=110)	19
2.2.3	Gruppe 3: Dysgnathien (n=111)	21
2.2.4	Gruppe 4: Kontrollgruppe (n=100).....	23
2.3	Verfahren zur statistischen Auswertung.....	25
3	Ergebnisse	27
3.1	Vergleich der Gruppen 1 - 4.....	27
3.2	Vergleich der prä- und postoperativen Ergebnisse der Dysgnathie-Gruppe	41
3.3	Vergleich der bimaxillären Operation mit der sagittalen Spaltung.....	46
3.4	Vergleich der geschlechtsspezifischen Ergebnisse.....	49
3.5	Vergleich der Altersverteilung aller Gruppen.....	50
3.6	Vergleich der Geschlechtsverteilung aller Gruppen.	51
4	Diskussion	56
5	Zusammenfassung	67
6	Literaturverzeichnis	70
7	Anhang	I

1 Einleitung

1.1 Einführung

Röntgenstrahlen wurden 1895 von W. C. Röntgen entdeckt und 1912 als elektromagnetische Strahlung identifiziert. Sie stellen heute einen wesentlichen Bestandteil der klinischen Diagnostik dar. Insgesamt beträgt ihr Anteil 70% der gesamten bildgebenden Diagnostik. Zu den bildgebenden Verfahren gehören außerdem die Ultraschalluntersuchungen, Magnetresonanztomographien, nuklearmedizinischen Verfahren und die digitale Fotografie. Etwa 23% sämtlicher Röntgenaufnahmen werden von Zahnärzten durchgeführt, davon sind 8,5% Orthopantomogramme (Spitzer, 2000, S. 223). Weitere wichtige zahnärztliche röntgenologische Aufnahmen sind z.B. Zahnfilme, Schädelaufnahmen nach Clementschitsch (Clementsches, 1960, S. 46) oder Fernröntgenseitbilder. Der Begriff Orthopantomogramm setzt sich zusammen aus dem griechischen „ortho-“, die Röntgenstrahlen verlaufen senkrecht durch die abzubildenden Strukturen, „pan-“ (*Panorama*), Gesamtansicht der abzubildenden Region in jeder Richtung und „Tomogramm“ (von gr. *tómos* = schneiden), Schichtaufnahme (Chiles, 1973b, S. 564).

Die Orthopantomographie, 1949 entwickelt von Prof. V. Paatero in Helsinki, ist neben den intraoralen Aufnahmen eine weithin akzeptierte Technik der Panorama-Röntgenographie im oralen Bereich (Paatero, 1949, S. 177). Nur eine einzige Aufnahme ist nötig um beide Kiefer, beide Kiefergelenke und die umgebenden Strukturen abzubilden (Kogon et al, 1995, S. 365; Hüls et al, 1984, S. 361; Spyropoulos et al, 1981, S. 455; Swenson, 1967, S. 304). Es gilt als ein diagnostisches Basishilfsmittel z.B. in der Bewertung von resorptiven Prozessen der Kiefergelenke (Celebic et al, 1994, S. 87; Ortman et al, 1989, S. 325; Soikkonen et al, 1996, S. 475; Wical, 1974, S. 9). Die Panoramaschichtaufnahme dient vorwiegend als Übersichtsaufnahme, neben Spezialprojektionen, wie z.B. den Summations-Röntgenaufnahmen der Kiefer-Gesichtsknochen (Claussen et al, 1978, S. 704; Fuhrmann, 1987, S. 14).

Die Strahlenbelastung bei Anfertigung eines Orthopantomogramms ist vergleichsweise gering. Gegenüber einem herkömmlichen Zahnstatus mit ca. 20 intraoralen Zahnfilmen ist sie ca. 12 mal kleiner, wobei hier nur die Zähne, nicht aber die gesamten Kieferknochen und Kiefergelenke wiedergegeben

werden können. Die Strahlenexposition der Mundschleimhaut bei einem Dental-CT dagegen, ist ca. 20 mal höher als bei einem OPT (Widlitzek et al, 1996, S. 229).

Die Panoramaschichtaufnahme dient außerdem als Screeningaufnahme, da häufig zusätzliche Nebenbefunde, wie z.B. zystische Läsionen in den Kieferknochen, zu erkennen sind (Pape et al, 1984, S.116). Das OPT gewinnt neben dem FRS und der NNH-Aufnahme in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (MKG) immer mehr an Bedeutung, um kleinere Operationen auch ohne zuvor angefertigtes CT zu planen. Zu diesen gehören neben der Entfernung von Zysten, modellierenden Osteotomien von Osteoradionekrosen oder bisphosphonatinduzierten Osteochemonekrosen, insbesondere auch die Planung von Umstellungsosteotomien bei Patienten mit skelettalen Dysgnathien.

Dysgnathe Patienten werden (nach vorausgegangener Diagnostik und kieferorthopädischen Vorbehandlung) z.B. mit Hilfe von bimaxillären Osteotomien, alleinigen Le-Fort-I-Osteotomien des Oberkiefers oder sagittalen Spaltungen des Unterkiefers operativ umgestellt. Bei der bimaxillären Operation wird der Oberkiefer in der Le-Fort-I-Ebene (vgl. Abbildung 1) vom Schädel getrennt und der Unterkiefer sagittal gespalten (vgl. Abbildung 2) (Austermann et al, 1974, S. 264; Bell, 1975, S. 435; Raveh et al, 1983, S. 735). Es werden sowohl der Oberkiefer als auch der Unterkiefer verschoben, ggf. auch clockwise (im Uhrzeigersinn) und counter-clockwise (gegen den Uhrzeigersinn) (Goncalves et al, 2006, S. 755) rotiert. Die komplette Osteotomie des gesamten Oberkiefers in der Le-Fort-I-Ebene wurde von Obwegeser zum Standardverfahren entwickelt, allerdings noch ohne Korrekturen in der Vertikalen (Obwegeser, 1965, S. 373). Der entscheidende Durchbruch bei der Oberkieferosteotomie gelang Bell und Epker 1975 unabhängig voneinander mit ihrer Beschreibung der Oberkieferosteotomie in der Le Fort I-Ebene durch die sog. „down fracture“-Technik (Bell, 1975, S. 413; Epker et al, 1975, S. 490). Bei der sagittalen Spaltung des Unterkiefers wird der aufsteigende Kieferast sowohl in vertikaler, sagittaler, wie auch in stufenförmiger Form durchtrennt (Caldwell et al, 1954, S. 201; Dal Pont, 1959, S. 43; Limberg, 1925, S. 1192f; Obwegeser, 1957, S. 272; Dal Pont, 1961, S. 42; Obwegeser, 1955, S. 1ff; Obwegeser, 1957, S. 680; Obwegeser et al, 1987, S.465).

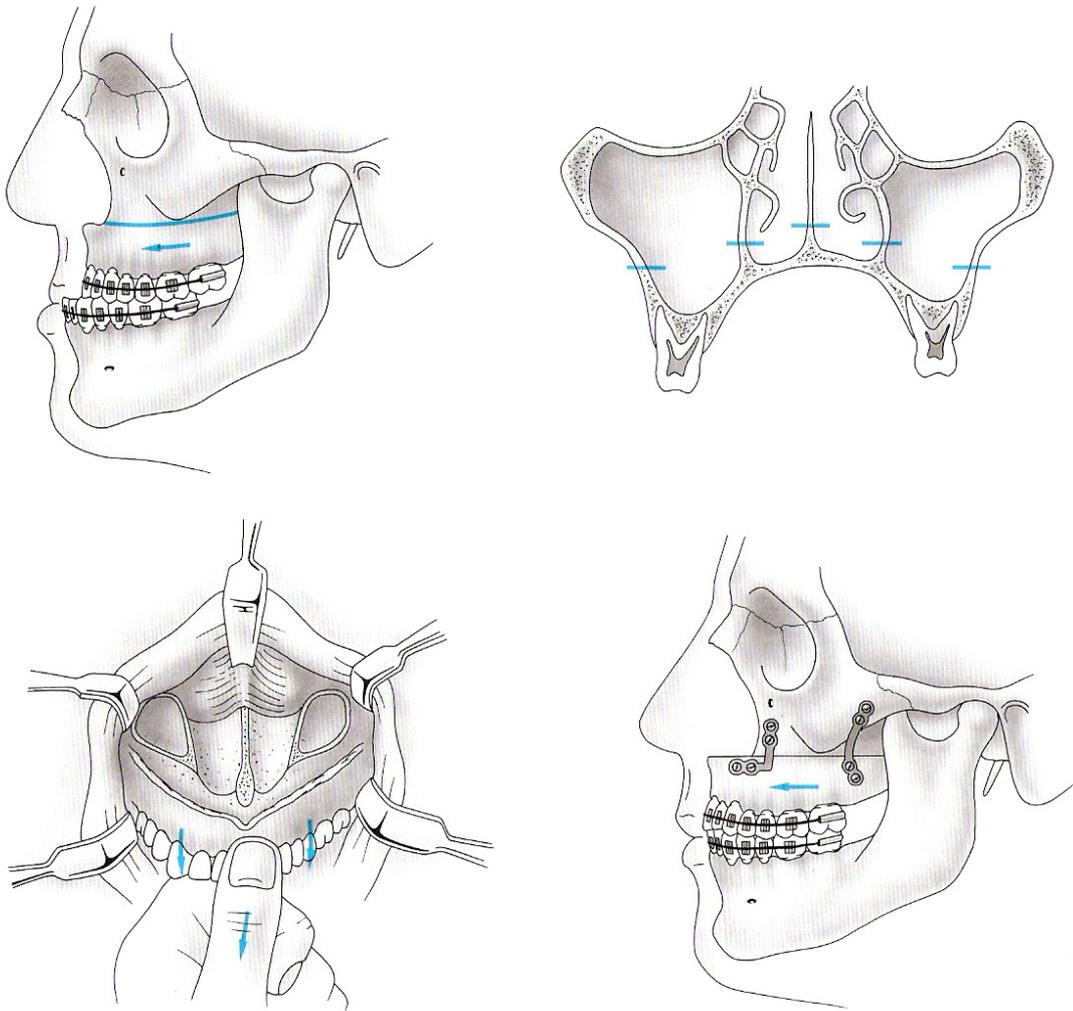


Abbildung 1: Standardversion der Le-Fort-I-Osteotomie zur Verlagerung des Oberkiefers (aus Austermann, 1998, S. 151).

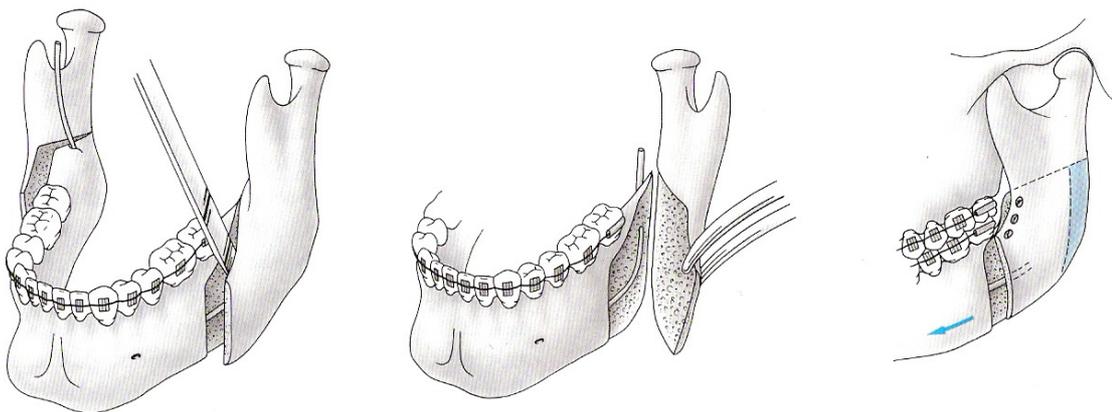


Abbildung 2: Schematische Darstellung einer retromolaren sagittalen Osteotomie des Unterkiefers nach Obwegeser/ Dal Pont (aus Austermann, 1998, S. 147).

Das Vorgehen der jeweiligen OP-Methoden ist dem exemplarischen OP-Bericht im Anhang (vgl. 7.) zu entnehmen. Nach einer Dysgnathie-OP erfolgt mit Hilfe des Orthopantomogramms eine Verlaufskontrolle zur Beurteilung der knöchernen Durchbauung der angelegten Osteotomien, um einen geeigneten Zeitpunkt der Materialentfernung zu terminieren.

Das OPT eignet sich neben der Aufnahme nach Clementschitsch als zweite Ebene zur Beurteilung von Frakturen im Kieferbereich. Dazu zählen beispielsweise die Unterkieferkorpusfrakturen, Paramedianfrakturen, Kieferwinkelfrakturen, Abrisse des Proc. muscularis, Frakturen des Proc. alveolaris, als auch die Kiefergelenkfrakturen. Frakturen des Unterkiefers und insbesondere Verletzungen des Gelenkfortsatzes sind im Bereich des knöchernen Gesichtschädels die häufigsten Traumata, deren Therapie in der Literatur kontrovers diskutiert wird (Schneider, 2005, S. 5). Nach einer operativen Frakturversorgung sind Erfolgs- und auch Verlaufskontrollen mittels OPT nötig. Neben den Frakturen gewinnen heute Kiefergelenkerkrankungen, wie z.B. Myoarthropathien, zunehmend an Bedeutung. Die Behandlung von Kiefergelenkerkrankungen und Funktionsstörungen des Kausystems, besonders aber die Behandlung unklarer Kopf- und Gesichtsschmerzen, gehören zu den schwierigen Aufgaben der zahnärztlichen und mund-, kiefer- und gesichts-chirurgischen Praxis. Die eher seltenen primären Kiefergelenkerkrankungen, die traumatisch-, bakteriell-, toxisch- oder entwicklungsbedingt hervorgerufen werden, sind relativ einfach zu diagnostizieren, und können wegen der klaren Beziehung zwischen Ursache und Wirkung gezielt therapiert werden. Dagegen bringt die Diagnostik und Therapie von sekundären Kiefergelenkerkrankungen erhebliche Probleme mit sich. Die Fülle ständig wechselnder Beschreibungen und Klassifizierungen der Krankheitsbilder, die offenkundige Wirksamkeit vielfältiger Therapieansätze und die Besserung der Beschwerden ohne Therapie, deuten darauf hin, dass es sich hier nicht um monokausale, sondern extrem vielschichtige Krankheitsbilder handelt. Studien an unselektierten Populationen zeigen, dass Zeichen einer Funktionsstörung weit häufiger sind, als angenommen wurde. So zeigen 87,5% der Bevölkerung mindestens ein Symptom einer Funktionsstörung. Subjektive Beschwerden wie Schmerzen, Gelenkgeräusche und Bewegungseinschränkungen werden sehr häufig geäußert (Gernet et al, 2000, S. 268). Zahlreiche Studien wurden durchgeführt

um die Ursachen von Kiefergelenkerkrankungen aufzuzeigen. Diese belegen, dass besonders Kiefergelenkasymmetrien als Ursache der Kiefergelenkerkrankungen in Frage kommen (Miller, 1997, S. 549-551; Mattila et al, 1995, S. 741-745; Kjellberg et al, 1994, S. 43-50). Zu Beginn einer Kiefergelenkdiagnostik werden Orthopantomogramme erstellt um sich einen genauen Überblick über die Gelenkstrukturen zu verschaffen. Sie erlauben eine primär orientierende Diagnostik von Kiefergelenkerkrankungen (Bauer et al, 1995, S. 318; Cohen et al, 1988, S. 28; Düker, 1992, S. 432; Freitag et al, 1977, S. 541; Hirschfelder, 1984, S. 89). Laut Freitag eignet sich das OPT zur Beurteilung des Hinterrandes, des aufsteigenden Astes, des Gelenkhalses, der Inzisur und des Muskelfortsatzes (Freitag et al, 1977, S. 539). Informationen über die knöchernen Strukturen des Gelenkes können nach von Lindern abgeleitet werden (von Lindern et al, 2000, S. 232). Zunehmend im Mittelpunkt der Kiefergelenkdiagnostik steht der diskokondyläre Komplex (Dorsay et al, 1994, S. 1221; Kumar et al, 1994, S. 106). Diskus und Kondylus, sowie die angrenzenden Strukturen, können in ihrer Funktion gestört sein und degenerativen Veränderungen unterliegen (Farrar et al, 1979, S. 554; Sanchez-Woodworth et al, 1988, S. 285; Tallents et al, 1996, S. 533).

1.2 Grundlagen der Arbeitsweise des Orthopantomographen

Bei der Aufnahme eines Orthopantomogramms (Paatero, 1949; S. 177ff) bewegen sich Röntgenröhre und Filmkassette, die durch einen horizontalen Trägerarm miteinander verbunden sind, um den Kopf des Patienten. Die Filmkassette dreht sich mit derselben Winkelgeschwindigkeit wie der Röntgentubus weiter. Die Röntgenabbildung erfolgt nacheinander von drei Drehachsen aus. So entsteht ein kontinuierliches panoramaartiges Bild der Kiefer und der Zähne (Arnim et al, 1981, S. 179).

Um diese interpretieren zu können, wird eine genaue Kenntnis der Topographie vorausgesetzt. Die ersten Untersuchungen bei denen Drahtmarkierungen an mazerierten Schädeln angebracht wurden, um die genaue Topographie anatomischer Strukturen kennen zu lernen, wurden bereits 1968 durch Knight, Langland und Sippy im Orthopantomographen durchgeführt (Knight, 1968, S. 326ff; Langland et al, 1968, S. 475ff).

Die Abbildung 3 stellt die anatomischen Strukturen eines Orthopantomogramms dar.

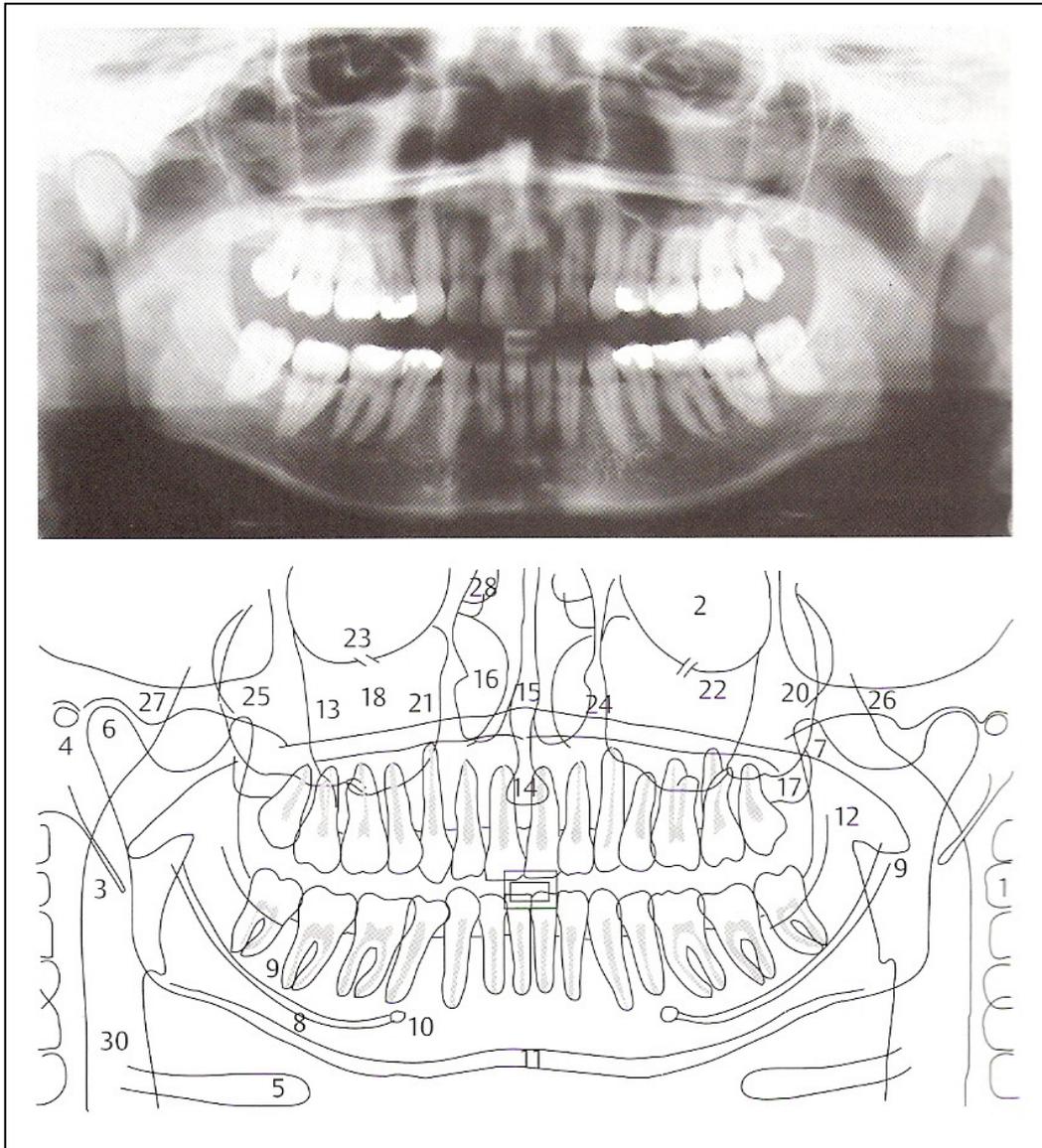


Abbildung 3: Anatomische Strukturen auf einer Panoramaschichtaufnahme (Spitzer et al, 2000, S. 248).

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 Halswirbelsäule | 16 Concha nasalis inferior |
| 2 Orbita | 17 Tuber maxillae |
| 3 Proc. styloideus | 18 Sinus maxillaris |
| 4 Porus acusticus ext. | 19 Boden der Kieferhöhle |
| 5 Zungenbein | 20 Hinterwand der Kieferhöhle |
| 6 Proc. condylaris | 21 Nasale Wand der Kieferhöhle |
| 7 Proc. coronoideus | 22 Infraorbitalrand |
| 8 Canalis mandibulae | 23 Canalis infraorbitalis |
| 9 Foramen mandibulae | 24 Linea innominata |
| 10 Foramen mentale | 25 Os zygomaticum |
| 11 Basale Kompakta | 26 Arcus zygomaticus |
| 12 Linea obliqua | 27 Tuberculum articulare |
| 13 Crista zygomaticoalveolaris | 28 Siebbeinzellen |
| 14 Spina nasalis anterior | 29 Lamina dura |
| 15 Septum nasi | 30 Pharynxschatten |

1.3 Problemstellung

Zahlreiche Studien belegen, dass Kiefergelenkasymmetrien als Ursache der Kiefergelenkerkrankungen in Frage kommen (Miller, 1997, S. 549-551; Mattila et al, 1995, S. 741-745; Kjellberg et al, 1994, S. 43-50). In der vorliegenden Arbeit sollte dies überprüft werden.

Anhand von vorliegenden Orthopantomogrammen wurden mandibuläre Ramus- und Kondylushöhen prä- und postoperativ vermessen, hinsichtlich einer Asymmetrie verglichen und Asymmetrieindizes errechnet (siehe 2.1). Außerdem wurde ein geschlechtsspezifischer Vergleich zwischen den kieferorthopädisch-chirurgischen Operationsmethoden, der bimaxillären OP und der sagittalen Spaltung, angestellt.

Die Patienten wurden nach ihren Diagnosen in drei Hauptgruppen und eine Kontrollgruppe unterteilt. Die erste Gruppe stellte Patienten mit Myoarthropathien dar. Die zweite Gruppe bestand aus Patienten mit versorgter gelenknaher Fraktur. Die dritte Gruppe setzte sich aus Patienten mit Dysgnathien im Bereich der Kiefer zusammen. Die vierte Gruppe, die Kontrollgruppe, in der sich ausgewählte Patienten befanden, die nicht zu einer anderen Gruppe eingeteilt werden konnten, stellte ein Normalkollektiv ohne gelenkbezogene Erkrankungen dar.

Mit Hilfe der hier durchgeführten Untersuchungen sollte abgeklärt werden, in wie weit sich die einzelnen Gruppen voneinander unterscheiden. Es wurde untersucht, ob ein signifikanter prä- und postoperativer Unterschied in der Gruppe der Dysgnathien vorlag, ob ein Unterschied in der Operationsmethodik aufweisbar war, und ob zudem Alters- und Geschlechtsunterschiede in den einzelnen Gruppen vorlagen. Außerdem sollte abschließend geklärt werden, ob das OPT grundsätzlich für Vermessungen bezüglich der Ramus- und Kondylushöhen, sowie der Asymmetrien geeignet ist und welche Fehlerquellen hierbei auftreten können.

2 Patienten und Methode

2.1 Vermessung

In der vorliegenden Arbeit wurden bereits vorhandene, nach dem Zufallsprinzip aus den Kollektiven „Dysgnathiechirurgie“, „Gelenkerkrankungen“, „Gelenkfrakturen“ sowie „Ambulanzpatienten ohne Gelenkerkrankungen“ ausgewählte Orthopantomogramme von insgesamt 429 Patienten der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Klinikums rechts der Isar der TU München vermessen. Es erfolgte die Ausmessung des Abstandes des Kondyluskopfes (1), vom höchsten Punkt des Kondylus bis zum tiefsten Punkt der Incisura semilunaris, als auch des Abstandes des tiefsten Punktes der Incisura Semilunaris zum dorsalsten Punkt des aufsteigenden Ramus (2), bzw. Kieferwinkels (vgl. Abbildung 4). Hierbei hielt man sich an das beschriebene Schema von Türp, Habets und weiterentwickelt von Ferrario (Türp et al, 1995, S. 755ff; Türp et al, 1998, S. 51; Habets et al, 1988, S. 465; Ferrario et al, 1997, S. 267). Die Messungen wurden alle von ein und derselben Person durchgeführt.

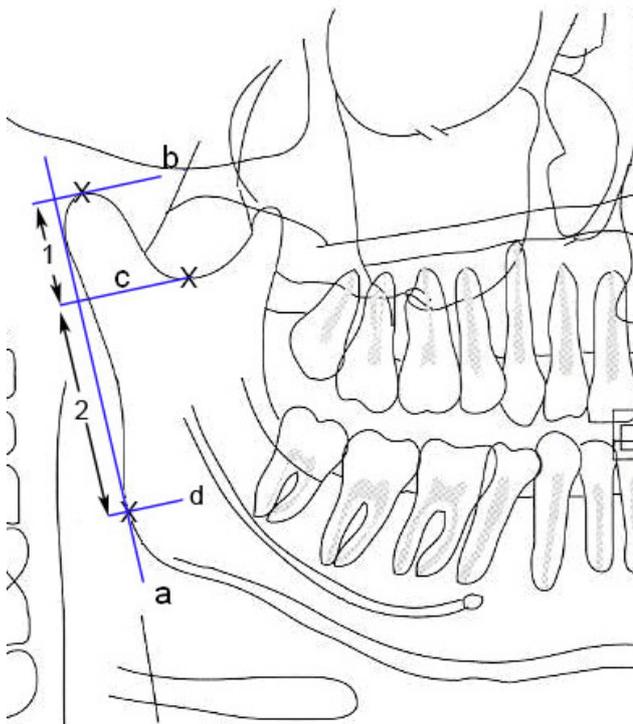


Abbildung 4: Ausmessung und Steckenbenennung auf einem OPT (Ausschnitt) (modifiziert nach Spitzer et al 2000, S.248). Strecke 1 entspricht der Kondylushöhe. Strecke 2 entspricht der Ramushöhe.

Um ein OPT zu vermessen, wurde wie folgt vorgegangen. An die dorsale Seite des aufsteigenden Astes wurde die Tangente (a) angelegt (vgl. Abbildung 4). Auf sie wurden drei Senkrechten gefällt. Die erste Senkrechte (b) tangierte den auf dem Röntgenbild sichtbaren obersten Punkt des Kondylus. Die zweite Senkrechte (c) schnitt den tiefsten Punkt der Incisura Semilunaris. Der Abstand zwischen diesen beiden Senkrechten wurde Kondylushöhe (1) oder auch Kondyluslänge genannt. Die dritte Senkrechte (d) schnitt die zuvor gezogene erste Tangente (a) in dem Punkt, in dem die erste Tangente den dorsalsten Bereich des Kieferwinkels berührte. Diese Strecke zwischen der zweiten (c) und dritten Senkrechten (d) wurde Ramushöhe bzw. Ramuslänge genannt (2) (vgl. Abbildung 4). Anschließend wurden die Kondylus- (1) und Ramushöhen (2) vermessen. Diese beschriebene Messmethode wurden bei jedem OPT sowohl für den rechten als auch für den linken Unterkieferast durchgeführt. Um hieraus Asymmetrien (Asymmetrieindizes) berechnen zu können, wurden die gemessenen Kondylushöhen rechts und links, sowie die Ramushöhen rechts und links in folgendes Verhältnis gesetzt (Habets et al, 1987, S. 467; Habets et al, 1988, S.467; Mattila et al, 1995, S. 741; Miller et al, 1994, S. 708; Miller et al, 1996, S. 392; Captier et al, 2006, S. 379):

$$AI = \left| \frac{R - L}{R + L} \right| * 100 \%$$

Formel 1: Mathematische Formel zur Berechnung von Asymmetrien auf einem OPT.

AI = Asymmetrieindex, R = Wert der rechten Seite, L = Wert der linken Seite.

Der Asymmetrieindex (Türp et al, 1995, S. 756; Habets et al, 1988, S. 467) wird von 0 bis 100% angegeben. 0 entspricht absoluter Symmetrie der Ramus- bzw. Kondylushöhen. Mit steigendem Wert des AI wird von einer zunehmenden Asymmetrie ausgegangen. AI = 100% würde einer absoluten Asymmetrie entsprechen.

Die oben genannte Literatur beschreibt, dass Unterschiede von 6% zwischen den vertikalen Kondylushöhen im OPT akzeptabel sind. Dies basiert auf der Tatsache, dass bei einer Änderung der Sagittalebene des Kopfes um 1 cm zur linken oder zur rechten Seite, die Abbildung der Kondylen sich dementsprechend vergrößern oder verkleinern, mit einem Maximum von 3% des AI

bezüglich des Wertes der Idealeinstellung des Schädels. 6% Unterschied zwischen den beiden Seiten im OPT ergeben somit eine 3%ige Asymmetrie (AI) (Habets et al, 1987, S. 479; Habets et al, 1988, S. 467). Werte <3% liegen im Toleranzbereich und werden als symmetrisch eingestuft. Bei Werten über 3% wird von einer Asymmetrie ausgegangen.

Asymmetrieindex:	
Symmetrie	0% bis 2,99%
Asymmetrie	3% bis 100%

Tabelle 1: Einteilung des Asymmetrieindex in Symmetrie bzw. Asymmetrie.

Auf diese Weise konnten in allen Patientengruppen die Symmetrien und Asymmetrien bestimmt werden.

2.2 Gruppeneinteilung

Die Patienten wurden nach ihren Diagnosen in 3 Hauptgruppen und eine Kontrollgruppe eingeteilt.

	Anzahl	Geschlecht		Durchschnittsalter [MW]	Median	Standardabweichung
		weiblich	männlich			
	n	n	n	[Jahre]	[Jahre]	[Jahre]
Gruppe 1 Myoarthropathien	108	81	27	44,17	42,00	16,118
Gruppe 2 Frakturen	110	31	79	40,37	38,00	17,63
Gruppe 3 Dysgnathien	111	82	29	29,06	27,00	9,196
Gruppe 4 Kontrollgruppe	100	46	54	46,41	47,50	19,94

Tabelle 2: Aufteilung der Patienten nach ihren Diagnosen in die Gruppen 1-4.

Gruppe 1 bestand aus 108 Patienten mit vorliegenden Myoarthropathien. Davon waren 81 weiblich und 27 männlich. Das Durchschnittsalter lag bei 44,17 Jahren. Gruppe 2 setzte sich aus 100 Patienten mit versorgter gelenknaher Fraktur zusammen. Die 31 weiblichen und 79 männlichen Patienten waren

durchschnittlich 40,37 Jahre alt. Gruppe 3 waren 111 Dysgnathiepatienten. Davon waren 82 weiblich und 29 männlich. Das Durchschnittsalter lag bei 29,06 Jahren. Die Kontrollgruppe bestand aus 100 beliebig ausgewählten Patienten des ambulanten Patientenpools (Ausschlusskriterien vgl. 2.2.4), mit 46 weiblichen, 54 männlichen Patienten mit einem durchschnittlichen Alter von 46,41 Jahren.

