

Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Mund- und Kiefer-, Gesichtschirurgie des
Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
- Direktor: Univ.- Prof. Dr. Dr. Dr. h. c. U. Joos -

**Kephalometrische Untersuchung von Kinndeformitäten in Hinblick auf
das postoperative Ergebnis und die Langzeitstabilität nach kinnverla-
gernden Operationen mittels der Stempeltechnik**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung des doctor medicinae dentium

der Medizinischen Fakultät

der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

vorgelegt von

Knolle, Friederike

aus Herford

2008

Gedruckt mit der Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der
Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

Dekan:	Univ.-Prof. Dr. V. Arold
1. Berichterstatter:	Univ.-Prof. Dr. Dr. J. Kleinheinz
2. Berichterstatter:	Univ.-Prof. Dr. Dr. L. Figgener
Tag der mündlichen Prüfung:	28.07.2008

Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Mund- und Kiefer-, Gesichtschirurgie des Zentrums für
Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

- Direktor: Univ.- Prof. Dr. Dr. Dr. h.c. U. Joos –

Referent: Univ. Prof. Dr. Dr. J. Kleinheinz

Koreferent: Univ. Prof. Dr. Dr. L. Figgner

ZUSAMMENFASSUNG

Kephalometrische Untersuchung von Kinndeformitäten in Hinblick auf das postoperative Ergebnis und die Langzeitstabilität nach kinnverlagernden Operationen mittels der Stempeltechnik

Knolle
Friederike

Zur Korrektur von Kinndeformitäten werden in der Uniklinik Münster Genioplastiken routinemäßig durchgeführt. Bei sagittalen Augmentationen wird hier die Stempeltechnik angewendet.

Aus einer Gesamtheit von 82 Patienten, die sich im Zeitraum von Januar 1987 bis August 2005 einer Genioplastik unterzogen, wurden 35 Patienten ausgewählt, deren Daten vollständig vorhanden waren. Stationäre und ambulante Akten wurden analysiert und alle die Operation betreffenden Parameter herausgearbeitet.

Es folgte die kephalometrische Auswertung von Röntgenbildern, die präoperativ, postoperativ und mindestens ein halbes Jahr nach der Operation angefertigt worden waren.

In allen Fällen zeigte sich postoperativ eine deutliche Annäherung an die Norm.

Speziell die Stempeltechnik, hier bei 16 Patienten angewendet, sollte auf die Langzeitstabilität hin untersucht werden.

In der Sagittalen ergab sich hier ein durchschnittliches Rezidiv von 0,26 mm und in der Vertikalen von 0,99 mm.

Die Weichgewebe folgten der Korrektur des knöchernen Kinns in der Sagittalen im Schnitt um 70,5%, allerdings mit einer Spanne von 9% bis 116%.

Es konnte somit gezeigt werden, dass die Stempeltechnik eine sehr sichere Operationsmethode ist. Bezogen auf das Hartgewebe ist das Langzeitergebnis gut planbar, die Vorhersage des Weichteilprofils ist als eher unzuverlässig anzusehen.

Ein Zusammenhang zwischen einem Rezidiv und einer postoperativen Komplikation war bei einer Instabilität der primären Osteosynthese und einer postoperativen Infektion zu vermuten.

Tag der mündlichen Prüfung: 28.07.2008

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	8
1.1	Die Bedeutung des Kinns in der Gesichtsästhetik und die Geschichte der Genioplastik.....	8
1.2	Definition der Kinndysplasien und Indikationen für eine Genioplastik.	10
1.3	Präoperative Planung einer Genioplastik.....	13
1.4	Die Stempeltechnik.....	15
2	Fragestellung	18
3	Material und Methode.....	19
3.1	Das Patientenkollektiv	19
3.2	Das Fernröntgenseitenbild.....	19
3.3	Die Untersuchungsmethoden	22
3.3.1	Die Fernröntgenseitenbildanalyse	22
3.3.1.1	Definitionen der Bezugspunkte	23
3.3.1.2	Graphische Darstellung der anatomischen Schädelpunkte.....	27
3.3.1.3	Definition der Strecken bzw. Ebenen	28
3.3.1.4	Graphische Darstellung der anatomischen Ebenen	30
3.3.1.5	Definition der Streckenverhältnisse und Winkel.....	31
3.3.2	Das Orthopantomogramm.....	41
3.3.3	Die Fotodokumentation	42
3.3.4	Die Aktenanalyse	43
3.3.5	Die statistische Auswertung.....	43
4	Ergebnisse	44
4.1	Die Auswertung der Patientendaten	44
4.2	Ausgangsdiaagnose und vorrangegangene Operationen	45
4.3	Praeoperativer Befund und durchgeführte Operation	49
4.4	Genioplastik.....	51
4.4.1	Dauer stationärer Aufenthalt und Operation.....	51
4.4.2	Operationstechnik und Versorgung.....	51
4.4.3	Medikation.....	52
4.4.4	Postoperative Komplikationen	53
4.5	Metallentfernung	53

4.5.1	Dauer stationärer Aufenthalt und Operation.....	54
4.5.2	Medikation.....	54
4.5.3	Komplikationen.....	54
4.6	Die kephalometrische Analyse der Fernröntgenseitenbilder.....	55
4.6.1	Die postoperative Annäherung an die Norm	55
4.6.2	Die Ergebnisse der sagittal augmentierenden und vertikal reduzierenden Genioplastik.....	79
4.6.3	Überblick über die sagittalen und vertikalen Veränderungen	105
4.6.4	Die Ergebnisse der anderen Verlagerungsrichtungen	107
4.6.4.1	Sagittal augmentierende Genioplastik	107
4.6.4.2	Vertikal reduzierende Genioplastik.....	108
4.6.4.3	Sagittal reduzierende Genioplastik.....	108
4.6.4.4	Sagittal und vertikal augmentierende Genioplastik.....	109
4.6.4.5	Sagittal reduzierende und vertikal augmentierende Genioplastik.....	109
5	Diskussion.....	110
5.1	Die Fernröntgenseitenbildanalyse.....	110
5.2	Die Operationstechniken.....	114
5.3	Diskussion der Ergebnisse	116
5.3.1.	Die sagittal augmentierende und vertikal reduzierende Genioplastik	117
5.3.2	Die anderen Verlagerungsrichtungen	120
5.4	Das knöcherne Rezidiv	120
5.5	Die Weichteilveränderungen.....	123
5.6	Komplikationen.....	125
5.6.1	Allgemein	125
5.6.2	Intraoperative Komplikationen	126
5.6.3	Direkt postoperative Komplikationen.....	126
5.6.4	Langzeitkomplikationen	128
6	Zusammenfassung.....	131
7	Literaturverzeichnis	133
8	Danksagung	140
9	Curriculum vitae	141
10	Anhang.....	I

10.1	Abbildungsverzeichnis.....	I
10.2	Tabellenverzeichnis.....	IV
10.3	Datenerhebungsbogen der Aktanalyse	VIII

1 Einleitung

1.1 Die Bedeutung des Kinns in der Gesichtsästhetik und die Geschichte der Genioplastik

Das Kinn ist phylogenetisch gesehen eine relativ junge, spezifisch menschliche Entwicklung, dem Homo Heidelbergensis fehlte noch jede Andeutung des Kinns [11]. Mit steigendem ästhetischem Bewusstsein, wurde das Kinn neben Stirn, Nase und Jochbeinprominenz immer mehr als eines der bedeutsamsten Skelettanteile des Gesichts angesehen. Größe und Lage dieser Skelettregionen zur Schädelbasis und auch ihre dreidimensionale Lagebeziehung zueinander sind wesentlich mitbestimmend für die Individualität des menschlichen Gesichts [52]. Das Gesichtprofil wurde vielfach dazu herangezogen, Charaktereigenschaften zu bestimmen [48]. Nach Schwenzer wird z.B. ein kräftiges, ausgeprägtes und markantes Kinn als Zeichen von Kraft und Energie gedeutet. So kommt es auch, dass besonders Männer mit einem markanten Kinn als äußerst attraktiv gelten. Ein fliehendes Kinn dagegen wird gleichgesetzt mit Schwäche [78]. Dies belegt auch ein experimentalpsychologischer Test von Schüle (1974), bei dem 30 unabhängige Testpersonen Profilzeichnungen menschlicher Gesichter mit unterschiedlichen Kinnformen beurteilen mussten [75].

Eine Kinn dysplasie, welche sich klinisch als eine Unter- oder Überentwicklung darstellt, geht einher mit erheblichen ästhetischen und auch in manchen Fällen mit funktionellen Beeinträchtigungen. Eine von der Norm abweichende Veränderung des Profils ist häufig von gesellschaftlichen und psychosozialen Problemen begleitet. Inwieweit Persönlichkeitsstörungen oder das Vorhandensein eines bestimmten Persönlichkeitsprofils die Entscheidung sich operieren zu lassen, beeinflussen, wird unterschiedlich diskutiert [54; 77]. Extraversion/Intraversion, Störungen des Körperelbstbildes, Selbstwertprobleme und Neurotizismus werden z.B. als Gründe genannt. Demnach ist also gerade bei Wahleingriffen, wie sie Korrekturen des Gesichtspröfils darstellen, die nicht für das Überleben des Einzelnen notwendig sind, psychologischen Faktoren vermehrte Aufmerksamkeit zu widmen [25].

Der Wunsch des Menschen, der das Hässliche mit dem Bösen und das Ästhetische, das Harmonische, mit dem Guten in Beziehung setzt, sein Aussehen zu verbessern, ist alt. So versuchten schon Künstler wie Leonardo da Vinci und namhafte Operateure, Möglichkeiten zur Verbesserung des Gesichts zu erarbeiten, die der Diagnostik und Indikation zur Harmonisierung dienen sollten [78].

Wenn man nach einer messbaren Definition eines schönen und harmonischen Gesichtes sucht, dann gibt uns die bildende Kunst hilfreiche Hinweise. Von Leonardo da Vinci stammt die bekannte Teilung des Gesichts in drei gleiche Abschnitte, die auch heute noch in der Kunst wie in der Gesichtschirurgie angewendet wird [82]. Auch andere Autoren weisen auf die Bedeutung der in der bildenden Kunst regelmäßig zu findenden Gesichtsproportionen in Bezug auf die chirurgische Korrektur von Fehlbildungen hin [6; 8; 32; 43; 76].

Ein ästhetisches Schönheitsideal wird in der Regel gesellschaftlich festgelegt. Durch Vermessungen wie die kephalometrische Analyse, werden Mittelwerte errechnet, die den Durchschnitt in der Bevölkerung ergeben und somit als Norm angesehen werden. Das gesellschaftliche Streben nach ästhetischer Perfektion und die Entwicklung von Möglichkeiten einem Schönheitsideal näher zu kommen, hat dazu geführt, dass der Umfang konturverbessernder und profilerhaltender Maßnahmen auch im unteren Gesichtsdrittel zugenommen hat [93].

Die Erstbeschreibung einer Korrektur des knöchernen Kinns, stammt aus dem Jahre 1934 von Aufrecht [2]. Hofer führte 1942 die erste Kinnvergrößerung an einem Körperspender, mittels Verschiebeplastik durch. Den Zugang wählte er von extroral. Der Kinnvorsprung wurde mit der Säge abgesetzt und der Span blieb nach seiner Ablösung an den Mundbodenmuskeln (M. digastricus venter anterior und M. geniohyoideus) gestielt. Hofer erzielte so eine Vorschubmöglichkeit von 1-1,5 cm [40]. Obwegeser und Trauner modifizierten die Technik von Hofer und führten 1957 eine gerade Kinnvorverlagerung über einen intraoralen Zugang durch, welche in ästhetischer Hinsicht wesentlich günstiger war [86]. Obwegeser beschreibt den Nachteil der Methode von Hofer, bei der Infolge des anhaftenden Platysma das Halsrelief mit vorgeschoben wird. Er bevorzugt somit die Verschiebung des unteren Kinnrandes von oral im Sinne eines

freien Transplantates ohne anhängenden Paltysmastiel [60]. Converse und Wood-Smith führten 1964 diverse Variationsmöglichkeiten ein [16].

Die Genioplastik heute als stabile Operationsmethode angesehen [85] und kann heutzutage als Routineeingriff bezeichnet werden. Sie wird entweder isoliert oder in Kombination mit anderen Dysgnathie-Operationen durchgeführt, wobei das Kinn dreidimensional verlagert werden kann. Entscheidend für den Erfolg der Korrekturen ist eine umfassende Planung. Die Lagebeziehung des Kinns zum gesamten Gesicht, insbesondere zum Mittel- und Untergesicht, kann durch foto- und kephalometrische Analysen des Gesichtsschädels bestimmt werden [63]. Die kephalometrische Vermessung ist Grundlage sowohl für die Diagnose der Kinnfehlbildung als auch für die Planung der gewünschten Kinnform, wobei insbesondere die Veränderung der Kinnweichteile durch den geplanten operativen Eingriff einbezogen werden muss [83].

1.2 Definition der Kinndysplasien und Indikationen für eine Genioplastik

Es gibt viele verschiedene Formen der Kinndysplasie. Im klinischen Sprachgebrauch verwendet man in erster Linie die Begriffe Makro- oder Mikrogenie, bzw. Pro- oder Retrogenie. Das Kinn kann in der sagittalen, der vertikalen sowie in der transversalen Ebene von der Normposition abweichen.

Auch bei einigen Missbildungssyndromen ist die Mikrogenie obligater oder fakultativer Bestandteil. Diese werden unter dem Dachbegriff der kranio-mandibulo-facialen Dysmorphie zusammengefasst. Ein Beispiel ist das Robin-Syndrom bei dem es durch den hypoplastischen Unterkiefer in Verbindung mit einer Glossoptose zu akuten peripheren Störungen der Atmung kommen kann, die eine sofortige Behandlung erforderlich machen [73].

Gattinger unterscheidet in der Sagittalen das zurückliegende und das vorliegende Kinn, in der Vertikalen das zu hohe und das zu tiefe Kinn und in der Transversalen die asymmetrischen Formen. Er stellt fest, dass es sich in vielen Fällen um Kombinationen von zwei oder aller drei Gruppen handelt [29].

Nach Brachvogel resultieren die meisten ästhetischen Störungen der Kinnregion vielmehr direkt oder indirekt aus Fehlpositionen des gesamten Unter- und/oder Oberkiefers.

Hier erfolgt die Unterteilung

1. nach skelettalen Fehlpositionen von Ober- und Unterkiefer,
2. nach dentoalveolären Fehlstellungen, da die Ästhetik des Lippen-Kinn-Profils entscheidend von der Inklination der Frontzähne geprägt wird,
3. nach Fehlpositionen der Kinnprominenz zum Unterkiefer [7].

Nach Obwegeser sind die Ursachen für ein hypoplastisches Kinn:

1. eine mangelhaften Ausbildung der Prominentia mentalis bei normaler Lagebeziehung des Unterkiefers zum Oberkiefer,
2. eine solche, vergesellschaftet mit einer Distallage des Unterkiefers,
3. eine ausschließlichen Distallage des Unterkiefers bei normaler Form und Größe der Kinnprominenz, so dass es sich dann nur scheinbar um ein zu kleines Kinn handelt,
4. ein allgemeines Missverhältnis zwischen den Proportionen des Mittelgesichtes (Oberkiefer und Nase) und denen des Unterkiefers, so dass dabei ebenfalls das Kinn nur relativ zu klein ist [60].

Nicht nur ästhetische, sondern auch funktionelle Einschränkungen spielen bei Kinn dysplasien eine wichtige Rolle. So geben Precious und Delaire hier, den inkompetenten Lippenschluss, den offenen Biss mit Einlagerung der Zunge zwischen die Zähne und die Dehnung der mentalen Weichgewebe um einen Lippenschluss zu erreichen, als Indikationen für eine Genioplastik an [66].

Vor der Einleitung einer operativen Kinnkorrektur müssen die Ursachen genau abgeklärt sein. Eine röntgenologische Diagnostik und kephalometrische Analysen helfen dabei die Entscheidung zu treffen, ob die Genioplastik als alleinige operative Maßnahme zur Verbesserung des Gesichtsprofils ausreicht, oder ob diese mit der Korrektur eines dysgnathen Unter- oder Oberkiefers kombiniert wird.

Verschiedene Autoren geben unterschiedliche Indikationskriterien für die Durchführung einer Genioplastik an, die hier im Folgenden dargestellt werden sollen. Nach Schröder wären hier psychische Veränderungen des Patienten, kaufunktionelle Störungen oder chronische Ateminsuffizienz Operationsgründe [74].

Bull unterscheidet folgende Indikationen zur Genioplastik:

1. Indikationen im Rahmen von Dysgnathie-chirurgischen Operationen
2. Sog. Kompromissbehandlungen, bei Patienten mit skelettalen Dysgnathien, die eine Dysgnathieoperation ablehnen, aber eine ästhetische Verbesserung des Profilverlaufs wünschen.
3. Indikationen bei Patienten, die mit anderen Operationswünschen kommen, bei denen die Hauptursache der ästhetischen Störung aber auf einer Kinnfehlstellung und/oder skelettalen Dysgnathie beruht
4. Indikationen im Rahmen der rekonstruktiven Chirurgie, z.B. nach Tumoroperationen [11].

Epker differenziert zwischen den einzelnen Verlagerungsrichtungen und gibt spezielle Indikationen an, die im Folgenden dargestellt werden sollen.