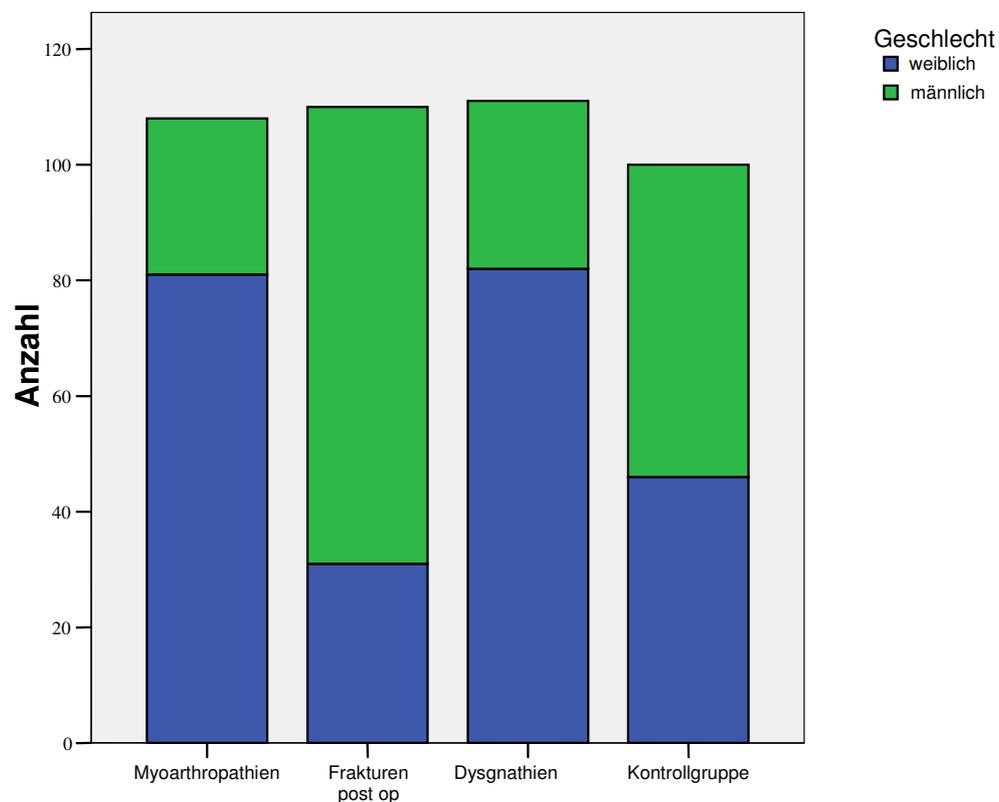


Abbildung 5: Geschlechtsverteilung der einzelnen Gruppen innerhalb des Gesamtkollektivs.

Die Altersverteilungen der Gruppen untereinander sind in folgendem Boxplot-Diagramm (Abb. 6) dargestellt.

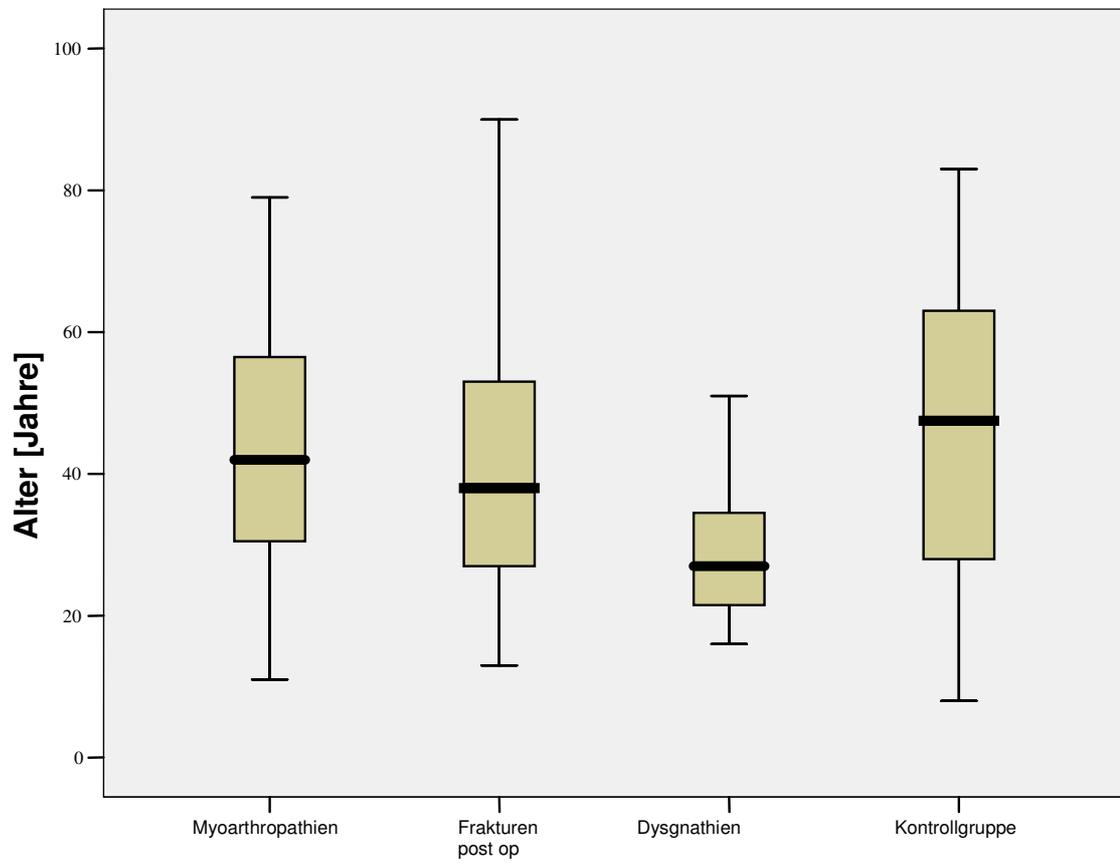


Abbildung 6: Altersverteilung der einzelnen Gruppen innerhalb des Gesamtkollektivs.

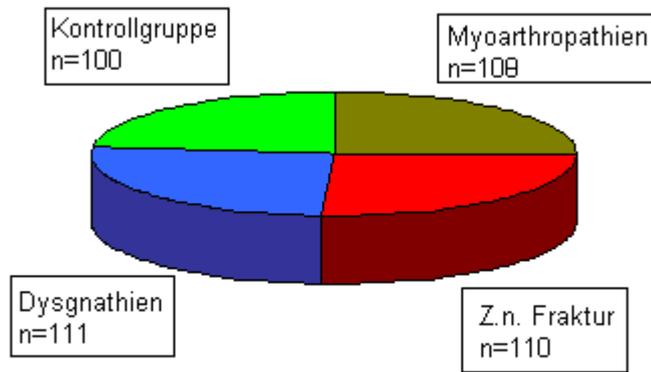


Abbildung 7: Anzahl der untersuchten Patienten in den nach ihren Diagnosen gebildeten Gruppen.

Im Rahmen der ambulanten und stationären Behandlungen der untersuchten Patienten wurde aus diagnostischen Gründen jeweils mindestens ein Orthopantomogramm (OPT) angefertigt, das nach der bereits beschriebenen Methode (siehe 2.1; Abbildung 4) vermessen wurde.

2.2.1 Gruppe 1: Myoarthropathien (n=108)

In Gruppe 1 befanden sich 108 Patienten mit Symptomen einer CMD (Craniomandibuläre Dysfunktion) mit myo- und arthrogeneren Beschwerdebildern, bei denen im Zuge der Kiefergelenksprechstunde die Diagnose Myoarthropathie gestellt wurde. Dabei handelte es sich um 81 (75%) weibliche und 27 (25%) männliche Patienten. Das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der OPT-Aufnahme lag bei 44,17 Jahren mit einer Standardabweichung von $\approx 16,12$ Jahren. Der Median lag bei 42 Jahren. Die Patienten befanden sich alle in der Kiefergelenksprechstunde der Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Technischen Universität München, Klinikum rechts der Isar. Von der Studie ausgeschlossen wurden alle Patienten, die zusätzlich an anderen Erkrankungen, z.B. Dysgnathien, Z.n. Frakturen, Tumoren, usw. litten.

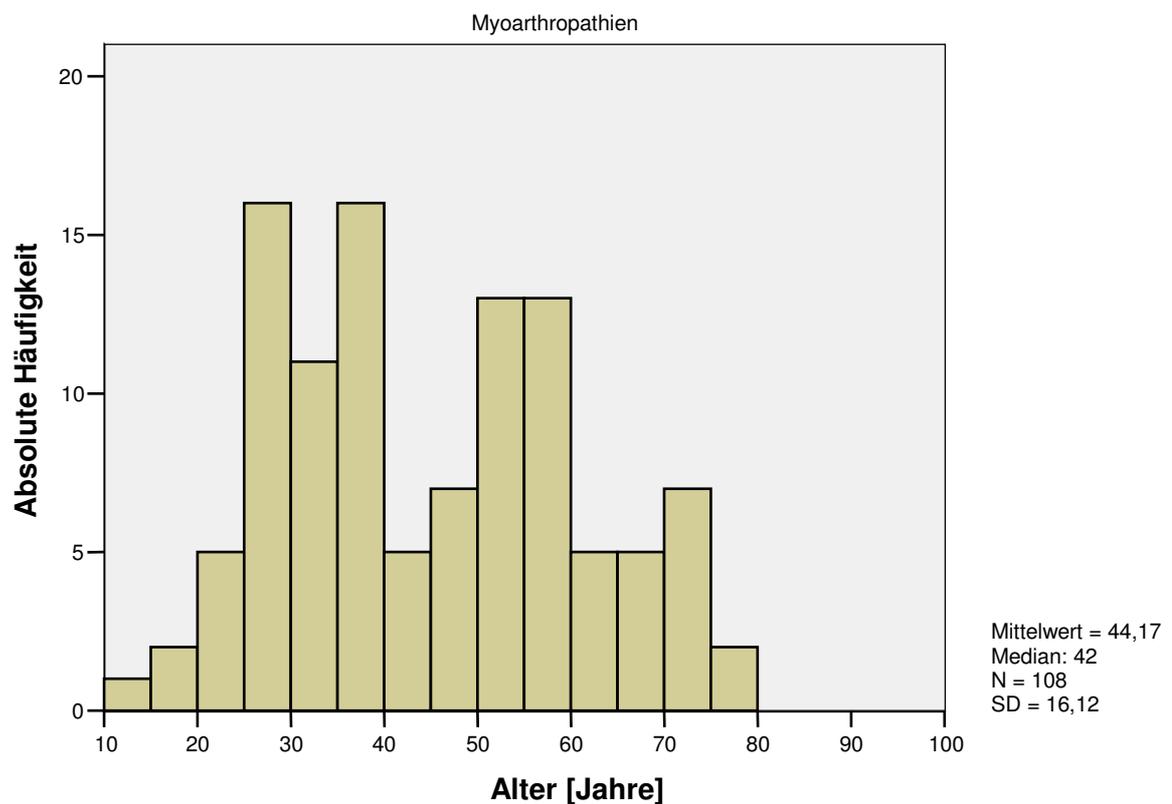


Abbildung 8: Altersverteilung Gruppe 1 – Myoarthropathien. Gezeigt wird die absolute Häufigkeit der Patienten in den verschiedenen Altersgruppen.

2.2.2 Gruppe 2: Zustand nach operativer Frakturversorgung (n=110)

In der zweiten Gruppe befanden sich 110 Patienten. Das Durchschnittsalter (MW) der 31 weiblichen und 79 männlichen Patienten lag zum Zeitpunkt der postoperativen OPT-Aufnahme bei 40,37 Jahren. Im Median lag es bei 38 Jahren und die Standardabweichung bei 17,63 Jahren. Die Patienten der zweiten Gruppe wurden aufgrund einer gelenknahen Fraktur mit Hilfe einer Osteosynthese im Klinikum rechts der Isar in München, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, osteosynthetisch versorgt. Auch hier wurden Patienten anderer Diagnosen ausgeschlossen. Zur Darstellung der Operationsmethodik wurde ein exemplarischer OP-Bericht einer operativen Versorgung einer tiefen Gelenkhals-Gelenkfortsatzbasisfraktur des linken Kiefergelenks im Anhang unter 7. beigefügt. Bei diesen Patienten wurde das postoperative Orthopantomogramm zur Vermessung herangezogen.

Orthopantomogramme, die die Kiefergelenke dieser Patienten vor den Frakturen zeigen, wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht ausgewertet, da aufgrund des frakturbedingten Höhenverlustes, infolge Dislokation bzw. Luxation, keine Aussage über skelettal bedingte Asymmetrien getroffen werden kann. Es erfolgte somit nur die Auswertung der postoperativen Orthopantomogramme.

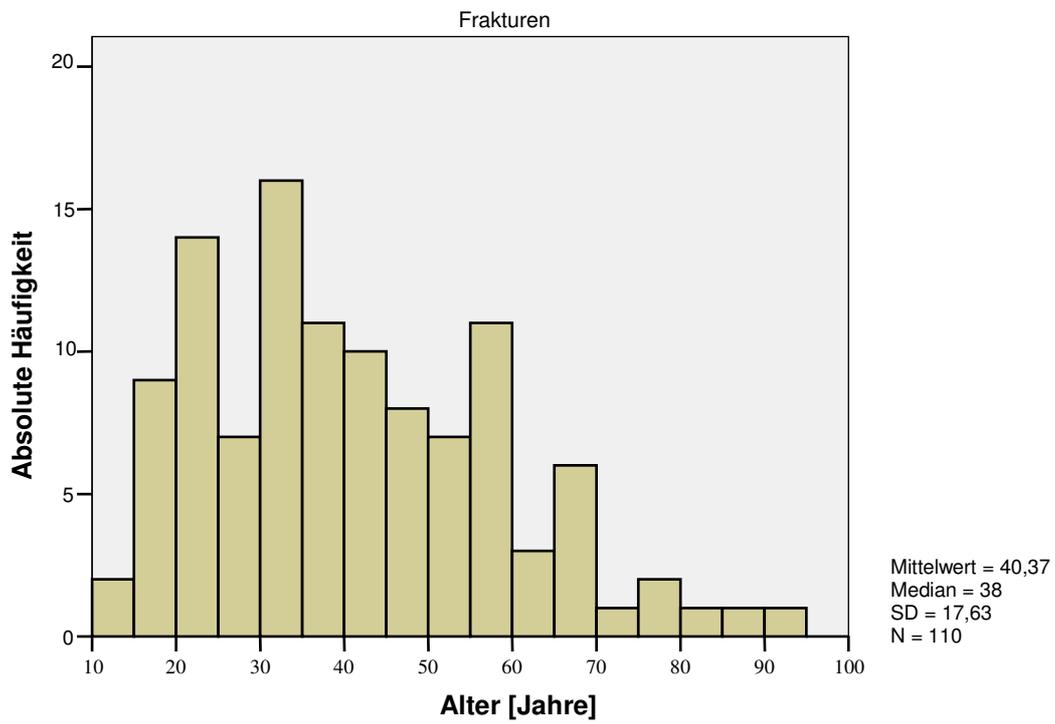


Abbildung 9: Altersverteilung Gruppe 2: Z.n. Fraktur.
Gezeigt wird die absolute Häufigkeit der Patienten in den verschiedenen Altersgruppen.

2.2.3 Gruppe 3: Dysgnathien (n=111)

Diese Gruppe bestand aus 111 Patienten. Das Durchschnittsalter der insgesamt 82 weiblichen und 29 männlichen Patienten betrug 29,06 Jahre, der Median lag bei 27 Jahren und die Standardabweichung bei 9,20 Jahren. Einschlusskriterium war eine bestehende Dysgnathie¹, die im Klinikum rechts der Isar, der Technischen Universität München, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie operiert wurde. Ausgeschlossen wurden Patienten, die an syndromalen Erkrankungen erkrankt waren, wie z.B. das Franceschetti- oder das Goldenhar-Syndrom, Tumorpatienten, Frakturpatienten oder Patienten, bei denen zusätzlich eine Distractionsosteogenese durchgeführt wurde.

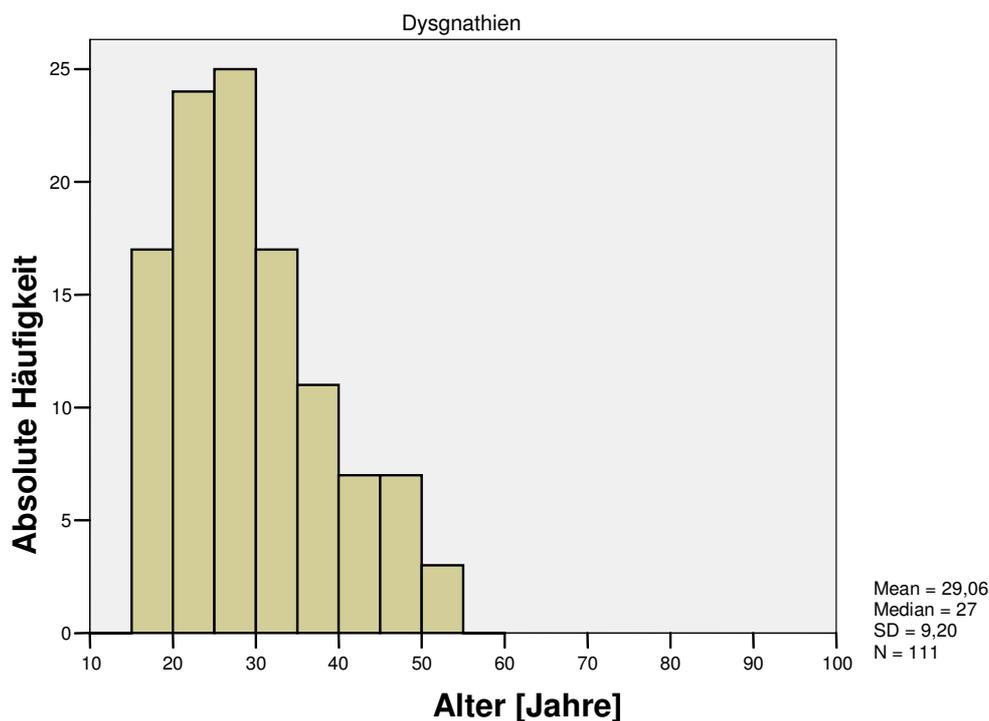


Abbildung 10: Altersverteilung Gruppe 3: Dysgnathien.

Gezeigt wird die absolute Häufigkeit der Patienten in den verschiedenen Altersgruppen.

¹ Unter einer Dysgnathie versteht man eine angeborene oder erworbene anormale Lage bzw. Gestalt eines oder beider Kiefer. Sie kann symmetrisch oder asymmetrisch, mit gestörter Lagebeziehung der Kiefer zueinander, oder zur Schädelbasis sowie mit gestörter Okklusion und Artikulation auftreten.“ Gattinger et al, 2002

Insgesamt lagen für alle Patienten prä- und postoperative Orthopantomogramme vor. Diese wurden hinsichtlich einer Symmetrie bzw. einer Asymmetrie im Vergleich beider Kiefer- und Gelenkbereiche vermessen (siehe 2.1). Des Weiteren wurden alle Patienten aufgrund durchgeführter bimaxillärer Operationen (n = 69) und sagittaler Spaltungen (n = 42) in Untergruppen zusammengefasst und miteinander verglichen.

2.2.4 Gruppe 4: Kontrollgruppe (n=100)

Die vierte Gruppe stellte die „Kontrollgruppe“ dar. In dieser befanden sich 100 Patienten aus dem alltäglichen Betrieb der Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Technischen Universität München, Klinikum rechts der Isar. Die Patienten wurden nach dem Zufallsprinzip ausgewählt. Die Kontrollgruppe setzte sich aus 46 weiblichen und 54 männlichen Patienten zusammen. Das Durchschnittsalter betrug 46,41 Jahre, zum Zeitpunkt der Anfertigung des Orthopantomogramms. Der Median lag bei 47,50 Jahren und die Standardabweichung bei 19,94 Jahren.

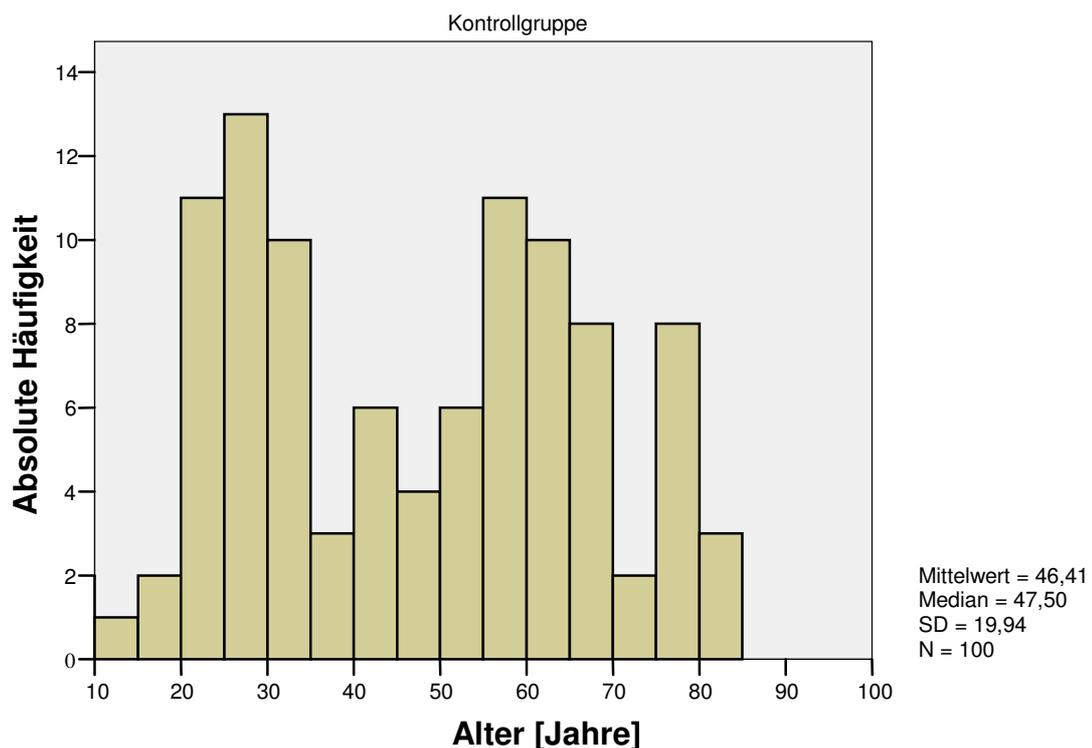


Abbildung 11: Altersverteilung Gruppe 4: Kontrollgruppe. Gezeigt wird die absolute Häufigkeit der Patienten in den verschiedenen Altersgruppen.

Dabei wurden nur Patienten berücksichtigt, die aufgrund ihrer Diagnosen keiner der oben erwähnten Gruppen zugeordnet werden konnten, und keine Symptome im Kiefergelenkbereich aufwiesen. Die Kontrollgruppe stellte somit

in Hinblick auf die Seltenheit der Prävalenz von Kiefergelenkerkrankungen die „Normalbevölkerung“ dar.

2.3 Verfahren zur statistischen Auswertung

Stetige Merkmale, wie z.B. das Alter der Patienten oder die Kollum- und Ramushöhen wurden als Mittelwert, Median und Standardabweichung dargestellt.

Für den Vergleich mehrerer voneinander unabhängiger Gruppen, wie z.B. die Myoarthropathiegruppe, die Frakturgruppe oder die Kontrollgruppe, wurde eine einfaktorielle ANOVA berechnet.

Im Falle signifikanter Unterschiede wurden Post-hoc-t-Tests mit Bonferroni-Korrektur für multiples Testen durchgeführt. Der t-Test für abhängige Stichproben wurde verwendet, um verbundene Stichproben, wie z.B. Kollumhöhen groß zu klein, miteinander zu vergleichen.

Kategorielle Merkmale wurden als absolute und relative Häufigkeiten zusammengefasst und mit dem Chi-Quadrat-Test verglichen.

Alle Tests wurden zweiseitig auf einem Signifikanzniveau von 5% durchgeführt. Für die Analyse wurde SPSS Version 13 (SPSS Inc., Chicago, IL. USA) verwendet.

Es wurden jeweils die Mittelwerte, Mediane und Standardabweichungen der gemessenen Ramus- und Kondylushöhen sowie die errechneten Asymmetrieindizes der jeweiligen Gruppe mit den anderen Gruppen verglichen, und somit der p-Wert errechnet, der Aussagen über einen signifikanten Unterschied zuließ.

Der Begriff Post-hoc-Test ist eine allgemeine Sammelbezeichnung für Tests, die durchgeführt wurden, nachdem allgemeine Tests über mehrere Gruppen (z.B. ANOVA) eine Signifikanz ergeben haben. Sie werden auch ungeplante Tests genannt. Da bei signifikanten allgemeinen Tests die klassischen paarweisen Tests immer eine Signifikanz ergeben, wurden die Post-hoc-Tests entwickelt. Diese berücksichtigen nicht nur isoliert paarweise 2 Gruppen, sondern betrachten die Gruppen in ihrem Gesamtgefüge, indem sie spezielle Teststatistiken verwenden, die für multiple Vergleiche geeignet sind (Reiter, 2005, S. 1f).

Aufgabe des Mittelwertes (arithmetisches Mittel) ist es, Aufschluss über den Durchschnittswert vorliegender Werte zu geben.

Die Standardabweichung ist in der Statistik ein Maß für die Streuung der Werte einer Zufallsvariablen um ihren Mittelwert.

Der Median (oder Zentralwert) bezeichnet eine Grenze zwischen zwei Hälften. Er halbiert eine Stichprobe oder allgemein eine Wahrscheinlichkeitsverteilung. Gegenüber dem arithmetischen Mittel, auch Durchschnitt genannt, hat der Median den Vorteil, robuster gegenüber Ausreißern zu sein und sich auch auf ordinal skalierte Variablen anwenden zu lassen.

3 Ergebnisse

3.1 Vergleich der Gruppen 1 - 4

Zunächst wurden die Gruppen untereinander verglichen.

In Tabelle 3 wurden die rechten Ramus- und Kondylushöhen den linken gegenübergestellt und die Asymmetrieindizes berechnet. Die Gruppe der Dysgnathien wurden in ein prae- und ein postoperatives Kollektiv aufgeteilt.

	Myoarthropathien		Frakturen		Dysgnathien prä op		Dysgnathien post op		Kontrollgruppe		p-Wert (ANOVA)
	MW	SD	MW	SD	MW	SD	MW	SD	MW	SD	
Ramus rechts [cm]	3,51	0,53	3,86	1,21	3,57	0,57	3,38	0,60	3,65	0,57	0,0001
Ramus links [cm]	3,40	0,54	3,85	1,17	3,51	0,52	3,30	0,53	3,54	0,61	0,0000
Ramus Asymmetrieindex [%]	4,25	3,61	3,98	3,76	4,28	3,40	6,05	5,69	4,30	3,97	0,0016
Kondylus rechts [cm]	2,35	0,44	2,21	0,56	2,46	0,43	2,53	0,48	2,27	0,40	0,0000
Kondylus links [cm]	2,34	0,48	2,22	0,61	2,44	0,44	2,50	0,41	2,22	0,36	0,0000
Kondylus Asymmetrieindex [%]	5,32	5,53	8,64	8,92	4,95	5,15	4,60	3,71	5,57	4,22	0,0000

Tabelle 3: Vergleich aller Ramus- und Kondylushöhen rechts mit links mit der ANOVA Varianzanalyse. Es wurde jeweils der Mittelwert, die Standardabweichung und der dazugehörige p-Wert (ANOVA) errechnet und angegeben (Signifikanzniveau $p=0,05$). MW = Mittelwert, SD = Standardabweichung.

In Tabelle 4 wurden die Maximalwerte mit den Minimalwerten der Ramus- und Kondylushöhen verglichen, und die Asymmetrieindizes berechnet. Dies sollte Nivellierungen zwischen rechts zu links ausschließen.

	Myoarthropathien			Frakturen			Dysgnathien prä OP			Dysgnathien post OP			Kontrollgruppe			p-Wert (ANOVA)
	MW	Median	SD	MW	Median	SD	MW	Median	SD	MW	Median	SD	MW	Median	SD	
Ramus max [cm]	3,60	3,60	0,52	4,00	3,80	1,18	3,68	3,70	0,53	3,53	3,50	0,50	3,75	3,80	0,58	0,0000
Ramus min [cm]	3,31	3,30	0,51	3,71	3,55	1,18	3,39	3,40	0,53	3,15	3,10	0,56	3,44	3,45	0,56	0,0000
Ramus Asymmetrie-Index [%]	4,25	3,03	3,61	3,98	3,13	3,76	4,28	3,45	3,40	6,05	4,48	5,69	4,30	3,39	3,97	0,0016
Kondylus max [cm]	2,46	2,40	0,45	2,39	2,40	0,56	2,57	2,60	0,43	2,63	2,50	0,47	2,36	2,30	0,38	0,0000
Kondylus min [cm]	2,22	2,20	0,44	2,04	2,05	0,56	2,33	2,30	0,40	2,40	2,40	0,40	2,13	2,10	0,35	0,0000
Kondylus Asymmetrie-Index [%]	5,32	4,27	5,53	8,64	6,00	8,92	4,95	3,57	5,15	4,60	3,70	3,71	5,57	5,26	4,22	0,0000

Tabelle 4: Vergleich der minimalen und maximalen Höhen aller Gruppen mit der ANOVA Varianzanalyse. In jeder Gruppe wurden jeweils die größten (max) Kondylus- bzw. Ramushöhen mit den kleinsten (min) verglichen und jeweils der Mittelwert (MW), der Median, die Standardabweichung (SD) und der dazugehörige p-Wert (ANOVA) errechnet.

Betrachtet man in Tabelle 3 und 4 die p-Werte, wird ein signifikanter Unterschied der Mittelwerte aller Gruppen deutlich ($p < 0,05$). Die Ramus- und Kondylushöhen, sowie ihre errechneten Asymmetrieindizes (vgl. 2.1) unterschieden sich also signifikant in den einzelnen Gruppen.

Im Folgenden wurden die einzelnen Ergebnisse grafisch dargestellt (Abbildungen 12 – 17):

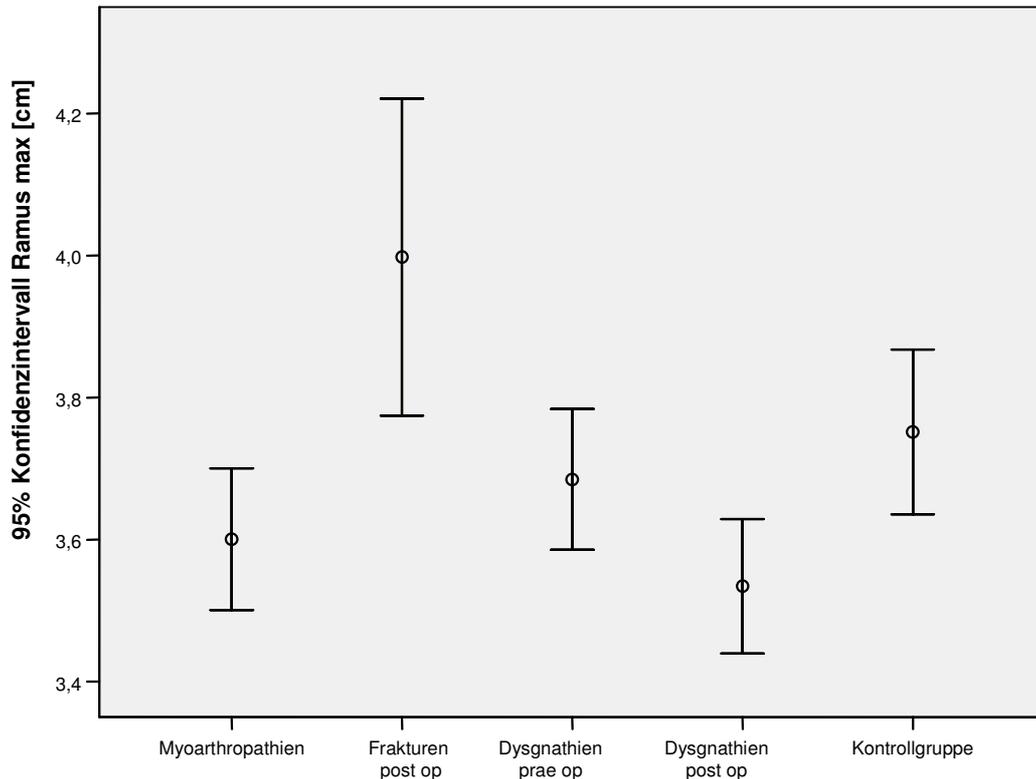


Abbildung 12: Darstellung des Konfidenzintervalls² der maximalen Ramushöhen in den einzelnen Gruppen.

Wie in Abbildung 12 und Tabelle 4 ersichtlich, waren die Intervalle der Standardabweichungen in den Gruppen Myoarthropathie, Dysgnathie und in der Kontrollgruppe in etwa gleich groß. Sie bewegten sich zwischen 0,50 cm und 0,58 cm. Nur die Standardabweichung der Gruppe Z.n. Frakturen zeigte mit 1,18 einen doppelt so hohen Wert. Der Mittelwert der Gruppe Dysgnathien war von 3,68 cm (Mittelwert der präoperativen Ramushöhen) auf 3,53 cm vermindert. In der Gruppe Z.n. Frakturen lag dieser bei 4,00 cm und hob sich deutlich von den anderen ab.

² Das Konfidenzintervall beschreibt die Präzision der Lageschätzung eines Parameters (z.B. Mittelwert). Es schließt einen Bereich um den geschätzten Parameter ein, der mit einer zuvor festgelegten Wahrscheinlichkeit (hier 95%) die wahre Lage des Parameters trifft. Ein Vorteil des Konfidenzintervalls ist, dass man an ihm direkt die Signifikanz ablesen kann. Auch weist ein zu breites Konfidenzintervall auf einen zu geringen Stichprobenumfang hin.

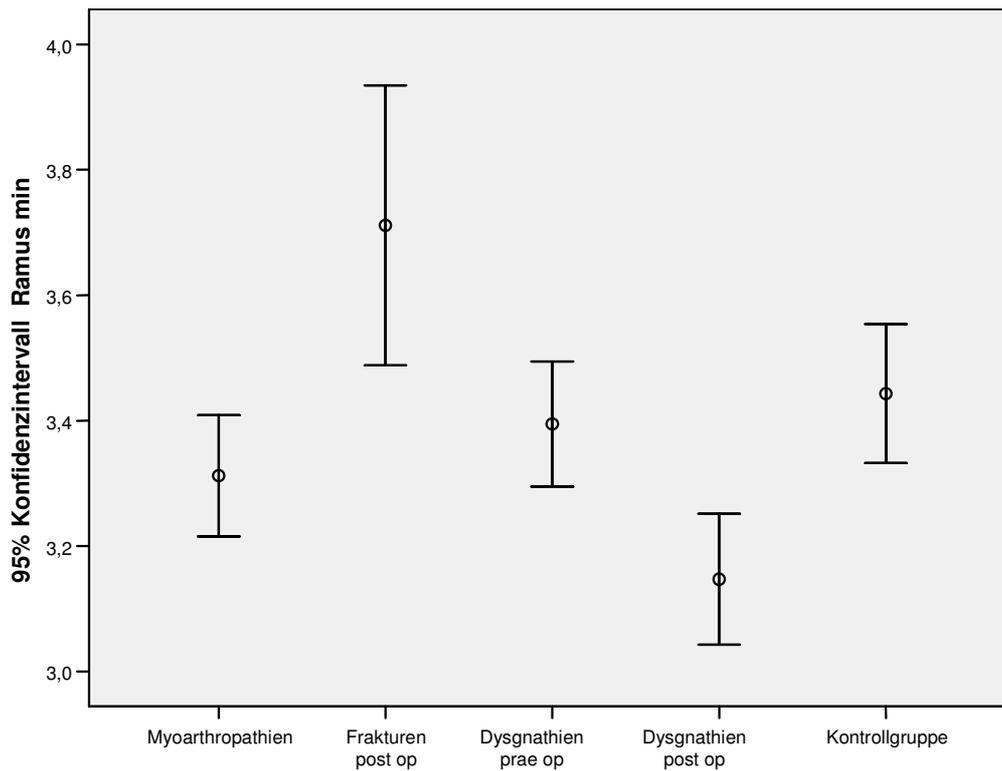


Abbildung 13: Darstellung des Konfidenzintervalls der minimalen Ramushöhen in den einzelnen Gruppen.

Wie auch schon im Vergleich der Abbildung 12 lagen die Intervalle der Standardabweichungen der Gruppen Myoarthropathie, Dysgnathie und der Kontrollgruppe vergleichbar eng beieinander (0,53 cm - 0,56 cm) (siehe Abbildung 12). Hier wurde ebenfalls ein höherer Wert für die Gruppe Z.n. Frakturen errechnet (1,18 cm). Der Mittelwert der min-Ramushöhen der Gruppe Z.n. Frakturen lag mit 3,71cm deutlich höher als die der anderen Gruppen bzw. Kollektive. Auch hier sank der Mittelwert der Dysgnathiegruppe von prä- zu postoperativ, von 3,39 cm auf 3,15 cm.

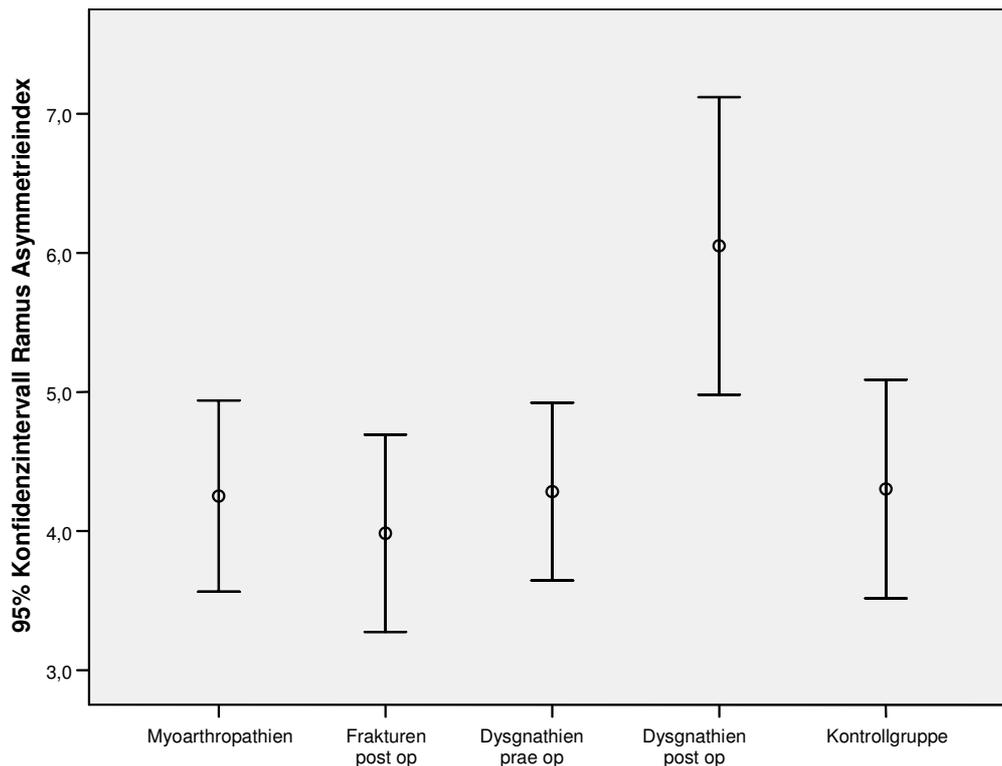


Abbildung 14: Darstellung des Konfidenzintervalls der Werte der Ramus-Asymmetrieindizes in den einzelnen Gruppen.

In Abbildung 14 wird sichtbar, dass die Mittelwerte der Gruppen Myoarthropathie, Z.n. Fraktur, präoperative Dysgnathien und der Kontrollgruppe in einem engen Bereich (3,98 % – 4,30 %) lagen. Davon hob sich als deutlicher Ausreißer der Mittelwert der postoperativen Dysgnathie- Gruppe mit 6,05 % ab. Sowohl der Mittelwert als auch die Standardabweichung des Kollektivs der „Dysgnathien postoperativ“ waren im Gegensatz zu der Gruppe der „Dysgnathien praeoperativ“ deutlich erhöht (von 4,28 % ± 3,40 % auf 6,05 % ± 5,69 %).

Der Ramus-Asymmetrieindex ($p=0,0016$) zeigte in allen Gruppen einen signifikanten Unterschied ($p<0,05$) (vgl. Tabelle 4).

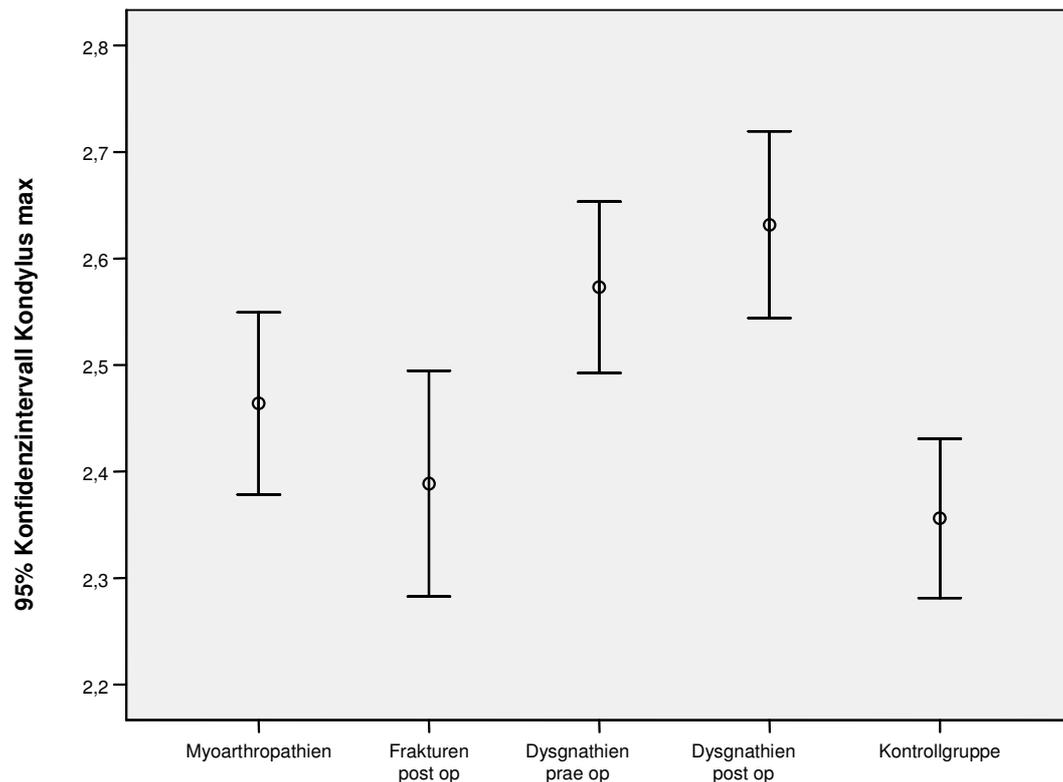


Abbildung 15: Darstellung des Konfidenzintervalls der maximalen Kondylushöhen in den einzelnen Gruppen.

Die Mittelwerte der max-Kondylushöhen unterschieden sich (siehe Abbildung 15) in allen fünf Kollektiven. Die Streuung, angegeben durch die Standardabweichung, war relativ gleichmäßig. Sie lag zwischen 0,38 cm und 0,56 cm. Der Mittelwert der max-Kondylushöhen in den Gruppen der Dysgnathien prä- und postoperativ stieg im Gegensatz zu den Ramushöhen (vgl. dazu Abbildung 12 und 11). Jedoch blieben die Kondylushöhen relativ konstant im Gegensatz zu den Ramushöhen (vgl. Abbildung 12). Somit veränderten sich die Ramushöhen durch den operativen Eingriff.

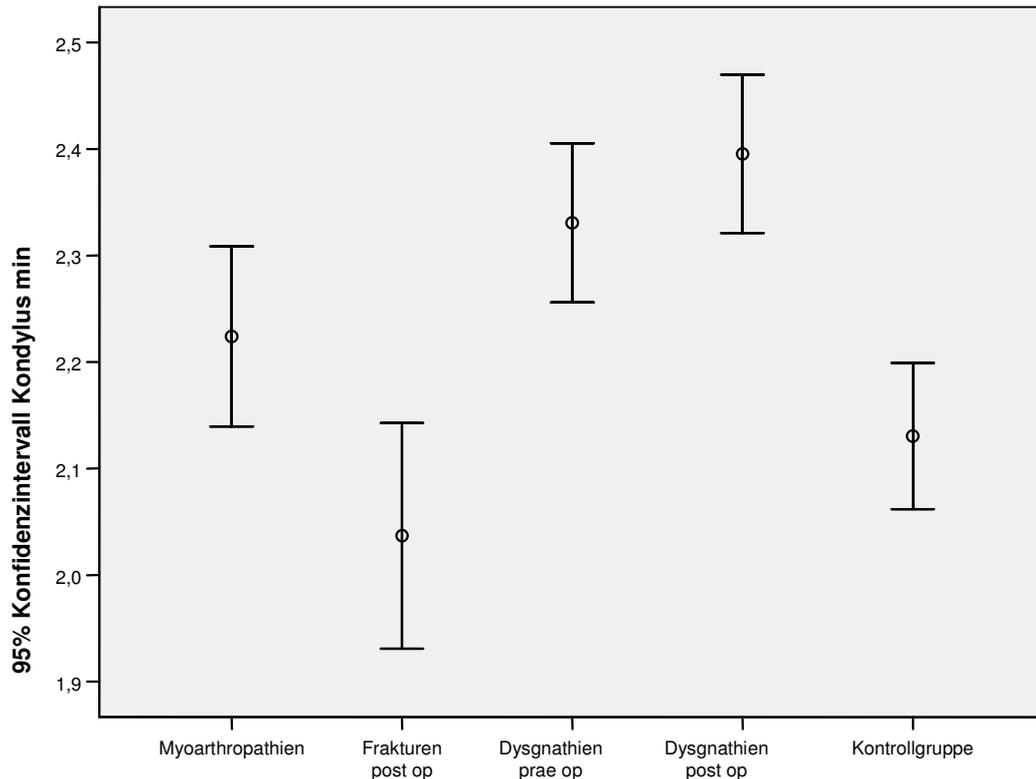


Abbildung 16: Darstellung des Konfidenzintervalls der minimalen Kondylushöhen in den einzelnen Gruppen.

Im Vergleich der Mittelwerte der kleineren Kondylushöhen zeigte sich auch hier ein erneuter Anstieg der Mittelwerte der Dysgnathiegruppe von prä- zu postoperativ: von 2,33 cm auf 2,40 cm, im Gegensatz zu den jeweiligen Ramushöhen. Im Gegensatz zu den max-Kondylushöhen (2,39 cm) in Abbildung 15 der Gruppe Z.n. Frakturen lagen die min-Kondylushöhen deutlich niedriger als die anderen Kollektive (2,04 cm) (Abbildung 16).

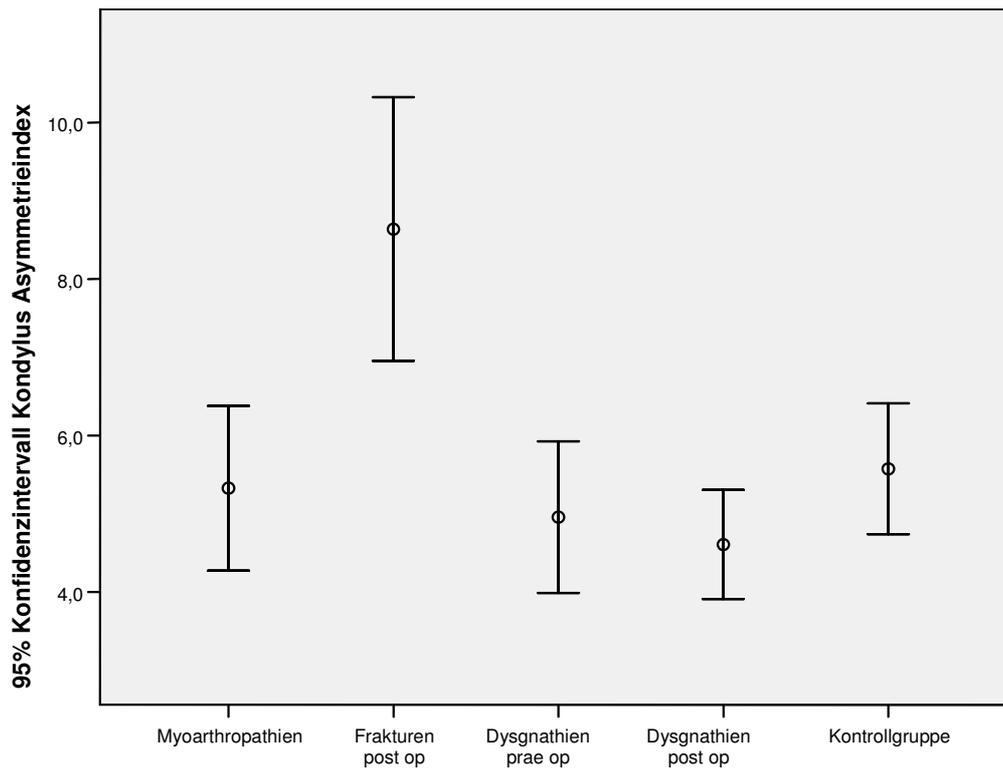


Abbildung 17: Darstellung des Vergleichs der Werte der Kondylus-Asymmetrieindizes in den einzelnen Gruppen.

In Abbildung 17 erkennt man, dass der Mittelwert mit 8,64 % und die Standardabweichung mit 8,92 % des Asymmetrieindex der Gruppe Z.n. Frakturen im Gegensatz zu den anderen Gruppen deutlich erhöht war. Das resultierte aus den vergleichsweise hohen Werten der max-Kondylushöhen und den niedrigen min-Kondylushöhen.

In der Gruppe der Dysgnathien sank der Mittelwert von prä- zu postoperativ von 4,95 % auf 4,60 % ebenso die Standardabweichung von 5,15 % auf 3,71 %.

Die Tabellen 5-8 stellen die Post-hoc-t-Test-Ergebnisse der einzelnen Gruppen dar:

Merkmale	Gruppe 1 vs.	Gruppe 2	p-Wert
Ramushöhen max	Myoarthropathien	Frakturen	0,0005
		Dysgnathien prae OP	1,0000
		Dysgnathien post OP	1,0000
		Kontrollgruppe	1,0000
	Frakturen	Myoarthropathien	0,0005
		Dysgnathien prae OP	0,0121
		Dysgnathien post OP	0,0000
		Kontrollgruppe	0,1299
	Dysgnathien prae OP	Myoarthropathien	1,0000
		Frakturen	0,0121
		Dysgnathien post OP	1,0000
		Kontrollgruppe	1,0000
	Dysgnathien post OP	Myoarthropathien	1,0000
		Frakturen	0,0000
		Dysgnathien prae OP	1,0000
		Kontrollgruppe	0,2795
	Kontrollgruppe	Myoarthropathien	1,0000
		Frakturen	0,1299
		Dysgnathien prae OP	1,0000
		Dysgnathien post OP	0,2795
Ramushöhen min	Myoarthropathien	Frakturen	0,0005
		Dysgnathien prae OP	1,0000
		Dysgnathien post OP	0,8909
		Kontrollgruppe	1,0000
	Frakturen	Myoarthropathien	0,0005
		Dysgnathien prae OP	0,0110
		Dysgnathien post OP	0,0000
		Kontrollgruppe	0,0701
	Dysgnathien prae OP	Myoarthropathien	1,0000
		Frakturen	0,0110
		Dysgnathien post OP	0,1037
		Kontrollgruppe	1,0000
	Dysgnathien post OP	Myoarthropathien	0,8909
		Frakturen	0,0000
		Dysgnathien prae OP	0,1037
		Kontrollgruppe	0,0288
	Kontrollgruppe	Myoarthropathien	1,0000
		Frakturen	0,0701
		Dysgnathien prae OP	1,0000
		Dysgnathien post OP	0,0288

Tabelle 5: Ergebnisse des Post-hoc-t-Tests der Ramushöhen im Vergleich der einzelnen Gruppen untereinander.

Merkmale	Gruppe 1 vs.	Gruppe 2	p-Wert
Ramus Asymmetrieindex	Myoarthropathien	Frakturen	1,0000
		Dysgnathien prae OP	1,0000
		Dysgnathien post OP	0,0151
		Kontrollgruppe	1,0000
	Frakturen	Myoarthropathien	1,0000
		Dysgnathien prae OP	1,0000
		Dysgnathien post OP	0,0026
		Kontrollgruppe	1,0000
	Dysgnathien prae OP	Myoarthropathien	1,0000
		Frakturen	1,0000
		Dysgnathien post OP	0,0170
		Kontrollgruppe	1,0000
	Dysgnathien post OP	Myoarthropathien	0,0151
		Frakturen	0,0026
		Dysgnathien prae OP	0,0170
		Kontrollgruppe	0,0250
	Kontrollgruppe	Myoarthropathien	1,0000
		Frakturen	1,0000
		Dysgnathien prae OP	1,0000
		Dysgnathien post OP	0,0250

Tabelle 6: Ergebnisse des Post-hoc-t-Tests des Ramus Asymmetrieindex im Vergleich der einzelnen Gruppen untereinander.

Merkmale	Gruppe 1 vs.	Gruppe 2	p-Wert
Kondylushöhen max	Myoarthropathien	Frakturen	1,0000
		Dysgnathien prae OP	0,8082
		Dysgnathien post OP	0,0741
		Kontrollgruppe	0,9257
	Frakturen	Myoarthropathien	1,0000
		Dysgnathien prae OP	0,0311
		Dysgnathien post OP	0,0010
		Kontrollgruppe	1,0000
	Dysgnathien prae OP	Myoarthropathien	0,8082
		Frakturen	0,0311
		Dysgnathien post OP	1,0000
		Kontrollgruppe	0,0070
	Dysgnathien post OP	Myoarthropathien	0,0741
		Frakturen	0,0010
		Dysgnathien prae OP	1,0000
		Kontrollgruppe	0,0002
	Kontrollgruppe	Myoarthropathien	0,9257
		Frakturen	1,0000
		Dysgnathien prae OP	0,0070
		Dysgnathien post OP	0,0002
Kondylushöhen min	Myoarthropathien	Frakturen	0,0162
		Dysgnathien prae OP	0,7056
		Dysgnathien post OP	0,0373
		Kontrollgruppe	1,0000
	Frakturen	Myoarthropathien	0,0162
		Dysgnathien prae OP	0,0000
		Dysgnathien post OP	0,0000
		Kontrollgruppe	1,0000
	Dysgnathien prae OP	Myoarthropathien	0,7056
		Frakturen	0,0000
		Dysgnathien post OP	1,0000
		Kontrollgruppe	0,0093
	Dysgnathien post OP	Myoarthropathien	0,0373
		Frakturen	0,0000
		Dysgnathien prae OP	1,0000
		Kontrollgruppe	0,0001
	Kontrollgruppe	Myoarthropathien	1,0000
		Frakturen	1,0000
		Dysgnathien prae OP	0,0093
		Dysgnathien post OP	0,0001

Tabelle 7: Ergebnisse des Post-hoc-t-Tests der Kondylushöhen im Vergleich der einzelnen Gruppen untereinander.

Merkmale	Gruppe 1 vs.	Gruppe 2	p-Wert
Kondylus Asymmetrieindex	Myoarthropathien	Frakturen	0,0003
		Dysgnathien prae OP	1,0000
		Dysgnathien post OP	1,0000
		Kontrollgruppe	1,0000
	Frakturen	Myoarthropathien	0,0003
		Dysgnathien prae OP	0,0000
		Dysgnathien post OP	0,0000
		Kontrollgruppe	0,0016
	Dysgnathien prae OP	Myoarthropathien	1,0000
		Frakturen	0,0000
		Dysgnathien post OP	1,0000
		Kontrollgruppe	1,0000
	Dysgnathien post OP	Myoarthropathien	1,0000
		Frakturen	0,0000
		Dysgnathien prae OP	1,0000
		Kontrollgruppe	1,0000
Kontrollgruppe	Myoarthropathien	1,0000	
	Frakturen	0,0016	
	Dysgnathien prae OP	1,0000	
	Dysgnathien post OP	1,0000	

Tabelle 8: Ergebnisse des Post-hoc-t-Tests des Kondylus Asymmetrieindex im Vergleich der einzelnen Gruppen untereinander.

Mit dem Post-hoc-t-Test (Tabellen 5-8) wurden die einzelnen Gruppen untereinander bezüglich eines bestimmten Merkmals verglichen, und der p-Wert errechnet. Dieser gab eine mögliche Signifikanz an.

Bestimmte Merkmale sind beispielsweise Kondylushöhe max oder Ramushöhe min.

Aus den Tabellen 5-8 wird deutlich, dass, bezüglich der max-Ramushöhen, die Paare Myoarthropathien vs. Frakturen und Frakturen vs. prä- und postoperativen Dysgnathien einen signifikanten Unterschied ergaben.

Bezüglich der Ramushöhen min, waren die Paare Myoarthropathien vs. Frakturen, Frakturen vs. prä- und postoperative Dysgnathien, sowie Dysgnathien post op vs. Kontrollgruppe signifikant unterschiedlich.

Beim Merkmal Asymmetrieindex der Ramushöhen unterschieden sich nur die Paare Myoarthropathien vs. postoperative Dysgnathien, Frakturen vs. Postoperative Dysgnathien, präoperative vs. postoperative Dysgnathien und postoperative Dysgnathien vs. Kontrollgruppe signifikant voneinander.

Ebenfalls ergaben sich signifikante Unterschiede bzgl. des Merkmals Kondylushöhen max bei den Paaren Frakturen vs. prä- und postoperative Dysgnathien, prä- und postoperative Dysgnathien vs. Kontrollgruppe.

Bezüglich der Kondylushöhen min unterschieden sich die Paare Myoarthropathien vs. Frakturen und postoperative Dysgnathien, Frakturen vs. prä- und postoperative Dysgnathien, prä- und postoperative Dysgnathien vs. Kontrollgruppe, signifikant.

Im Vergleich bezüglich des Merkmals Asymmetrieindex der Kondylushöhen unterschied sich die Gruppe Frakturen jeweils durchgehend signifikant von den Paaren Myoarthropathien vs. Frakturen und Frakturen vs. prä- und postoperative Dysgnathien und vs. Kontrollgruppe.

Die einzelnen genannten absoluten signifikanten Unterschiede wurden zur Veranschaulichung in Tabelle 9 zusammengefasst, wobei Myoarthropathien vs. Fraktur identisch zu Fraktur vs. Myoarthropathien waren.

	Myoarthro- pathien	Z.n. Fraktur	präoperative Dysgnathien	postoperative Dysgnathien	Kontrollgruppe
Myoarthro- pathien		Ramus max, Ramus min, Kondylus min, Kondylus AI		Ramus AI, Kondylus min	
Z.n. Fraktur	Ramus max, Ramus min, Kondylus min, Kondylus AI		Ramus max, Ramus min, Kondylus max, Kondylus min, Kondylus AI	Ramus max, Ramus min, Ramus AI, Kondylus max, Kondylus min, Kondylus AI	Kondylus AI
präoperative Dysgnathien		Ramus max, Ramus min, Kondylus max, Kondylus min, Kondylus AI		Ramus AI	Kondylus max Kondylus min
postoperative Dysgnathien	Ramus AI, Kondylus min	Ramus max, Ramus min, Ramus AI, Kondylus max, Kondylus min, Kondylus AI	Ramus AI		Ramus min, Ramus AI, Kondylus max, Kondylus min
Kontrollgruppe		Kondylus AI	Kondylus max Kondylus min	Ramus min, Ramus AI, Kondylus max, Kondylus min	

Tabelle 9: Tabellarische Aufstellung signifikanter Unterschiede bezüglich der angegebenen Merkmale der einzelnen Paare.

3.2 Vergleich der prä- und postoperativen Ergebnisse der Dysgnathie-Gruppe

	Dysgnathien prä-OP		Dysgnathien post-OP		p-Wert
	MW	SD	MW	SD	
Ramus max	3,68	0,53	3,53	0,50	0,0000
Ramus min	3,39	0,53	3,15	0,56	0,0000
Ramus Asymmetrieindex	4,28	3,40	6,05	5,69	0,0013
Kondylus max	2,57	0,43	2,63	0,47	0,0455
Kondylus min	2,33	0,40	2,40	0,40	0,0139
Kondylus Asymmetrieindex	4,95	5,15	4,60	3,71	0,4918

Tabelle 10: Vergleich prä- vs. postop. in der Gruppe der Dysgnathien bzgl. max zu min Höhen.

	Dysgnathien prä-OP		Dysgnathien post-OP		p-Wert
	MW	SD	MW	SD	
Ramus rechts	3,57	0,57	3,38	0,60	0,0000
Ramus links	3,51	0,52	3,30	0,53	0,0000
Ramus Asymmetrieindex	4,28	3,40	6,05	5,69	0,0013
Kondylus rechts	2,46	0,43	2,53	0,48	0,0498
Kondylus links	2,44	0,44	2,50	0,41	0,0293
Kondylus Asymmetrieindex	4,95	5,15	4,60	3,71	0,4918

Tabelle 11: Vergleich prä- vs. postop. in der Gruppe der Dysgnathien bzgl. rechter zu linker Seite.

Der mit den Werten des t-Tests ermittelte p-Wert zeigte signifikante Unterschiede zwischen prae und postoperativ in allen ermittelten Wertegruppen, außer dem Wert für den Asymmetrieindex der Kondylushöhen. Der p-Wert lag hier bei 0,4918.

Vergleicht man hier die Ramus- und Kondylushöhen der prae- und postoperativen Aufnahmen, fällt auf, dass ein signifikanter Unterschied in den Wertegruppen auftrat ($p < 0,05$) (vgl. Tabelle 10 und 11), d.h. aufgrund der vorgenommenen Operation wurden sowohl bei der min/max- als auch bei der rechts/links-Betrachtungsweise die Ramus- und Kondylushöhen signifikant verändert.

Der Kondylus-Asymmetrieindex weicht mit einem Ergebnis von $p = 0,4918$ deutlich ab. Hier lag kein signifikanter Unterschied vor.

Die Asymmetrieindizes der Kondylus- bzw. Ramushöhen zeigten eine hohe Standardabweichung (3,4 bzw. 56,05) (Tabelle 10 und 11).

Um eine Veränderung zwischen den prä- und postoperativen Ergebnissen zu veranschaulichen, wurden die Differenzen der einzelnen Gruppen gebildet (Tabelle 12 und 13, Abbildung 18 und 19).

Differenz post - präoperativ	MW	SD	p-Wert
Ramus max [cm]	-0,15	0,37	0,0000
Ramus min [cm]	-0,25	0,39	0,0000
Ramus Asymmetrieindex [%]	1,77	5,65	0,0013
Kondylus max [cm]	0,06	0,30	0,0455
Kondylus min [cm]	0,06	0,27	0,0139
Kondylus Asymmetrieindex [%]	-0,35	5,33	0,4918

Tabelle 12: Vergleich der Differenzen aus der Gruppe der Dysgnathien zwischen prä- und postoperativer Situation, bezüglich Maxima bzw. Minima der Kieferseiten.