Indikationen für horizontale Augmentationen:

- wenn eine definierten frontale Unterkieferbegrenzung, die das untere Gesichtsdrittel vom Hals unterscheidet fehlt,
- bei einer mangelhaften Kinnform, besonders bei einem spitzen Kinn
- bei vor allem bei Erwachsenen vorkommenden, weichgewebsbedingten „Marionettenfurchen“

Indikationen für alloplastische Augmentationen:

Unter alloplastischer Augmentation wird das Einbringen von Kinnimplantaten aus verschiedensten Materialien, meist Silikon, verstanden. Im Allgemeinen wird dies auf ältere Patienten mit erschlafftem oder überschüssigem Weichgewebe beschränkt, die sich oftmals einem gleichzeitigen chirurgischen Eingriff im Halsbereich unterziehen.

Indikationen für vertikale Augmentationen:

Bei einem Ungleichgewicht von mittlerem und unterem Gesichtsdrittel kann die Ursache im Oberkiefer oder in der Kinnregion liegen, oder es kann eine Kombination von beidem vorliegen.

Eine spezifische Auswertung des unteren Gesichtsdrittels ist hier von Bedeutung. Selten findet sich bei einem Patienten ein ausschließlich vertikales Kinndefizit.

Indikationen für horizontale Reduktionen:

Bei einer im Verhältnis zu Nase und Lippen anterior-posteriore Prominenz des Kinns ohne gleichzeitiges Bestehen einer skelettal bedingten funktionellen Malokklusion.

Indikationen für vertikale Reduktionen:

- bei einem langen, durch eine vertikale Verlängerung der Symphyse bedingtes unteres Gesichtsdrittel.
- wenn das untere Gesichtsdrittel deutlich länger ist als das mittlere Drittel.

Indikationen für Begradigung, Nivellierung und Rotation:

- bei einem gekrümmten Kinn, welches unabhängig von einer funktionellen skelettalen Gesichtsdeformität existiert.
- bei Abweichungen der Kinnmitte von der Gesichtsmittellinie.
- wenn die Länge des rechten und linken Unterkieferrandes von einem oberen Referenzpunkt aus gemessen, asymmetrisch ist.
- bei Asymmetrien der Unterlippe [23].

1.3 Präoperative Planung einer Genioplastik

Zur präoperativen Planung und Diagnostik gehören die Anamnese, die klinische Untersuchung, die Modellanalyse, die Auswertung von Profil- und en-face-Fotografien, sowie die kephalometrische Auswertung eines Fernröntenseitenbildes.

Die Fernröntgenseitenbildanalyse wurde 1931 von Hofrath und Broadbent in die Kieferorthopädie eingeführt. Die verschiedensten Analysemethoden wurden entwickelt und heute werden über 100 unterschiedliche Verfahren angewendet. Mit Hilfe der Fernröntgenseitenbildanalyse können wichtige diagnostische Aussagen gemacht werden, auf die bei der Planung einer Dysgnathieoperation nicht verzichtet werden kann. So können zum Beispiel die sagittale Einlagerung des Ober- und Unterkiefers und ihre Lagebeziehung zueinander, die Qualität des skelettalen Wachstums, Zahnstellungen und auch die Weichteilmorphologie beurteilt werden [42].

Die erste Profilanalyse wurde 1958 von Schwarz vorgenommen. Die Frankfurter Horizontale und das Biometprofilfeld sind hier wichtige Bezugslinien. Letzteres wird gebildet durch zwei senkrecht zur Frankfurter Horizontalen stehenden Geraden, von denen die vordere durch das Hautnasion (Profilsenkrechte) und die hintere durch das Orbitale (Orbitasenkrechte) zieht. Innerhalb dieses Feldes wird das untere Gesichtsdrittel beurteilt. Somit kann man zwischen einem mittelwertigen Gesicht, einem Vorgesicht, einem Rückgesicht und einem schiefen Gesicht, unterscheiden.

González-Ulloa konstruierte eine Senkrechte zur Frankfurter Horizontalen, die durch den Punkt Weichteilnasion verläuft. Wenn die Senkrechte gleichzeitig das Weichteilpogonion tangiert, wird sie als Meridian 0° bezeichnet.

Als zulässige Abweichung vom Idealwinkel 90° werden nach anterior 2° und nach posterior 5° akzeptiert [33].

Auch die „Aesthetic Line“ (Nasenspitze-Menton) von Rickets kann zur Beurteilung der Kinnregion herangezogen werden. Die Unterlippe sollte hier 2 mm hinter dieser Linie liegen.

1.4 Die Stempeltechnik

Indiziert ist die Stempeltechnik, wenn eine sagittale Augmentation und eine vertikale Reduktion vorgenommen werden soll. Sie wurde 1974 von Michelet beschrieben [56].

Die Osteotomie wird mit Bildung von Zapfen und Nut durchgeführt. Diese Methode, auch von Precious und Delaire in 1985 beschrieben, führt zu einer Verbesserung der Knochenapposition und Stabilität und wirkt dem Muskelzug entgegen [66].

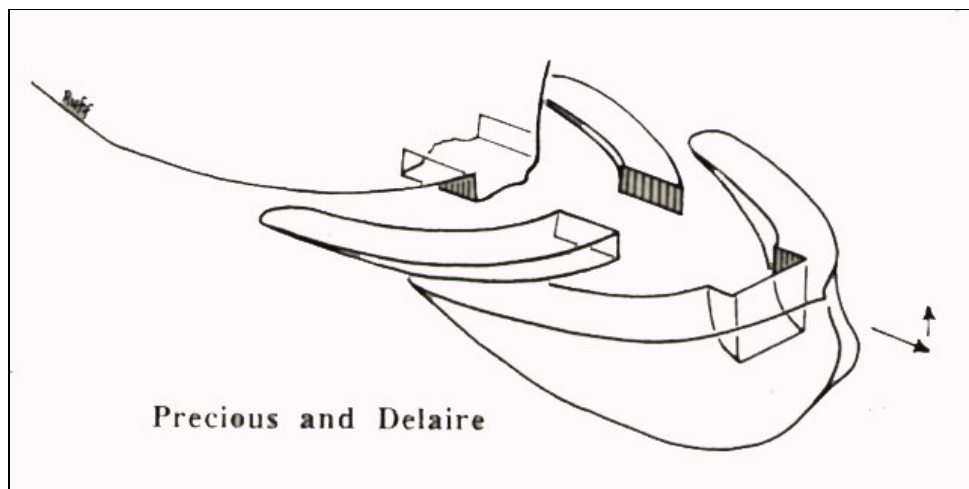


Abbildung 1: Schemazeichnung Stempeltechnik

Unter Vollnarkose erfolgt die Inzision labial der Umschlagfalte von Prämolare zu Prämolare. Der M. mentalis wird bis aufs Periost durchtrennt, auf beiden Seiten der Inzision sollten ausreichende Anteile des Muskels belassen werden.

Die weitere subperiostale Präparation erfolgt bis höchstens 5mm oberhalb des anterioren Unterkieferrandes. Wichtig ist, dass das Weichgewebe nicht vollständig abgelöst wird, denn dies würde zu einem Absinken des Kinns, einer Retraktion der Unterlippe, einer unvorhersehbaren Weichgewebssituation und Knochenresorptionen führen. Die Nn. mentales werden dargestellt.

Die Mittellinie und die Osteotomielinie werden mit einem Rosenbohrer markiert. Mindestens 4,5mm unterhalb des Foramens erfolgt die bikortikale Osteotomie

mit einer Säge, durch die linguale Kompakta. Der bikortikale Zapfen wird konstruiert, indem zwei laterale Knochenkeilstücke ostektomiert werden.

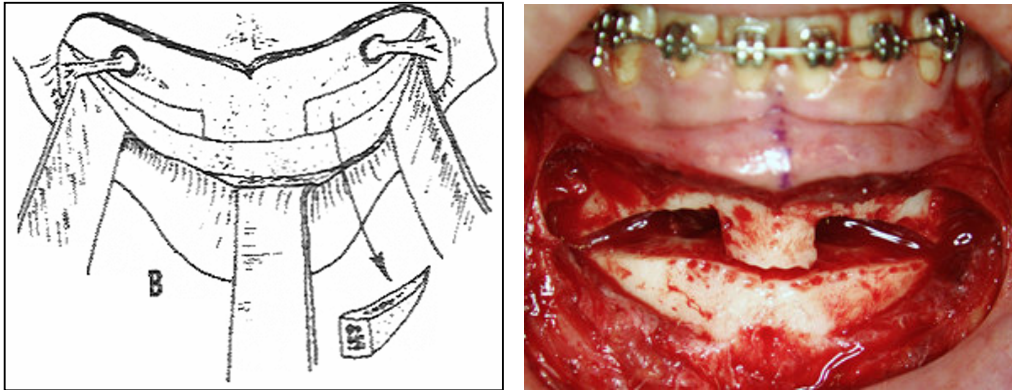


Abbildung 2: Stempeltechnik Osteotomie

Je nach Vorverlagerung erfolgt dann die Bildung der „Nut“ im mobilen Segment.

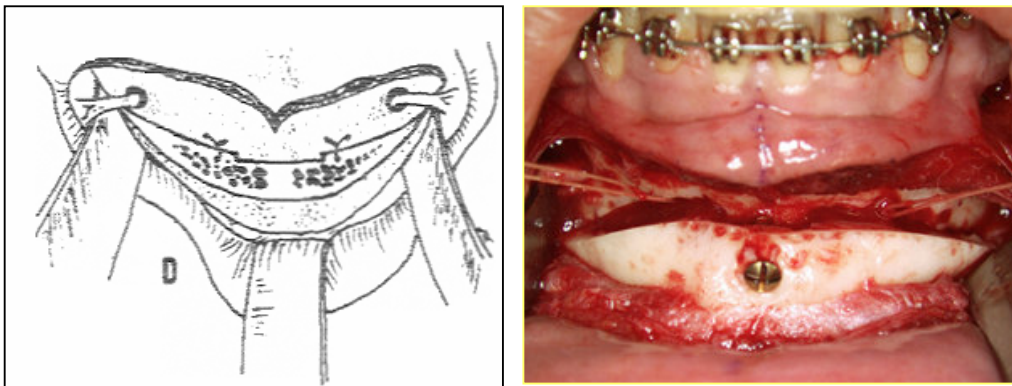


Abbildung 3: Stempeltechnik; Fixierung

Das mobile Fragment wird mit Zugschrauben oder Osteosyntheseplattenn fixiert, der Wundverschluss erfolgt mehrschichtig.

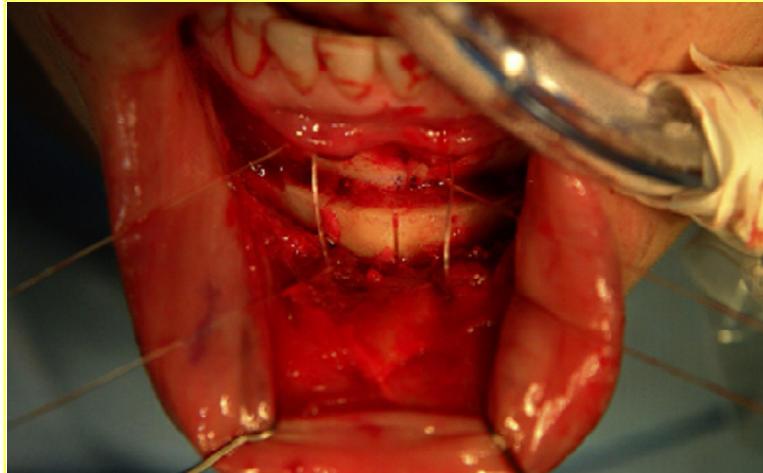


Abbildung 4: Stempeltechnik; zweischichtiger Wundverschluss

Es gibt viele andere Operationstechniken zur Kinnverlagerung wie z.B. die

1. Sandwich- [13]
2. Doppelscheiben- [58]
3. Schubladen- [49]
4. Überlappungs- [89]
5. oder Propellerosteotomie [70].

Die weltweit am häufigsten angewendete Methode zur Vergrößerung des Kinns ist das Einbringen eines Implantates. Von dieser Methode sollte allerdings aufgrund von zahlreichen möglichen Komplikationen Abstand gehalten werden.

2 Fragestellung

In der Literatur finden sich nur wenige Angaben über das Auftreten eines knöchernen Rezidivs nach einer isoliert durchgeführten Genioplastik.

Auch gibt es nicht viele Studien über die Rezidivrate nach sagittal augmentierenden und vertikal reduzierenden Genioplastiken, die mittels der Stempeltechnik durchgeführt wurden.

Darum sollen die bisher dokumentierten Angaben über die Langzeitstabilität zusammengetragen und mit den hier ermittelten Werten verglichen werden.

Um eine Verfälschung des Ergebnisses zu vermeiden, wird besonderes Augenmerk auf die Fälle gelegt, bei denen eine Genioplastik isoliert durchgeführt wurde. Die verschiedenen Verlagerungsstrecken sollen betrachtet und verglichen und speziell die Stempeltechnik soll auf ihre Langzeitstabilität hin untersucht werden. Anhand der Auswertung der Röntgenbilder mit der XX-Regionen-Analyse in der Kombination nach Prof. Dr. U. Ehmer und deren Vergleich, lässt sich das Ausmaß des postoperativen Rezidivs beurteilen. Ebenso kann ermittelt werden, wie weit die Weichteile der Korrektur des knöchernen Kinns folgen.

Zusätzlich sollen die Patientenakten mit allen Parametern, die die Operation betreffen, analysiert, sowie alle aufgetretenen Komplikationen herausgearbeitet werden, um einen eventuellen Zusammenhang mit einem Rezidiv, darzustellen.

3 Material und Methode

3.1 Das Patientenkollektiv

Im Universitätsklinikum Münster wurde in der Abteilung für Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie im Zeitraum von Januar 1987 bis August 2005 an 82 Patienten eine Genioplastik durchgeführt.

Besonderes Augenmerk wurde auf die Patienten gelegt, bei denen alle Fernröntgenseitenbilder vorhanden waren. Dazu gehörten das präoperative, das direkt postoperative sowie das finale Röntgenbild, welches frühestens ein halbes Jahr nach der Operation angefertigt wurde.

Somit beschränkte sich die Zahl der zu untersuchenden Patienten auf 35.

Es wurde weiterhin zwischen den Patienten differenziert, bei denen eine alleinige Genioplastik, oder bei denen eine simultan erfolgte mono- oder bimaxilläre Dysgnathieoperation durchgeführt wurde.

Weiterhin war die Vollständigkeit der prä- und postoperativen Akteneinträge in Bezug auf die Dauer der Operation, die Dauer des stationären Aufenthaltes, eventuell aufgetretene Komplikationen, Medikamenteneinnahme sowie Zeitpunkt und Ablauf der Metallentfernung von Interesse.

3.2 Das Fernröntgenseitenbild

Das Fernröntgenseitenbild (=FRS) gehört in der Kieferorthopädie für Diagnostik, Therapieplanung, Verlaufs- und Erfolgskontrolle zu den Standardunterlagen. Die Röntgenaufnahme wird im Rahmen des Anfangs-, Zwischen- und Abschlussbefundes angefertigt.

Die Erstellung von Fernröntgenseitenbildern geschieht in der Zahnklinik Münster mit einer Siemens-Drehanodenröhre aus einer Entfernung von 3,5 m. Dabei kommt es bei einer Spannung von 72-80 kV mit 8-16 mAS, je nach Schädelgröße und Filmempfindlichkeit, zu einer Vergrößerung von ca. 3%. Je größer

der Focus-Film-Abstand (bei geringem Objekt-Film-Abstand), desto geringer ist die Vergrößerung und Verzerrung.

Es wird ein Film der Marke Kodac Lanex Regular Screens mit einer Empfindlichkeit von 400 verwendet.

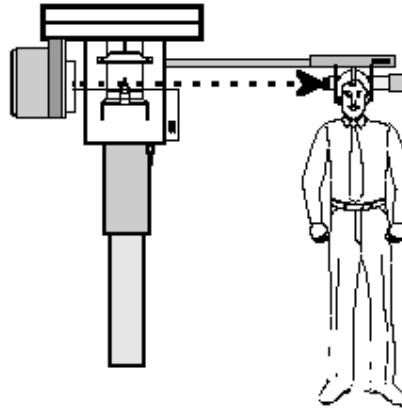


Abbildung 5: FRS Einstelltechnik

Der Patient steht dabei in aufrechter Position, die Fixierung des Kopfes geschieht mit Ohroliven. Dadurch werden Verwacklungseffekte vermieden. Zusätzlich wird dem Patienten ein Glandula-thyroidea Schutz angelegt.

In Münster wird die FRS-Aufnahme mit zwei verschiedenen Ausschnitten angefertigt. Bei Fehlbildungs-/Syndrompatienten und im Rahmen der orthognathen Chirurgie wird der ganze Schädel aufgenommen (=grosse FRS).

Bei kieferorthopädischer Behandlung ohne chirurgische Eingriffe ist die Aufnahme auf den Mittelgesichtsbereich eingblendet (=Standard-FRS).

Bei den hier untersuchten Fernröntgenseitenbildern handelte es sich präoperativ meist um grosse FRS, postoperativ zum Teil auch um Standart-FRS.

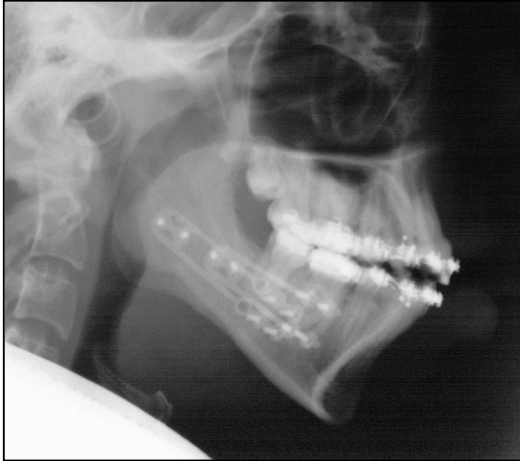


Abbildung 6:
Standart-FRS zur Erfassung des Viscerocraniums vor Genioplastik

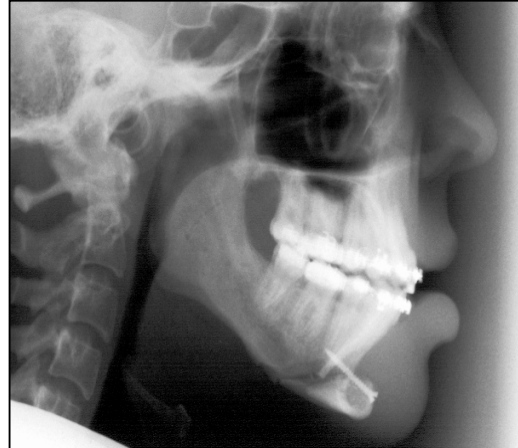


Abbildung 7:
Standard-FRS zur Erfassung des Viscerocraniums nach Genioplastik



Abbildung 8: Großes FRS zur Erfassung des gesamten Schädels

3.3 Die Untersuchungsmethoden

3.3.1 Die Fernröntgenseitenbildanalyse

Die Fernröntgenseitenbildanalyse wurde 1931 von Hofrath und Broadbent nahezu zeitgleich, unabhängig voneinander in die Kieferorthopädie eingeführt.

Es gibt ca. 100 verschiedene FRS-Analysen.

Zur FRS-Auswertung wird in Münster standardmäßig die XX-Regionen-Analyse in der Kombination nach Prof. Dr. U. Ehmer verwendet, die auf der 12-Bezugswerte-Analyse nach Ricketts basiert.

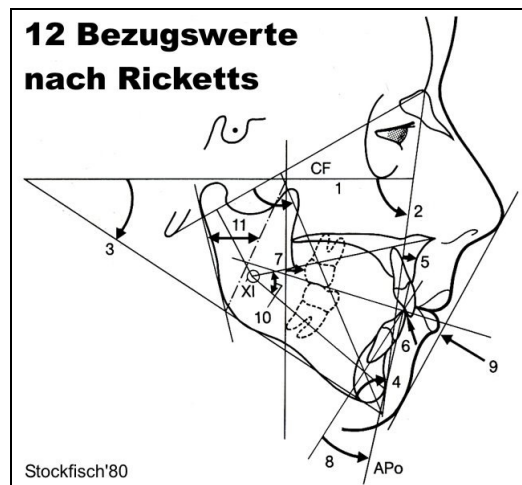


Abbildung 9: Bezugspunkte nach Ricketts

Heute werden zur Auswertung Computerprogramme verwendet. Die vorhandenen Röntgenbilder für die Fernröntgenseitenbildanalyse wurden eingescannt, mittels Adobe Photoshop 7.0 bearbeitet und mit dem Computerprogramm FR-Win der Firma Computer-konkret ausgewertet. Auf dem Computerbildschirm wurden dazu Referenzpunkte markiert, die Software berechnete die Analysewerte automatisch.

Anguläre und lineare Auswertungen der Fernröntgenseitenaufnahmen erfolgen anhand von Bezugspunkten, Bezugsebenen, Winkel- und Streckenmaßen.

3.3.1.1 Definitionen der Bezugspunkte

Man unterscheidet Knochen-Punkte, welche an oder innerhalb der Knochenstruktur lokalisierbar sind, röntgenologische Punkte, welche an Schnittpunkten von Röntgenologischen Strukturen entstehen und konstruierte Punkte, welche sekundär von anatomischen und/oder röntgenologischen Bezugspunkten ausgehend, konstruiert werden.

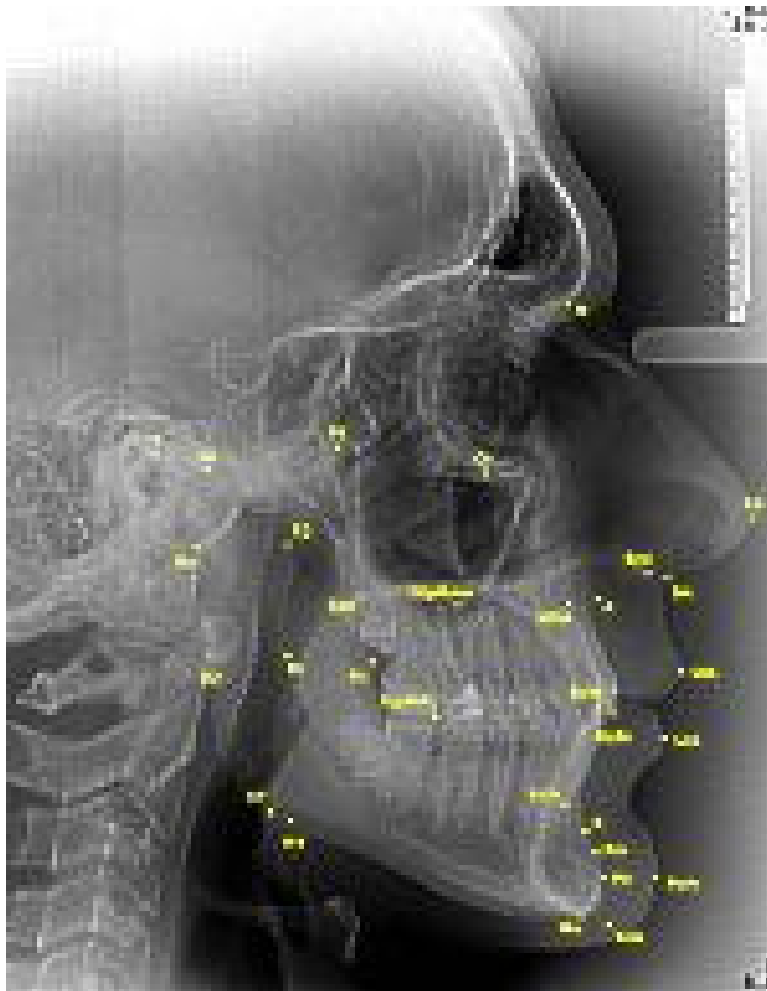


Abbildung 10: Bezugspunkte

Kurzübersicht der Schädelpunkte

Nasion	N	Der am weitesten anterior gelegene Punkt der Sutura nasofrontalis (unpaarig)
Orbitale	Or	Der tiefste Punkt der Orbita
Pterygoid-Punkt	Pt	Schnittpunkt der unteren Grenze des Foramen rotundum mit dem posterioren Rand der Fossa pterygoidea
Porion	P	Der oberste Punkt des Meatus acusticus externus
Basion	Ba	Punkt am Vorderrand des Foramen occipitale magnum (unpaarig)

Tabelle 1: Kurzübersicht der Schädelpunkte

Kurzübersicht der Maxillapunkte

A-Punkt	A	Tiefster Punkt der äußeren Krümmung zwischen OK-Basis und Alveolarfortsatz (unpaarig), im Bereich der Wurzelspitze
Spina nasalis anterior	Spa	Die am weitesten anterior gelegene Spitze der Spina nasalis anterior (unpaarig)
Spina nasalis posterior	Spp	Der am weitesten posterior gelegene Punkt der Pars horizontale des Os palatinum (unpaarig)

Tabelle 2: Kurzübersicht der Maxillapunkte

Kurzübersicht der Mandibula-Punkte

Condylion	Co	Der höchste Punkt am Capitulum processus condylaris (paarig). Falls zwei Punkte sichtbar sind, muss gemittelt werden.
m. Condylus-Punkt	DC	Konstruierter mittlerer Punkt des Processus condylaris auf der Ba-N Linie.
Ramus-Mittel-Punkt	Xi	Konstruierter Punkt im Zentrum des Ramus mandibulae etwa an der Stelle an der Lingula und Foramen liegen. Er wird konstruiert aus: R1: Ramus-Vorderrand (tiefster Punkt der Krümmung) R2: Ramus-Hinterrand (parallel zu R1)

		R3: tiefster Punkt der Incisura semilunaris R4: Ramus-Unterrand (senkrecht von R3).
Horizontaler Tangentenpunkt	hT	Unterster Punkt am Corpus mandibulae. Die horizontale Corpus-Tangente MP (Mandibulaplanum) tangiert vorne das Menton und hinten hT.
Menton	Me	Der kaudale Punkt der äußeren Kontur der Symphyse (anthropologisch = Gnathion).
Suprapogonion	Pm	Der knöcherne Kinnpunkt, am Vorderrand der Symphyse im Übergang der Konkavität in die Konkavität zwischen Po und B-Punkt. Pm wird im Gegensatz zum instabilen B-Punkt von der Alveolarkammatrophie nicht betroffen.
Pogonion	Po	Der ventralste Punkt des knöchernen Kinns (Kinnprominenz)
Gnathion, konstr.	Gnk	Konstruierter Schnittpunkt der Mandibula-Corpus-Tangente und der Verbindung von N und Po (Fazialplanum).

Tabelle 3: Kurzübersicht der Mandibularpunkte

Kurzübersicht der Zahn-Punkte

Upper Incisor Edge	Uple	Obere Schneidekante als anteriorer Punkt der incisalen Schneidekanten im Oberkiefer definiert. Da vier Kanten vorliegen wird die anteriorste verwendet
Upper Incisor Apex	Upla	Oberer Schneidezahn-Apexpunkt an der Wurzelspitze des am weitesten anterior gelegenen, oberen mittleren Schneidezahns.
Lower Incisor Edge	Lole	Untere Schneidezahnkante als anteriorer Punkt der incisalen Schneidekante im UK.
Lower Incisor Apex	Lola	Unterer Schneidezahn-Apexpunkt an der Wurzelspitze des am weitesten anterior gelegenen, unteren mittleren Schneidezahns.
First upper molar mesial apex	1UpMma	Apikaler Punkt der mesialen Wurzeln des ersten oberen Molaren.
First upper molar distal contact	1UpMdc	Distaler Kontaktpunkt bzw. die größte Höhe der Kronenkonturen der ersten oberen Molaren.

Tabelle 4: Kurzübersicht der Zahn-Punkte

Kurzübersicht der Weichteilpunkte

Apex nasi	Ap	Sagittale Nasenspitze, vorderster Punkt der Nase.
Subnasale	Sn	Der am weitesten posterior superior gelegene Punkt der nasolabialen Kurvatur, auch als Nasenwinkel bezeichnet.
Upper Lip	UpL	Punkt am Übergang von Philtrum zur Oberlippe, Oberlippenkante, Labrale superius.
Lower Lip	LoL	Der am weitesten anterior gelegene Punkt der Unterlippe, Unterlippenkante, Labrale inferius.
Pogonion molle	Pom	Ventralster Punkt der Weichteilkinnkontur.

Tabelle 5: Kurzübersicht der Weichteilpunkte

3.3.1.2 Graphische Darstellung der anatomischen Schädelpunkte

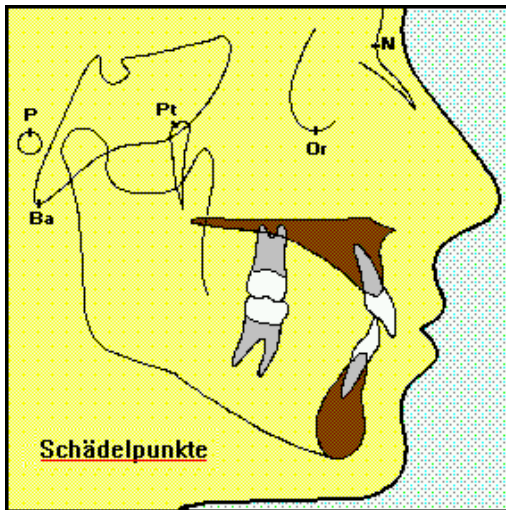


Abbildung 11: Schädelpunkte

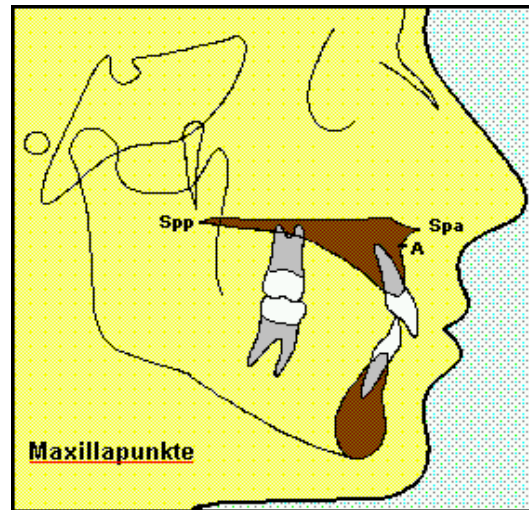


Abbildung 12: Maxillapunkte

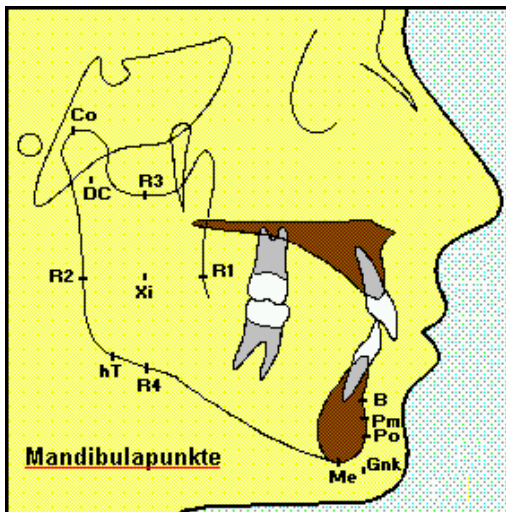


Abbildung 13: Mandibulapunkte

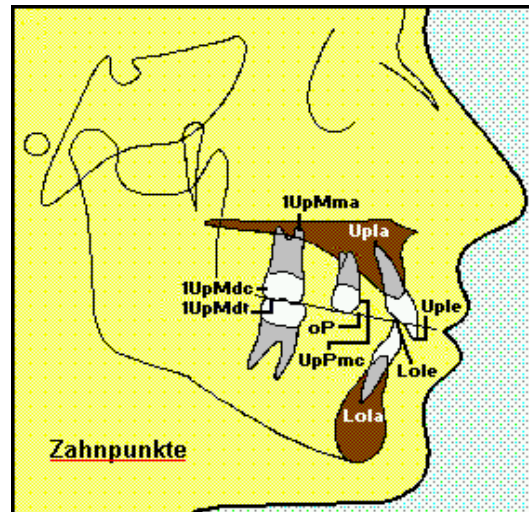


Abbildung 14: Zahnpunkte

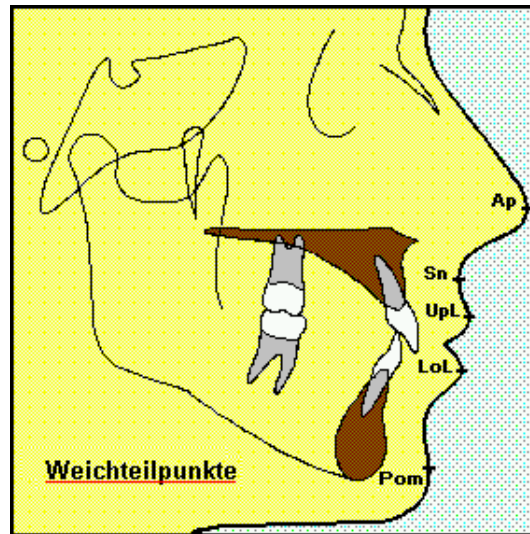


Abbildung 15: Weichteilpunkte

3.3.1.3 Definition der Strecken bzw. Ebenen

Sie spannen sich zwischen den definierten Punkten auf. Es kann sich um Strecken (zwei Punkte) oder Ebenen (drei Punkte) handeln. Im allgemeinen Sprachgebrauch werden aber auch die Strecken als Ebenen bezeichnet (z.B. Ba-N-Ebene, obwohl Ba und N unpaarige Punkte sind)

Horizontale Ebenen

Basion-Nasion-Ebene	Ba-N	Schädelbasisebene nach RICKETS, trennt Neurocranium vom Viscerocranium
Frankfurter Horizontale	FH	Ist eine horizontale Bezugsebene, die als Ohr-Augenebene (P-Or) auch in der fotografischen und klinischen Orientierung Bedeutung hat, sollte parallel zur Kante der Filmkassette liegen.
Scharnierachs-Orbitalebene	SAO	Liegt 7° unter FH vom Punkt Or aus. Ist kein Bestandteil der regulären FRS-Analyse. Findet Anwendung bei der Chirurgie-Planung, da diese Ebene auch extraoral abgegriffen werden kann.
Palatinalplanum	PP	Stellt die OK-Grundebene dar (Spp-Spa)

Funktionelles Okklusplanum	fu OK	Eine durch die Molaren- und Prämolarenokklusionskontakte gelegene Okklusionsebene.
Corpus-Achse	CA	Horizontale UK-Körperlinie (Xi-Pm), die von Veränderungen am UK Hinter- und Unterand nicht beeinflusst wird (wachstumsstabile Zone)
Mandibularplanum	MP	UK-Grundebene, Tangente am UK-Körper durch hat-Me. Bei starken Masseterprotuberanzen entstehen Differenzen zum eigentlichen basalen Mandibularplanum, der sog. klassischen UK-Grundebene.