Differenz post - präoperativ	MW	SD	p-Wert
Ramus rechts [cm]	-0,19	0,46	0,0000
Ramus links [cm]	-0,21	0,36	0,0000
Ramus Asymmetrieindex [%]	1,77	5,65	0,0013
Kondylus rechts [cm]	0,06	0,34	0,0498
Kondylus links [cm]	0,06	0,28	0,0293
Kondylus Asymmetrieindex [%]	-0,35	5,34	0,4918

Tabelle 13: Vergleich der Differenzen aus der Gruppe der Dysgnathien zwischen prä- und postoperativer Situation, bezüglich rechter bzw. linker Kieferseite.

Auch hier zeigte der Kondylus-Asymmetrieindex mit einem p-Wert von 0,4918 keinen signifikanten Unterschied im Gegensatz zu den anderen untersuchten Gruppen. Die Streuung der Mittelwerte beider Asymmetrieindizes war im Vergleich zur Streuung der einzelnen Höhen ca. 15 mal größer. Die Mittelwerte der Ramushöhen waren post operationem durchschnittlich um 0,20 cm kleiner, wo hingegen sich die Mittelwerte der Kondylushöhen um 0,06 cm vergrößerten. Der Ramus-Asymmetrieindex war post operationem durchschnittlich um 1,77 % größer als vor der Operation. Der Kondylus-Asymmetrieindex dagegen war post

operationem im Verhältnis zu den präoperativen Werten um 0,35 % kleiner (Abbildung 18).

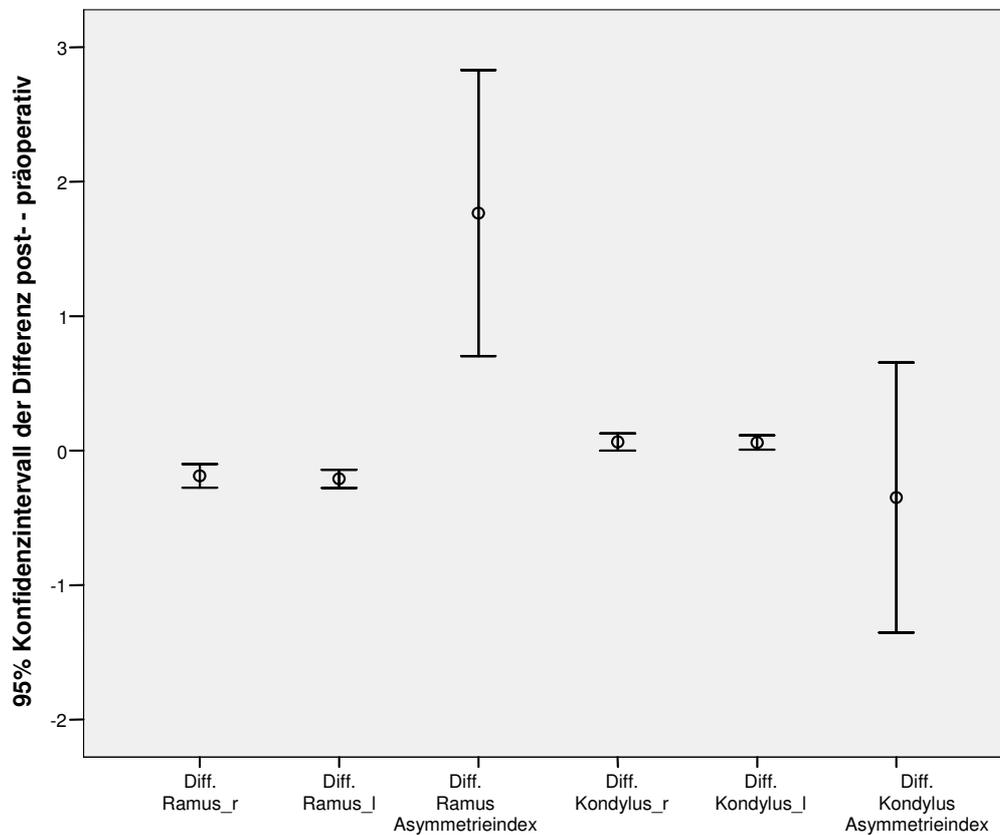


Abbildung 18: Darstellung des direkten Vergleichs der Differenzen (Diff) der prä- und postoperativen Ergebnisse (rechts/links). (Beispiel: Diff Ramus_r = Ramus rechts posop. – präop.).

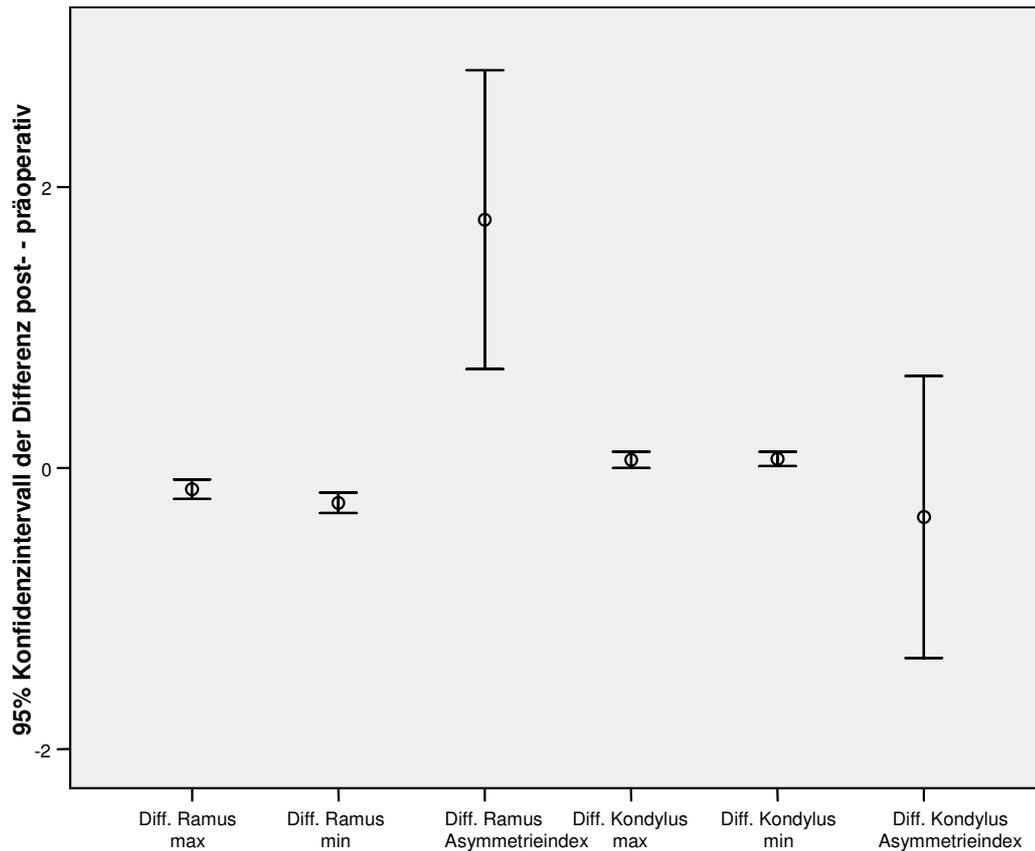


Abbildung 19: Darstellung des direkten Vergleichs der Differenzen (Diff) der prä- und postoperativen Werte (max/min). (Beispiel: Diff. Ramus max = Ramus max postop. – Ramus max präop.).

Des Weiteren wurde die prozentuale Abweichung der prä- und postoperativen Ergebnisse dargestellt (Tabelle 14; Abbildung 20). Hier erkennt man wiederum, dass mit $p=0,5530$ kein signifikanter Unterschied im Kondylus-Asymmetrieindex vorlag ($p>0,05$).

Prozentual gesehen waren hier die postoperativen Ramushöhen durchschnittlich um 5,09 % kleiner als die präoperativen. Die Kondylushöhen dagegen vergrößerten sich post operationem durchschnittlich um 3,31 %. Auch hier zeigen sich wesentliche Unterschiede der Standardabweichung bei den Asymmetrieindizes. Der Asymmetrieindex der Ramushöhen zeigte eine Vergrößerung post operationem um 87,74 %. Auch der Kondylus-Asymmetrieindex wurde um 6,12 % vergrößert (Abbildung 20).

Prozentuale Abweichung	MW	SD	p-Wert
Ramus rechts	-4,64	13,06	0,0003
Ramus links	-5,54	10,4	0,0000
Ramus Asymmetrieindex	87,74	262,05	0,0012
Kondylus rechts	3,19	14,24	0,0200
Kondylus links	3,43	12,17	0,0037
Kondylus Asymmetrieindex	6,12	97,44	0,5530

Tabelle 14: Prozentuale Abweichung der Werte aus der Gruppe der Dysgnathien.

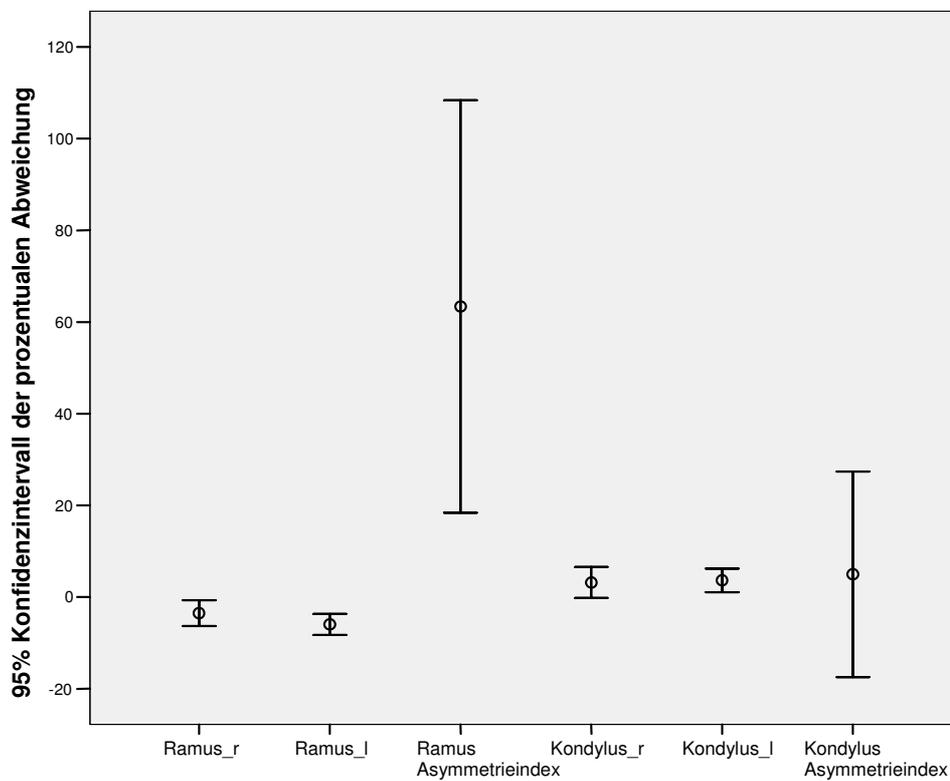


Abbildung 20: Darstellung des direkten Vergleichs der prozentualen Abweichung der prä- und postoperativen Werte.

3.3 Vergleich der bimaxillären Operation mit der sagittalen Spaltung

Im Folgenden wurden die beiden Operationsmethoden, sagittale Spaltung und bimaxilläre OP miteinander verglichen:

Differenz post. - präoperativ	Operationsmethode				p-Wert
	Bimax		sagittale Spaltung		
	MW	SD	MW	SD	
Ramus max	-0,15	0,39	-0,15	0,34	0,9662
Ramus min	-0,27	0,41	-0,22	0,36	0,5456
Ramus Asymmetrieindex	1,95	5,87	1,47	5,33	0,6624
Kondylus max	0,04	0,28	0,09	0,34	0,4667
Kondylus min	0,04	0,30	0,10	0,22	0,2610
Kondylus Asymmetrieindex	-0,28	5,32	-0,47	5,42	0,8543

Tabelle 15: Vergleich der Differenzen prä- zu postoperativer Werte der beiden Operationsmethoden (min zu max).

Asymmetrieindex [%]				
Operation	Ramushöhen		Kondylushöhen	
	MW prä-operativ	MW post-operativ	MW prä-operativ	MW post-operativ
Sagittale Spaltung	4,85	6,32	5,01	4,54
Bimax	3,94	5,89	4,92	4,64

Tabelle 15a: Asymmetrieindex beider Operationsmethoden prä- und postoperativ.

Tabelle 15 macht deutlich, dass kein signifikanter Unterschied (Signifikanzniveau $p > 0,05$) zwischen den Ergebnissen der sagittalen Spaltung und der bimaxillären Operationen vorlag. Zwar waren die Ramushöhen postoperativ kleiner als die präoperativen, und die Kondylushöhen post operationem größer, doch waren die Unterschiede nicht so ausschlaggebend, dass sie Signifikanzen ergaben. Auffällig waren hier die negativen Mittelwerte der Differenzen für die Asymmetrieindizes der Kondylushöhen. Die Asymmetrieindizes waren somit präoperativ größer als postoperativ.

Die Ergebnisse des Methodenvergleichs (Tabelle 15) wurden zudem prozentual dargestellt (Tabelle 16).

prozentuale Abweichung	Operationsmethode				p-Wert
	bimax		sagittale Spaltung		
	MW	SD	MW	SD	
Ramus max	-0,03	0,11	-0,04	0,09	0,8744
Ramus min	-0,07	0,12	-0,06	0,11	0,6967
Ramus Asymmetrieindex	0,91	2,67	0,82	2,58	0,8615
Kondylus max	0,02	0,12	0,04	0,13	0,3766
Kondylus min	0,03	0,13	0,05	0,11	0,3887
Kondylus Asymmetrieindex	0,01	0,88	0,14	1,12	0,5596

Tabelle 16: Vergleich der prozentualen Abweichung prä- zu postoperativ der beiden Operationsmethoden (min zu max).

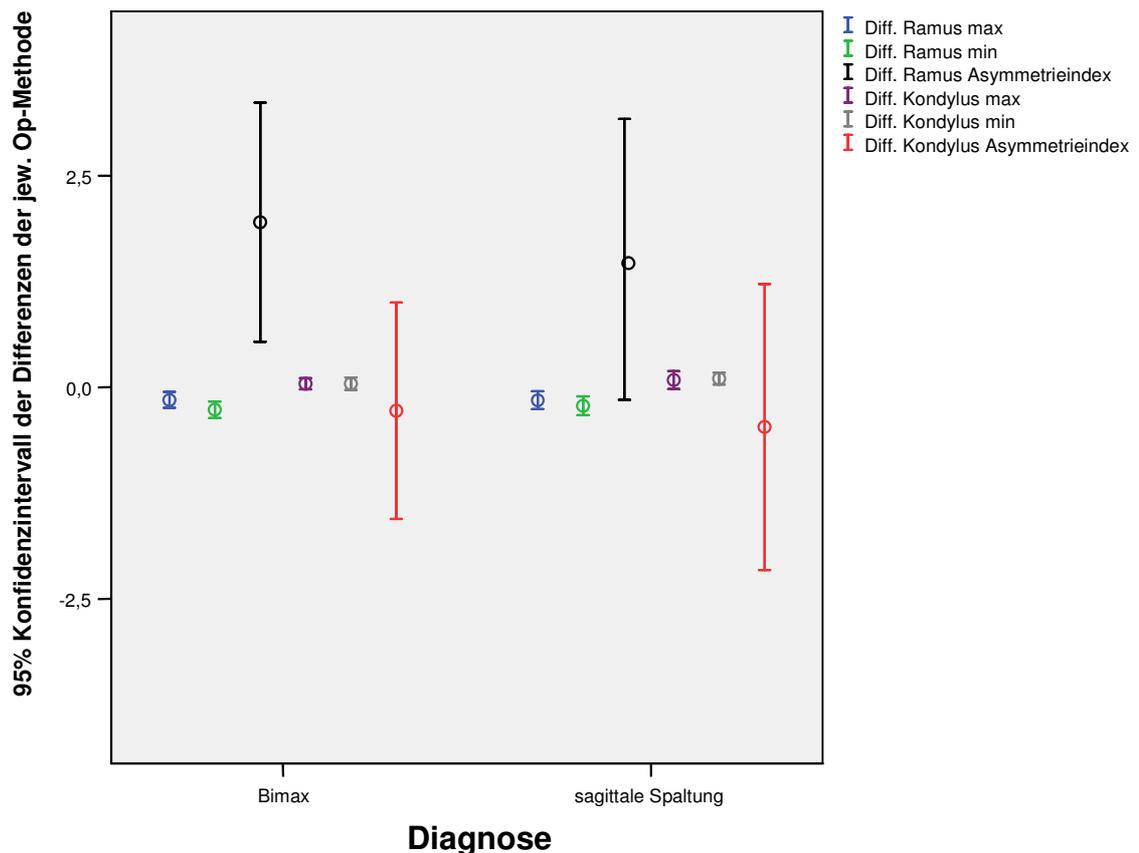


Abbildung 21: Grafische Darstellung der einzelnen Differenzen (präoperativ - postoperativ) der jeweiligen Operationsmethode (zu Tabelle 15) (Diff. Ramus max = Ramus max postoperativ – Ramus max präoperativ)(Bimax = bimaxilläre Operation).

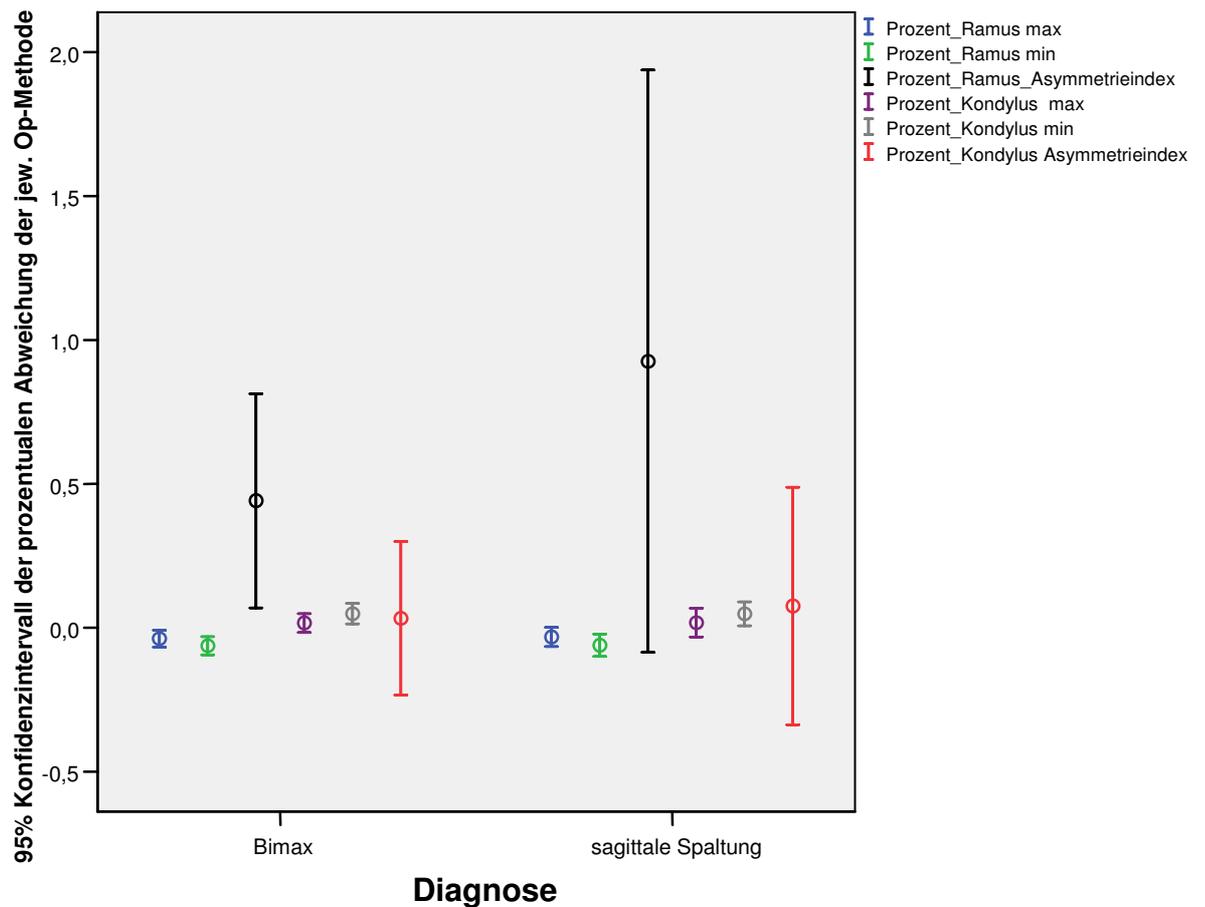


Abbildung 22: Grafische Darstellung der prozentualen Abweichung (präoperativ zu postoperativ) der jeweiligen Operationsmethode (vgl. Tabelle 16) (Bimax = bimaxilläre Operation).

Auch hier hoben sich die Größen der Konfidenzintervalle der Asymmetrieindizes deutlich von den anderen ab, die somit eine große Streuung der einzelnen Werte angeben.

3.4 Vergleich der geschlechtsspezifischen Ergebnisse

Tabelle 17 und 18 beschreiben die geschlechtsspezifischen Operationsunterschiede im Vergleich prä – postop. innerhalb der Dysgnathiegruppe.

Differenz post – präop.	Geschlecht				p-Wert
	weiblich		männlich		
	MW	SD	MW	SD	
Ramus max	-0,16	0,37	-0,12	0,39	0,5780
Ramus min	-0,25	0,41	-0,23	0,32	0,7464
Ramus Asymmetrieindex	1,90	6,03	1,40	4,49	0,6894
Kondylus max	0,05	0,30	0,09	0,33	0,5724
Kondylus min	0,06	0,29	0,07	0,22	0,8635
Kondylus Asymmetrieindex	-0,48	5,59	0,01	4,60	0,6744

Tabelle 17: Tabellarische Darstellung des geschlechtsspezifischen Operationsunterschieds.

Tabelle 17 beschreibt die gemessenen Höhendifferenzen an Hand des jeweiligen Patientengeschlechts. Hierbei konnte jedoch kein signifikanter Unterschied nachgewiesen werden (Signifikanzniveau $p > 0,05$).

Tabelle 18 beschreibt die prozentualen Abweichungen der gemessenen Höhendifferenzen an Hand des jeweiligen Patientengeschlechts. Auch hier konnte kein signifikanter Unterschied nachgewiesen werden (Signifikanzniveau $p > 0,05$).

Prozentuale Abweichung	Geschlecht				p-Wert
	weiblich		männlich		
	MW	SD	MW	SD	
Ramus max	-0,04	0,10	-0,02	0,10	0,3785
Ramus min	-0,07	0,12	-0,05	0,09	0,4492
Ramus Asymmetrieindex	0,94	2,87	0,70	1,78	0,6920
Kondylus max	0,02	0,12	0,04	0,13	0,5813
Kondylus min	0,04	0,13	0,04	0,10	0,9839
Kondylus Asymmetrieindex	0,02	0,95	0,17	1,06	0,5420

Tabelle 18: Tabellarische Darstellung der prozentualen Abweichung des geschlechtsspezifischen Operationsunterschieds.

3.5 Vergleich der Altersverteilung aller Gruppen

	Alter [Jahre]		
	MW	Median	SD
Myoarthropathien	44,17	42	16,12
Frakturen	40,37	38	17,63
Dysgnathien	29,06	27	9,20
Kontrollgruppe	46,41	48	19,94

Tabelle 19: Altersverteilung der Patienten in den einzelnen Gruppen.

Das Alter der Gruppen wurde im Post-hoc-t-Test verglichen (Tabelle 20):

Gruppe 1 vs.	Gruppe 2	p-Wert
Myoarthropathien	Frakturen	0,4974
	Dysgnathien	0,0000
	Kontrollgruppe	1,0000
Frakturen	Myoarthropathien	0,4974
	Dysgnathien	0,0000
	Kontrollgruppe	0,0418
Dysgnathien	Myoarthropathien	0,0000
	Frakturen	0,0000
	Kontrollgruppe	0,0000
Kontrollgruppe	Myoarthropathien	1,0000
	Frakturen	0,0418
	Dysgnathien	0,0000

Tabelle 20: Post-hoc-t-Test der einzelnen Gruppen bezüglich des Alters.

In Tabelle 20 wird deutlich, dass sich das Alter der Dysgnathiepatienten signifikant von allen anderen Gruppen unterschied. Außerdem gab es einen signifikanten Altersunterschied ($p < 0,05$) zwischen der Fraktur- und der Kontrollgruppe.

3.6 Vergleich der Geschlechtsverteilung aller Gruppen.

Die Tabellen 21 und 22 beschreiben die geschlechtsspezifischen Ergebnisse innerhalb der Myoarthropathiegruppe:

Myoarthropathien	Geschlecht				p-Wert
	weiblich		männlich		
	MW	SD	MW	SD	
Ramus max	3,50	0,47	3,89	0,56	0,0007
Ramus min	3,25	0,47	3,51	0,56	0,0179
Ramus Asymmetrieindex	3,93	3,63	5,21	3,43	0,1123
Kondylus max	2,45	0,45	2,50	0,45	0,6487
Kondylus min	2,22	0,42	2,22	0,51	0,9821
Kondylus Asymmetrieindex	5,02	5,20	6,24	6,43	0,3224

Tabelle 21: Tabellarische Darstellung der geschlechtsspezifischen Unterschiede in der Gruppe der Myoarthropathien (max zu min).

Aus Tabelle 21 wird deutlich, dass kein signifikanter geschlechtsspezifischer Unterschied (Signifikanzniveau $p > 0,05$) innerhalb der Kondylushöhen max/min und der Kondylus und Ramus Asymmetrieindizes bestand. Man erkennt ausschließlich in Ramus max und min signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede ($p < 0,05$) mit $p = 0,0007$ bzw. $p = 0,00179$.

Myoarthropathien	Geschlecht				p-Wert
	weiblich		männlich		
	MW	SD	MW	SD	
Ramus rechts	3,41	0,46	3,81	0,60	0,0004
Ramus links	3,34	0,52	3,59	0,56	0,0428
Ramus Asymmetrieindex	3,93	3,63	5,21	3,43	0,1123
Kondylus rechts	2,36	0,41	2,32	0,52	0,7457
Kondylus links	2,32	0,49	2,40	0,48	0,4854
Kondylus Asymmetrieindex	5,02	5,20	6,24	6,43	0,3224

Tabelle 22: Tabellarische Darstellung der geschlechtsspezifischen Unterschiede in der Gruppe der Myoarthropathien (rechts zu links).

Aus Tabelle 22 geht deutlich hervor, dass auch in der Unterscheidung Höhe rechts zu links kein signifikanter geschlechtsspezifischer Unterschied ($p > 0,05$) innerhalb der Kondylushöhen, als auch bei den Kondylus und Ramus

Asymmetrieindizes bestand. Auch hier war die Unterscheidung ausschließlich im Ramus rechts und links mit $p=0,0004$ bzw. $p=0,0428$ signifikant (Signifikanzniveau $p<0,05$).

Tabelle 23 und 24 beschreiben den geschlechtsspezifischen Unterschied der Ergebnisse innerhalb der Frakturgruppe:

Frakturen	Geschlecht				p-Wert
	weiblich		männlich		
	MW	SD	MW	SD	
Ramus max	3,80	1,24	4,08	1,16	0,2735
Ramus min	3,51	1,26	3,79	1,15	0,2718
Ramus Asymmetrieindex	4,18	3,54	3,91	3,86	0,7319
Kondylus max	2,38	0,49	2,39	0,59	0,9259
Kondylus min	2,06	0,58	2,03	0,56	0,8194
Kondylus Asymmetrieindex	8,28	9,33	8,77	8,81	0,7959

Tabelle 23: Tabellarische Darstellung der geschlechtsspezifischen Unterschiede in der Gruppe der Frakturen (max zu min).

Frakturen	Geschlecht				p-Wert
	weiblich		männlich		
	MW	SD	MW	SD	
Ramus rechts	3,63	1,31	3,96	1,16	0,2019
Ramus links	3,69	1,2	3,91	1,16	0,3701
Ramus Asymmetrieindex	4,18	3,54	3,91	3,86	0,7319
Kondylus rechts	2,31	0,52	2,17	0,58	0,2282
Kondylus links	2,13	0,58	2,26	0,62	0,3244
Kondylus Asymmetrieindex	8,28	9,33	8,77	8,81	0,7959

Tabelle 24: Tabellarische Darstellung der geschlechtsspezifischen Unterschiede in der Gruppe der Frakturen (max zu min).

Beide Tabellen (Tabelle 23 und 24) machen deutlich, dass kein signifikanter Unterschied (Signifikanzniveau $p>0,05$) innerhalb der Frakturgruppe bestand.

Tabelle 25 und 26 beschreiben die geschlechtsspezifischen Unterschiede innerhalb der Dysgnathiegruppe

Dysgnathien	Geschlecht				p-Wert
	weiblich		männlich		
	MW	SD	MW	SD	
Ramus max	3,57	0,48	4,00	0,54	0,0001
Ramus min	3,26	0,47	3,77	0,53	0,0000
Ramus Asymmetrieindex	4,58	3,50	3,44	2,97	0,1196
Kondylus max	2,58	0,43	2,56	0,44	0,7957
Kondylus min	2,34	0,40	2,31	0,40	0,7098
Kondylus Asymmetrieindex	4,92	5,23	5,04	4,99	0,9198

Tabelle 25: Tabellarische Darstellung der geschlechtsspezifischen Unterschiede in der Gruppe der Dysgnathien (max zu min).

Dysgnathien	Geschlecht				p-Wert
	weiblich		männlich		
	MW	SD	MW	SD	
Ramus rechts	3,44	0,52	3,92	0,57	0,0001
Ramus links	3,39	0,47	3,84	0,51	0,0000
Ramus Asymmetrieindex	4,58	3,50	3,44	2,97	0,1196
Kondylus rechts	2,47	0,43	2,44	0,42	0,7327
Kondylus links	2,45	0,43	2,42	0,45	0,7946
Kondylus Asymmetrieindex	4,92	5,23	5,04	4,99	0,9198

Tabelle 26: Tabellarische Darstellung der geschlechtsspezifischen Unterschiede in der Gruppe der Dysgnathien (rechts zu links).

Tabelle 25 und 26 zeigen deutlich, dass auch hier wiederum nur innerhalb Ramus rechts zu links, bzw. max zu min ein geschlechtsspezifischer Unterschied ($p < 0,001$) vorlag. Innerhalb der Kondylushöhen sowie beider Asymmetrieindizes lag kein signifikanter Unterschied (Signifikanzniveau $p < 0,05$) vor.

Tabelle 27 und 28 beschreiben die geschlechtsspezifischen Unterschiede innerhalb der Kontrollgruppe.

Kontrollgruppe	Geschlecht				p-Wert
	weiblich		männlich		
	MW	SD	MW	SD	
Ramus max	3,53	0,52	3,94	0,58	0,0003
Ramus min	3,27	0,48	3,59	0,58	0,0034
Ramus Asymmetrieindex	3,83	3,58	4,70	4,26	0,2785
Kondylus max	2,25	0,36	2,45	0,37	0,0096
Kondylus min	2,07	0,36	2,18	0,33	0,1174
Kondylus Asymmetrieindex	4,79	3,83	6,24	4,46	0,0890

Tabelle 27: Tabellarische Darstellung der geschlechtsspezifischen Unterschiede in der Kontrollgruppe (max zu min).

Kontrollgruppe	Geschlecht				p-Wert
	weiblich		männlich		
	MW	SD	MW	SD	
Ramus rechts	3,47	0,49	3,80	0,59	0,0031
Ramus links	3,33	0,53	3,73	0,61	0,0008
Ramus Asymmetrieindex	3,83	3,58	4,70	4,26	0,2785
Kondylus rechts	2,17	0,40	2,35	0,38	0,0254
Kondylus links	2,15	0,34	2,28	0,37	0,0803
Kondylus Asymmetrieindex	4,79	3,83	6,24	4,46	0,0890

Tabelle 28: Tabellarische Darstellung der geschlechtsspezifischen Unterschiede in der Kontrollgruppe (groß zu klein).