Tabelle 6: Horizontale Ebenen

Vertikale Ebenen

Pterygoidvertikale	PtV	Senkrecht zu FH durch Pt, zur Bestimmung der linearen sagittalen Position der oberen Molaren. Gibt eine Entscheidungshilfe, ob Molaren distalisiert oder mesialisiert werden müssen.
Fazialplanum	FP	Vordere Gesichtsebene, Linie durch N-Po, liefert im Schnittpunkt mit MP den Punkt GnK. Ist vergleichbar mit dem Punkt CF1 der DELAIRE-Analyse (vorderer Kaudruckpfeiler).
Ramus-Achse	RA	Achse des aufsteigenden UK-Astes zwischen Xi und DC. Wachstumsstabile Zone, ähnlich wie Corpus-Achse (CA).
Fazialachse	FA	Facial axis nach RICKETTS (Pt-GnK), Wachstumsachse, Normwert 90° zur N-Ba, bleibt bei neutralem Wachstum über lange Zeitabstände konstant.
APo-Ebene	APo	Wichtige (für VTO) vertikale, maxillo-mandibuläre Referenzebene. Wird auch in der Literatur als funktionelle Linie bezeichnet. Nach RICKETTS, zur Beurteilung der Incisalachsen und Incisalkanten zur A-Po.
Esthetic-Line	EL	Zur Beurteilung der relativen Lippenposition (Apex nasi → Pogonion molle).
Upper Lip Drape	UpLD	Oberlippenneigung (Up-L-Sn), in Verlängerung der UpLD kann der nach hinten offene Winkel mit der FH gemessen werden (Normwert 99° +/- 5°). UpLD ist in den USA meist zu flach (Bo Derek), Merkmal der Kaukasier,

		Abgrenzung zu Negroiden, daher in den USA von den Patienten Profilabflachung gewünscht.
L-Achse oberer mittl. Inzisivi	LAUpl	Zwischen Upla und Uple
L-Achse unterer mittl. Inzisivi	LALol	Zwischen Lole und Lola

Tabelle 7: Vertikale Ebenen

3.3.1.4 Graphische Darstellung der anatomischen Ebenen

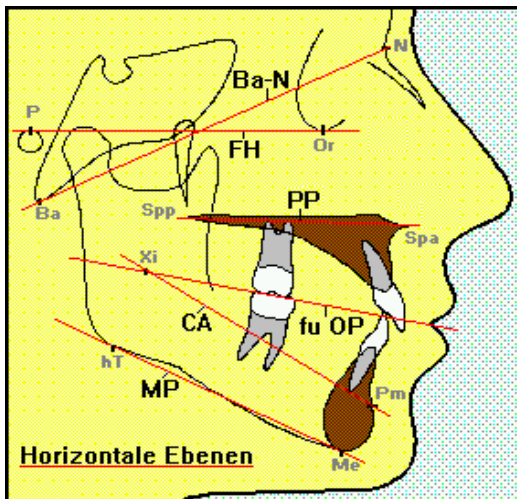


Abbildung 16: Horizontale Ebenen

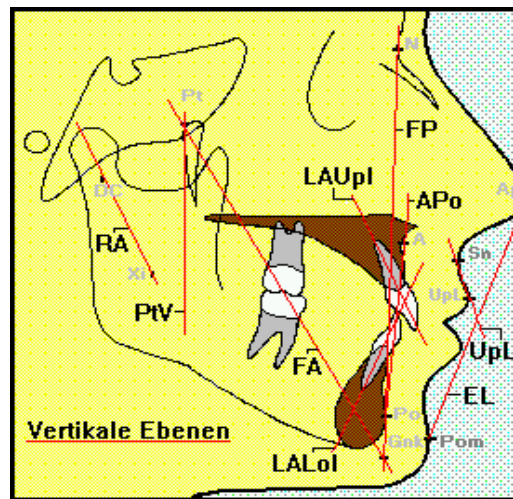

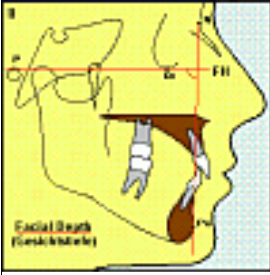


Abbildung 17: Vertikale Ebenen

3.3.1.5 Definition der Streckenverhältnisse und Winkel

Sie stellen die eigentlichen „Analyse-Werte“ dar. Die Normwerte sind teilweise wachstumsstabil, teils aber auch vom Alter des Patienten abhängig. Auch Geschlecht, hereditäre und ethnische Anlagen sind zu berücksichtigen.

Schädel-Kiefer-Relationen

<p>Fazialachse <i>Facial axis</i></p> 	<p>I</p>	<p>Winkel nach hinten gemessen zwischen Ba-N und Pt-GnK (Facialachse); zur Bestimmung des Wachstumstyps oder dem skelettalen Typ bei Erwachsenen. Dieser Winkel ist nicht altersabhängig und kann nur therapeutisch verändert werden.</p> <table border="1" data-bbox="673 850 1312 924"> <thead> <tr> <th>Norm</th> <th>SD</th> <th>9 J.</th> <th>18 J. w</th> <th>18 J. m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>+/- 3</td> <td>90°</td> <td>90°</td> <td>90°</td> </tr> </tbody> </table> <p>90° = neutrales Wachstum. < 90° = vertikaler Wachstumstyp (Gesicht länger). Uk wächst nach unten hinten. > 90° = horizontales Wachstum. UK wächst nach vorne oben.</p>	Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m		+/- 3	90°	90°	90°
Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m								
	+/- 3	90°	90°	90°								
<p>Gesichtstiefe <i>Facial Depth</i></p> 	<p>II</p>	<p>Winkel nach hinten gemessen zwischen FH (P-OR) und FP (N-Po).</p> <table border="1" data-bbox="673 1270 1312 1344"> <thead> <tr> <th>Norm</th> <th>SD</th> <th>9 J.</th> <th>18 J. w</th> <th>18 J. m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>+/- 3</td> <td>87°</td> <td>89°</td> <td>90°</td> </tr> </tbody> </table> <p>Bestimmung der UK-Position zum Schädel, wird im Alter größer. <i>Kleine Winkel</i> zeigen eine Unterkiefer-Rücklage, <i>große Winkel</i> entsprechend eine Unterkiefer-Vorlage an. Vergrößert auch bei Vorlage des Kinns. Po wächst stärker als N.</p>	Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m		+/- 3	87°	89°	90°
Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m								
	+/- 3	87°	89°	90°								
<p>Mandibularplanum <i>Mandibular Plane</i></p>	<p>III</p>	<p>Mandibularplanumwinkel. Winkel nach vorne gemessen zwischen FH (P-Or) und MP (hat-Me);</p> <table border="1" data-bbox="673 1722 1312 1795"> <thead> <tr> <th>Norm</th> <th>SD</th> <th>9 J.</th> <th>18 J. w</th> <th>18 J. m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>+/- 4</td> <td>26°</td> <td>24°</td> <td>23°</td> </tr> </tbody> </table>	Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m		+/- 4	26°	24°	23°
Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m								
	+/- 4	26°	24°	23°								

		<p>Feststellung des Wachstumstyps. Wird mit zunehmendem Alter kleiner, da der UK nach vorne und unten wächst. <i>Kleine Winkel</i> = horizontales Wachstum <i>Große Winkel</i> = vertikales Wachstum</p>										
<p>Innerer Gonionwinkel</p>	<p>IV</p>	<p>Winkel nach vorne gemessen zwischen DC-Xi (Ramus-Achse) und Xi-Pm (Corpus-Achse)</p>										
		<table border="1" data-bbox="673 724 1312 798"> <thead> <tr> <th>Norm</th> <th>SD</th> <th>9 J.</th> <th>18 J. w</th> <th>18 J. m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>+/- 5</td> <td>154°</td> <td>151°</td> <td>149°</td> </tr> </tbody> </table> <p>Beschreibt die UK-Form und gibt Informationen zum Wachstumstyp. Wird im Wachstum kleiner, da sich der UK nach horizontal vorne bewegt.</p>	Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m		+/- 5	154°	151°	149°
Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m								
	+/- 5	154°	151°	149°								
<p>Relative mandibuläre Länge <i>Rel. Mandibular Length</i></p>	<p>V</p>	<p>Relative Unterkieferlänge. Linearer Wert (mm) zwischen Co und Po.</p> <table border="1" data-bbox="673 1134 1312 1207"> <thead> <tr> <th>Norm</th> <th>SD</th> <th>9 J.</th> <th>18 J. w</th> <th>18 J. m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>+/- 6</td> <td>106mm</td> <td>121mm</td> <td>131mm</td> </tr> </tbody> </table> <p>Zeigt während des Wachstums eine deutliche Zunahme. <i>Vergrößerung:</i> bei Akromegalie, Gigantismus, starkem UK <i>Verkleinerung:</i> FRANCESCHETTI-Syndrom, ROBIN-Syndrom</p>	Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m		+/- 6	106mm	121mm	131mm
Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m								
	+/- 6	106mm	121mm	131mm								

Tabelle 8: Schädel-Kiefer-Relationen

Maxilla




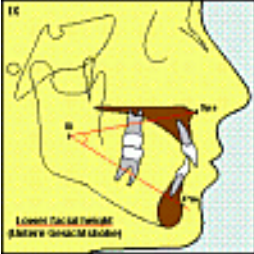

<p>Maxillaposition</p>  <p>Maxilla Position</p>	<p>VI</p>	<p>Winkel nach hinten unten gemessen zwischen Ba-N und N-A. Position der Maxilla zum Schädel. Bleibt während des Wachstums konstant.</p> <table border="1" data-bbox="675 489 1312 562"> <thead> <tr> <th>Norm</th> <th>SD</th> <th>9 J.</th> <th>18 J. w</th> <th>18 J. m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>+/- 2</td> <td>64°</td> <td>64°</td> <td>64°</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Verkleinerung:</i> maxilläre Retrognathie <i>Vergrößerung:</i> maxilläre Prognathie</p>	Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m		+/- 2	64°	64°	64°
Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m								
	+/- 2	64°	64°	64°								
<p>Palatinalplanum <i>Palatal Plane</i></p>  <p>Palatinalplanum</p>	<p>VII</p>	<p>Winkel nach vorne gemessen zwischen FH und PP. FH und PP sollten annähernd parallel sein.</p> <table border="1" data-bbox="675 852 1312 926"> <thead> <tr> <th>Norm</th> <th>SD</th> <th>9 J.</th> <th>18 J. w</th> <th>18 J. m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>+/- 4</td> <td>+1°</td> <td>+1°</td> <td>+1°</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Positive Werte:</i> nach oben gekippt bei skelettal offenem Biß (z.B. Daumenlutscher) <i>Negative Werte:</i> PP nach vorne unten geneigt (skelettaler Tiefbiß)</p>	Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m		+/- 4	+1°	+1°	+1°
Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m								
	+/- 4	+1°	+1°	+1°								
<p>Relative maxilläre Länge <i>Rel. Maxillary length</i></p>  <p>Relative Maxillary Length</p>	<p>VIII</p>	<p>Relative Oberkieferlänge. Linearer Wert in (mm) zwischen Co-A. Eigentlich nicht für OK spezifisch, da der Punkt Co beteiligt ist. Wird im Wachstum größer. Aus der relativen UK-Länge kann die relative OK-Länge errechnet werden. Dadurch kann die Harmonie von OK zu UK bestimmt werden (1:1,2).</p> <table border="1" data-bbox="675 1461 1312 1535"> <thead> <tr> <th>Norm</th> <th>SD</th> <th>9 J.</th> <th>18 J. w</th> <th>18 J. m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>+/- 6</td> <td>86mm</td> <td>92mm</td> <td>95mm</td> </tr> </tbody> </table>	Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m		+/- 6	86mm	92mm	95mm
Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m								
	+/- 6	86mm	92mm	95mm								

Tabelle 9: Maxilla

Maxilla-Mandibula Relationen

<p>Untere Gesichtshöhe <i>Lower Facial Height</i></p> 	<p>IX</p>	<p>Der nach vorne offene Winkel zwischen Spa-Xi und Xi-Pm.</p> <p>Zur Bestimmung der vertikalen Relation, bleibt im Wachstum unverändert. Bei Wachstumsentgleisung hingegen kann man Veränderungen von IX feststellen. <i>Wichtigster Winkel bei vertikalem Wachstum!</i></p> <p>Findet auch in der Total-Prothetik zur Feststellung der Bisshöhe Verwendung.</p> <table border="1" data-bbox="669 831 1307 936"> <thead> <tr> <th>Norm</th> <th>SD</th> <th>9 J.</th> <th>18 J. w</th> <th>18 J. m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>+/- 4</td> <td>45°</td> <td>45°</td> <td>45°</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Vergrößert</i> = vertikales Wachstum <i>Verkleinert</i> = horizontales Wachstum</p>	Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m		+/- 4	45°	45°	45°
Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m								
	+/- 4	45°	45°	45°								
<p>Konvexität Punkt A <i>Convexity of Point A</i></p> 	<p>X</p>	<p>Wird linear (mm) zwischen A und N-Po (Fazialplanum) senkrecht zu N-Po gemessen.</p> <p>Wenn A ventral der N-Po Linie liegt, spricht man von einer <i>positiven Konvexität</i>, liegt A dorsal von N-Po von einer <i>negativen Konvexität</i>. X ist eine wichtige Beziehung (funktionelle Linie) und sollte etwa auf dem Fazialplanum liegen. Es existiert die Vorstellung, dass durch A der vordere Kau-druckpfeiler verläuft. Bei Abweichung stimmt die Beziehung OK zu UK nicht (man nimmt an das N richtig liegt), wobei man nicht sagen kann, ob der OK zu weit vorne oder der UK zu weit hinten liegt. Jedoch liegt bei 70%-80% der Fälle die Schuld im Unterkiefer (McNAMARA). Daher</p>										







		<p>muss der Analysepunkt II und IV mit beurteilt werden. Wenn die Maxilla sagittal richtig liegt, kann die Strecke N-A über A hinaus verlängert werden, um zu beurteilen wo der Punkt Po liegt.</p> <table border="1" data-bbox="667 520 1307 627"> <thead> <tr> <th>Norm</th> <th>SD</th> <th>9 J.</th> <th>18 J. w</th> <th>18 J. m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>+/- 2</td> <td>+2mm</td> <td>0mm</td> <td>0mm</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Positiver Wert: A liegt vor N-Po</i> <i>Negativer Wert: A liegt hinter N-Po</i></p>	Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m		+/- 2	+2mm	0mm	0mm
Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m								
	+/- 2	+2mm	0mm	0mm								
<p>Relative maxilläre zur relativen mandibulären Länge</p> 	<p>XI</p>	<p>Wird errechnet aus dem Verhältnis (Dreisatz), Co-A zu Co-Po. Der UK muss ein Fünftel größer als der OK sein.</p> <table border="1" data-bbox="667 1045 1307 1152"> <thead> <tr> <th>Norm</th> <th>SD</th> <th>9 J.</th> <th>18 J. w</th> <th>18 J. m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>+/- 0</td> <td>1:1,2</td> <td>1:1,3</td> <td>1:1,3</td> </tr> </tbody> </table>	Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m		+/- 0	1:1,2	1:1,3	1:1,3
Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m								
	+/- 0	1:1,2	1:1,3	1:1,3								

Tabelle 10: Maxilla-Mandibular-Relationen

Dentale Relationen

<p>Unterkiefer-Schneidezahnposition <i>Lower Incisor Position</i></p> 	<p>XII</p>	<p>Abstand der unteren Schneidezahnkante (Lole) von der A-Po-Ebene in (mm), senkrecht zur A-Po gemessen. Es wird der am weitesten vorn stehende Zahn betrachtet.</p> <table border="1" data-bbox="678 489 1312 562"> <thead> <tr> <th>Norm</th> <th>SD</th> <th>9 J.</th> <th>18 J. w</th> <th>18 J.m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>+/- 2</td> <td>+1mm</td> <td>+1mm</td> <td>+1mm</td> </tr> </tbody> </table> <p>„Protrusion“ sollte für vorstehende OK-Zähne nicht verwendet werden, da es ein Mischbegriff ist und keine Information beinhaltet. Stattdessen wird verwendet: (Retro-, Ante-) <i>Position</i> (=Kantenstellung) in (mm) <i>Inklination</i> (=Neigung der Zahnachse) in (Grad).</p> <p>Anmerkung: Bei falscher Position kann durch kontrollierte Kippung mit Hilfe eines Labialbogens die Fehlstellung korrigiert werden. Falls die Position der Frontzähne korrekt ist, aber die Inklination falsch, ist eine Bewegung der Zahn-Wurzeln (Torque) erforderlich, was nur mit festsitzenden Apparaturen möglich ist (MB=Multi-Bracket).</p>	Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J.m		+/- 2	+1mm	+1mm	+1mm
Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J.m								
	+/- 2	+1mm	+1mm	+1mm								
<p>Unterkiefer-Schneidezahninklination <i>Lower Incisor Inclination</i></p> 	<p>XIII</p>	<p>Winkel zwischen der Zahnachse des unteren 1er LaLol (Lole-Lola) und A-Po, nach caudal gemessen;</p> <table border="1" data-bbox="678 1251 1312 1325"> <thead> <tr> <th>Norm</th> <th>SD</th> <th>9 J.</th> <th>18 J. w</th> <th>18 J. m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>+/- 4</td> <td>22°</td> <td>22°</td> <td>22°</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Schnelldiagnostik:</i> Steht die Zahnachse 90° zur UK-Grundebene (MP), ist die Inklination korrekt.</p>	Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m		+/- 4	22°	22°	22°
Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m								
	+/- 4	22°	22°	22°								

<p>Obere Schneidezahnposition <i>Upper Incisor Position</i></p> 	<p>XIV</p>	<p>Abstand zwischen der Schneidekante des oberen 1er Uple und der A-Po-Ebene in (mm), senkrecht zur A-Po gemessen.</p> <table border="1" data-bbox="678 352 1312 426"> <thead> <tr> <th>Norm</th> <th>SD</th> <th>9 J.</th> <th>18 J. w</th> <th>18 J. m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>+/- 2</td> <td>+4mm</td> <td>+4mm</td> <td>+4mm</td> </tr> </tbody> </table>	Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m		+/- 2	+4mm	+4mm	+4mm
Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m								
	+/- 2	+4mm	+4mm	+4mm								
<p>Obere Schneidezahninklination <i>Upper Incisor Inclination</i></p> 	<p>XV</p>	<p>Winkel zwischen der Achse des oberen Schneidezahnes LAUpl (Upla-Uple) und A-Po, nach caudal gemessen.</p> <table border="1" data-bbox="678 898 1312 972"> <thead> <tr> <th>Norm</th> <th>SD</th> <th>9 J.</th> <th>18 J. w</th> <th>18 J. m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>+/- 4</td> <td>28°</td> <td>28°</td> <td>28°</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Schnelldiagnostik:</i> Verläuft etwa parallel zur Facial axis, oder 110° zur OK-Grundebene (PP).</p>	Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m		+/- 4	28°	28°	28°
Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m								
	+/- 4	28°	28°	28°								
<p>Interinzisalwinkel <i>Interincisal Angel</i></p> 	<p>XVI</p>	<p>Winkel nach vorne gemessen zwischen LAUpl und LALol. Bei richtiger Inklination muss der Interinzisalwinkel stimmen.</p> <table border="1" data-bbox="678 1411 1312 1484"> <thead> <tr> <th>Norm</th> <th>SD</th> <th>9 J.</th> <th>18 J. w</th> <th>18 J. m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>+/- 5</td> <td>130°</td> <td>130°</td> <td>130°</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Größerer Wert:</i> Front rekliniert <i>Kleinerer Wert:</i> Front prokliniert</p>	Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m		+/- 5	130°	130°	130°
Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m								
	+/- 5	130°	130°	130°								
<p>Vertikale Molarendistanz</p>	<p>XVII</p>	<p>Senkrechter Abstand der mesialen Wurzelapex des oberen ersten Molaren (1UpMma) von PP in (mm). Hier ist meist der wichtigste und häufigste vertikale Fehler bei den Patienten. Liegt</p>										

		<p>1UpMma wesentlich unter PP resultiert ein vertikales Gesicht durch einen überentwickelten OK-Alveolarfortsatz (vertikale, alveoläre, superiore, posteriore Überentwicklung) mit Neigung zum offenen Biss. Liegt 1UpMma über dem PP, liegt ein extremer Tiefbiss bei unterentwickeltem Alveolarfortsatz mit horizontalem Wachstum vor. Möglicherweise ist die Kaumuskulatur zu stark entwickelt. Falls die vertikale Molarendistanz im Normbereich liegt, muss nicht unbedingt ein Headgear verwendet werden.</p> <table border="1" data-bbox="675 625 1308 699"> <thead> <tr> <th>Norm</th> <th>SD</th> <th>9 J.</th> <th>18 J. w</th> <th>18 J. m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>+/- 2</td> <td>0mm</td> <td>0mm</td> <td>0mm</td> </tr> </tbody> </table>	Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m		+/- 2	0mm	0mm	0mm
Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m								
	+/- 2	0mm	0mm	0mm								
<p>Sagittale Molarendistanz</p>	<p>XVIII</p>	<p>Abstand zwischen dem distalen Kontaktpunkt des oberen ersten Molaren (1UpMdc) und der Pterygoidvertikalen (PtV) in (mm). Damit ist feststellbar, wo der 6-Jahr-Molar im Kiefer steht.</p> <table border="1" data-bbox="675 940 1308 1014"> <thead> <tr> <th>Norm</th> <th>SD</th> <th>9 J.</th> <th>18 J. w</th> <th>18 J. m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>+/- 2</td> <td>12mm</td> <td>18mm</td> <td>20mm</td> </tr> </tbody> </table> <p>Liegt der Wert im Normabereich sollte der 6'er zur Platzgewinnung nicht zu weit distalisiert werden. Umgekehrt sollte bei vergrößerter sagittaler Molarendistanz distalisiert werden.</p>	Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m		+/- 2	12mm	18mm	20mm
Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m								
	+/- 2	12mm	18mm	20mm								

Tabelle 11: Dentale Relationen

Weichteilrelationen



<p>Unterlippe zu E-Linie <i>Lower Lip zu E-linie</i></p> 	<p>XIX</p>	<p>Senkrecht zur Esthetic-Linie (Apex nasi – Pogonion molle) gemessen. Die Unterlippe sollte normalerweise auf der E-Linie liegen. Lower Lip zur E-Linie wird durch die UK-Position beeinflusst.</p> <table border="1" data-bbox="669 520 1307 594"> <thead> <tr> <th>Norm</th> <th>SD</th> <th>9 J.</th> <th>18 J. w</th> <th>18 J. m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>+/- 2</td> <td>0mm</td> <td>-2mm</td> <td>-2mm</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Negativer Wert:</i> LoL liegt hinter der E-Linie. <i>Positiver Wert:</i> LoL liegt vor der E-Linie.</p>	Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m		+/- 2	0mm	-2mm	-2mm
Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m								
	+/- 2	0mm	-2mm	-2mm								
<p>Oberlippenneigung <i>Upper lip drape</i></p> 	<p>XX</p>	<p>Oberlippenneigung. Nach hinten gemessener Winkel zwischen der Verbindung Upper Lip und Subnasale (UpL-Sn) und FH (P-Or). Die Oberlippe wird vorwiegend durch die Frontzähne gestützt. Der Winkel wird mit zunehmendem Alter kleiner.</p> <table border="1" data-bbox="669 1060 1307 1134"> <thead> <tr> <th>Norm</th> <th>SD</th> <th>9 J.</th> <th>18 J. w</th> <th>18 J. m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>+/- 5</td> <td>99°</td> <td>99°</td> <td>97°</td> </tr> </tbody> </table>	Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m		+/- 5	99°	99°	97°
Norm	SD	9 J.	18 J. w	18 J. m								
	+/- 5	99°	99°	97°								

Tabelle 12: Weichteilrelationen

Bei der Auswertung der Ergebnisse der Fernröntgenseitenbildanalyse beschränkte man sich auf die Fälle, bei denen eine alleinige Genioplastik durchgeführt wurde, damit nur die Veränderungen durch die Kinnverlagerung in der Auswertung bewertet werden konnten und die Ergebnisse nicht durch andere Dysgnathieoperationen verfälscht wurden.

Bei 24 der 35 Patienten wurde die Genioplastik isoliert durchgeführt und nicht mit anderen kieferverlagernden Operationen kombiniert.

Zunächst wurden die einzelnen Werte der FRS-Analyse miteinander verglichen und die postoperative Annäherung an die Norm beurteilt.

Weiterhin wurde dann zwischen den einzelnen Verlagerungsstrecken differenziert. Den größten Anteil machten hier die 16 Patienten aus, bei denen eine sagittale Augmentation und eine vertikale Reduktion durchgeführt wurde. Bei 3 Patienten wurde sagittal augmentiert, bei zwei Patienten vertikal reduziert, bei einem Patienten sagittal reduziert, bei einem Patienten sagittal und vertikal augmentiert, sowie bei einem Patienten sagittal reduziert und vertikal augmentiert.

Hier wurde die genaue Differenz zwischen dem präoperativen und dem direkt postoperativen Röntgenbild, sowie zwischen dem direkt postoperativen und dem Spätfund, beurteilt.

Besonderes Augenmerk lag auf der postoperativen Stabilität.

3.3.2 Das Orthopantomogramm

Zur prä- und postoperativen Dokumentation gehört auch die Erstellung eines Orthopantomogramms, welches bis zum Jahr 2000 mit dem Gerät „Gendex Orthoralex SD“ der Firma Gendex erstellt wurde. Seit 2000 wird das Nachfolgemodell „Gendex Orthoralex 9200“ benutzt. Geröntgt wurde bei 70-80 KV mit 8-12 mAs.

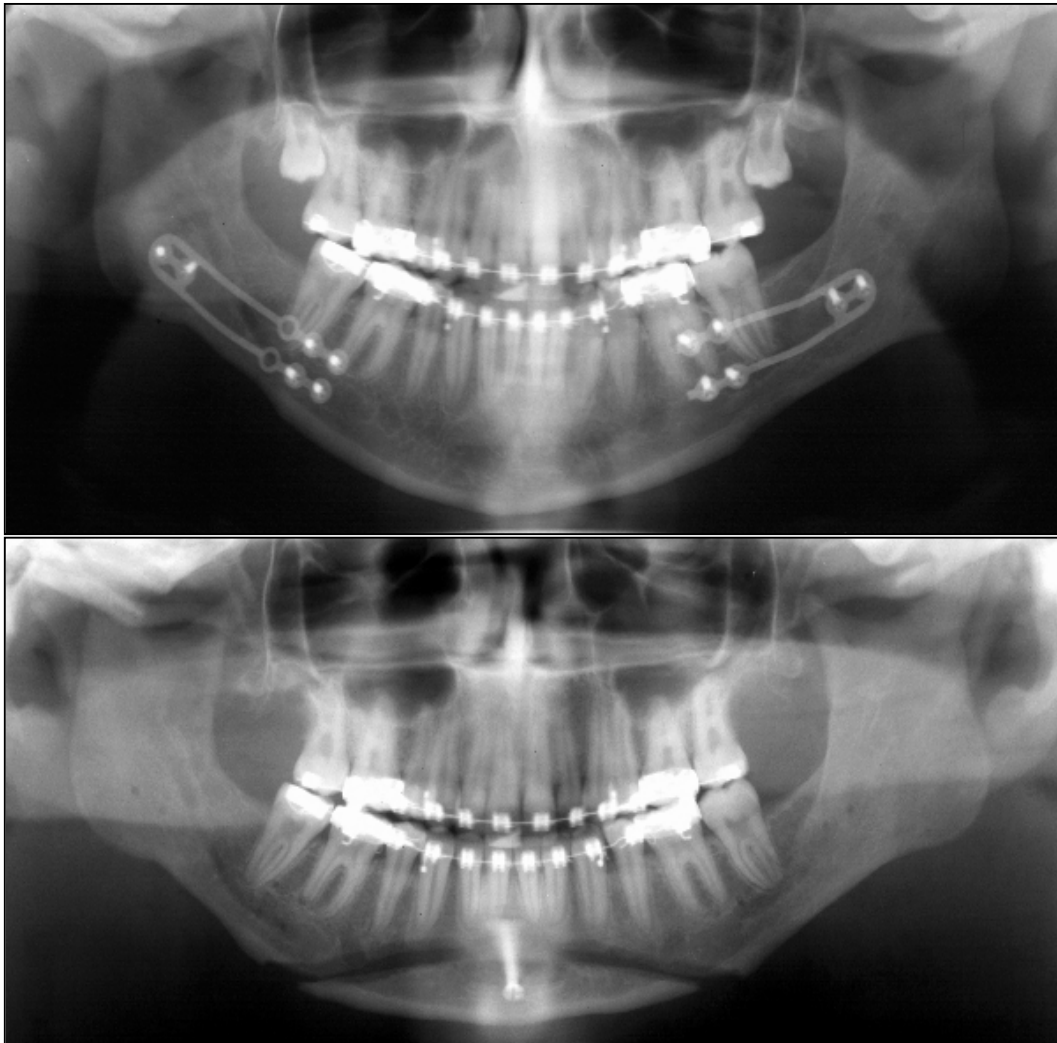


Abbildung 18: Prä- und Postoperatives OPG

3.3.3 Die Fotodokumentation

Zur Dokumentation werden weiterhin prä- und postoperativ Fotos der Patienten in der Frontalansicht und im Profil angefertigt. Dazu wird eine Nikon F301 Kamera mit einem Medical 120 mm Objektiv und einer 1/8 Vorsatzlinse verwendet.



Abbildung 19: Prä- und postoperative Fotografien (Profilansicht, Frontalansicht)

3.3.4 Die Aktenanalyse

Im Rahmen der Aktenanalyse zur Erfassung der Patientendaten, wurden mithilfe eines Datenerhebungsbogens ambulante und stationäre Synopsen studiert. Es wurde die präoperative Diagnostik (in Hinblick auf die allgemeine Anamnese, die präoperative Diagnose, die Vorbehandlung, vorausgegangene Operationen, Alter des Patienten zum Zeitpunkt der Operation, die Operationsplanung und präoperative Röntgenbilder); die Operation (in Hinblick auf die Dauer des stationären Aufenthaltes und der Operation, die Operationstechnik und Versorgung); sowie die postoperative Diagnostik (in Hinblick auf die postoperative Schmerz- und Antibiotikamedikation und aufgetretene Komplikationen) studiert. Weiterhin wurde die Metallentfernung (in Hinblick auf den Zeitpunkt, Dauer des stationären Aufenthaltes, Art und Dauer der Anästhesie, sowie aufgetretene Komplikationen) untersucht.

3.3.5 Die statistische Auswertung

Mit Hilfe des Statistikprogramms SPSS Version 14.0 wurden alle relevanten Daten gespeichert und anschließend ausgewertet.

Es wurden Häufigkeiten errechnet sowie Minimal- und Maximalwerte mit dem dazugehörigen Mittelwert und der Standardabweichung dargestellt.

4 Ergebnisse

4.1 Die Auswertung der Patientendaten

Von den im Zeitraum von 1987 bis 2005 bei 82 Patienten durchgeführten Genioplastiken wurden 35 eingehender untersucht. Hier waren alle drei für die Auswertung benötigten Röntgenbilder vorhanden. Dazu gehörten das präoperative, das direkt postoperative und das mindestens ein halbes Jahr nach der Operation angefertigte Röntgenbild

Alle Patienten befanden sich zum Zeitpunkt der Operation in einem guten gesundheitlichen Zustand.

Unter den Patienten befanden sich fünf mit syndromal bedingten Kieferfehlstellungen (Hanhard-Syndrom, Treacher-Collins-Syndrom, Long-face-Syndrom, Gigantismus-Syndrom, dentofaciale Anomalie).

Bei der Geschlechterverteilung überwog mit 71,4% das weibliche Geschlecht. 25 Patienten waren weiblich, 10 Patienten waren männlich.

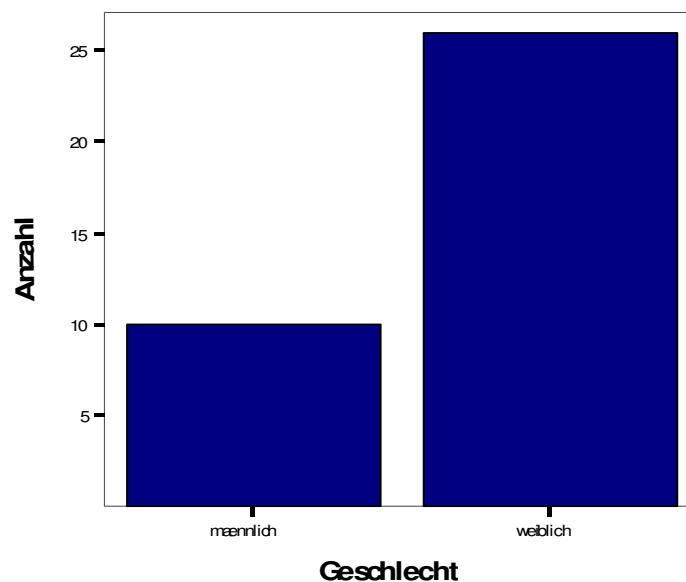


Abbildung 20 : Geschlechterverteilung

Das Durchschnittsalter lag, bei einem Minimum von 14 Jahren und einem Maximum von 50 Jahren, zum Zeitpunkt der Operation bei 25 Jahren.