Anders als in den vorherigen Gruppen (Myoarthropathien, Dysgnathien und Frakturen) konnten in der Kontrollgruppe jeweils signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede ($p < 0,05$) für die Merkmale Ramus rechts und links bzw. max und min, sowie Kondylus rechts bzw. max gezeigt werden (vgl. Tabelle 27 und 28).

Der Asymmetrieindex der Ramus- und Kondyluswerte jedoch zeigte keinen signifikanten geschlechtsspezifischen Unterschied (Signifikanzniveau $p > 0,05$). Zusammenfassend konnte hier gezeigt werden, dass es bei den Gruppen Myoarthropathien, Dysgnathien und bei der Kontrollgruppe geschlechtsspezifische Unterschiede bei den Ramushöhen gab ($p < 0,05$). Zusätzlich ergab

der Vergleich in der Kontrollgruppe bei den Kondylushöhen rechts und max einen signifikanten geschlechtsspezifischen Unterschied ($p < 0,05$).

4 Diskussion

Das Orthopantomogramm wurde in dieser Arbeit zur Bewertung von mandibulären Asymmetrien herangezogen. Doch kann es dieser Aufgabe genügen? Denn Panoramaschichtaufnahmen wurden vielfach bezüglich der Beurteilung von Kiefergelenkstrukturen unterschiedlich diskutiert. Laut der Arbeiten von Habets et al. 1987 und Bezuur et al. 1988 bietet es bilaterale Informationen und scheint in dem Vergleich der Kondylus- und Ramushöhen bewährt zu sein (Habets et al, 1987, S. 479; Bezuur et al, 1988, S. 550). Auch Kjellberg stellte 1995 fest, dass Panoramaschichtaufnahmen in der Evaluation der Kondylushöhen verlässlich sind (Kjellberg, 1995, S. 1). Weitere Arbeiten kamen zum Ergebnis, dass Orthopantomogramme eine nur primär orientierende Diagnostik von Kiefergelenkerkrankungen erlauben (Cohen et al, 1988, S. 28; Düker, 1992, S. 432; Freitag et al, 1977, S. 541; Hirschfelder, 1984, S. 89). Denn durch unterschiedliche Knochendichten des Ober- und Unterkiefers und in der Gelenkregion des Kiefergelenks und des Felsenbeins wird eine homogene Detaillierbarkeit nicht erreicht (Freitag et al, 1977, S. 537; Engelke, 1987, S. 35). Jedoch liefern im Praxisalltag die Mehrzahl der Orthopantomogramme brauchbare Darstellungen des Hinterrandes des aufsteigenden Astes, des Gelenkhalses, der Incisur und des Muskelfortsatzes. Die Kondyluskontur und die Pfanne sind aber nur in einem Drittel als brauchbar einzustufen (Freitag et al, 1977, S. 539).

Langland 1968 und Chiles 1973 postulierten, dass vertikale Dimensionen (hier Ramus- und Kondylushöhen) um bis zu 29-35 % verlängert, oder verkleinert werden könnten (Langland et al, 1968, S. 484; Chiles et al, 1973a, S. 573). Nach Habets et al. 1989 tritt eine Bildverzerrung auf, wenn die zu betrachtende Linie nicht senkrecht oder parallel zur Kondylenachse ist (Habets et al, 1989, S. 401). Laut Blair und Chalmers ist die zirkuläre Tomographie die beste Technik zur Darstellung der Kiefergelenke (Blair und Chalmers, 1972, S. 75). Der größte Vorteil von Orthopantomogrammen ist, dass sie einfach und reproduzierbar die Kiefer und die umgebenen Strukturen abbilden (Habets et al, 1989, S. 402).

Entsprechend der heute vorliegenden Literatur kann also davon ausgegangen werden, dass das Orthopantomogramm für die Untersuchungen dieser Arbeit und die Beurteilung kondylärer Asymmetrien herangezogen werden kann. Die

Patienten wurden hierfür ihren Diagnosen nach in drei Gruppen (Myoarthropathien, Z.n. Frakturen, Dysgnathien) und eine Kontrollgruppe, aufgeteilt. In den einzelnen Gruppen wurden auf dem OPT die Ramus- und Kondylushöhen in Anlehnung an die Methoden von Habets et al., Türp und Ferrario (Habets et al, 1988, S. 465; Türp et al, 1995, S. 755ff; Ferrario et al, 1997, S. 267; Türp et al, 1998, S. 51) bestimmt.

Nach der von Habets et. al. 1988 vorgestellten Methode ist es möglich, vertikale Asymmetrien des Condylus und Ramus mandibulae auf einem Orthopantomogramm zu erkennen (vgl. Abbildung 23a). Dieses Verfahren wurde bereits in verschiedenen Studien als Grundlage für weitergehende Untersuchungen verwendet (Athanasίου et al, 1989, S. 240; Bezuur et al, 1989a, S. 258; Bezuur et al, 1989b, S. 367; Schokker et al, 1990, S. 206; Miller, 1992, S. 846; Feifel et al, 1992, S. 70; Schokker et al, 1994, S. 409; Miller, 1994, S. 384; Miller et al, 1994, S. 708; Kjellberg et al, 1994; S. 44).

Das Prinzip dieser Methode besteht darin, dass auf einem OPT die vertikalen Höhen des rechten und linken Kondylus bzw. Ramus gemessen werden. Die Ramus-Tangente A schneidet die Gerade, die den kranialsten Bereich des Kondylus auf dem Röntgenbild berührt, senkrecht. Weitere Senkrechten zur Ramus-Tangente A, die durch den dorsalsten Punkt des Kondylus bzw. Kieferwinkel verlaufen, teilen die Ramus-Tangente A in zwei Teile, die Kondylushöhe CH und Ramushöhe RH (vgl. Abbildung 23a).

Da der Verlauf der Frakturlinien im Kiefergelenkbereich in der vorliegenden Arbeit häufig in diesem Bereich lag, wurde die weiterentwickelte Methode von Ferrario et. al. 1997 verwendet (vgl. Abbildung 23b). Hier wurde, anders als in der Methode von Habets et al., die Kondylushöhe bestimmt, indem eine Tangente an die Incisura mandibulae angelegt wurde. Diese schnitt die Ramus-Tangente in dem Punkt Inc'. Der Abstand des Schnittpunkts der Geraden durch Co und Inc' bildete die Kondylushöhe. Der Abstand von Inc' zum Punkt Go stellte die Ramushöhe dar (vgl. Abbildung 23b).

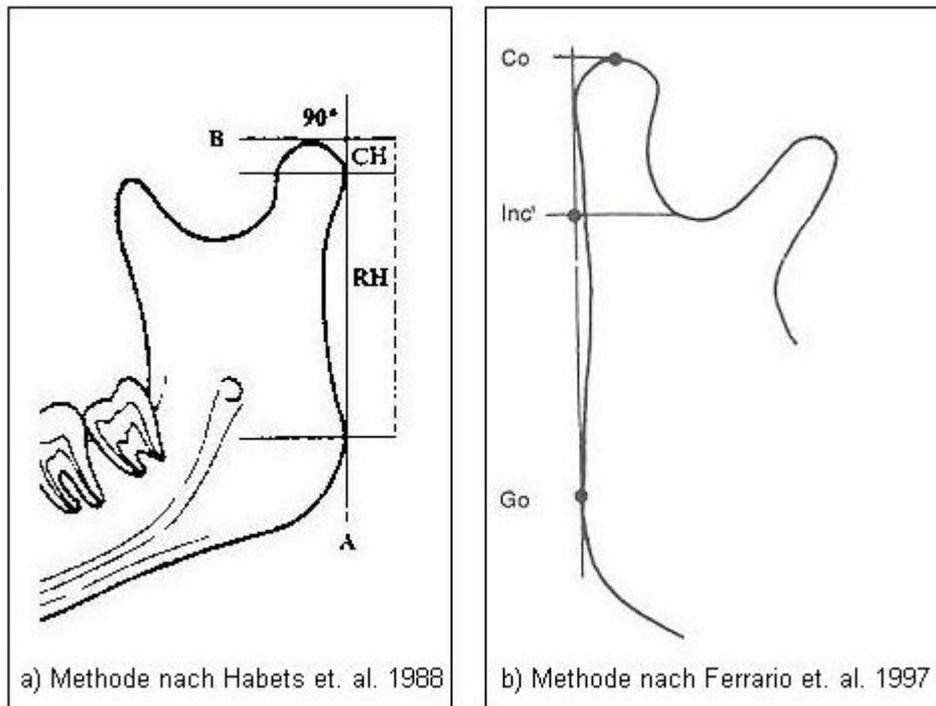


Abbildung 23: Prinzip der von Habets et. al. (a) und Ferrario et. al. (b) angegebenen Messung von Ramus- [RH] bzw. [Inc'-Go] und Kondylushöhe [CH] bzw. [Co-Inc'] auf dem OPT. Aus Türp et al, 1995, S. 756 (a) und Ferrario et al, 1997, S. 267 (b).

Metrische Distanzen, Winkel und Verhältnisse können auf diese Weise separat für die rechte und linke Seite berechnet werden. Die Differenz zwischen gleichwertigen Messungen kann Informationen über die vorherrschende Seite liefern (Woo, 1931, S. 329; Vig et al, 1975, S. 129; Shah et al, 1978, S. 148; Alavi et al, 1988, S. 46; Peck et al, 1991, S.47; Schmid et al, 1991, S. 34; Ferrario et al, 1994, S. 1126; Mattila et al, 1995, S. 744). In dieser Arbeit wurden zum einen die rechten Höhen mit den linken, die größeren mit den kleineren Höhen, die Differenzen beider Seiten, als auch die Gruppen untereinander verglichen.

Mit Hilfe der ANOVA-Varianzanalyse (vgl. 2.3) wurden die Kondylus-, Ramushöhen und die dazu gehörigen Asymmetrieindizes aller Gruppen hinsichtlich einer möglichen statistischen Signifikanz ausgewertet, wobei die Dysgnathiegruppe zusätzlich in eine prä- und eine postoperative Gruppe unterteilt wurde, um sie einander gegenüber zu stellen. Es wurden die rechten mit den linken Kondylus- und Ramushöhen verglichen (vgl. Tabelle 3). Um eine mögliche Nivellierung auszuschließen, wurden zusätzlich noch die Maximalwerte mit den Minimalwerten der Kondylus- und Ramushöhen verglichen (vgl.

Tabelle 4). Es zeigten sich durchweg signifikante Unterschiede ($p < 0,05$). Daraufhin wurden die vier Gruppen bezüglich eines jeden Merkmals (Ramushöhen, Kondylushöhen und Asymmetrieindizes) einzeln miteinander verglichen, um Besonderheiten aufzuzeigen. Die daraus resultierenden signifikanten Ergebnisse wurden in Tabelle 9 zusammengefasst, um die Übersicht zu verbessern.

Kollumfrakturen sind in der Literatur sehr häufig beschrieben. Männer erleiden bei einem Unfall 3,5-mal öfter eine Kiefergelenkfraktur als Frauen (Zachariades et al, 2006, S. 421). Doch welche Therapie ist das Mittel der Wahl? Die konservative Therapie einer Kiefergelenkfraktur, z.B. mit Hilfe einer intermaxillären Fixation mit dorsaler Distraction, ist für den Patienten meist sehr belastend. Die operative Versorgung einer gelenknahen oder Gelenkwalzenfraktur ist anspruchsvoll und zudem stark risikobehaftet. Eine mögliche Verletzung des N. facialis kann gravierende Folgen für den Patienten z.B. bei einem präaurikulären Zugang haben. Auch der erwartete Erfolg einer OP ist dem einer konservativen Behandlung gegenüber zu stellen. So ist es wichtig, im Vorfeld zu wissen, inwieweit nach konservativer bzw. operativer Therapie eine Minderung der Höhe des aufsteigenden Astes zu erwarten ist.

In der Gruppe Z.n. Frakturen gab es bei allen Gegenüberstellungen signifikante Unterschiede bezüglich des Merkmals min-Kondylushöhe (vgl. Tabelle 9). Die min-Kondylushöhen waren mit 2,04 cm signifikant kleiner als die der anderen Gruppen (Myoarthropathien 2,46 cm; Dysgnathien präop. 2,57 cm und Dysgnathien postop. 2,36 cm) (vgl. Tabelle 4). Diese kleineren Kondylushöhen der Gruppe Z.n. Frakturen könnten mit der Fraktur in diesem Bereich erklärt werden, denn durch die operative Versorgung von Kiefergelenkfrakturen kann es zu einer kondylären Resorption kommen (Iizuka et al, 1991, S. 400).

Beim Vergleich der Gruppe Z.n. Frakturen mit der Kontrollgruppe unterschied sich insbesondere der Kondylus-AI signifikant ($p = 0,0016$). Durch die operative Versorgung der Kiefergelenkfrakturen scheint es hier eine Resorption im Kollumbereich gegeben zu haben, die sich zwar im Einzelvergleich auf das Ergebnis nicht signifikant auswirkte (Kondylushöhe-max $p = 1$; Kondylushöhe-min $p = 1$), aber im Kondylus-Asymmetrieindex zu einem signifikanten Unterschied ($p = 0,0016$) führte.

Eine weitere weit verbreitete, sehr komplexe Erkrankung ist die craniomandibuläre Dysfunktion (CMD). CMD ist ein Überbegriff für u. a. strukturelle und auch funktionelle Fehlregulationen der Muskel- oder Kiefergelenkfunktion. Ein Synonym für die CMD ist die Myoarthropathie.

Beim Vergleich der Myoarthropathiegruppe mit der Kontrollgruppe zeigten sich keine signifikanten Unterschiede. Die Literatur beschreibt jedoch vorwiegend signifikante Unterschiede in den Kondylushöhen (Sato et al, 1996, S. 384; Luz et al, 2002, S. 83). Typische Befunde im OPT bei Patienten mit Myoarthropathien sind Verlagerungen der Kondylen, sowie Abflachungen der Funktionsflächen. Strukturell können Sklerosierungen, Osteophytenbildung, zystische Veränderungen sowie Erosionen objektiviert werden (Markovic et al, 1976, S. 839; Rohlin et al, 1983, S. 74). Pathologische Veränderungen des Gelenks sind häufig bei Patienten mit chronischen Schmerzen im Kiefer-Gesichtskopfbereich (Hüls et al, 1984, S. 368). Es konnte hier demnach nicht nachgewiesen werden, dass die Kondylus- und Ramushöhen von CMD-Patienten asymmetrischer seien als die von gesunden Patienten. Als mögliche Ursachen von Myoarthropathien gelten z. B. Mikrotraumata durch Störungen der Bisslage oder dysgnathe Kiefer.

Patienten mit Dysgnathien können neben der konventionellen kieferorthopädischen Therapie auch mit einer kieferchirurgischen Behandlung in Verbindung mit prä- und postoperativer kieferorthopädischer Therapie und anschließender Feineinstellung versorgt werden. Bezüglich der Ramus- und Kondylushöhen wurden hier prä- und postoperative Röntgenbilder ausgewertet. Ein Vergleich der prä- und postoperativen Ergebnisse sollte in der Gruppe der Dysgnathiepatienten die Symmetrieveränderungen durch eine Dysgnathie-OP veranschaulichen. Hierbei konnten signifikante Unterschiede ($p < 0,05$) der Merkmale Ramus max ($p = 0,000$), min ($p = 0,0000$), rechts ($p = 0,000$), links ($p = 0,0000$), Kondylus max ($p = 0,0455$), min ($p = 0,0139$), rechts ($p = 0,0498$), links ($p = 0,0293$), sowie des Ramus Asymmetrieindex ($p = 0,0013$) gezeigt werden. Der Kondylus Asymmetrieindex ($p = 0,4918$) unterschied sich sowohl in der min/max als auch in der rechts/links Betrachtungsweise nicht signifikant ($p > 0,05$).

Durch die bimaxilläre Umstellungsosteotomie bei der Dysgnathie-OP wird die Lage des Ober- und Unterkiefers verändert. Die Umstellung des Oberkiefers in der Le-Fort-I-Ebene (Austermann et al, 1974, 264; Bell, 1975, 435; Raveh et al, 1983, 735) war in der vorliegenden Arbeit irrelevant, da nur die röntgenologisch ausgemessenen Höhen des Unterkiefers bestimmt wurden. Somit konnte hierfür nur die sagittale Spaltung (Dal Pont, 1959, 1140; Dal Pont, 1961, 42; Obwegeser, 1955, 1ff; Obwegeser, 1957, 680; Obwegeser et al, 1987, 465) in Frage kommen. Die Kondylushöhen wurden bei der Operation ebenfalls nicht verändert, jedoch zeigten sich hier signifikante Unterschiede. Diese Unterschiede waren aber nicht so eindeutig wie bei den betrachteten Ramushöhen. Der p-Wert der Kondylushöhen lag bei der max/min-Betrachtungsweise bei $p=0,0455/p=0,0139$ und bei der rechts/links-Darstellung bei $p=0,0498/p=0,0293$ (vgl. Tabelle 10 und 11). Die p-Werte der Ramushöhen dagegen stellten mit $p=0,0000$ und $p=0,0013$ einen deutlich größeren Unterschied dar. Um hier die Ursachen näher zu veranschaulichen, wurden Differenzen (post-präoperativ) gebildet.

Betrachtet man Tabelle 12 und 13, so fällt auf, dass die Mittelwerte der Ramushöhen postoperativ kleiner waren als präoperativ, erkennbar in den negativen Werten der Ramushöhen. Die Werte der Kondylushöhen stiegen post operationem an. Die Längenänderungen waren aber nahezu seitengleich, d.h. sowohl die rechten Ramushöhen als auch die linken Ramushöhen verkürzten sich. Bei den Kondylushöhen verlief es ebenso, nur verlängerten sie sich (vgl. Tabelle 12 und 13). Die Streuung der Werte blieb nahezu konstant, sie variierte nur diskret im Hundertstel-Bereich. Denkbar wären aber auch Verlängerungen der einen und Verkürzungen der anderen Seite, die hier aber nicht traten.

Wie konnte jedoch die sagittale Spaltung nun Auswirkungen auf die Kondylushöhen haben, da in jedem Fall unterhalb der Incisura semilunaris der Unterkiefer osteotomiert wurde, und sich daher die Kondylushöhen nicht ändern sollten? Die Ursachen für die signifikanten Änderungen der Kondylushöhen nach sagittaler Spaltung waren zum Einen in einer Messungenauigkeit und zum Anderen in einer evtl. Positionänderung des Patientenschädels im Orthopantomogramm zu suchen. Wurde z. B. der Ober- und Unterkiefer mit Hilfe einer Dysgnathie-OP nach ventral verlagert, so war der Patient beim Einbeißen in den Splint des Orthopantomographen gezwungen, weiter ventral zu beißen.

Daher war der Kopf des Patienten näher am Röntgenfilm und wurde verkleinert abgebildet. Die Literatur gibt dazu keine weiteren Erkenntnisse an.

In der Differenz zwischen post- und präoperativ war eine Änderung der Ramushöhen, um durchschnittlich -0,2 cm, zu erkennen. Die Kondylushöhen nahmen um 0,06 cm zu. Jedoch wurde der Asymmetrieindex der Kondylushöhen nicht signifikant verändert ($p=0,4918$). Er lag präoperativ bei 4,95% und sank postoperativ auf 4,60% (vgl. Tabelle 3). Bei Werten des AI von $<3\%$ lagen diese im Toleranzbereich, waren also Messungenauigkeiten (Türp et al, 1995, S. 756; Habets et al, 1987, S. 479; Habets et al, 1988, S. 467). Ab $\geq 3\%$ geht man von Asymmetrien aus, die sich hier jedoch nicht signifikant veränderten. Im Gegensatz dazu stand der Asymmetrieindex der Ramushöhen. Er stieg signifikant ($p=0,0013$) von 4,28% auf 6,05% post operationem an. Nach der OP waren also die Ramushöhen asymmetrischer als vor der Operation. Zu erklären ist dies am ehesten in der ungleichen Verlagerung des Unterkiefers. Eine komplette gleichmäßige und seitengleiche Verschiebung ist weder exakt durchführbar, noch erwünscht, denn mit Hilfe dieser Operation sind variantenreiche Verlagerungsmöglichkeiten in allen drei Ebenen des Raumes ausführbar (Austermann, 1998, S. 146; Schuchardt, 1955, S. 229) (vgl. ebenfalls 2.2.3).

Beim direkten Vergleich der beiden beschriebenen Operationsmethoden konnten keine signifikanten Unterschiede der einzelnen Merkmale herausgearbeitet werden. Aber auch hier verkleinerten sich die Ramushöhen und vergrößerten sich die Kondylushöhen (vgl. Tabelle 15). Somit scheint es keine kondyläre Resorption an den Gelenken gegeben zu haben. Auffällig waren auch hier die negativen Werte der Differenzen des AI für die Kondylushöhen von -0,28% bei der bimaxillären Operation und von -0,47% bei der alleinigen sagittalen Spaltung. Die präoperativen Werte waren jeweils größer als die postoperativen. Bei der Bimax-OP lag der Mittelwert bei 4,92% präoperativ und 4,64% postoperativ. Bei der sagittalen Spaltung lag der Mittelwert präoperativ bei 5,01% und postoperativ bei 4,54% (vgl. Tabelle 15a). Somit waren auch die Asymmetrieindizes präoperativ größer als postoperativ. Durch die jeweilige Operation waren somit die Kondylushöhen symmetrischer geworden, obwohl sich diese nicht ändern dürften. Das kann insbesondere für die Kiefergelenkbelastung von Vorteil sein, denn schon im Tierversuch konnte gezeigt werden,

dass asymmetrische Kiefergelenke allein schon Auswirkungen auf die Wachstumsrichtung haben können (Liu et al, 2007, S. 787).

Die Auswertung des geschlechtsspezifischen Operationsunterschieds (vgl. 3.4) ergab keinen signifikanten Unterschied ($p > 0,05$) zwischen den prä- und postoperativen Werten. Jedoch fiel auch hier auf, dass die Ramushöhen bei beiden Geschlechtern post operationem kleiner wurden, dies zeigen die negativen Werte in Tabelle 17 und 18. Ebenso verlängerten sich die Kondylushöhen nach der Operation, jedoch nur im Hundertstelbereich. Hierzu liegen keinerlei Publikationen vor. Aber auch in anderen Studien der orthognathen Chirurgie, zeigten sich ebenfalls keine signifikanten Geschlechtsunterschiede (Hwang et al, 2004, S. 110; Hoffman und Brennan, 2004, S. 226; Maurer et al, 2003, S. 356, Theodossy et al, 2006, S. 600). In nur einer Studie über die Veränderungen der oberen Luftwege nach Dysgnathie-OP konnten Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Patienten nachgewiesen werden (Nakagawa et al, 1998, S. 299).

Betrachtet man die Altersverteilung, so hob sich die Gruppe der Dysgnathiepatienten deutlich von den anderen Gruppen ab (vgl. Tabelle 19). Der Mittelwert dieser Patienten betrug 29,06 Jahre. Der Mittelwert der Patienten aus der Gruppe der Myoarthropathien betrug 44,17 Jahre, der der Frakturen 40,37 Jahre und der der Kontrollgruppe betrug 46,41 Jahre. Deren Standardabweichungen nahmen Werte von 16,12 Jahre bis 19,94 Jahre an. Die Standardabweichung der Dysgnathiepatienten betrug 9,20 Jahre. Der, im Gegensatz zu den anderen Gruppen, verhältnismäßig geringe Mittelwert der Altersverteilung der Dysgnathien erklärt sich aus der Tatsache, dass eine Umstellungsosteotomie, ob bimaxillär oder die alleinige sagittale Spaltung, bei Patienten nach kieferorthopädischer Ausformung der Zahnbögen durch eine Multibandapparatur durchgeführt wird. In der Literatur zeigt sich ebenfalls die Tendenz, dass Dysgnathieoperationen in jungen Jahren durchgeführt werden (Weaver et al, 1998, S. 156).

Diese kieferorthopädische Behandlung wird meistens schon im Jugendalter begonnen, bzw. wird nach einer evtl. erfolglosen dentalen Kompensation noch zusätzlich eine Operation in Erwägung gezogen. Zumal mit zunehmendem Alter die Gefahr der iatrogenen Nervschädigung des N. alveolaris inferior zunimmt (Van Sickels et al, 2002, S. 1017).

Die deutliche Mehrheit der weiblichen Patienten (82%) ließ auf die begleitende, teilweise ungünstige Ästhetik bei diesen Patientinnen schließen, die sich durch eine Operation Verbesserung erwünschten. Jedoch ist in der Literatur beschrieben, dass durch die Dysgnathie-OP gerade bei weiblichen Patientinnen ein hohes Risiko besteht, persistierende postoperative Kiefergelenkbeschwerden zu entwickeln (Aghabeigi et al, 2001, S. 153).

Das Durchschnittsalter der Patienten der Myoarthropathie-Gruppe entsprach mit 44,17 Jahren der Literatur (Zhao et al, 2006, S. 758). Des Weiteren war eine deutliche Häufung der weiblichen Patienten (75%) zu erkennen (vgl. 2.2.1), wie sie ebenfalls in der Literatur angegeben wird (Solberg et al, 1979, S. 25; Widmalm et al, 1994, S. 416; Zhao et al, 2006, S. 757). Myoarthropathien im stomatognathen System haben eine schwer überschaubare Ursache. Ein multifaktorielles Geschehen prägt die Entstehung dieser Erkrankung. Im Zentrum stehen der Muskelhypertonus und die Muskelhyperaktivität mit ihren langfristigen, unphysiologischen Belastungen der Gewebe. Um einen lang andauernden Muskelhypertonus zu erreichen, der für das Zustandekommen der Erkrankung das notwendige Potential aufbringt, ist das Zusammenwirken mehrerer Faktoren notwendig (Graber, 1985, S. 170; Graber, 1989b, S. 508; Graber, 1989a, S. 51ff).

Häufige Ursachen von muskulären Hypertonizitäten und Hyperaktivitäten sind z.B.: Stressoreinwirkung, psychologische Aspekte, okklusale Störungen und hormonale Faktoren, wie etwa die Menopause oder Schilddrüsendysfunktionen. Heute kann als gesichert angesehen werden, dass Stress und psychoemotionale Spannungszustände in den meisten Fällen als Hauptfaktoren oder als wesentliche Kofaktoren an der Erkrankung beteiligt sind (Graber, 1989a, S. 73; Graber, 1989b, S. 508; Rao et al, 1979, S. 1878; Romano et al, 1985, S. 24; Speculand et al, 1985, S.132). (Anmerkung: Welche der Ursachen für das Auftreten der Beschwerden in diesem Kollektiv verantwortlich waren, ob der Stress im Alltag oder vielleicht das Einsetzen der Menopause Gründe dafür waren, konnte im Rahmen der radiologischen Auswertung nicht begründet werden). Jedoch stimmen die vorliegenden Ergebnisse mit denen in der aktuellen Literatur überein.

Das mittlere Alter der Frakturpatienten betrug 40,37 Jahre, der Median lag bei 38 Jahren. Das in der Literatur angegebene Alter für die Häufigkeit von

Kiefergelenkfrakturen liegt jedoch zwischen 22 und 32 Jahren (Newman, 1998, S. 176; Ozgenel et al, 2004, S. 47; Tay et al, 1999, S. 630). In dieser Gruppe lag eine Häufung der männlichen Patienten von 71,82% vor. In der Literatur wird die Häufigkeit der männlichen Patienten mit 67%-85%, bei den weiblichen Patienten mit 23%-33% angegeben (Newman, 1998, S. 176; Ozgenel et al, 2004, S. 47; Tay et al, 1999, S. 630). Laut Zachariades erleiden männliche Patienten 3,5 mal häufiger Frakturen als weibliche (Zachariades et al, 2006, S. 421). Die Hauptursachen der Frakturen liegen zu 44,1%-48,6% in Verkehrsunfällen gefolgt von Stürzen (31,8%) und Gewaltanwendungen (16,2%-17,1%) (Tay et al, 1999, S. 630; Ozgenel et al, 2004, S. 47). Eine Unterscheidung in der Ursache ist in der vorliegenden Arbeit nicht erfolgt.

Die Kontrollgruppe bestand annähernd aus gleichen Anteilen männlicher und weiblicher Patienten. Sie war aufgeteilt in 46 weibliche und 54 männliche Patienten. Das mittlere Alter lag bei 46,41 Jahren und somit über dem Alter der anderen Gruppen.

In einem weiteren Vergleich wurden die einzelnen Gruppen bezüglich des Geschlechts untersucht. In der Gruppe der Myoarthropathien fiel auf, dass die Ramushöhen sich signifikant unterschieden. In der max/min Betrachtungsweise lag der p-Wert bei $p=0,0007$ und $p=0,00179$ (Tabelle 21). In der rechts/links-Darstellung bei $p=0,0004$ und $p=0,0428$ (Tabelle 22). Die Asymmetrieindizes unterschieden sich jedoch nicht signifikant ($p>0,05$). In der Frakturgruppe lagen keine signifikanten geschlechtsbezüglichen Unterschiede vor ($p>0,05$) (vgl. Tabelle 23 und 24). In der Gruppe der Dysgnathien fiel ein signifikanter Unterschied ($p<0,05$) bei den Ramushöhen (vgl. Tabelle 25 und 26) auf. Sowohl in der Darstellung der max/min-Ramushöhen, als auch in der Angabe der rechten und linken Ramushöhen, lagen die p-Werte bei $p=0,0001$ und $p=0,0000$ (Tabelle 25 und 26). In der Kontrollgruppe unterschieden sich geschlechtsbezüglich ebenfalls die Ramushöhen. Der p-Wert lag bei Ramushöhe max bei $p=0,0003$ bei min bei $p=0,0034$. Bei der Ramushöhe rechts war $p=0,0031$ und links war $p=0,0008$. Hier unterschieden sich jedoch auch die maximale Kondylushöhe ($p=0,0096$) (Tabelle 27) und die Kondylushöhe der rechten Seite signifikant ($p=0,0254$) (Tabelle 28).

In allen geschlechtsbezüglichen Vergleichen waren die Ramushöhen bei den männlichen Probanden größer als bei den weiblichen. Dieser Aspekt stimmt mit

der aktuellen Literatur überein (Tsai, 2003, S. 142; Duthie et al, 2007, S. 179). Farkas und Raustia konnten dagegen keinen signifikanten geschlechts-bezüglichen Unterschied der Kondylus- und Ramushöhen feststellen (Farkas et al, 1981, S. 74; Raustia et al, 1997, S. 516). In einer aktuellen Publikation werden darüber hinaus die Höhen der linken Rami durchweg größer als die der rechten angegeben (Duthie et al, 2007, S. 179). Jedoch waren in der vorliegenden Untersuchung nur die linken Ramushöhen der weiblichen Frakturpatientinnen größer (Tabelle 24). Bei allen anderen Gruppen waren aber die rechten Ramuslängen größer als die der linken Seite (vgl. Tabelle 21ff), wie es auch für die Studie nach Raustia 1997 gilt (Raustia et al, 1997, S. 512). Zusammenfassend ist hier zu sagen, dass sich in allen Gruppen nur die Ramushöhen signifikant unterschieden.

5 Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurden 429 Orthopantomogrammaufnahmen von Patienten aus dem Patientengut der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Technischen Universität München, Klinikum rechts der Isar, retrospektiv ausgewertet und ihren Diagnosen nach in drei Gruppen und eine Kontrollgruppe eingeteilt. In die Gruppe der „Myoarthropathien“ (n = 108) wurden jene Patienten eingeteilt, die Beschwerden im Bereich der Kiefergelenke angaben und in der Kiefergelenksprechstunde der Poliklinik behandelt wurden. Die zweite Gruppe, „Z.n. Frakturen“ (n = 110), bestand aus Patienten, die aufgrund einer Kiefergelenkfraktur operativ versorgt wurden. Des Weiteren wurden in die dritte Gruppe 111 Patienten eingeteilt, die wegen einer Dysgnathie kieferchirurgisch operiert wurden. Die Kontrollgruppe bestand aus 100 Patienten, die nach dem Zufallsprinzip aus der Patientenkartei der Poliklinik ausgewählt wurden und die Normalbevölkerung repräsentieren sollte.