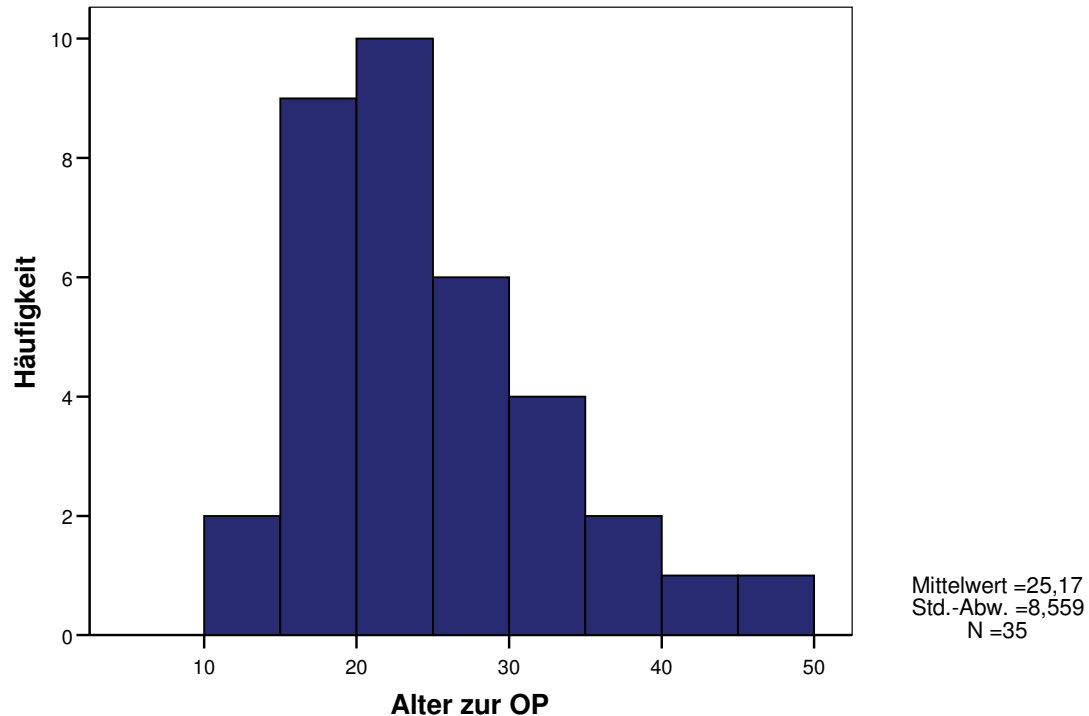


Abbildung 21: Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation

4.2 Ausgangsdiagnose und vorrangegangene Operationen

Bezogen auf den Oberkiefer zeigten sich folgende Diagnosen:

23 Patienten ohne pathologische Veränderung im Ausgangsbefund, 4 Patienten mit einer maxillären Prognathie, 5 Patienten mit einer maxillären Retrognathie, ein Patient mit einer maxillären Retrognathie und einer vertikalen Unterentwicklung, ein Patient mit einer Mittelgesichtshypoplasie, sowie ein Patient mit einer maxillären Prognathie und einer vertikalen Überentwicklung.

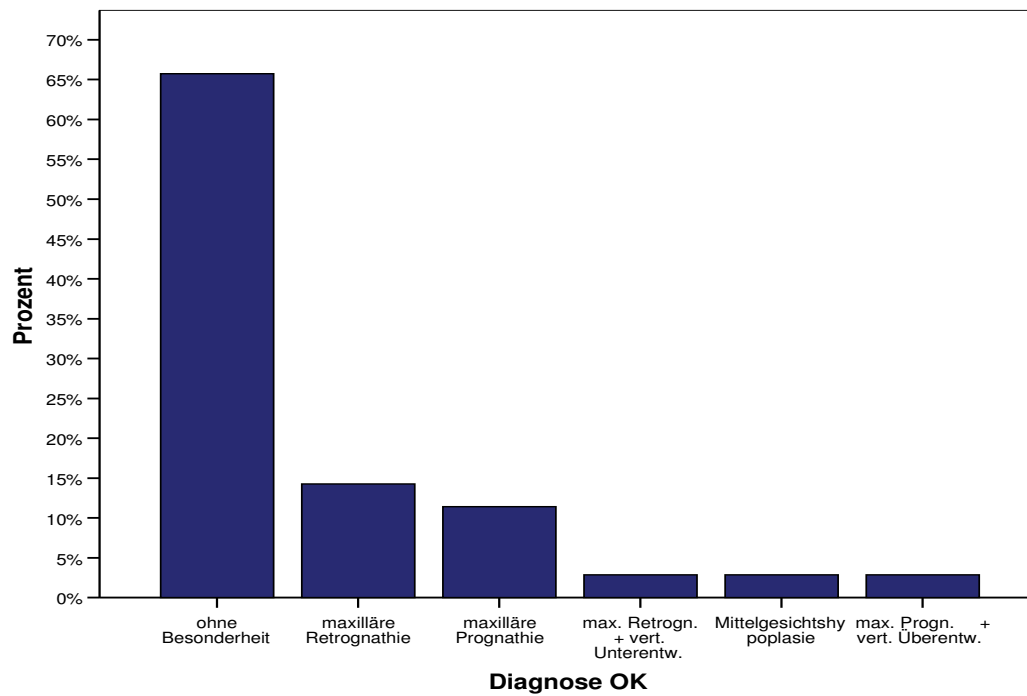


Abbildung 22: Diagnose OK

Bezogen auf den Unterkiefer zeigten sich folgende Diagnosen:

14 Patienten ohne pathologische Veränderung im Ausgangsbefund, ein Patient mit einer mandibulären Prognathie, 17 Patienten mit einer mandibulären Retrognathie, ein Patient mit einer mandibulären Laterognathie, ein Patient mit einer mandibulären Pro- und Laterognathie, sowie ein Patient mit einer mandibulären Retro- und Laterognathie.

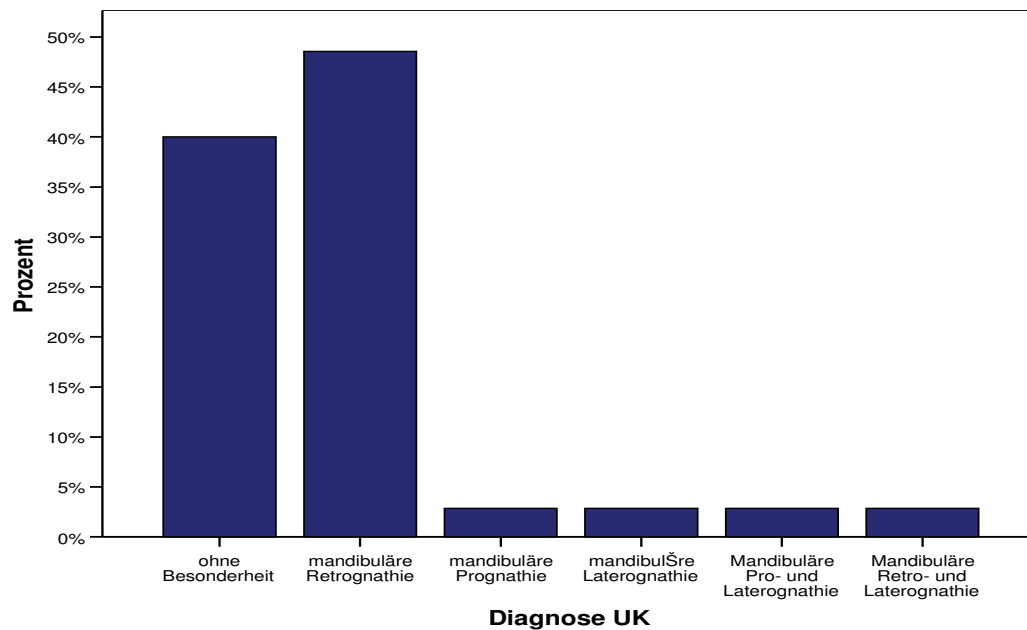


Abbildung 23: Diagnose UK

Bezogen auf den Biß zeigten sich folgende Diagnosen:

26 Patienten ohne pathologische Veränderung im Ausgangsbefund, 7 Patienten mit frontal offenem Biß, ein Patient mit zirkulär offenem Biß, sowie ein Patient mit einem tiefen Biß.

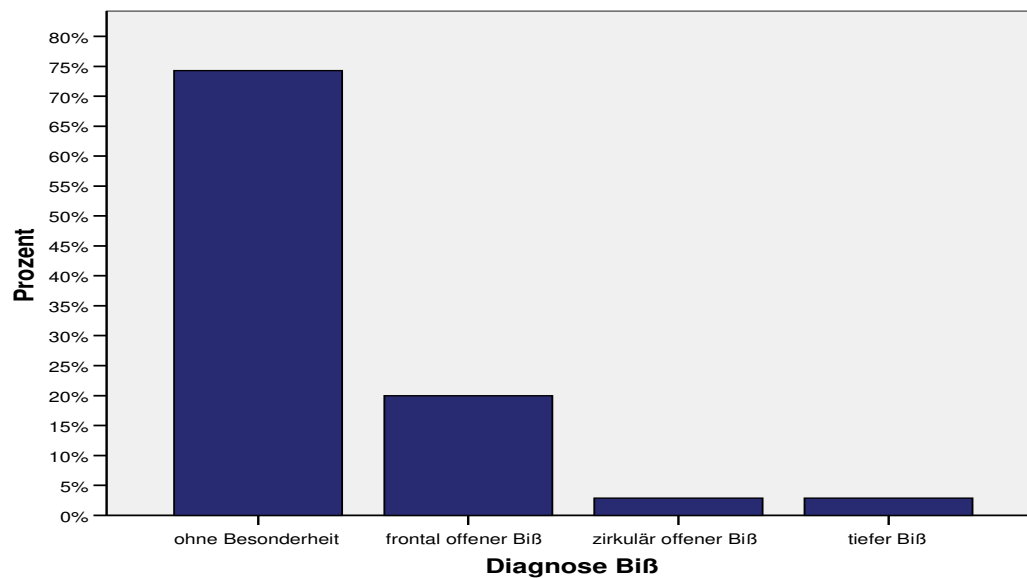


Abbildung 24: Diagnose Biß

Operation vor Genioplastik:

Bei 23 Patienten war die Genioplastik der erste operative Eingriff im Gesichtsbereich.

Eine bignathe Dysgnathieoperation wurde im Vorfeld bei 7 Patienten (20%), eine OK-Operation bei 2 Patienten (5,7%) und eine UK-Operation bei 3 Patienten (8,6%) durchgeführt.

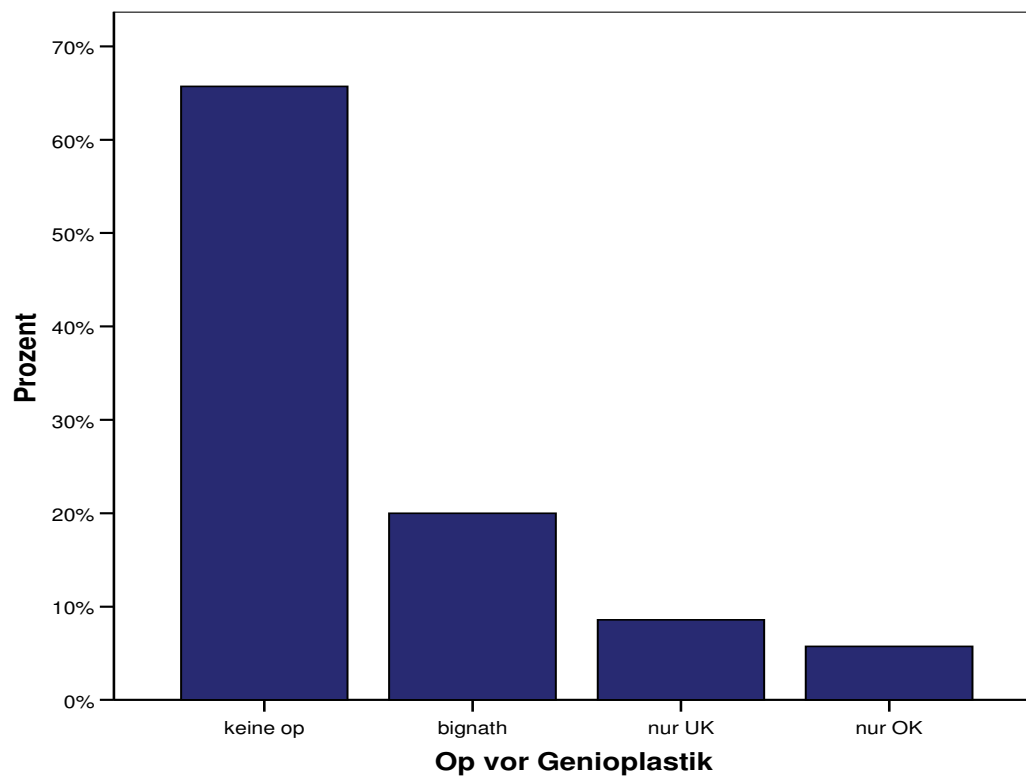


Abbildung 25: Op vor Genioplastik

4.3 Praeoperativer Befund und durchgeführte Operation

Bei der Beurteilung der praeoperativen Situation zeigten sich bei den untersuchten Patienten folgende Diagnosen:

Pa- tient	Praeoperativer Befund
1	Retrogenie, mandibuläre Retrognathie, maxilläre Prognathie
2	Progenie, Z.n. bimaxillärer OP ('04), Osteosynthesematerial in situ
3	Progenie, Z.n. bimaxillärer OP ('00), Osteosynthesematerial in situ
4	Retrogenie, Z.n. OK-Osteotomie und Kondylektomie links ('94), Z.n. UK-Vorverlagerung ('95), Osteosynthesematerial in situ
5	Retrogenie, Z.n. UK-Vorverlagerung, Osteosynthesematerial in situ, unklare Lymphknotenschwellung links
6	Laterogenie, Hanhard-Syndrom,
7	Retrogenie, offener Biß, Z.n. bimaxillärer OP ('88)
8	Retrogenie, Nasenseptumdeviation, Z.n. bimaxillärer OP ('96)
9	Mandibuläre Retrognathie, Mikrogenie
10	Treacher-collins-Syndrom
11	Komplexe Dysgnathie, Geniodysplasie
12	Progenie, Zn. nach komplexer Dysgnathie mit tiefem Biß und verkürztem unteren Gesichtsdrittel
13	Mikrogenie, Dysgnathie der Angle Klasse II, retinierter Zahn 38
14	Dysgnathie der Angle Klasse II mit frontoffenem Biss
15	Progenie, maxilläre Retrognathie
16	Long-face-Syndrom, Retrogenie, Z.n. bimaxillärer OP ('87), Osteosynthesematerial in situ
17	Mandibuläre Retrognathie, skelletal offener Biss, ausgeprägte Zungenfehlfunktion
18	Retrogenie, offener Biss
19	Retrogenie
20	Progenie, Z.n. bimaxillärer OP, zirkulär offener Biss, Osteosynthesematerial in situ
21	Retrogenie, Z.n. UK-Vorverlagerung, Osteosynthesematerial in situ

22	Retrogenie, Z.n. OK-Osteotomie, frontal offenem Biss, Osteosynthesematerial in situ
23	Retrogenie, offener Biss
24	Progenie, mandibuläre Retrognathie
25	Mikrogenie, Maxilläre Prognathie
26	Retrogenie
27	Gigantismus-Syndrom, Geniodysplasie, Dysgnathie der Angle Klasse II mit frontoffenem Biss
28	Mikrogenie, mandibuläre Retrognathie
29	Detoalveolär kompensierte UK-Rücklage
30	Retrogenie, Dysgnathie der Angle Klasse II
31	Retrogenie, maxilläre Retrognathie, mandibuläre Retrognathie
32	Retrogenie, mandibuläre Retrognathie
33	Progenie, mandibuläre Retrogenie
34	Retrogenie
35	Geniodysplasie, dentofaziale Anomalie

Tabelle 13: Praeoperativer Befund

Bei 10 Patienten wurde eine alleinige Genioplastik durchgeführt. In 9 Fällen wurde die Genioplastik mit einer Metallentfernung im Ober- oder Unterkiefer kombiniert, zweimal mit einer Weisheitszahnentfernung, einmal mit einem Jochbogenaufbau, einmal mit einer Metallentfernung und einer Rhinoplastik und einmal mit einer Metallentfernung und einer LK-Entfernung.

In 5 Fällen wurde simultan eine Unterkieferoperation durchgeführt, in 3 Fällen eine Oberkieferoperation und in 3 Fällen eine bimaxilläre Operation.

Die Diagnose gab die durchzuführende Verlagerung vor:

Eine sagittal augmentierende und vertikal reduzierende Genioplastik wurde 20 Mal durchgeführt. Diese Gruppe machte mit 57,1% den größten Teil aus. Bei 4 Patienten wurde eine rein sagittale Augmentation vorgenommen (11,4%), bei 2 Patienten eine sagittale Reduktion (5,7%). Zweimal wurde das Kinn in vertikaler Richtung reduziert (5,7%), einmal in sagittaler und vertikaler Richtung augmentiert (2,9%), sowie einmal reduziert (2,9%). Weiterhin wurde dreimal die Kombi-

nation sagittal reduzierend und vertikal augmentierend vorgenommen, sowie zweimal eine transversale Verlagerung des Kinns.

4.4 Genioplastik

4.4.1 Dauer stationärer Aufenthalt und Operation

Alle Patienten wurden einen Tag vor der Operation stationär aufgenommen. Die Länge des Aufenthaltes betrug im Durchschnitt 11,8 Tage. Der kürzeste Aufenthalt dauerte 4 Tage, der längste 37 Tage.

Da nicht bei allen Patienten eine alleinige Genioplastik durchgeführt wurde, variierte die reine OP-Dauer zwischen 35 Minuten und 7 Stunden 10 Minuten, bei einem Mittelwert von 2 Stunden 20 Minuten.

Bei den Patienten, bei denen die Genioplastik weder mit einer OK- oder UK-, noch mit einer bimaxillären Operation kombiniert war, betrug die Dauer des stationären Aufenthaltes zwischen 6 und 24 Tagen bei einem Mittelwert von 10,5 Tagen.

Operiert wurde hier im Durchschnitt 1 Stunde 31 Minuten, hierbei minimal 35 Minuten und maximal 3 Stunden 50 Minuten.

4.4.2 Operationstechnik und Versorgung

Für eine sagittal augmentierende und vertikal reduzierende, bzw. sagittal und vertikal augmentierende Genioplastik wird in Münster standardmäßig die Stempeltechnik angewendet.

Bei einer reinen sagittalen Augmentation wird die Osteotomielinie streng horizontal angelegt.

Um eine reine vertikale Reduktion zu erreichen, wird die entsprechende Knochenmenge scheibenförmig aus dem Kinn entnommen.