Es wurde anhand der Vermessung der Orthopantomogramme aller Patienten untersucht, ob sich die Gruppen bezüglich der Kondylus- und Ramushöhen signifikant voneinander unterscheiden, ob es Unterschiede der Ergebnisse zwischen den prä- und postoperativen Röntgenbildern gab, und ob ein signifikanter Operationsunterschied zwischen der Methode der alleinigen sagittalen Spaltung und der bimaxillären Operation in der Gruppe der Dysgnathien gezeigt werden konnte. Zudem wurde untersucht, ob Alters- und Geschlechtsunterschiede in den einzelnen Gruppen vorlagen. Abschließend sollte geklärt werden, inwiefern sich ein Orthopantomogramm zur Beurteilung von Kondylus-, Ramushöhen und Asymmetrien eignet, bzw. welche Fehlerquellen es hierbei geben könnte.

Sämtliche Röntgenbilder wurden nach der von Ferrario definierten Methode (Ferrario et al, 1997, S. 267) vermessen. Es wurden die Ramus- und Kondylushöhen bestimmt und daraus die Asymmetrieindizes errechnet. Diese Werte wurden anschließend mit Hilfe statistischer Tests auf einem Signifikanzniveau von $p = 0,05$ verglichen.

Zunächst wurden die Gruppen untereinander verglichen. Die Gruppe „Z.n. Frakturen“ unterschied sich in allen Gruppen signifikant bezüglich des Merkmals min-Kondylushöhen (2,04 cm) und bezüglich des Asymmetrieindex

der Kollumhöhen von der Kontrollgruppe ($p = 0,0016$). Die Gruppe der Myoarthropathien unterschied sich von der Kontrollgruppe, also der „Normalbevölkerung“, nicht signifikant (Signifikanzniveau $p > 0,05$).

Bei dem Vergleich der prä- und postoperativen Werte der Dysgnathiegruppe unterschieden sich alle Merkmale signifikant ($p < 0,05$), bis auf den Asymmetrieindex der Kondylushöhen ($p = 0,49$). Beim direkten Vergleich der beiden Operationsmethoden lagen keine signifikanten Unterschiede vor (Signifikanzniveau $p > 0,05$), ebenso bei der Auswertung des geschlechtsspezifischen Unterschiede zwischen den Operationsgruppen. Das Alter der Dysgnathiepatienten war mit 29,06 Jahren signifikant niedriger als das der anderen Patienten. 82% der Dysgnathiepatienten waren weiblich. Eine weitere Häufung von weiblichen Patienten (75%) war in der Gruppe der Myoarthropathien zu erkennen, deren Durchschnittsalter mit 44,17 Jahren deutlich über dem der Dysgnathiepatienten lag. Die Patienten der Gruppe „Z.n. Frakturen“ waren zu rund 72% männlich und im Schnitt 40,37 Jahre alt. Das Geschlecht war in der Kontrollgruppe annähernd gleich verteilt (46% weiblich und 54% männlich), die Patienten waren durchschnittlich ca. 46 Jahre alt. Das Alter der Frakturpatienten lag somit über dem der anderen Gruppen. Die Ramushöhen waren bei allen männlichen Patienten größer als bei den weiblichen. Bei den weiblichen Patientinnen waren die linken Ramushöhen durchweg größer als die rechten.

Zusammenfassend zeigten die Ergebnisse dieser Arbeit, dass sich das OPT durchaus dazu eignet, um vertikale Veränderungen aufzuzeigen. So konnte herausgefunden werden, dass es Resorptionen nach Frakturen im Kiefergelenkbereich gab, jedoch nicht nach einer Dysgnathie-OP. Auf der einen Seite verbesserte sich nach einer Dysgnathie-OP die kondyläre Symmetrie, obwohl es auf der anderen Seite keinen signifikanten Unterschied bezogen auf die Operationsmethodik gab.

Des Weiteren konnte in der Dysgnathiegruppe kein geschlechtsspezifischer Unterschied bezüglich der Operationsverfahren herausgefunden werden, wobei weibliche Patientinnen in dieser Gruppe dominierten. Ebenso gab es eine Mehrzahl von weiblichen Myoarthropathiepatienten im Gegensatz zu den Frakturpatienten, bei denen die männlichen Patienten in der Überzahl waren. Wie schon zuvor zeigten sich auch größere Ramushöhen bei den männlichen,

als bei den weiblichen Patienten, wobei bei weiblichen Patienten herausgefunden wurde, dass die rechten Ramushöhen größer waren als die linken.

Zudem konnte entgegen der Erwartung kein Unterschied in der Asymmetrie zwischen der Myoarthropathiegruppe und der Normalbevölkerung herausgearbeitet werden.

6 Literaturverzeichnis

1. Aghabeigi, B., Hiranaka, D., Keith, D. A., Kelley, J. P., Crean, S. J.
Effect of orthognathic surgery on the temporomandibular joint in patients with anterior open bite.
Int. J. Adult. Orthodon. Orthognath. Surg. 16 (2001) 153-160

2. Alavi, D. G., BeGole, E. A., Schneider, B. J.
Facial and dental arch asymmetries in Class II subdivision malocclusion.
Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. 93 (1988) 38-46

3. Arnim, H. H. v., Posukidis, T.
Röntgentopographie im Orthopantomogramm.
Dtsch. Zahnärztl. Z. 36(1981) 179-182

4. Athanasiou, A. E., Melsen, B., Mavreas, D., Kimmel, F. P.
Stomatognathic function of patients who seek orthognathic surgery to correct dentofacial deformities.
Int. J. Adult. Orthodon. Orthognath. Surg. 4 (1989) 239-254

5. Austermann, K. H.
Orthopädische Chirurgie der Dysgnathien. In: Horch, H.-H. (Hrsg.):
Praxis der Zahnheilkunde.
Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, 3.Auflage Urban & Schwarzenberg,
München Bd. 10/II (1998) 129-192

6. Austermann, K. H., Machtens, E.
The influence of tongue asymmetries on the development of jaws and the position of teeth.
Int. J. Oral Surg. 3 (1974) 261-265

7. Bauer, W., Augthun, M., Wehrbein, H., Müller-Leisse, C., Diedrich, P.
Befunde in der Panoramaschichtaufnahme bei funktionsgestörten, kieferorthopädischen Patienten.
Fortschr. Kieferorthop. 56 (1995) 318-326

8. Bell, W. H.
Le Fort I osteotomy for correction of maxillary deformities.
J. Oral Surg. 33 (1975) 412-426

9. Bezuur, J. N., Habets, L. L. M. H., Hansson, T. L.
The recognition of craniomandibular disorders; Condylar Symmetry in relation to myogenous and arthrogeous origin of pain.
J. Oral Rehabil. 16 (1989a) 257-260

10. Bezuur, J. N., Habets, L. L. M. H., Hansson, T. L.
The recognition of craniomandibular disorders - a comparison between clinical, tomographical and dental panoramic radiographical findings in thirty-one subjects.
J. Oral Rehabil. 15 (1988) 549-554

11. Bezuur, J. N., Hansson, T. L., Wilkinson, T. M.
The recognition of craniomandibular disorders - an evaluation of the most reliable signs and symptoms when screening for CMD.
J. Oral Rehabil. 16 (1989b) 367-372

12. Blair, G. S., Chalmers, I. M.
Radiology of the temporomandibular joint. A comparison of circular tomography with orthopantomography and lateral transcranio-oblique radiography.
J. Dent 1 (1972) 69-76

13. Caldwell, J., Letterman, G.
Vertical osteotomy in the mandibular ramus for correction of prognathism.
J. Oral Surg. Anesth. Hosp. Dent. Serv. 12 (1954) 185-202

14. Captier, G., Lethuillier, J., Oussaid, M., Canovas, F., Bonnel, F.
Neural symmetry and functional asymmetry of the mandible.
Surg. Radiol. Anat. 28 (2006) 379-386

15. Celebic, A., Valentic-Peruzovic, M., Brkic, H., Prpic-Mehicic, G.
Radiographic study on the resorption of the lower part of the mandible.
Coll. Antropol. Suppl. 18 (1994) 87-92

16. Chiles, J. L., Gores, R. J.
Anatomic interpretation of the orthopantomogram.
Oral Surg.Oral Med.Oral Pathol. 35 (1973b) 564-574
17. Chiles, J. L., Gores, R. J.
Anatomic interpretation of the Orthopantomogram.
Oral Surg. 35 (1973a) 564-574
18. Claussen, C., Lohkamp, F., Spenneberg, H., Gluck, E.
Computed tomography of cranio-facial injuries.
Laryngol. Rhinol. Otol.(Stuttg) 57 (1978) 698-705
19. Clementschitsch, F.
Über die Röntgenologie des Kiefergelenks.
In : „Fortschritte der Kiefer - und Gesichts - Chirurgie“, Schuchardt, K.
(Hrsg.), Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1960, Bd. 6, 47-63
20. Cohen, H. V., Hoffman, D., Attanasio, R., Baragona, P.
Diagnostic imaging of the temporomandibular joint.
Clin. Prev. Dent. 10 (1988) 25-28
21. Dal Pont, G.
Retro-molar osteotomy for correction of prognathism.
Minerva Chir 14 (1959) 1138-1141
22. Dal Pont, G.
Retromolar Osteotomy for the Correction of Prognathism.
J. Oral Surg. 19 (1961) 42-47
23. Dorsay, T. A., Youngberg, R. A., Orr, F. E.
Cine MRI diagnosis and posttherapeutic evaluation of an adherent TMJ
disc: a case report.
J. Oral Maxillofac. Surg. 52 (1994) 1220-1222
24. Düker, J.
Röntgendiagnostik mit der Panoramaschichtaufnahme. In: Jung, T.
(Hrsg.): Panoramaröntgenographie.
Hütig Heidelberg (1992) 432-464

25. Duthie, J., Bharwani, D., Tallents, R. H., Bellohusen, R., Fishman, L.
A longitudinal study of normal asymmetric mandibular growth and its relationship to skeletal maturation.
Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. 132 (2007) 179-184
26. Engelke, W.
Verwendung von technischen Hilfsmitteln zur Qualitätssicherung in der maxillo-fazialen Radiologie.
Dtsch. Zahnärztl. Z. 42 (1987) 35-39
27. Epker, B. N., Wolford, L. M.
Middle-third facial osteotomies: their use in the correction of acquired and developmental dentofacial and craniofacial deformities.
J. Oral Surg. 33 (1975) 491-514
28. Farkas, L. G., Cheung, G.
Facial Asymmetry in Healthy North American Caucasians.
Angle Orthod. 51 (1981) 70-77
29. Farrar, W. B., McCarty, W. L., Jr.
Inferior joint space arthrography and characteristics of condylar paths in internal derangements of the TMJ.
J. Prosthet. Dent. 41 (1979) 548-555
30. Feifel, H., Albert-Deumlich, J., Riediger, D.
Long-term follow-up of subcondylar fractures in children by electronic computer-assisted recording of condylar movements.
Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 21 (1992) 70-76
31. Ferrario, V. F., Sforza, C., Miani, A. jr., Sigurtà, D.
Asymmetry of Normal Mandibular Condylar Shape.
Acta Anat. 158 (1997) 266-273
32. Ferrario, V. F., Sforza, C., Poggio, C. E., Tartaglia, G.
Distance from Symmetry: A Three-Dimensional Evaluation of Facial Asymmetry.
J. Oral Maxillofac. Surg. 52 (1994) 1126-1132

33. Freitag, V., Oeser, M.
Die Darstellung der Kiefergelenke auf Panoramaübersichtsaufnahmen.
Dtsch. Zahnärztl. Z. 32 (1977) 537-541

34. Fuhrmann, A.
Problems and progress in the plain diagnosis of the dentomaxillofacial region.
In: „Fortschritte der Kiefer- und Gesichts-Chirurgie“, Schwenzer, N., Pfeifer, G. (Hrsg.), Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1987, Bd. 32, 11-14.

35. Gattinger, B., Obwegeser, J.
Chirurgische Kieferorthopädie und kraniofaziale Fehlbildungschirurgie. In Schwenzer, N. und Ehrenfeld, M. (Hrsg.): Zahn-Mund-Kieferheilkunde Spezielle Chirurgie, 3.Auflage Thieme, Stuttgart Bd. 2 (2002) 235-273

36. Gernet, W., Rammelsberg, P.
Kiefergelenkserkrankungen und Funktionsstörungen. In Schwenzer, N.; Ehrenfeld, M.: (Hrsg.): Zahn-Mund-Kieferheilkunde Zahnärztliche Chirurgie, 3.Auflage Thieme, Stuttgart Bd. 3 (2000) 263-309

37. Goncalves, J. R., Buschang, P. H., Goncalves, D. G., Wolford, L. M.
Postsurgical stability of oropharyngeal airway changes following counter-clockwise maxillo-mandibular advancement surgery.
J. Oral Maxillofac. Surg. 64 (2006) 755-762

38. Graber, G.
What are the advantages of functional therapy and what are its limits?
Dtsch. Zahnärztl. Z. 40 (1985) 165-169

39. Graber, G.
Der Einfluß von Psyche und Steß bei dysfunktionsbdeingten Erkrankungen des stomatographen Systems. In Hupfaut, L.(Hrsg.): Funktionsstörungen des Kauorgans Urban & Schwarzenberg, München (1989a) 51-74

40. Graber, G.
Quick expertise on complex problems of dysfunctional diseases of the stomatognathic system.
Zahnärztl. Mitt. 79 (1989b) 502-508

41. Habets, L. L. M. H., Bezuur, J. N., Jimenez Lopez, V., Hansson, T. L.
The OPG: an aid in TMJ diagnostics. III. A comparison between lateral tomography and dental rotational panoramic radiography (Orthopantomography®).
J. Oral Rehabil. 16 (1989) 401-406

42. Habets, L. L. M. H., Bezuur, J. N., Naeiji, M., Hansson, T. L.
The Orthopantomogram®, an aid in diagnosis of temporomandibular joint problems. II. The vertical symmetry.
J. Oral Rehabil. 15 (1988) 465-471

43. Habets, L. L. M. H., Bezuur, J. N., Van Ooij, C. P., Hansson, T. L.
The Orthopantomogram, an aid in diagnosis of temporomandibular joint problems. I. The factor of vertical magnification.
J. Oral Rehabil. 14 (1987) 475-480

44. Hirschfelder, U.
Indikation und Kontraindikation der Panorama-Schichtaufnahme in der Kieferorthopädie. In: Jung, T. (Hrsg.): Panoramaröntgenographie.
Hüthig Heidelberg (1984) 82-89

45. Hoffman, G. R., Brennan, P. A.
The skeletal stability of one-piece Le Fort 1 osteotomy to advance the maxilla; Part 2. The influence of uncontrollable clinical variables.
Br. J. Oral Maxillofac. Surg. 42 (2004) 226-230

46. Hüls, A., Walter, E., Schulte, W.
Konventionelle Röntgendiagnostik und Computertomographie der Kiefergelenke bei Myoarthropathien.
Radiologe 24 (1984) 360-368

47. Hwang, S. J., Haers, P. E., Seifert, B., Sailer, H. F.
Non-surgical risk factors for condylar resorption after orthognathic surgery.
J. Craniomaxillofac. Surg. 32 (2004) 103-111
48. Iizuka, T., Lindqvist, C., Hallikainen, D., Mikkonen, P., Paukku, P.
Severe bone resorption and osteoarthritis after miniplate fixation of high condylar fractures. A clinical and radiologic study of thirteen patients.
Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 72 (1991) 400-407
49. Kjellberg, H.
Juvenile chronic arthritis. Dentofacial morphology, growth, mandibular function and orthodontic treatment.
Swed. Dent J. Suppl 109 (1995) 1-56
50. Kjellberg, H., Ekestubbe, A., Kiliaridis, S., Thilander, B.
Condylar height on panoramic radiographs. A methodologic study with a clinical application.
Acta Odontol. Scand. 52 (1994) 43-50
51. Knight, N.
Anatomic structures as visualized on the Panorex radiograph.
Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 26 (1968) 326-331
52. Kogon, S., Bohay, R., Stephens, R.
A survey of the radiographic practices of general dentists for edentulous patients.
Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. 80 (1995) 365-368
53. Kumar, K. L., Cooney, T. G.
Temporomandibular disorders.
J. Gen. Intern. Med. 9 (1994) 106-112
54. Langland, O. E., Sippy, F. H.
Anatomic structures as visualized on the orthopantomogram.
Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 26 (1968) 475-484

55. Limberg, A.
Treatment of open bite by means of plastic oblique osteotomy of ascending rami of mandible.
Dent. Cosmos 67 (1925) 1191ff-
56. Liu, C., Kaneko, S., Soma, K.
Effects of a mandibular lateral shift on the condyle and mandibular bone in growing rats.
Angle Orthod. 77 (2007) 787-793
57. Luz, J. G., Miyazaki, L. T., Rodrigues, L.
Verification of the symmetry of the mandibular ramus in patients with temporomandibular disorders and asymptomatic individuals: a comparative study.
Bull. Group Int. Rech. Sci. Stomatol. Odontol. 44 (2002) 83-87
58. Markovic, M. A., Rosenberg, H. M.
Tomographic evaluation of 100 patients with temporomandibular joint symptoms.
Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 42 (1976) 838-846
59. Mattila, M., Könönen, M., Mattila, K.
Vertical asymmetry of the mandibular Ramus and condylar heights measured with a new method from dental panoramic radiographs in patients with psoriatic arthritis.
J. Oral Rehabil. 22 (1995) 741-745
60. Maurer, P., Bock, J. J., Otto, C., Eckert, A. W., Schubert, J.
Temporomandibular function after malocclusion operations compared with a representative population group study.
Mund Kiefer GesichtsChir. 7 (2003) 356-360
61. Miller, V. J.
Condylar asymmetry and handedness in patients with temporomandibular disorders.
J. Oral Rehabil. 24 (1997) 549-551

62. Miller, V. J.
The effect of age on condylar asymmetry in patients with craniomandibular disorders of arthrogenous origin.
J. Prosthet. Dent. 67 (1992) 845-846

63. Miller, V. J.
Variation of condylar symmetry with age in edentulous patients with a craniomandibular disorder of myogenous origin.
J. Prosthet. Dent. 71 (1994) 384-386

64. Miller, V. J., Myers, S. L., Yoeli, Z., Zeltser, C.
Condylar asymmetry and its relation to age in a group of patients with craniomandibular disorder of myogenous origin.
J. Oral Rehabil. 21 (1994) 707-711

65. Miller, V. J., Zeltser, R., Zeltser, C., Yoeli, Z.
The condylar asymmetry-age relationship in determining myogenous or arthrogenous origin of pain in patients with temporomandibular disorders.
J. Oral Rehabil. 23 (1996) 392-394

66. Nakagawa, F., Ono, T., Ishiwata, Y., Kuroda, T.
Morphologic changes in the upper airway structure following surgical correction of mandibular prognathism.
Int. J. Adult. Orthodon. Orthognath. Surg. 13 (1998) 299-306

67. Newman, L.
A clinical evaluation of the long-term outcome of patients treated for bilateral fracture of the mandibular condyles.
Br. J. Oral Maxillofac. Surg. 36 (1998) 176-179

68. Obwegeser, H.
Zur Operationstechnik bei der Progenie und anderen Unterkieferanomalien. In: Trauner, R., Obwegeser, H. (Hrsg.):
Dtsch. Zahn Mund Kieferheilkd. 23 (1955) 1-ff

69. Obwegeser, H.
The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty. I. Surgical procedures to correct mandibular prognathism and reshaping of the chin.
Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 10 (1957) 677-689

70. Obwegeser, H.
Eingriffe am Oberkiefer zur Korrektur des prognathen Zustandsbildes.
SSO Schweiz. Monatsschr. Zahnheilkd. 75 (1965) 365-374

71. Obwegeser, J. A., Köle, H.
Simultaneous maxillomandibular osteotomies to correct dentofacial anomalies.
Z. Stomatol. 84 (1987) 457-465

72. Ortman, L. F., Hausmann, E., Dunford, R. G.
Skeletal osteopenia and residual ridge resorption.
J. Prosthet. Dent. 61 (1989) 321-325

73. Ozgenel, G. Y., Bayraktar, A., Ozbek, S., Akin, S., Kahveci, R., Ozcan, M.
A retrospective analysis of 204 mandibular fractures.
Ulus. Travma. Acil. Cerrahi. Derg. 10 (2004) 47-50

74. Paatero, V.
A new tomographical method for radiographing curved outer surfaces.
Acta Radiol. 32 (1949) 177-84

75. Pape, H.-D., Gerlach, K. L.
Indikation zur Orthopantomographie in der zahnärztlichen Chirurgie.
In: Jung, T.(Hrsg.): Panorama-Röntgenographie,
Hüthig, Heidelberg (1984) 116-116ff

76. Peck, S., Peck, L., Kataja, M.
Skeletal asymmetry in esthetically pleasing faces.
Angle Orthod. 61 (1991) 43-48

77. Rao, S. M., Glaros, A. G.
Electromyographic correlates of experimentally induced stress in diurnal bruxists and normals.
J. Dent Res. 58 (1979) 1872-1878
78. Raustia, A. M., Salonen, M. A.
Gonial angles and condylar and ramus height of the mandible in complete denture wearers--a panoramic radiograph study.
J. Oral Rehabil. 24 (1997) 512-516
79. Raveh, J., Roux, M., Sutter, F.
Results after sagittal incision of the mandible and simultaneous maxillary osteotomy using the authors' own method.
SSO Schweiz. Monatsschr. Zahnheilkd. 93 (1983) 734-747
80. Reiter, T.
Post-hoc-Test
http://www.reiter1.com/Glossar/Post_Hoc_Test.htm In: Statistik, Zuverlässigkeit, Qualitätsmanagement (2005) 1-2
81. Rohlin, M., Westesson, P.
Correlation between Lateral Tomography and Osteoarthritis of the Temporomandibular Joint.
Dentomaxillofac. Radiol. Suppl. 5 (1983) 74-74
82. Romano, J. M., Turner, J. A.
Chronic pain and depression: does the evidence support a relationship?
Psychol. Bull. 97 (1985) 18-34
83. Sanchez-Woodworth, R. E., Tallents, R. H., Katzberg, R. W., Guay, J. A.
Bilateral internal derangements of temporomandibular joint: evaluation by magnetic resonance imaging.
Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 65 (1988) 281-285
84. Sato, H., Osterberg, T., Ahlqwist, M., Carlsson, G. E., Grondahl, H. G., Rubinstein, B.
Association between radiographic findings in the mandibular condyle and temporomandibular dysfunction in an elderly population.
Acta Odontol. Scand. 54 (1996) 384-390

85. Schmid, W., Mongini, F., Felisio, A.
A computer-based assessment of structural and displacement asymmetries of the mandible.
Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. 100 (1991) 19-34

86. Schneider, M.
Die operative Behandlung von Gelenkfortsatzfrakturen des Unterkiefers.
Med. Diss. Carl Gustav Carus Universität, Dresden (2005) 1-111

87. Schokker, R. P., Hansson, T. L., Ansink, B. J. J., Habets, L. L. M. H.
Cranio-mandibular Asymmetry in Headache Patients.
J. Cranio-mandib. Disord. 4 (1990) 205-209

88. Schokker, R. P., Hansson, T. L., Habets, L. L. M. H.
Kopfschmerz, Asymmetrie und kranio-mandibuläre Störungen.
Philip. J. 11 (1994) 409-411

89. Schuchardt, K.
Formen des offenen Bisses und ihre operativen Behandlungsmöglichkeiten.
In: „Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie“, Schuchardt, K., Wassmund, M. (Hrsg.), Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1955, Bd. I, 224-230

90. Shah, S. M., Joshi, M. R.
An assessment of asymmetry in the normal craniofacial complex.
Angle Orthod. 48 (1978) 141-148

91. Soikkonen, K., Ainamo, A., Xie, Q.
Height of the residual ridge and radiographic appearance of bony structure in the jaws of clinically edentulous elderly people.
J. Oral Rehabil. 23 (1996) 470-475

92. Solberg, W. K., Woo, M. W., Houston, J. B.
Prevalence of mandibular dysfunction in young adults.
J. Am. Dent Assoc. 98 (1979) 25-34

93. Speculand, B., Goss, A. N.
Psychological factors in temporomandibular joint dysfunction pain. A review.
Int. J. Oral Surg. 14 (1985) 131-137
94. Spitzer, W. J., Rücker, M.
Zahnärztliche Röntgenologie. In: Schwenger, N. und Ehrenfeld, M. (Hrsg.): Zahn-Mund-Kieferheilkunde
Allgemeine Chirurgie, 3.Auflage Thieme, Stuttgart Bd. 1 (2000) 223-300
95. Spyropoulos, N. D., Patsakas, A. J., Angelopoulos, A. P.
Findings from radiographs of the jaws of edentulous patients.
Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 52 (1981) 455-459
96. Swenson, H. M., Hudson, J. R.
Roentgenographic examination of edentulous patients.
J. Prosthet. Dent. 18 (1967) 304-307
97. Tallents, R. H., Katzberg, R. W., Murphy, W., Proskin, H.
Magnetic resonance imaging findings in asymptomatic volunteers and symptomatic patients with temporomandibular disorders.
J. Prosthet. Dent. 75 (1996) 529-533
98. Tay, A. G., Yeow, V. K., Tan, B. K., Sng, K., Huang, M. H., Foo, C. L.
A review of mandibular fractures in a craniomaxillofacial trauma centre.
Ann. Acad. Med. Singapore 28 (1999) 630-633
99. Theodossy, T., Jackson, O., Petrie, A., Lloyd, T.
Risk factors contributing to symptomatic plate removal following sagittal split osteotomy.
Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 35 (2006) 598-601
100. Tsai, H. H.
A study of growth changes in the mandible from deciduous to permanent dentition.
J. Clin. Pediatr. Dent 27 (2003) 137-142

101. Türp, J. C., Vach, W., Strub, J. R., Harbich, K., Alt, K. W.
Erkennung von mandibulären Asymmetrien auf der
Panoramaschichtaufnahme.
Schweiz Monatsschr. Zahnmed. 105 (1995) 755-759

102. Türp, J. C., Vach, W., Strub, J. R., Harbich, K., Alt, K. W.
Mandibular Condyles and Rami are Asymmetric Structures.
J. Craniomand. Pr. 16 (1998) 51-56

103. Van Sickels, J. E., Hatch, J. P., Dolce, C., Bays, R. A., Rugh, J. D.
Effects of age, amount of advancement, and genioplasty on
neurosensory disturbance after a bilateral sagittal split osteotomy.
J. Oral Maxillofac. Surg. 60 (2002) 1012-1017

104. Vig, P. S., Hewitt, A. B.
Asymmetry of the human facial skeleton.
Angle Orthod. 45 (1975) 125-129

105. von Lindern, J. J., Reich, R. H.
Diagnostische und therapeutische Möglichkeiten bei
Kiefergelenkserkrankungen.
HNO 49 (2000) 231-249

106. Weaver, N., Glover, K., Major, P., Varnhagen, C., Grace, M.
Age limitation on provision of orthopedic therapy and orthognathic
surgery.
Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. 113 (1998) 156-164

107. Wical, K. E., Swoope, C. C.
Studies of residual ridge resorption. I. Use of panoramic radiographs for
evaluation and classification of mandibular resorption.
J. Prosthet. Dent. 32 (1974) 7-12

108. Widlitzek, H., König, S., Golin, U.
Die Bedeutung des Dental-CT für die Implantologie in der Mund-, Kiefer-
und Gesichtschirurgie.
Radiologe 36 (1996) 229-235

109. Widmalm, S. E., Westesson, P. L., Kim, I. K., Pereira, F. J., Jr., Lundh, H., Tasaki, M. M.
Temporomandibular joint pathosis related to sex, age, and dentition in autopsy material.
Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 78 (1994) 416-425

110. Woo, T. L.
On the asymmetry of the human skull.
Biometrika 22 (1931) 324-352

111. Zachariades, N., Mezitis, M., Mourouzis, C., Papadakis, D., Spanou, A.
Fractures of the mandibular condyle: a review of 466 cases. Literature review, reflections on treatment and proposals.
J. Craniomaxillofac. Surg. 34 (2006) 421-432

112. Zhao, Y. P., Ma, X. C.
Temporomandibular disorders related pain interaction with age, sex and imaging changes of osteoarthritis.
Zhonghua Kou Qiang. Yi. Xue. Za Zhi. 41 (2006) 757-758

7 Anhang

7.1 Allgemeines zur Röntgenologie

7.1.1 Physikalische Grundlagen

Seit 1912 ist bekannt, dass Röntgenstrahlen elektromagnetische Strahlen sind. Die Wellenlänge beträgt weniger als 0,1 nm. Das sichtbare Licht hat im Vergleich eine Wellenlänge von ca. 400-800 nm. Sie entstehen wenn im elektrischen Feld hoch beschleunigte Elektronen auf eine geeignete Bremsfläche auftreten. Nur ein kleiner Teil, ca. 1%, der Bewegungsenergie der Elektronen wird dabei in Röntgenstrahlung umgewandelt. Der Hauptteil wird zu Wärme.

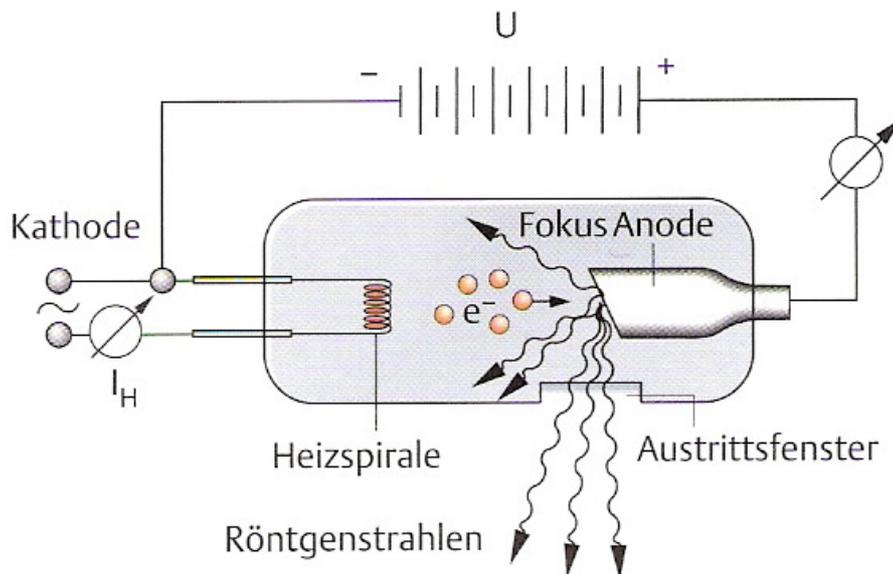


Abbildung 24: Erzeugung von Röntgenstrahlen ((Spitzer, W. J. und Rücker, M., 2000)Spitzer und Rücker 2000).

In der Röntgenröhre werden durch den Heizstrom aus der Heizspirale Elektronen (e^-) erzeugt (vgl. Abbildung 24). Durch die angelegte Spannung U werden die aus der Heizspirale austretenden Elektronen in Richtung der positiv geladenen Anode beschleunigt. Die Röntgenbremsstrahlung verlässt die Röhre durch das Strahlenaustrittsfenster.

Das Produkt aus Stromstärke (A) und Belichtungszeit (ms) entscheidet über den Schwärzungsgrad des Röntgenbildes, wobei eine Erhöhung der Heizstromstärke (I_H) zu einer Vermehrung der Röntgenphotonen pro Zeiteinheit und eine Erhöhung der Spannung zu energiereicheren (kurzwelligeren) und damit

durchdringungsfähigeren Röntgenphotonen führt. Die Spannung entscheidet über den erzielten Bildkontrast.

7.1.2 Filmaufbau, -belichtung und -entwicklung

Neben den konventionellen Röntgenfilmen gibt es heute in der Zahnmedizin auch andere Aufnahmematerialien, wie z.B. Sensoren für die direkte digitale Röntgenologie und Speicherleuchtstofffolien für die indirekte digitale Röntgenologie oder Lumineszenzradiographie. Bei den extraoralen Filmen kommen immer Verstärkerfolien mit einem Leuchtstoff (z.B. Bariumflourchlorid) zum Einsatz, durch die eine erhebliche Reduktion der Belichtungszeit und somit ebenfalls eine Reduktion der Strahlenexposition erreicht wird.

Der allgemeine Aufbau eines Röntgenfilms ist in Abbildung 25 dargestellt.

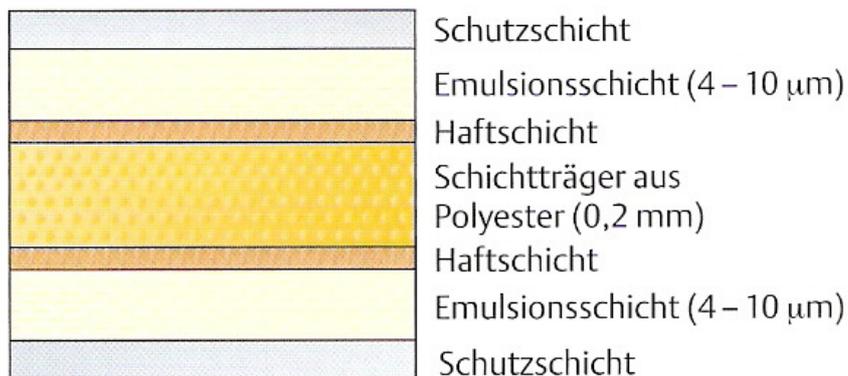


Abbildung 25: Schematischer Aufbau eines Röntgenfilms.

(Spitzer et al 2000)

Jeder Film besteht aus einem Träger, der auf beiden Seiten mit einer lichtempfindlichen Emulsion beschichtet ist. Bei der Belichtung durch die Röntgenstrahlung kommt es zu einer Neutralisation von Bromionen, wobei Elektronen frei werden, die Silberionen zu metallischem Silber reduzieren. Metallisches Silber ist zwar schon schwarz, reicht aber zur Visualisierung nicht aus. Das Bild wird in diesem Zustand als latentes Bild bezeichnet.

Durch die Entwicklung wird das latente Bild in ein sichtbares und haltbares Bild überführt.

Zunächst wird das Bild in eine Entwicklerlösung gebracht, in der die chemische Umsetzung der Halogenidkörper zu elementarem Silber erfolgt. D.h. die am stärksten belichteten Bereiche des Films werden am ehesten geschwärzt. Um eine totale Schwärzung des Films zu verhindern ist es sehr wichtig die Reduktion aller Halogenidkristalle rechtzeitig zu unterbrechen. Da die Entwicklung ein chemischer Vorgang ist, ist sie von der Umgebungstemperatur abhängig. Bei Erhöhung der Temperatur kann die Entwicklungszeit verkürzt werden.

Zum Vergleich: Die Entwicklung eines Films dauert bei 18°C ca. 5 min, wobei sie bei 34°C nur 25 s dauert.

Nach der Entwicklung wird das Bild in ein Wasserbad gebracht um die anhaftende Entwicklerlösung abzuwaschen, die eine Beschädigung des anschließenden Fixierbades zur Folge hätte. Dort werden die nicht geschwärzten Bromidsilberkörnchen gebunden und in Lösung gebracht, sodass nur noch das metallische Silber zurückbleibt. Damit wird der Film gegen Licht unempfindlich. Er wird nach einer Schlusswässerung getrocknet und kann nun zur Diagnostik verwendet werden (Spitzer et al 2000).

7.2 Exemplarischer Operationsbericht: Tiefe Gelenkhals-Gelenkfortsatzbasisfraktur

Zuerst intraorale Schnitfführung und Darstellen der tiefen Gelenkhals-Gelenkfortsatzbasisfraktur links. Es zeigt sich jedoch, dass unter Einsatz des Optiksystems keine ausreichende Übersicht geschaffen werden kann. Aus diesem Grund Wechsel nach retromandibulär. Schnitfführung. Darstellen der Glandula Parotis. Präparation um die Parotis. Darstellen des Unterkieferhinterlandes und Darstellen der Fraktur. Die Fraktur liegt relativ weit kranial bei sehr langem Unterkieferast. Anschließend Reposition des nach lateral dislozierten Gelenkhalses und Osteosynthese mit einer 4-Loch-Trilockplatte. Es zeigt sich, dass die Fraktur lingual relativ stark klafft bei schlechter interfragmentärer Interdigitation. Daher Osteosynthese mit einer zweiten 4-Loch-Trilock-Platte im anterioren Bereich, nochmaliges Lösen der Trilock-Platte am posterioren Astbereich. Unter gestellter Okklusion sowie unter maximaler Streckung des Gelenkhalses gelingt es, die Platte jetzt in anatomisch zufriedensstellender Position unter Reduktion des medialen Klaffens osteosynthetisch zu versorgen. Es wird verwendet eine 9- sowie eine 7-mm Trilock-Platte mit entsprechenden 7mm-Schrauben. Anschließend Einlage einer Redon-Drainage und Wundverschluss retromandibulär mehrschichtig mit Intrakutannaht... .

Dr. ... führt die intraorale Wundversorgung durch, stellt die faziale Kieferhöhlenwand dar und führt hier nach Reposition der Knochenfragmente eine Osteosynthese mit Mikroplatten in anatomisch exakter Position durch. Des Weiteren transnasale Kieferhöhlendrainage...

7.3 Exemplarischer Operationsbericht: Bimaxilläre Umstellungsosteotomie (Segmentosteotomie OK, sagittale Spaltung beidseits UK)

„...Nach Lagerung der Patientin erfolgt die Desinfektion des Operationsgebietes und steriles Abdecken in üblicher Weise. Zunächst wird durch OA Dr. ... im Oberkiefer begonnen über einen paramarginalen Zugang. Darstellung der fazialen Kieferhöhlenwände. Der Nasenschlauch wird vorsichtig gelöst. Mit der großen Säge wird nach Einsetzen des Tessier-Hakens lateral links sowie eines schmalen Orbitablechs in den Nasengang die linksseitige Kieferhöhlenwand osteotomiert. Weiterhin erfolgt die Sprengung des Oberkiefers vom Pterygoid mit dem Eppgar-Meissel. Über die Osteotomielinie erfolgt zwischen Zahn 22 und 23 eine vertikale Osteotomie. Das Segment wird mittels Meißel gesprengt. Nach Mobilisierung des linksseitigen Oberkiefersegmentes nach Abtrennen von Knochenstücken wird die Gaumenplatte eingebunden. Nach Einbinden des ersten Operationssplintes wird der Oberkiefer im Bereich der linken fazialen Kieferhöhlenwand mittels zwei L-Miniplatten fixiert. Nach Spülung und sorgfältiger Blutstillung erfolgt der speicheldichte Verschluss mit Bralon 3.0. ... Zunächst wird durch Fr. Dr. ... im linken Unterkiefer über einen paramarginalen Zugang begonnen. Vom Kieferwinkel bis Regio 34 Inzision der Schleimhaut und Darstellen der vestibulären Kortikalis. Lösen des Periosts vom Unterkieferrand, des Kieferwinkels sowie aufsteigenden Unterkieferastes. Darstellung von medial, insbesondere der Lingula und des eintretenden Gefäßnervenbündels. Von medial wird der innere Progeniehaken eingeführt und das Gefäßnervenbündel geschützt. Die Osteotomie erfolgt daraufhin mit der langen Lindemann-Fräse. Danach erfolgt die Osteotomie von vestibulär zwischen 36 und 37. Die Verbindung der beiden Osteotomielinien erfolgt mit der kleinen Lindemann-Fräse. Danach wird der Unterkiefer vorsichtig gespalten. Dies erfolgt unter Sichtkontrolle und Schonung des Nervus alveolaris inferior. Mobilisierung des proximalen Fragmentes. Nun Wechsel zur Gegenseite. Die Osteotomie erfolgt hier identisch zur linken Seite. Der Nervus alveolaris inferior kann auch hier unter Sichtkontrolle geschont werden. Auch hier erfolgt die Mobilisierung des proximalen Fragmentes. Nun erfolgt das Einbinden des Endsplintes und die beidseitige Osteosynthese mittels zweier 4-Loch-Miniplatten.

Im Anschluss werden die intermaxillären Ligaturen gelöst. Der Unterkiefer lässt sich nun zwanglos in die durch den Splint vorgegebene Okklusion einführen. Nun Einbinden des Endsplintes und beidseitige Osteosynthese mittels zwei 4-Loch-Miniplatten. Im Anschluss Lösen der intermaxillären Ligaturen. Auch hier lässt sich der Unterkiefer zwanglos in die durch den Splint vorgegebene Okklusion einführen. Speicheldichter Wundverschluss beidseits. Es werden zwei 8-er Redon Saugdrainagen eingelegt. Im Anschluss Verlegung der intubierten Patientin auf die Station 6/0 zur Durchführung der kontrollierten Beatmung und Überwachung der Vitalparameter. Es wird eine Pflegeanweisung für die erste postoperative Phase mitgegeben. ...“

7.4 Exemplarischer Operationsbericht: Sagittale Spaltung

„... Nach Rachentamponade Schnitfführung im Bereich des rechten Kieferwinkels nach Lokalanästhesie. Darstellung des Unterkieferastes. Freipräparation des Processus muscularis. Eingehen mit dem gebogenen Raspatorium. Darstellen mit dem inneren Progeniehaken. Horizontale Fräsung. Anschließend vertikale Fräsung in der Regio 47. Verbinden mit der kurzen Lindemann-Fräse und sagittale Spaltung mit den Obwegeser-Meißeln. Problemlose Spaltung unter sicherem Nerverhalt. Anschließend Mobilisation des proximalen Fragments. Nunmehr wird durch Dr. ... in analoger Weise ebenfalls komplikationsfrei die sagittale Spaltung auf der linken Seite durchgeführt. Nach ausgiebiger Spülung der Wunden jetzt Einbinden des Operationssplintes, nachdem zuvor die proximalen Fragmente beidseits lingual im Bereich des Pterygoideus-Ansatzes geglättet wurden, um hier Interferenzen auszuschalten. Der Operationssplint sitzt sehr gut. Osteosynthese zuerst linksseitig unter Dorsalkompression des Gelenkes mit einer 4-Loch-Miniplatte mit langem Steg. Anschließend analog rechts mit ebenfalls langem Steg. Nach Lösen des Operationssplintes findet die Patientin gut in eine Interkuspitation. Bei entsprechendem erneuten Einsetzen des Splintes passt dieser wiederum gut in die Impressionen. Nunmehr Einlage einer Redon-Drainage beidseits und Wundverschluß. Entfernen der Rachentamponade beendet den Eingriff. ...“

7.5 Wertetabellen der ausgewerteten Orthopantomogramme

7.5.1 Gruppe 1: Myoarthropathien

Lfd. Nr.:	Geschlecht 1=weibl. 2=männl.	Geburtstag	Alter	Ramushöhe			Kondylushöhe		
				R	L	Asymmetrie- index	R	L	Asymmetrie- index
1	2	24.02.1961	38	5,00	4,80	2,0	3,00	2,60	7,1
2	2	29.04.1942	57	4,20	4,10	1,2	2,50	2,20	6,4
3	1	18.02.1947	52	2,90	3,30	6,5	2,50	2,50	0,0
4	1	30.01.1960	39	3,40	3,30	1,5	3,10	2,80	5,1
5	1	17.05.1975	24	4,30	4,70	4,4	1,80	2,30	12,2
6	1	01.04.1951	48	3,70	3,50	2,8	1,80	1,80	0,0
7	1	20.12.1957	42	3,20	3,70	7,2	2,60	1,60	23,8
8	2	22.02.1972	27	3,80	3,20	8,6	2,00	2,00	0,0
9	2	07.12.1953	46	3,30	2,90	6,5	2,5	2,70	3,8
10	2	30.04.1974	25	4,10	3,90	2,5	2,80	3,40	9,7
11	1	25.05.1959	40	2,80	2,70	1,8	2,00	2,30	7,0
12	2	01.09.1942	57	4,00	3,20	11,1	1,20	2,40	33,3
13	1	28.06.1929	70	3,30	2,00	24,5	2,10	2,40	6,7
14	1	17.07.1928	71	3,35	3,30	0,8	2,20	1,90	7,3
15	1	27.06.1967	32	2,70	2,70	0,0	2,20	2,30	2,2
16	1	15.05.1969	30	2,40	2,50	2,0	3,40	2,90	7,9
17	2	11.11.1969	30	3,50	3,90	5,4	1,70	2,30	15,0
18	1	12.09.1964	35	3,30	3,40	1,5	2,30	2,10	4,5
19	1	29.01.1943	56	3,30	3,30	0,0	2,70	2,70	0,0
20	1	01.01.1958	42	3,00	3,00	0,0	2,40	2,70	5,9
21	1	10.12.1967	32	2,70	2,30	8,0	2,90	3,00	1,7
22	1	23.01.1943	56	3,50	3,70	2,8	2,70	2,20	10,2
23	1	04.04.1940	59	3,60	3,40	2,9	1,80	1,90	2,7
24	1	08.07.1942	57	1,90	1,60	8,6	2,60	2,20	8,3
25	1	11.09.1963	36	3,20	2,80	6,7	2,60	2,80	3,7
26	1	31.05.1966	33	3,70	3,20	7,2	1,90	2,30	9,5
27	1	21.08.1941	58	3,30	3,40	1,5	2,30	2,00	7,0
28	2	24.02.1937	62	2,80	3,20	6,7	2,20	2,00	4,8
29	1	01.08.1971	28	3,40	3,00	6,3	2,60	2,60	0,0
30	1	17.09.1971	28	4,30	3,80	6,2	1,90	1,60	8,6
31	1	12.12.1966	33	3,30	3,40	1,5	2,70	2,20	10,2
32	1	24.03.1964	35	3,80	3,70	1,3	2,9	2,30	11,5
33	1	17.12.1925	74	3,80	3,60	2,7	2,10	2,10	0,0
34	1	08.11.1974	25	4,10	3,80	3,8	2,10	2,20	2,3
35	2	20.10.1935	64	3,80	3,30	7,0	2,20	2,40	4,3
36	1	18.06.1975	24	3,20	3,10	1,6	2,90	2,85	0,9
37	1	01.12.1973	26	4,10	3,50	7,9	1,70	1,70	0,0
38	2	06.01.1953	47	4,00	4,20	2,4	1,85	2,10	6,3
39	1	08.11.1932	67	3,60	3,70	1,4	2,10	1,80	7,7
40	1	26.01.1970	29	3,50	3,30	2,9	2,30	2,30	0,0
41	1	02.05.1972	27	4,10	4,50	4,7	2,40	2,50	2,0
42	2	31.01.1942	57	3,60	2,80	12,5	2,90	3,00	1,7
43	1	24.05.1963	36	4,10	3,90	2,5	1,80	1,90	2,7
44	2	02.02.1964	35	2,90	2,80	1,8	2,40	2,20	4,3

	Geschlecht			Ramushöhe			Kondylushöhe		
Lfd. Nr.:	1=weibl. 2=männl.	Geburtstag	Alter	R	L	Asymmetrie- index	R	L	Asymmetrie- index
45	1	13.05.1933	66	3,50	3,70	2,8	2,90	2,90	0,0
46	1	18.09.1960	39	3,50	3,60	1,4	3,00	3,85	12,4
47	2	01.10.1947	52	3,10	2,70	6,9	2,85	3,10	4,2
48	1	29.07.1944	55	3,00	3,30	4,8	1,60	0,80	33,3
49	1	20.09.1945	54	3,50	3,20	4,5	2,20	2,20	0,0
50	1	16.09.1961	38	2,70	2,90	3,6	2,80	3,30	8,2
51	1	03.04.1942	57	3,20	3,40	3,0	2,60	2,50	2,0
52	2	13.05.1988	11	3,20	2,80	6,7	2,40	2,40	0,0
53	1	06.10.1944	55	3,60	3,20	5,9	1,90	1,80	2,7
54	1	27.09.1936	63	3,40	3,60	2,9	2,30	2,20	2,2
55	2	25.01.1928	71	4,90	4,10	8,9	1,70	1,80	2,9
56	1	20.06.1968	31	3,30	3,80	7,0	2,00	2,00	0,0
57	1	18.12.1931	68	3,70	3,50	2,8	1,70	1,50	6,3
58	1	01.04.1946	53	2,90	2,70	3,6	2,00	1,80	5,3
59	1	03.03.1970	29	2,60	2,90	5,5	2,40	2,50	2,0
60	1	26.08.1960	39	2,80	2,80	0,0	3,00	2,90	1,7
61	2	03.03.1925	74	3,40	3,20	3,0	2,20	2,00	4,8
62	2	06.09.1973	26	3,90	3,90	0,0	2,50	2,20	6,4
63	1	15.06.1968	31	4,10	3,30	10,8	2,50	3,00	9,1
64	1	14.08.1924	75	3,50	3,60	1,4	2,00	2,10	2,4
65	1	02.10.1950	49	3,40	3,70	4,2	2,90	2,20	13,7
66	2	18.08.1960	39	4,30	3,70	7,5	2,20	2,40	4,3
67	2	21.02.1974	25	3,60	3,60	0,0	2,70	2,30	8,0
68	2	30.04.1968	31	4,80	4,00	9,1	2,60	2,30	6,1
69	1	21.09.1970	29	3,20	3,30	1,5	2,30	2,45	3,2
70	1	21.12.1969	30	3,10	2,85	4,2	2,8	3,00	3,4
71	1	29.07.1942	57	3,60	3,20	5,9	2,40	2,60	4,0
72	1	09.10.1979	20	3,60	3,80	2,7	2,40	2,30	2,1
73	2	23.09.1949	50	4,30	4,00	3,6	1,90	2,30	9,5
74	1	01.10.1937	62	3,10	3,00	1,6	2,60	2,80	3,7
75	1	24.04.1955	44	3,70	4,40	8,6	2,90	2,40	9,4
76	1	01.09.1946	53	4,10	4,00	1,2	1,60	1,40	6,7
77	1	11.02.1970	29	3,60	3,50	1,4	2,25	2,05	4,7
78	1	07.01.1930	70	3,90	3,70	2,6	2,40	1,90	11,6
79	2	16.04.1931	68	3,30	4,00	9,6	2,20	2,20	0,0
80	1	11.11.1964	35	3,40	3,40	0,0	2,80	2,70	1,8
81	1	17.01.1947	52	2,80	3,00	3,4	2,00	2,50	11,1
82	1	08.05.1964	35	2,50	2,60	2,0	3,00	2,70	5,3
83	1	05.10.1962	37	4,10	3,60	6,5	2,40	2,40	0,0
84	2	03.04.1947	52	3,70	3,80	1,3	1,90	2,30	9,5
85	2	17.10.1938	61	4,70	4,40	3,3	2,20	2,40	4,3
86	1	15.01.1974	25	3,40	3,70	4,2	2,20	2,00	4,8
87	1	16.04.1979	20	3,10	3,00	1,6	2,58	2,70	2,3
88	1	29.11.1947	52	3,50	3,00	7,7	2,90	3,00	1,7
89	1	11.05.1952	47	3,80	3,60	2,7	2,10	2,20	2,3
90	2	09.07.1984	15	3,40	3,00	6,3	2,00	1,70	8,1
91	1	20.01.1963	36	3,10	3,30	3,1	2,10	2,40	6,7
92	1	23.12.1977	22	3,50	4,00	6,7	2,00	2,10	2,4
93	1	04.06.1949	50	2,90	2,20	13,7	2,90	3,10	3,3

	Geschlecht			Ramushöhe			Kondylushöhe		
Lfd. Nr.:	1=weibl. 2=männl.	Geburtstag	Alter	R	L	Asymmetrie- index	R	L	Asymmetrie- index
94	1	08.01.1973	26	3,70	3,90	2,6	2,30	2,40	2,1
95	1	11.08.1948	51	3,40	3,40	0,0	2,00	1,90	2,6
96	1	21.05.1973	26	3,40	3,20	3,0	1,60	1,70	3,0
97	1	29.07.1925	74	3,70	3,40	4,2	2,40	2,70	5,9
98	2	25.02.1920	79	4,20	3,90	3,7	2,25	2,10	3,4
99	1	28.12.1968	31	4,00	3,80	2,6	1,70	1,70	0,0
100	1	11.05.1943	56	3,40	2,80	9,7	2,60	2,90	5,5
101	1	20.09.1947	52	3,70	3,80	1,3	2,60	2,40	4,0
102	2	26.01.1951	48	3,20	3,40	3,0	3,90	3,90	0,0
103	1	19.10.1959	40	2,90	3,40	7,9	2,70	2,90	3,6
104	1	08.08.1930	69	3,30	3,10	3,1	2,40	2,20	4,3
105	1	28.09.1948	51	3,65	3,70	0,7	2,20	2,10	2,3
106	1	03.07.1964	35	4,10	4,10	0,0	1,80	1,70	2,9
107	1	09.09.1983	16	3,70	3,60	1,4	2,20	2,00	4,8
108	1	30.05.1954	45	3,40	3,20	3,0	2,50	2,40	2,0

7.5.2 Gruppe 2: Zustand nach operativer Frakturversorgung

Lfd. Nr.:	Geschlecht 1=weibl. 2=männl.	Geburtstag	Alter	Ramushöhe			Kondylushöhe		
				R	L	Asymmetrie- index	R	L	Asymmetrie- index
109	1	23.09.1952	47	2,70	3,10	6,9	2,30	2,30	0,0
110	2	13.01.1934	66	4,30	4,40	1,1	2,00	2,00	0,0
111	2	11.11.1966	33	3,80	4,20	5,0	2,10	2,00	2,4
112	2	31.01.1951	48	4,50	4,90	4,3	1,80	2,30	12,2
113	2	11.03.1944	55	4,20	3,90	3,7	1,80	2,60	18,2
114	2	30.05.1909	90	4,40	4,30	1,1	2,35	1,70	16,0
115	1	04.05.1982	17	3,30	3,30	0,0	2,30	2,70	8,0
116	2	18.06.1961	38	3,80	4,00	2,6	3,50	3,35	2,2
117	1	16.05.1984	15	7,50	7,40	0,7	2,30	2,40	2,1
118	2	26.04.1968	31	2,55	3,80	19,7	2,45	2,50	1,0
119	1	30.01.1958	41	3,40	3,80	5,6	1,70	1,40	9,7
120	2	05.10.1982	17	3,70	3,40	4,2	2,60	2,70	1,9
121	2	03.11.1944	55	4,50	4,50	0,0	1,80	2,10	7,7
122	2	15.11.1965	34	4,20	3,50	9,1	1,80	2,50	16,3
123	2	12.03.1961	38	4,10	3,80	3,8	2,50	1,50	25,0
124	2	10.09.1959	40	3,50	3,30	2,9	2,80	3,20	6,7
125	2	05.10.1967	32	3,90	3,90	0,0	3,40	2,70	11,5
126	2	06.09.1942	57	3,00	3,10	1,6	2,70	3,00	5,3
127	2	28.03.1975	24	3,90	3,90	0,0	2,20	2,50	6,4
128	2	01.09.1934	65	3,90	3,50	5,4	1,90	2,10	5,0
129	2	04.04.1919	80	2,50	3,10	10,7	1,50	1,60	3,2
130	2	15.04.1955	44	4,00	4,00	0,0	1,80	2,00	5,3
131	1	14.07.1947	52	3,50	3,20	4,5	2,10	1,70	10,5
132	2	19.10.1940	59	4,30	3,60	8,9	2,50	3,00	9,1
133	2	12.12.1979	20	4,10	3,90	2,5	1,70	2,40	17,1
134	2	16.08.1982	17	4,00	4,00	0,0	2,80	2,60	3,7
135	1	11.02.1973	26	3,10	3,40	4,6	2,50	2,50	0,0
136	2	05.08.1978	21	3,90	4,30	4,9	2,50	2,10	8,7
137	1	22.08.1969	30	2,70	2,65	0,9	1,95	2,00	1,3
138	2	19.03.1985	14	3,30	4,00	9,6	2,00	2,00	0,0
139	2	10.06.1967	32	4,20	4,20	0,0	1,90	2,10	5,0
140	2	08.06.1979	20	4,30	4,80	5,5	1,00	2,40	41,2
141	2	22.07.1972	27	3,40	3,30	1,5	2,80	3,40	9,7
142	2	05.02.1954	45	3,55	3,90	4,7	2,20	2,30	2,2
143	2	18.11.1958	41	8,00	7,30	4,6	2,00	1,90	2,6
144	2	06.12.1961	38	9,00	9,10	0,6	2,50	2,60	2,0
145	1	05.02.1920	79	3,20	3,70	7,2	2,10	1,00	35,5
146	1	08.03.1962	37	3,10	3,20	1,6	2,40	1,70	17,1
147	1	08.03.1948	51	4,10	3,70	5,1	1,30	1,60	10,3
148	1	06.05.1957	42	2,70	3,10	6,9	3,20	3,10	1,6
149	1	01.07.1954	45	7,00	7,00	0,0	2,80	2,70	1,8
150	2	19.03.1948	51	2,70	2,90	3,6	1,45	2,75	31,0
151	2	17.07.1978	21	4,50	4,10	4,7	2,10	1,80	7,7
152	2	31.10.1965	34	2,40	3,20	14,3	3,30	2,80	8,2
153	2	09.06.1979	20	3,80	3,10	10,1	2,10	2,20	2,3
154	1	10.07.1937	62	2,50	2,80	5,7	1,90	1,40	15,2
155	2	02.01.1953	47	3,40	3,75	4,9	3,40	2,70	11,5

Lfd. Nr.:	Geschlecht 1=weibl. 2=männl.	Geburtstag	Alter	Ramushöhe			Kondylushöhe		
				R	L	Asymmetrie- index	R	L	Asymmetrie- index
156	2	28.04.1978	21	3,10	2,60	8,8	2,40	2,10	6,7
157	1	23.05.1934	65	4,3	3,7	7,5	2,00	2,15	3,6
158	2	08.08.1956	43	3,00	3,00	0,0	2,90	3,20	4,9
159	2	01.02.1955	44	3,70	3,60	1,4	2,20	2,30	2,2
160	2	21.03.1948	51	3,20	3,20	0,0	2,20	2,70	10,2
161	2	02.07.1979	20	7,30	7,20	0,7	1,60	1,80	5,9
162	1	26.09.1974	25	3,00	3,00	0,0	2,40	2,60	4,0
163	2	16.02.1968	31	4,20	4,70	5,6	2,80	2,40	7,7
164	2	25.06.1970	29	5,00	4,60	4,2	0,90	0,80	5,9
165	2	15.08.1944	55	3,55	3,40	2,2	1,95	2,30	8,2
166	2	24.09.1960	39	4,20	3,90	3,7	2,25	1,90	8,4
167	1	01.06.1978	21	3,00	3,00	0,0	2,60	2,60	0,0
168	1	16.12.1923	76	2,50	3,30	13,8	3,00	2,70	5,3
169	2	02.03.1966	33	2,50	2,60	2,0	2,70	3,70	15,6
170	2	30.08.1935	64	4,50	3,10	18,4	2,35	2,50	3,1
171	1	22.01.1962	37	4,30	3,60	8,9	1,75	2,05	7,9
172	2	11.07.1967	32	4,00	3,70	3,9	1,80	2,00	5,3
173	2	17.10.1977	22	7,00	7,40	2,8	2,30	2,10	4,5
174	2	13.03.1971	28	4,00	4,30	3,6	2,10	1,95	3,7
175	1	31.03.1944	55	3,80	3,10	10,1	1,80	1,30	16,1
176	2	16.10.1980	19	3,80	3,70	1,3	1,90	1,90	0,0
177	2	26.08.1969	30	3,80	3,70	1,3	2,20	2,40	4,3
178	1	07.12.1965	34	3,10	3,30	3,1	2,70	2,30	8,0
179	2	26.01.1982	17	3,50	3,20	4,5	2,20	2,50	6,4
180	2	10.09.1964	35	3,30	2,80	8,2	2,30	2,60	6,1
181	1	08.11.1976	23	7,40	7,00	2,8	2,90	2,70	3,6
182	2	29.12.1964	35	4,30	3,60	8,9	1,70	1,60	3,0
183	2	24.02.1926	73	4,00	4,40	4,8	2,40	3,10	12,7
184	1	31.05.1971	28	2,70	3,20	8,5	3,10	2,10	19,2
185	2	04.07.1977	22	3,90	3,80	1,3	2,15	2,30	3,4
186	2	31.05.1986	13	2,50	2,40	2,0	1,40	1,95	16,4
187	2	31.03.1942	57	4,10	4,20	1,2	1,90	1,90	0,0
188	2	29.11.1930	69	4,60	4,50	1,1	2,10	2,30	4,5
189	1	03.09.1969	30	3,60	3,80	2,7	2,50	2,10	8,7
190	2	11.10.1982	17	3,50	3,60	1,4	2,60	2,60	0,0
191	2	27.01.1980	19	3,40	3,10	4,6	2,00	2,20	4,8
192	1	30.06.1978	21	3,00	2,90	1,7	2,90	2,90	0,0
193	2	02.03.1954	45	2,80	2,80	0,0	2,45	2,60	3,0
194	2	03.07.1930	69	2,70	2,75	0,9	1,65	2,80	25,8
195	2	22.05.1961	38	3,20	2,90	4,9	1,50	2,00	14,3
196	1	27.02.1942	57	3,10	3,20	1,6	2,70	1,20	38,5
197	2	26.03.1951	48	1,80	2,10	7,7	0,80	0,80	0,0
198	2	03.05.1968	31	4,00	4,00	0,0	3,10	2,10	19,2
199	2	22.09.1965	34	3,00	2,70	5,3	2,85	3,20	5,8
200	2	03.07.1964	35	3,60	3,80	2,7	1,20	0,50	41,2
201	1	18.03.1950	49	3,30	3,80	7,0	1,60	1,70	3,0
202	1	01.04.1945	54	3,10	3,00	1,6	2,90	3,00	1,7
203	2	01.07.1964	35	3,90	3,40	6,8	1,60	1,65	1,5
204	2	04.01.1914	86	3,40	3,30	1,5	1,70	1,25	15,3
205	2	17.07.1980	19	3,80	3,70	1,3	3,40	2,85	8,8

	Geschlecht			Ramushöhe			Kondylushöhe		
Lfd. Nr.:	1=weibl. 2=männl.	Geburtstag	Alter	R	L	Asymmetrie- index	R	L	Asymmetrie- index
206	2	19.09.1942	57	3,30	3,10	3,1	1,90	1,80	2,7
207	2	12.07.1937	62	3,10	3,30	3,1	2,80	3,00	3,4
208	1	20.03.1941	58	3,70	3,60	1,4	1,90	2,20	7,3
209	1	18.06.1948	51	3,15	3,60	6,7	2,60	2,75	2,8
210	2	15.05.1972	27	4,20	4,30	1,2	2,10	2,40	6,7
211	2	16.03.1959	40	4,40	3,90	6,0	2,40	1,75	15,7
212	2	06.01.1969	31	4,70	4,60	1,1	1,60	1,90	8,6
213	1	10.02.1930	69	3,80	4,00	2,6	1,20	1,30	4,0
214	2	09.06.1957	42	3,70	3,60	1,4	1,10	0,50	37,5
215	2	18.11.1957	42	4,40	4,10	3,5	1,50	1,20	11,1
216	2	28.04.1978	21	7,00	7,40	2,8	2,30	2,50	4,2
217	2	27.04.1946	53	3,95	3,80	1,9	2,55	2,90	6,4
218	1	02.03.1942	57	2,80	2,80	0,0	2,20	1,80	10,0