Bei der hier durchgeführten sagittalen Reduktion wurde kaudal der Unterkiefer-Frontzähne und unterhalb des Nervus mentalis beidseits schräg osteotomiert

und entsprechend der gewünschten Verlagerung eine Knochenscheibe entfernt, damit das komplett mobilisierte Knochenfragment zurückverlagert werden konnte.

Zur Fixierung des verlagerten Fragmentes wurden verschiedene Platten- und Schraubensysteme gewählt. Hier wurde 23 Mal eine Zugschraube verwendet, deren Länge zwischen 16 und 24 Millimetern und deren Stärke zwischen 2.0 und 2.4 variierte.

In 6 Fällen wurde eine 4-Loch-2,0-Miniplatte angebracht, 2 Mal eine 5-Loch-Leibinger-Platte und einmal eine gitterförmige 2,0-Straumann-Platte. 3 Mal wurden Drahtligaturen verwendet, um das verlagerte Fragment wieder zu fixieren. Es erfolgte stets ein zweischichtiger Wundverschluss mit 2.0 Vicrylnähten zur Muskelnäht und 3.0 bzw. 4.0. Vicryl-Einzelknopf- und fortlaufenden Nähten zum speicheldichten Verschluss.

4.4.3 Medikation

Die postoperative Medikation erfolgte mit Antibiotika und Schmerzmitteln.

Von den 35 Patienten erhielten 9 Patienten keine antibiotische Abschirmung nach der Operation. In 10 Fällen wurde Mandocef (drei Mal 2 Gramm täglich) und in 8 Fällen Zinacef (drei Mal 1,5 Gramm täglich) gegeben. Penicillin in der Kombination mit Clont (ein Mal 10Mega Penicillin und drei Mal 500 Milligramm Clont) wurde 4 Patienten verabreicht, 3 Patienten bekamen Sobelin (vier Mal 300 Milligramm). Bei einer Patientin wurde mit der Antibiotikagabe, Megacillin forte, schon präoperativ begonnen.

Gegeben wurden die Antibiotika zwischen zwei und zehn Tagen bei einem Mittelwert von 4,15 Tagen.

Gegen die postoperativen Schmerzen erhielten nur drei Patienten keine Medikation. Intraoperativ wurde stets im Operationsgebiet mit Xylocain 2%-ig anästhesiert.

Postoperativ wurde 15 Mal Novalgin (20-30 Tropfen), 11 Mal Benuron (zwei Mal 500 Milligramm), 4 Mal Dipidolor und 2 Mal Tramal verabreicht.

Die Patienten nahmen die Schmerzmittel zwischen einem und fünf Tagen ein, bei einem Mittelwert von 2,18 Tagen.

4.4.4 Postoperative Komplikationen

Wirklich schwerwiegende Komplikationen waren postoperativ nicht zu verzeichnen. Bei 6 Fällen bildete sich postoperativ ein kleines Hämatom, bei 18 Patienten war eine rückläufige Hypästhesie festzustellen. Diese betraf in 11 Fällen den N. mentalis beider Seiten, 5 Mal beschränkte sie sich auf die linke Seite und 2 Mal auf die rechte Seite.

In einem Fall kam es vier Jahre nach der Genioplastik, die allerdings auch mit einer Unterkiefervorverlagerung kombiniert war, zu starken neuralgieformen Beschwerden im Bereich des linken Unterkiefers. Diese wurden mit Tramal Tropfen behandelt.

Bei zwei Patienten bildete sich postoperativ im Nahtbereich eine kleine Dehizensz und bei zwei Patienten kam es zu einer Infektion.

Aufgrund einer Instabilität der primären Osteosynthese, die sich bei einem Patienten am 1. postoperativen Tag herausstellte, wurde in einem zweiten Eingriff eine funktionsstabile Osteosynthese mit drei Zugschrauben durchgeführt.

4.5 Metallentfernung

Von den 35 Patienten wurden 29 für die Metallentfernung stationär aufgenommen, wobei die Entfernung bei 27 dieser Patienten in Intubationsnarkose erfolgte, bei den anderen zwei Patienten wurde die Entfernung in Lokalanästhesie durchgeführt.

Eine ambulante Metallentnahme erfolgte in vier Fällen und bei zwei Patienten wurden die Schrauben auf Wunsch der Patienten belassen.

4.5.1 Dauer stationärer Aufenthalt und Operation

Für die Metallentfernung wurden die Patienten zwischen zwei und elf Tagen stationär aufgenommen, im Durchschnitt 5,6 Tage.

Die Op-Dauer lag zwischen 10 Minuten und 2 Stunden 15 Minuten bei einem Mittelwert von 57 Minuten.

Bei 18 Patienten bestand die Operation in der alleinigen Entfernung des Osteosynthesematerials im Kinnbereich. Bei den anderen Patienten wurde der Eingriff mit anderen Maßnahmen kombiniert; jeweils zwei Mal mit der Metallentfernung im OK oder im UK, drei Mal wurden gleichzeitig Platten im OK und im UK entfernt. In einem Fall wurde eine erneute Kinnkonturierung mit einem Beckenspantransplantat und in einem weiteren Fall eine modellierende Osteotomie durchgeführt. Bei einem Patienten wurde zusätzlich eine Neurolyse des N. mentalis vorgenommen.

4.5.2 Medikation

Eine postoperative antibiotische Abschirmung erhielten nur zwei Patienten für jeweils drei Tage.

Gegen den postoperativen Schmerz nahmen 16 der 29 Patienten Schmerzmittel ein.

4.5.3 Komplikationen

Eine rückläufige Hypästhesie wurde postoperativ bei sieben Patienten festgestellt. In einem Fall zeigte sich nach einem Monat eine verstärkte Narbenbildung im Operationsbereich, weitere sieben Monate später traten in der Kinnregion unklare Beschwerden auf, der N. mentalis zeigte beidseits eine Parästhesie. In zwei Fällen kam es zu einer Dehiszenz.

In vier Fällen stellte sich intraoperativ heraus, dass das Osteosynthesematerial zum Großteil mit Knochen überwachsen war und sich somit nur schwer entfer-

nen lies. Hierbei kam es in einem Fall, bei dem Versuch die Schraube zu lösen zum Bruch des Schraubenkopfes, der restliche Schraubenteil wurde daraufhin belassen.

4.6 Die kephalometrische Analyse der Fernröntgenseitenbilder

4.6.1 Die postoperative Annäherung an die Norm

I) Facial axis

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	68,80	97,70	81,46	7,32
Post-OP	77,20	96,30	86,79	6,20
Post-OP-final	77,10	96,30	86,11	6,53
Norm	87,00	93,00	90,00	2,79

Tabelle 14: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der Fazialachse im Vergleich untereinander und zur Norm

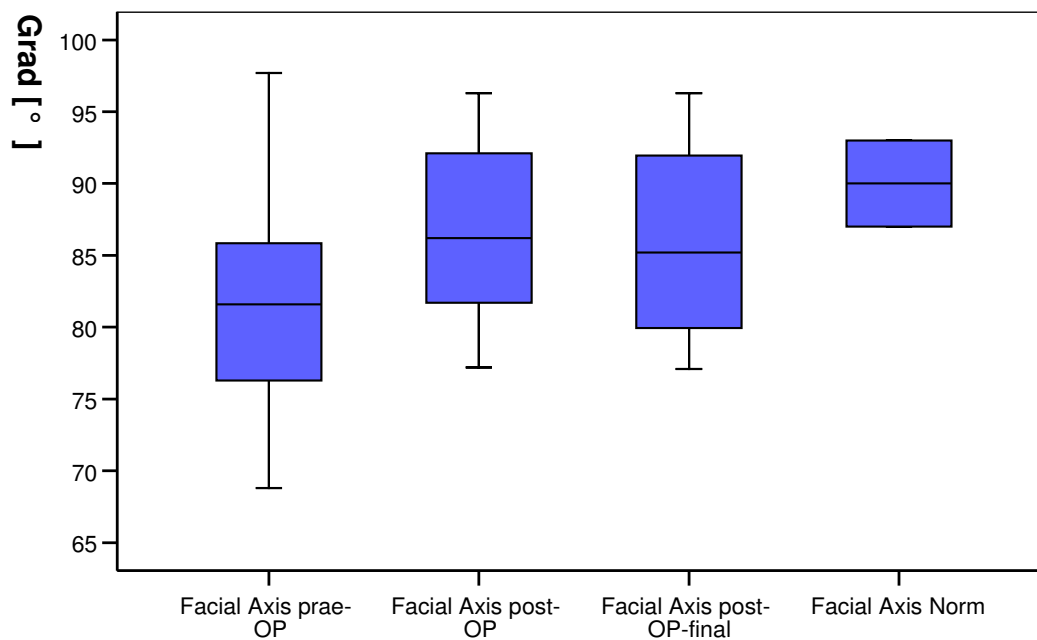


Abbildung 26: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der Fazialachse im Vergleich untereinander und zur Norm

Mit Hilfe der Fazialachse lässt sich der Wachstumstyp oder der skelettale Typ bei Erwachsenen bestimmen. Ein neutrales Wachstum liegt vor, wenn der Winkel 90° beträgt. Ist er kleiner, handelt es sich um einen vertikalen Wachstumstypen, ist er größer, dann handelt es sich um ein horizontales Wachstum, der Unterkiefer wächst nach anterior cranial.

Bei den in dieser Studie untersuchten Patienten lag der Mittelwert präoperativ bei 81° , was für eine posteriore, caudale Position des Unterkiefers sprach. Postoperativ zeigte sich eine Annäherung an die Norm.

Zwischen dem postoperativ angefertigten und dem finalen FRS-Bild war keine signifikante Veränderung zu erkennen.

II) Facial depth

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	67,80	99,20	81,80	6,80
Post-OP	77,30	97,10	86,92	6,04
Post-OP-final	77,20	95,90	86,21	4,75
Norm	86,00	92,00	89,00	2,79

Tabelle 15: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der Gesichtstiefe im Vergleich untereinander und zur Norm

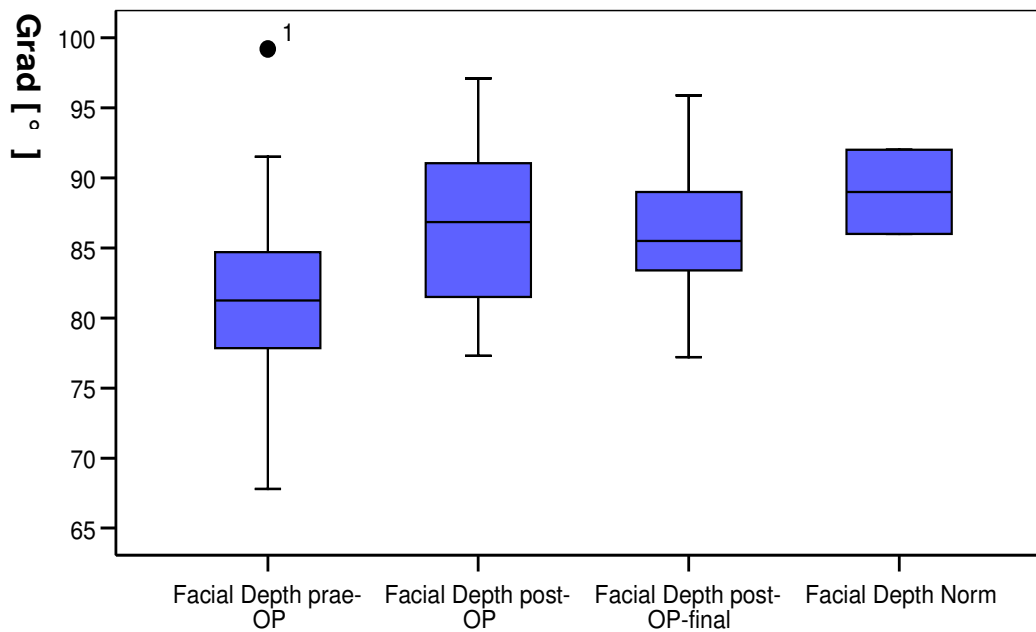


Abbildung 27: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der Gesichtstiefe im Vergleich untereinander und zur Norm

Mit Hilfe der Gesichtstiefe kann die Unterkieferposition zum Schädel bestimmt werden.

Bei kleinen Winkeln handelt es sich um eine Unterkiefrücklage, große Winkel entsprechen einer Unterkieervorlage. Auch bei einer Vorlage des Kinns ist der Winkel vergrößert. Der Winkel war präoperativ deutlich kleiner als die Norm. Postoperativ war eine Annäherung an die Norm zu erkennen.

III) Mandibularplanum:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	12,70	56,30	37,21	9,65
Post-OP	13,30	51,00	28,89	8,42
Post-OP-final	15,40	41,30	29,02	6,61
Norm	20,00	28,00	24,00	3,73

Tabelle 16: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung des Mandibularplanums im Vergleich untereinander und zur Norm

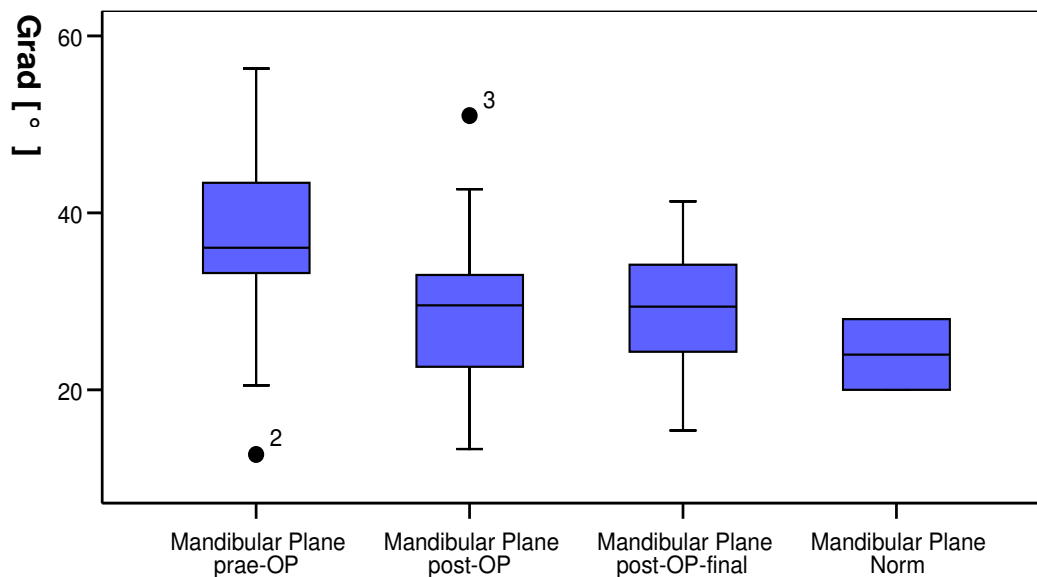


Abbildung 28: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte des Mandibularplanums im Vergleich untereinander und zur Norm

Mithilfe des Mandibularplanums kann der Wachstumstyp bestimmt werden. Bei großen Winkeln handelt es sich um ein vertikales Wachstum, bei kleinen um einen horizontalen Wachstumstypen. Der Winkel stellte sich präoperativ als vergrößert dar, näherte sich aber mit der Operation dem Normwert deutlich an.

Innerer Gonionwinkel:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	129,60	162,20	149,28	7,72
Post-OP	133,90	155,50	144,45	5,56
Post-OP-final	132,80	157,90	147,57	5,90
Norm	146,00	156,00	151,00	4,66

Tabelle 17: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung des Inneren Gonionwinkels im Vergleich untereinander und zur Norm

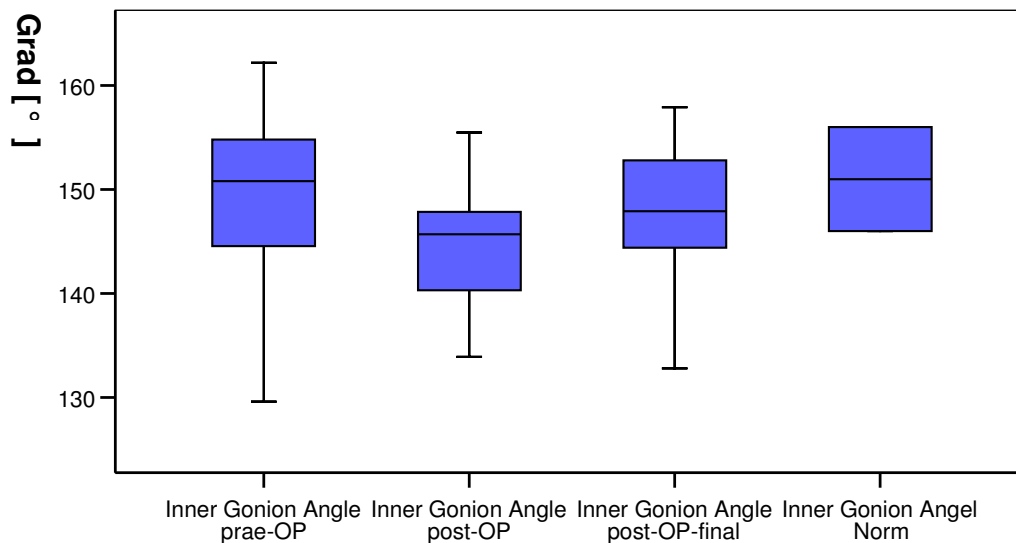


Abbildung 29: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte des inneren Gonionwinkels im Vergleich zur Norm

Der innere Gonionwinkel wird zwischen der Ramus-Achse (DC-Xi) und der Corpus-Achse (Xi-Pm) nach vorne gemessen. Er beschreibt die Unterkieferform und wird im Wachstum kleiner, da sich der Unterkiefer nach vorne oben bewegt.