7.5.3 Gruppe 3: Dysgnathien

Lfd. Nr.:	Geschlecht 1=weibl. 2=männl.	Geburtstag	Alter	PRÄ OP						POST OP						Diagnose 1=bimax 2=sagittale Spaltung
				Ramushöhe			Kondylushöhe			Ramushöhe			Kondylushöhe			
				R	L	Asymmetrie- index	R	L	Asymmetrie- index	R	L	Asymmetrie- index	R	L	Asymmetrie- index	
219	1	20.12.78	17	3,0	2,8	3,4	2,3	2,6	6,1	3,1	2,9	3,3	2,2	2,4	4,3	1
220	1	28.04.77	23	2,9	2,9	0,0	2,4	2,5	2,0	2,9	3,0	1,7	2,4	2,3	2,1	1
221	1	21.02.59	38	3,0	3,3	4,8	3,6	2,9	10,8	2,0	2,9	18,4	3,7	2,7	15,6	1
222	1	10.11.77	21	3,7	3,3	5,7	2,2	2,2	0,0	3,7	3,8	1,3	2,0	2,1	2,4	1
223	1	16.12.76	25	3,8	3,7	1,3	1,9	2,3	9,5	3,5	3,4	1,4	1,8	2,3	12,2	1
224	1	27.06.67	32	3,0	2,8	3,4	1,8	2,0	5,3	2,8	2,7	1,8	2,2	2,3	2,2	1
225	1	24.10.60	38	4,3	3,8	6,2	2,4	2,4	0,0	3,7	3,1	8,8	2,0	1,7	8,1	1
226	1	11.03.75	18	3,7	4,0	3,9	2,1	1,9	5,0	3,7	3,7	0,0	2,1	2,2	2,3	1
227	1	05.10.59	40	3,2	3,2	0,0	2,6	2,7	1,9	2,8	3,2	6,7	2,2	2,4	4,3	1
228	1	04.02.54	48	3,8	3,6	2,7	2,7	2,4	5,9	3,2	2,8	6,7	2,5	2,3	4,2	1
229	1	16.10.69	27	3,8	4,1	3,8	2,2	2,1	2,3	4,0	3,6	5,3	2,2	2,1	2,3	1
230	1	06.12.69	30	2,8	2,8	0,0	3,5	3,3	2,9	3,2	3,0	3,2	3,5	3,7	2,8	1
231	2	28.02.81	19	5,0	4,6	4,2	2,3	2,9	11,5	4,9	4,0	10,1	2,2	2,8	12,0	1
232	1	23.05.70	25	2,7	3,0	5,3	2,3	2,0	7,0	3,2	2,4	14,3	1,9	1,8	2,7	1
233	1	18.06.75	24	3,2	3,1	1,6	2,9	2,9	0,0	3,3	3,2	1,5	2,7	2,7	0,0	1
234	1	14.11.67	27	3,7	3,8	1,3	2,1	2,3	4,5	3,0	3,3	4,8	2,0	2,4	9,1	1
235	1	25.02.51	47	3,8	4,0	2,6	2,6	2,4	4,0	2,9	3,8	13,4	2,8	2,6	3,7	1
236	1	27.10.68	33	3,0	2,8	3,4	2,9	2,8	1,8	3,1	3,0	1,6	3,3	2,9	6,5	1
237	1	11.08.80	17	3,4	3,5	1,4	2,2	2,2	0,0	3,0	4,0	14,3	2,2	2,5	6,4	1
238	2	23.02.65	36	4,5	3,7	9,8	2,7	3,2	8,5	3,7	3,7	0,0	2,9	3,3	6,5	1
239	1	25.08.67	31	4,0	4,0	0,0	2,5	2,4	2,0	3,8	3,2	8,6	2,2	2,3	2,2	1
240	1	21.04.78	20	4,5	4,2	3,4	1,9	1,8	2,7	3,2	3,8	8,6	2,6	2,5	2,0	1

Lfd. Nr.:	Geschlecht 1=weibl. 2=männl.	Geburtstag	Alter	PRÄ OP						POST OP						Diagnose 1=bimax 2=sagittale Spaltung
				Ramushöhe			Kondylushöhe			Ramushöhe			Kondylushöhe			
				R	L	Asymmetrie- index	R	L	Asymmetrie- index	R	L	Asymmetrie- index	R	L	Asymmetrie- index	
241	2	04.06.76	19	3,2	3,6	5,9	2,9	2,6	5,5	3,1	3,7	8,8	2,8	2,2	12,0	1
242	1	28.10.69	29	3,6	3,6	0,0	2,8	2,5	5,7	3,5	3,7	2,8	2,7	2,7	0,0	1
243	2	10.07.77	20	4,6	4,8	2,1	1,7	1,7	0,0	4,0	4,1	1,2	1,6	1,6	0,0	1
244	1	16.08.68	32	3,4	3,4	0,0	2,8	3,1	5,1	3,3	3,4	1,5	3,3	3,1	3,1	1
245	1	22.03.75	18	3,3	3,7	5,7	3,2	2,8	6,7	3,3	3,5	2,9	3,0	2,8	3,4	1
246	1	07.09.48	45	4,2	4,5	3,4	2,7	2,7	0,0	3,7	4,3	7,5	2,5	2,1	8,7	1
247	1	15.08.83	16	3,1	3,9	11,4	2,2	2,4	4,3	2,5	3,0	9,1	2,4	2,5	2,0	1
248	1	27.08.57	41	3,4	3,2	3,0	1,7	1,7	0,0	2,6	2,9	5,5	1,8	2,0	5,3	1
249	1	14.01.70	26	3,8	3,5	4,1	2,3	2,2	2,2	3,7	3,3	5,7	2,2	2,1	2,3	1
250	1	04.03.70	32	3,6	2,9	10,8	3,1	3,2	1,6	3,1	2,6	8,8	3,0	3,3	4,8	1
251	1	23.09.47	51	2,5	2,7	3,8	2,4	3,0	11,1	2,4	3,0	11,1	3,0	3,2	3,2	1
252	1	23.09.47	51	2,4	2,7	5,9	2,4	3,0	11,1	2,4	2,9	9,4	3,0	3,3	4,8	1
253	1	12.05.81	17	2,9	3,4	7,9	2,3	1,3	27,8	3,2	2,8	6,7	1,6	1,8	5,9	1
254	1	17.03.82	17	3,3	3,4	1,5	2,8	2,8	0,0	2,0	3,4	25,9	2,9	2,8	1,8	1
255	1	22.06.70	25	3,9	3,8	1,3	2,1	1,9	5,0	3,7	4,0	3,9	2,2	2,0	4,8	1
256	1	25.05.63	33	4,2	3,5	9,1	3,0	3,4	6,3	4,9	2,5	32,4	3,8	2,7	16,9	1
257	2	22.12.64	36	4,3	4,2	1,2	2,2	1,8	10,0	4,3	4,2	1,2	2,4	2,3	2,1	1
258	2	08.11.76	23	3,1	2,4	12,7	2,0	2,7	14,9	3,1	2,8	5,1	2,3	2,6	6,1	1
259	2	23.04.53	43	3,3	3,7	5,7	2,7	2,5	3,8	3,2	2,7	8,5	2,4	2,5	2,0	1
260	1	12.07.63	31	3,3	3,5	2,9	1,9	2,0	2,6	3,6	3,5	1,4	1,8	1,8	0,0	1
261	1	20.01.69	29	4,0	4,1	1,2	2,5	2,8	5,7	4,0	4,0	0,0	3,1	3,2	1,6	1
262	2	18.05.78	19	3,4	3,3	1,5	2,8	3,0	3,4	3,5	3,1	6,1	2,9	3,0	1,7	1
263	1	09.09.66	32	3,4	3,4	0,0	2,3	2,1	4,5	3,0	3,0	0,0	2,4	2,5	2,0	1
264	2	13.01.59	38	4,3	3,8	6,2	2,5	2,5	0,0	4,0	3,7	3,9	2,5	2,3	4,2	1
265	1	03.05.55	45	3,8	4,0	2,6	2,0	2,2	4,8	3,0	3,1	1,6	2,1	2,3	4,5	1
266	1	10.04.85	17	3,4	3,5	1,4	2,9	2,9	0,0	3,6	3,0	9,1	2,9	3,4	7,9	1

Lfd. Nr.:	Geschlecht 1=weibl. 2=männl.	Geburtstag	Alter	PRÄ OP						POST OP						Diagnose 1=bimax 2=sagittale Spaltung
				Ramushöhe			Kondylushöhe			Ramushöhe			Kondylushöhe			
				R	L	Asymmetrie- index	R	L	Asymmetrie- index	R	L	Asymmetrie- index	R	L	Asymmetrie- index	
267	1	21.02.65	33	2,7	2,8	1,8	2,6	2,4	4,0	2,5	2,5	0,0	2,4	2,5	2,0	1
268	1	09.01.63	31	4,4	4,2	2,3	2,2	2,3	2,2	4,6	4,3	3,4	2,2	2,3	2,2	1
269	1	14.12.77	19	3,5	3,7	2,8	2,3	2,2	2,2	3,4	3,5	1,4	2,2	2,4	4,3	1
270	2	26.11.79	18	4,4	4,5	1,1	2,7	1,8	20,0	4,2	4,2	0,0	2,2	1,7	12,8	1
271	2	11.06.47	50	3,5	3,7	2,8	2,3	2,3	0,0	4,0	3,2	11,1	2,4	2,4	0,0	1
272	1	20.12.61	41	3,9	3,5	5,4	2,6	2,7	1,9	3,5	3,1	6,1	2,7	2,8	1,8	1
273	1	22.12.69	30	3,7	4,1	5,1	2,7	2,6	1,9	4,0	3,8	2,6	2,7	2,5	3,8	1
274	1	20.08.64	34	3,7	3,7	0,0	2,1	1,9	5,0	3,6	3,8	2,7	3,0	2,5	9,1	1
275	1	31.12.51	44	2,8	3,3	8,2	3,5	2,9	9,4	3,4	3,2	3,0	2,8	2,8	0,0	1
276	2	22.02.68	22	4,2	4,5	3,4	1,8	1,7	2,9	4,4	4,5	1,1	1,8	1,8	0,0	1
277	1	18.01.70	31	2,9	3,1	3,3	2,3	2,2	2,2	3,2	2,7	8,5	2,0	2,1	2,4	1
278	2	12.10.76	21	4,6	4,4	2,2	1,9	1,8	2,7	4,0	3,8	2,6	1,9	2,3	9,5	1
279	1	23.09.82	18	3,4	3,8	5,6	2,4	2,6	4,0	3,2	2,7	8,5	2,3	2,4	2,1	1
280	1	17.03.78	21	3,7	3,7	0,0	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	0,0	2,7	2,7	0,0	1
281	1	07.08.66	29	3,8	3,3	7,0	2,8	2,7	1,8	3,5	3,5	0,0	3,2	2,9	4,9	1
282	1	15.07.72	27	2,0	2,3	7,0	3,6	3,6	0,0	2,3	2,6	6,1	3,5	2,7	12,9	1
283	1	16.11.60	39	3,4	3,3	1,5	2,2	2,4	4,3	3,0	3,1	1,6	2,9	2,5	7,4	1
284	1	14.02.75	25	3,5	3,4	1,4	1,9	2,5	13,6	3,8	3,5	4,1	2,4	2,7	5,9	1
285	1	09.11.63	34	3,7	3,1	8,8	2,8	2,2	12,0	3,1	3,3	3,1	3,0	2,5	9,1	1
286	2	01.10.82	16	3,2	3,5	4,5	2,0	2,5	11,1	4,1	3,5	7,9	2,1	2,3	4,5	1
287	1	09.03.61	35	4,4	3,1	17,3	2,2	2,2	0,0	3,9	2,8	16,4	2,1	2,1	0,0	1
288	1	25.08.55	38	3,2	3,4	3,0	2,7	2,3	8,0	3,8	3,5	4,1	2,3	2,2	2,2	2
289	2	01.07.81	19	4,3	4,1	2,4	2,7	2,9	3,6	4,0	3,8	2,6	2,9	3,1	3,3	2
290	2	03.12.80	21	3,8	3,7	1,3	2,9	2,9	0,0	3,5	3,4	1,4	3,1	2,9	3,3	2
291	1	23.10.74	21	3,9	4,0	1,3	2,3	2,3	0,0	3,2	3,7	7,2	2,4	2,3	2,1	2
292	2	30.12.60	37	3,8	3,9	1,3	2,2	2,1	2,3	3,8	3,4	5,6	2,4	2,5	2,0	2

Lfd. Nr.:	Geschlecht 1=weibl. 2=männl.	Geburtstag	Alter	PRÄ OP						POST OP						Diagnose 1=bimax 2=sagittale Spaltung
				Ramushöhe			Kondylushöhe			Ramushöhe			Kondylushöhe			
				R	L	Asymmetrie- index	R	L	Asymmetrie- index	R	L	Asymmetrie- index	R	L	Asymmetrie- index	
293	1	31.05.76	24	2,9	3,2	4,9	2,6	2,4	4,0	2,8	2,5	5,7	2,8	2,7	1,8	2
294	2	06.03.74	26	3,8	3,7	1,3	1,9	2,0	2,6	4,1	3,8	3,8	2,2	2,3	2,2	2
295	1	27.12.75	22	4,7	4,0	8,0	1,9	3,2	25,5	4,1	4,0	1,2	2,5	2,7	3,8	2
296	2	25.04.71	26	4,7	4,1	6,8	2,5	2,5	0,0	3,2	3,6	5,9	3,3	2,9	6,5	2
297	1	13.01.74	29	3,5	3,3	2,9	2,9	2,5	7,4	3,4	3,2	3,0	2,9	2,6	5,5	2
298	2	24.12.80	20	2,8	3,1	5,1	2,8	2,7	1,8	3,2	3,5	4,5	2,5	2,4	2,0	2
299	1	01.10.75	21	3,3	2,8	8,2	2,7	2,5	3,8	3,4	3,0	6,3	2,8	2,5	5,7	2
300	1	06.03.64	33	3,6	3,1	7,5	2,5	2,5	0,0	3,0	3,0	0,0	2,6	2,6	0,0	2
301	1	01.10.74	22	3,0	2,8	3,4	2,3	1,8	12,2	2,9	3,3	6,5	2,4	2,1	6,7	2
302	1	30.03.66	28	2,8	3,1	5,1	2,3	3,3	17,9	3,4	2,7	11,5	2,3	2,9	11,5	2
303	2	21.11.64	28	3,7	3,9	2,6	2,9	2,4	9,4	4,0	3,6	5,3	2,3	2,1	4,5	2
304	2	18.02.69	30	3,7	3,4	4,2	2,3	2,7	8,0	3,5	3,0	7,7	2,2	2,5	6,4	2
305	2	07.03.69	27	3,7	3,7	0,0	2,8	2,7	1,8	3,1	3,7	8,8	3,1	2,8	5,1	2
306	2	04.11.70	24	4,3	3,8	6,2	2,7	2,9	3,6	4,1	3,9	2,5	3,8	2,8	15,2	2
307	2	28.03.58	42	4,6	4,4	2,2	1,6	1,6	0,0	4,5	4,4	1,1	1,8	1,7	2,9	2
308	2	16.03.64	26	3,8	3,8	0,0	2,3	2,2	2,2	3,8	3,3	7,0	2,6	2,5	2,0	2
309	2	16.07.78	23	4,4	4,4	0,0	2,6	2,5	2,0	3,9	4,2	3,7	2,9	3,1	3,3	2
310	1	05.05.72	26	3,3	3,0	4,8	2,1	2,5	8,7	2,6	2,7	1,9	2,0	2,4	9,1	2
311	1	01.03.71	28	4,1	3,6	6,5	1,8	2,2	10,0	3,4	3,3	1,5	2,4	2,6	4,0	2
312	1	07.07.79	21	3,4	3,9	6,8	2,2	2,0	4,8	3,5	3,4	1,4	2,4	2,3	2,1	2
313	2	17.02.75	28	3,6	3,5	1,4	2,7	2,3	8,0	3,9	3,1	11,4	2,8	2,4	7,7	2
314	2	05.03.66	28	3,2	3,3	1,5	3,3	2,9	6,5	3,1	3,2	1,6	3,3	2,9	6,5	2
315	1	10.04.54	44	2,1	2,7	12,5	3,3	2,8	8,2	2,0	2,6	13,0	3,0	2,7	5,3	2
316	1	21.02.79	24	3,5	3,4	1,4	2,8	2,7	1,8	2,3	3,5	20,7	2,8	2,9	1,8	2
317	1	31.01.54	45	3,8	3,0	11,8	2,4	2,5	2,0	3,6	2,7	14,3	2,5	3,1	10,7	2
318	1	25.04.51	39	3,5	2,8	11,1	2,0	1,9	2,6	3,5	2,5	16,7	1,7	1,8	2,9	2

Lfd. Nr.:	Geschlecht 1=weibl. 2=männl.	Geburtstag	Alter	PRÄ OP						POST OP						Diagnose 1=bimax 2=sagittale Spaltung
				Ramushöhe			Kondylushöhe			Ramushöhe			Kondylushöhe			
				R	L	Asymmetrie- index	R	L	Asymmetrie- index	R	L	Asymmetrie- index	R	L	Asymmetrie- index	
319	1	26.02.76	26	3,5	3,7	2,8	2,8	2,9	1,8	3,1	3,3	3,1	2,8	3,0	3,4	2
320	1	23.06.66	35	3,5	2,9	9,4	2,9	2,7	3,6	3,3	2,2	20,0	3,0	3,0	0,0	2
321	1	15.11.77	23	2,8	2,3	9,8	2,4	2,4	0,0	2,7	2,2	10,2	2,7	2,6	1,9	2
322	1	17.11.72	27	4,1	3,7	5,1	2,1	2,2	2,3	3,5	3,6	1,4	2,7	2,4	5,9	2
323	1	22.08.71	22	3,8	3,4	5,6	2,5	2,6	2,0	3,5	3,5	0,0	2,4	2,4	0,0	2
324	1	24.04.72	28	3,1	2,8	5,1	2,8	2,0	16,7	2,9	2,7	3,6	1,9	2,1	5,0	2
325	1	13.05.82	18	3,6	4,2	7,7	1,8	1,8	0,0	4,3	4,2	1,2	1,5	1,8	9,1	2
326	1	01.06.80	20	3,5	2,9	9,4	2,6	2,8	3,7	3,5	2,8	11,1	2,7	2,8	1,8	2
327	1	07.07.46	48	3,2	3,7	7,2	2,5	2,2	6,4	3,1	3,9	11,4	2,1	2,5	8,7	2
328	1	16.08.41	48	3,2	3,1	1,6	2,4	2,4	0,0	3,4	3,2	3,0	2,5	2,5	0,0	2
329	1	23.02.78	22	3,2	3,5	4,5	1,9	1,7	5,6	2,1	2,7	12,5	2,3	2,0	7,0	2

7.5.4 Gruppe 4: Kontrollgruppe

	Geschlecht			Ramushöhe			Kondylushöhe		
Lfd. Nr.:	1=weibl. 2=männl	Geburtstag	Alter	R	L	Asymmetrie- index	R	L	Asymmetrie- index
330	1	13.12.1977	22	3,50	3,10	6,1	1,30	1,60	10,3
331	1	27.06.1951	48	3,30	2,70	10,0	2,25	2,10	3,4
332	2	01.01.1943	57	3,70	3,80	1,3	2,25	2,30	1,1
333	1	10.02.1975	24	3,20	3,30	1,5	2,30	2,20	2,2
334	1	25.11.1972	27	3,30	3,90	8,3	2,30	2,00	7,0
335	2	27.03.1975	24	4,90	4,25	7,1	2,10	1,90	5,0
336	2	14.03.1969	30	4,40	4,20	2,3	2,15	1,90	6,2
337	2	14.01.1966	33	3,90	4,00	1,3	1,60	1,80	5,9
338	2	02.12.1918	81	4,00	3,90	1,3	1,50	2,00	14,3
339	1	16.02.1972	27	4,00	4,30	3,6	1,90	1,70	5,6
340	1	29.11.1964	35	3,60	3,60	0,0	2,60	2,60	0,0
341	2	08.11.1970	29	4,15	3,50	8,5	2,00	2,30	7,0
342	1	03.05.1920	79	2,70	2,30	8,0	2,60	2,80	3,7
343	1	20.07.1953	46	3,60	4,10	6,5	2,35	1,90	10,6
344	1	20.03.1927	72	3,10	2,90	3,3	2,60	2,60	0,0
345	1	11.07.1958	41	4,45	4,40	0,6	1,70	1,95	6,8
346	2	27.06.1924	75	4,00	4,40	4,8	2,20	1,75	11,4
347	1	02.06.1947	52	3,30	3,20	1,5	2,80	2,50	5,7
348	2	06.04.1974	25	4,00	4,30	3,6	2,80	2,25	10,9
349	1	28.12.1967	32	3,40	3,70	4,2	1,90	1,70	5,6
350	2	03.06.1941	58	4,40	4,70	3,3	2,00	1,90	2,6
351	2	18.09.1981	18	3,20	3,30	1,5	2,90	2,20	13,7
352	2	05.05.1965	34	4,40	3,70	8,6	1,70	2,30	15,0
353	2	05.06.1971	28	4,30	2,85	20,3	2,05	3,10	20,4
354	1	18.02.1947	52	3,30	3,30	0,0	1,90	1,80	2,7
355	2	28.09.1921	78	4,10	4,00	1,2	2,30	2,00	7,0
356	2	29.05.1971	28	4,80	4,40	4,3	1,90	1,90	0,0
357	1	04.12.1985	14	2,00	2,00	0,0	2,10	2,10	0,0
358	2	11.02.1958	41	3,40	3,80	5,6	2,80	2,50	5,7
359	1	04.10.1944	55	3,50	3,35	2,2	1,90	2,20	7,3
360	1	11.05.1938	61	3,75	3,50	3,4	1,80	2,00	5,3
361	1	18.04.1944	55	4,00	3,90	1,3	1,70	1,80	2,9
362	2	15.10.1921	78	3,90	3,20	9,9	2,20	2,60	8,3
363	1	05.12.1930	69	3,80	3,40	5,6	1,60	1,65	1,5
364	2	21.10.1970	29	3,90	4,20	3,7	2,95	2,15	15,7
365	2	09.06.1939	60	3,60	2,75	13,4	2,25	2,50	5,3
366	2	21.06.1944	55	4,30	4,10	2,4	2,20	1,90	7,3
367	2	20.11.1978	21	3,70	3,10	8,8	2,10	2,10	0,0
368	1	25.07.1974	25	4,00	3,60	5,3	2,60	2,70	1,9
369	2	16.06.1933	66	3,70	3,15	8,0	2,60	2,80	3,7
370	1	21.04.1922	77	3,50	3,25	3,7	2,20	2,05	3,5
371	2	15.12.1938	61	3,55	3,10	6,8	2,10	2,70	12,5
372	1	04.02.1942	57	3,60	3,50	1,4	2,60	2,20	8,3
373	2	21.03.1933	66	3,80	3,00	11,8	2,65	2,90	4,5
374	2	11.05.1977	22	3,90	3,50	5,4	2,10	2,10	0,0
375	2	15.12.1930	69	2,60	2,70	1,9	2,50	2,70	3,8
376	2	09.01.1958	42	3,50	3,80	4,1	2,90	2,40	9,4

Lfd. Nr.:	Geschlecht 1=weibl. 2=männl	Geburtstag	Alter	Ramushöhe			Kondylushöhe		
				R	L	Asymmetrie- index	R	L	Asymmetrie- index
377	1	07.09.1943	56	3,80	3,85	0,7	1,70	1,75	1,4
378	1	16.12.1955	44	3,20	3,00	3,2	1,55	1,75	6,1
379	2	22.03.1970	29	4,30	4,50	2,3	2,50	2,20	6,4
380	2	29.03.1968	31	4,50	3,80	8,4	1,90	1,95	1,3
381	1	17.06.1972	27	4,60	4,10	5,7	2,20	2,35	3,3
382	1	27.02.1940	59	4,10	3,15	13,1	2,30	2,40	2,1
383	2	18.06.1991	8	3,30	3,50	2,9	2,50	2,30	4,2
384	2	09.05.1951	48	4,20	4,30	1,2	2,20	2,40	4,3
385	1	06.11.1944	55	3,05	3,10	0,8	3,15	2,80	5,9
386	1	26.07.1947	52	3,90	3,50	5,4	1,45	2,10	18,3
387	2	09.03.1971	28	4,00	4,20	2,4	2,45	2,40	1,0
388	2	09.09.1936	63	4,85	4,70	1,6	2,10	1,80	7,7
389	2	15.08.1938	61	3,10	3,95	12,1	3,00	2,50	9,1
390	2	08.09.1973	26	4,00	3,35	8,8	2,20	2,30	2,2
391	2	12.06.1933	66	4,50	4,90	4,3	2,30	2,50	4,2
392	1	27.01.1955	44	3,35	3,60	3,6	2,40	1,80	14,3
393	2	07.02.1943	56	4,20	4,20	0,0	2,25	2,50	5,3
394	1	23.02.1942	57	4,10	3,70	5,1	2,30	2,60	6,1
395	1	14.12.1977	22	3,20	3,10	1,6	2,00	2,00	0,0
396	2	20.05.1934	65	4,50	4,40	1,1	2,70	2,20	10,2
397	2	14.02.1916	83	3,60	3,60	0,0	2,70	2,45	4,9
398	1	12.06.1939	60	3,50	2,95	8,5	2,50	2,40	2,0
399	1	10.09.1975	24	2,80	2,60	3,7	2,70	2,30	8,0
400	2	22.11.1973	26	3,80	3,75	0,7	2,80	2,90	1,8
401	1	20.02.1966	33	3,60	3,80	2,7	2,20	1,90	7,3
402	2	14.07.1961	38	3,00	3,50	7,7	2,60	2,50	2,0
403	1	26.12.1923	76	4,00	3,70	3,9	1,90	2,10	5,0
404	1	28.11.1936	63	3,55	3,05	7,6	2,10	1,95	3,7
405	1	13.05.1952	47	3,70	2,60	17,5	1,70	2,00	8,1
406	2	07.01.1934	66	4,00	4,00	0,0	2,00	1,80	5,3
407	1	20.06.1979	20	3,70	3,85	2,0	2,30	2,20	2,2
408	2	05.11.1969	30	4,25	4,20	0,6	2,15	1,80	8,9
409	2	11.01.1991	8	3,85	4,05	2,5	2,50	2,65	2,9
410	2	27.12.1966	33	1,80	1,85	1,4	3,20	3,40	3,0
411	1	16.12.1948	51	3,40	3,20	3,0	1,65	1,95	8,3
412	2	12.02.1936	63	3,70	4,00	3,9	2,20	2,10	2,3
413	1	05.09.1932	67	2,90	2,75	2,7	2,70	2,70	0,0
414	2	12.01.1982	17	2,60	2,70	1,9	1,90	1,70	5,6
415	1	11.03.1966	33	3,00	2,80	3,4	2,25	2,60	7,2
416	2	06.06.1946	53	3,75	3,70	0,7	2,70	2,35	6,9
417	2	26.12.1920	79	3,35	3,25	1,5	2,45	2,40	1,0
418	1	27.07.1946	53	2,85	2,90	0,9	2,15	2,10	1,2
419	2	14.04.1935	64	3,20	4,35	15,2	3,00	2,40	11,1
420	2	11.09.1966	33	4,00	3,50	6,7	2,40	1,95	10,3
421	1	22.04.1975	24	2,90	2,95	0,9	2,25	2,10	3,4
422	2	09.12.1956	43	3,10	3,00	1,6	2,70	2,40	5,9
423	2	16.09.1921	78	3,65	4,05	5,2	2,30	2,20	2,2
424	2	18.11.1935	64	3,00	3,25	4,0	2,45	2,30	3,2
425	1	25.05.1960	39	3,10	3,10	0,0	2,25	2,10	3,4

	Geschlecht			Ramushöhe			Kondylushöhe		
Lfd. Nr.:	1=weibl. 2=männl	Geburtstag	Alter	R	L	Asymmetrie- index	R	L	Asymmetrie- index
426	2	16.08.1925	74	3,25	3,00	4,0	1,90	1,65	7,0
427	1	26.12.1978	21	3,90	3,80	1,3	1,95	1,70	6,8
428	1	23.09.1978	21	3,80	4,00	2,6	2,45	2,45	0,0
429	1	19.08.1917	82	2,70	2,70	0,0	2,80	2,70	1,8

7.6 Abkürzungsverzeichnis

A:	Ampère
ANOVA:	Varianzanalyse (engl.: Analysis of Variance)
bzgl.:	bezüglich
ca.:	circa
CMD:	Craniomandibuläre Dysfunktionen
CT:	Computertomogramm
d. h.:	das heißt
Diff.:	Differenz
e ⁻ :	Elektronen
engl.:	Englisch
ext.:	externus
FRS:	Fernröntgenseitbild
gr.:	griechisch
I _H :	Heizstromstärke
min:	Minuten
ms:	Millisekunden
MW:	Mittelwert
N, n:	Anzahl
N.:	Nervus
Nm:	nanometer
NNH:	Nasennebenhöhlenaufnahme
µm	micrometer
OP:	Operation
OPT:	Orthopantomogramm
OPTs:	Orthopantomogramme
post op.:	postoperativ
prä op.:	präoperativ
Proc.:	Processus
s:	Sekunden
SD:	Standardabweichung

	(engl.: standard deviation)
s.o.:	siehe oben
U:	Spannung
u. a.:	unter anderem
vgl.:	vergleiche
vs.:	im Vergleich zu (engl.: versus)
z.B.:	zum Beispiel
Z.n.:	Zustand nach

7.7 Danksagung

Herrn Univ.-Prof. Dr. Dr. Dr. h. c. Hans-Henning Horch, sowie seinem Nachfolger im Amt, Herrn Univ.-Prof. Dr. Dr. Klaus-Dietrich Wolff, danke ich für die freundliche Überlassung des Themas.

Herrn PD Dr. Dr. Andreas Kolk, Oberarzt der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der TU München, Klinikum rechts der Isar, danke ich für die abschließende Übernahme der Betreuung bzw. Einreichung der Arbeit nach der Berufung meines Doktorvaters, Herrn Univ.-Prof. Dr. Dr. Andreas Neff, an die Philipps-Universität Marburg.

Frau Regina Hollweck, Institut für Medizinische Statistik und Epidemiologie, Lehrstuhl für Medizinische Informatik, danke ich für die freundliche und schnelle Hilfe bei der statistischen Auswertung.

Frau Martina Brather danke ich für die freundliche Möglichkeit der Benutzung des Röntgenbildbetrachters.

Meiner Lebensgefährtin Dr. med. dent. Eva Marquard danke ich für die ausdauernde Unterstützung und Motivation zur Fertigstellung dieser Arbeit.

Meinen Eltern möchte ich für die gesamte bisherige Unterstützung außerordentlich danken.

7.8 Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name: Christian Hartig
Adresse: Dachsteinstrasse 11
83373 Taching am See

Geburtsdatum: 28. März 1975
Geburtsort: Braunschweig

Familienstand: ledig

Schulbildung:

1981-1985 Grund- und Hauptschule, Groß Schwülper
1985-1986 Orientierungsstufe, Meine
1986-1995 Gymnasium Starnberg, Starnberg
Juni 1995 Allgemeine Hochschulreife

Grundwehrdienst:

01/1996 – 02/1996: Ausbildungskompanie des Fernmelderegimentes
220, Donauwörth
03/1996 – 10/1996: Gebirgsfernmeldelehrkompanie 8, des
Fernmelderegimentes 220, Pöcking/Maxhof

Hochschulausbildung:

1996-1999 Ludwigs-Maximilians-Universität München
1999-2002 Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen

Oktober 1996 Naturwissenschaftliche Vorprüfung
Oktober 1999 Zahnärztliche Vorprüfung
Juni 2002 Zahnärztliche Prüfung
Juli 2002 Approbation als Zahnarzt

Beruflicher Werdegang:

2002-2004	Assistenz Zahnarzt in zahnärztlicher Praxis, G. Schiller und Dr. med. dent. K. Uhmann, München
2004-2005	Assistenz Zahnarzt in oralchirurgischer Praxis, Dr. med. dent. A. Felderhoff, München
2005-2008	Assistenz Zahnarzt in der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie am Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München
April 2008	Fach Zahnarzt für Oralchirurgie
seit April 2008	Niederlassung in eigener Praxis mit Frau Dr. med. dent. Eva Marquard in Waging am See, Oberbayern