Postoperativ war hier eine Verkleinerung des Winkels zu erkennen.

IV) Relative mandibuläre Länge:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	86,10	128,90	109,57	11,51
Post-OP	93,20	129,30	113,71	9,15
Post-OP-final	93,20	129,74	113,05	9,51
Norm	115,00	127,00	121,00	5,59

Tabelle 18: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der relativen mandibulären Länge im Vergleich untereinander und zur Norm

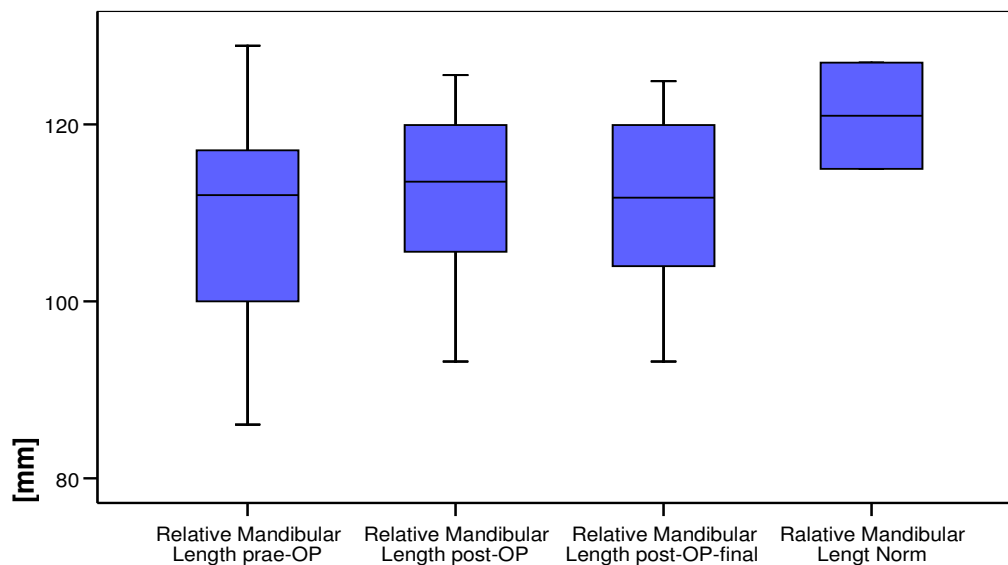


Abbildung 30: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der relativen mandibulären Länge im Vergleich untereinander und zur Norm

Die relative mandibuläre Länge wird zwischen CO und PO gemessen. Eine Veränderung der Position der Prominentia mentalis wirkt sich auf den Wert der relativen mandibulären Länge aus. Hier zeigte sich eine Verlängerung des Abstandes zwischen CO und PO. Eine Annäherung an die Norm war zu erkennen.

V) Maxillaposition:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	51,40	69,30	61,40	4,77
Post-OP	50,20	76,10	63,27	6,05
Post-OP-final	49,40	69,90	61,56	5,21
Norm	62,00	66,00	64,00	1,86

Tabelle 19: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der Maxillaposition im Vergleich untereinander und zur Norm

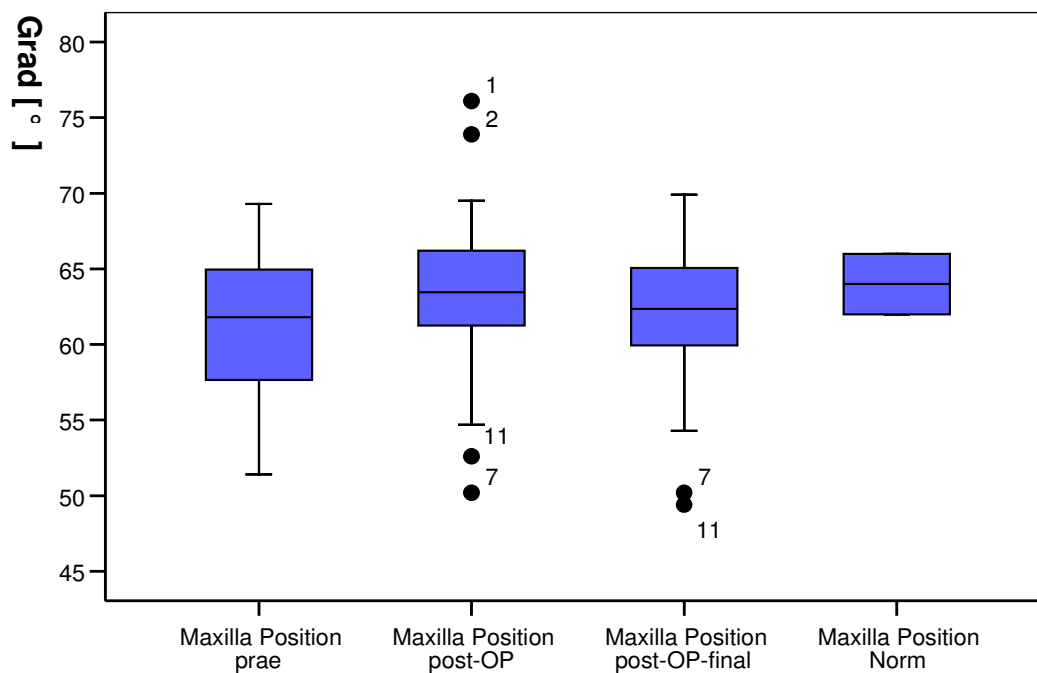


Abbildung 31: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der Maxillaposition im Vergleich untereinander und zur Norm

Da bei den untersuchten Fällen keine Operationen im Oberkiefer durchgeführt wurden, zeigten sich prä- und postoperativ keine Unterschiede. Es bestand kein Bezug zur Prominentia mentalis.

VI) Palatinalplanum:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	-12,10	7,90	,54	4,57
Post-OP	-8,40	8,80	2,14	4,45
Post-OP-final	-5,70	7,80	1,54	3,75
Norm	-4,00	5,00	,58	4,20

Tabelle 20: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung des Palatinalplanums im Vergleich untereinander und zur Norm

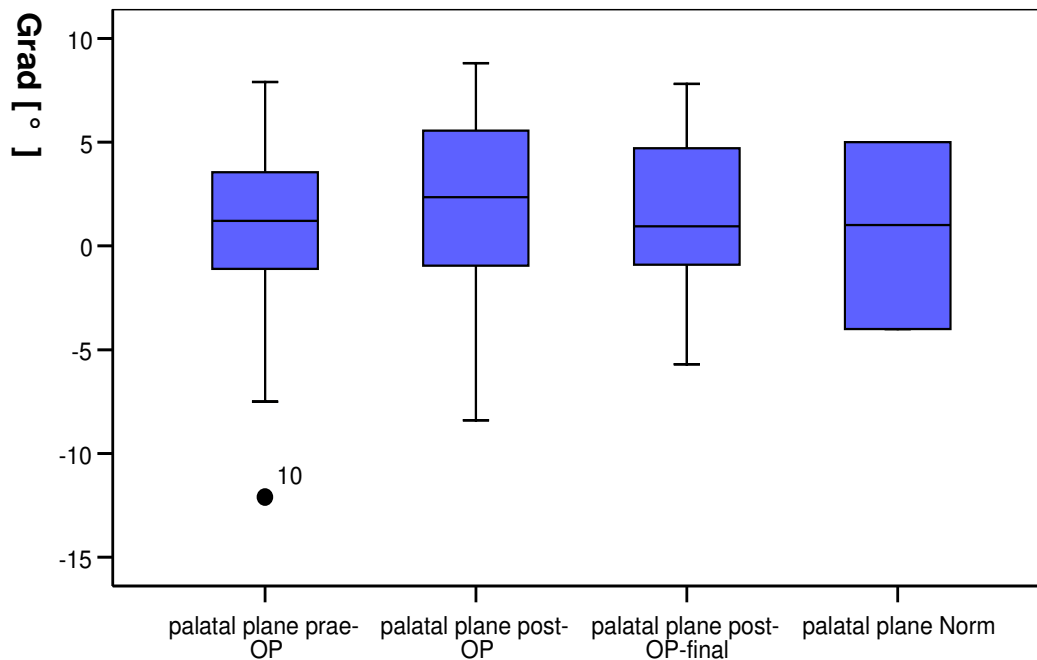


Abbildung 32: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte des Palatinalplanums im Vergleich untereinander und zur Norm

Der prae- und postoperative Vergleich des Palatinalplanums zeigte keine signifikanten Unterschiede, ein Bezug zur Prominentia mentalis bestand nicht.

VII) Relative maxilläre Länge:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	72,50	93,38	82,18	5,20
Post-OP	71,00	95,75	82,65	5,98
Post-OP-final	71,80	93,80	82,65	5,69
Norm	86,00	98,00	92,00	5,59

Tabelle 21: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der relativen maxillären Länge im Vergleich untereinander und zur Norm

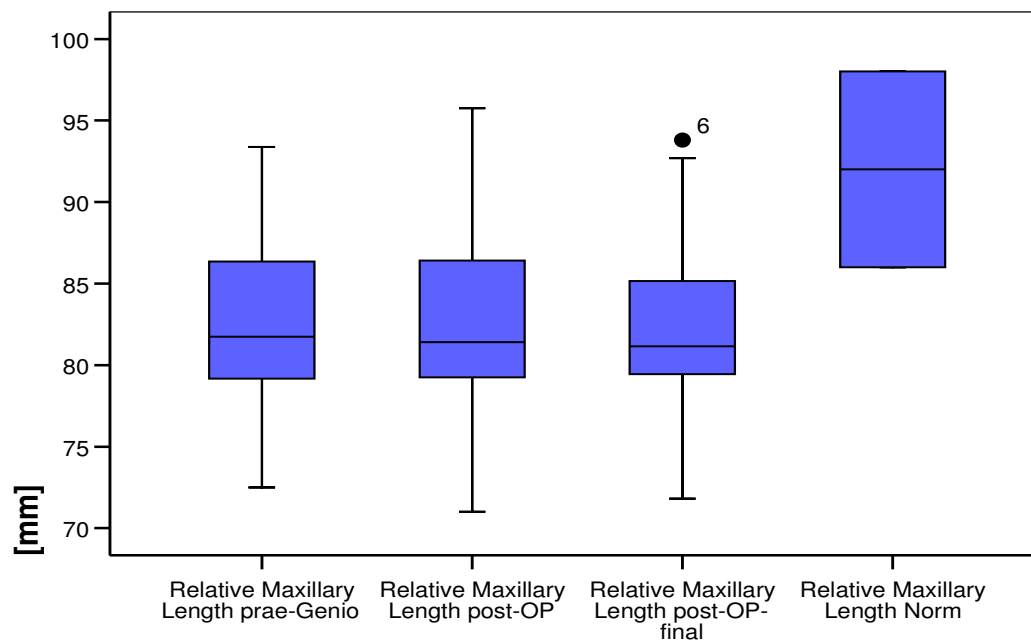


Abbildung 33: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der relativen maxillären Länge im Vergleich untereinander und zur Norm

Die relative maxilläre Länge hat keinen Bezug zur Prominentia mentalis und zeigte prä- und postoperativ keine signifikanten Veränderungen.

VIII) Untere Gesichtshöhe:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	38,10	69,60	54,77	7,47
Post-OP	38,40	58,10	48,65	4,67
Post-OP-final	36,20	58,90	49,18	5,63
Norm	41,00	49,00	45,00	3,73

Tabelle 22: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der unteren Gesichtshöhe im Vergleich untereinander und zur Norm

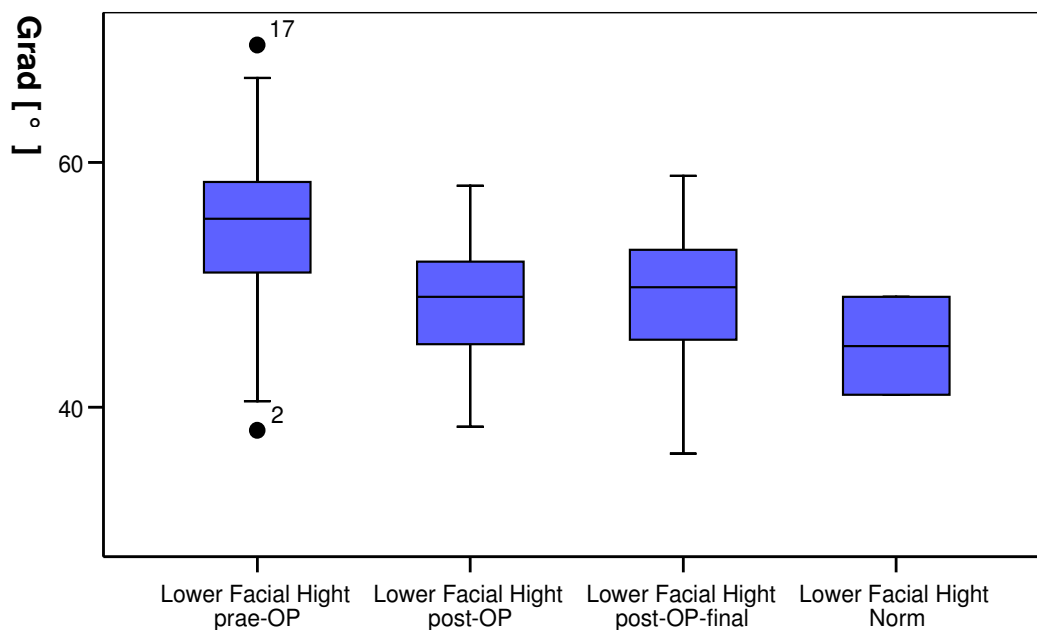


Abbildung 34: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der unteren Gesichtshöhe im Vergleich untereinander und zur Norm

Die untere Gesichtshöhe zeigte präoperativ eine Vergrößerung. Postoperativ war eine Annäherung an die Norm zu erkennen. Der Winkel wird zwischen Spa-Xi und Xi-Pm gemessen. Pm ist der Punkt der am Vorderrand der Symphyse im Übergang der Konvexität in die Konkavität zwischen Po und B-Punkt liegt. Eine Kinnverlagerung hat somit keinen Einfluss auf die untere Gesichtshöhe. Es war zu vermuten, dass sich hier in der postoperativen Auswertung der Punkt Pm

weiter kranial darstellte und es somit zu einer postoperativen Verkleinerung der unteren Gesichtshöhe gekommen ist.

IX) Konvexität Punkt A:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	-2,03	18,10	5,70	4,84
Post-OP	-2,44	12,40	3,36	3,43
Post-OP-final	-5,00	10,50	2,83	3,73
Norm	-2,00	2,00	0,00	1,86

Tabelle 23: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der Konvexität des Punktes A im Vergleich untereinander und zur Norm

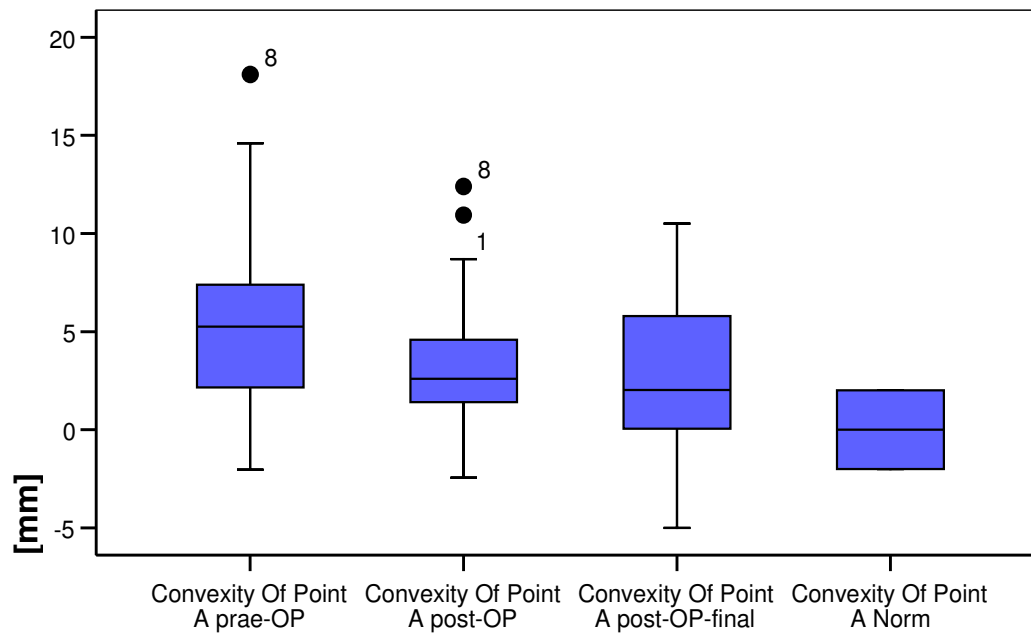


Abbildung 35: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der Konvexität des Punktes A im Vergleich untereinander und zur Norm

Da die Konvexität des Punktes A, zwischen dem Punkt A und der Linie N-Po gemessen wird, besteht ein Bezug zur Prominentia mentalis. Bei korrekter Oberkieferposition liegt A bei einer Retrogenie vor N-Po und die Konvexität ergibt somit einen positiven Wert. Liegt A hinter N-Po handelt es sich um eine Progenie. Wird nun eine Kinnverlagerung vorgenommen, verändern sich die Werte

entsprechend der Verlagerung. Präoperativ zeigte die Konvexität des Punktes A in der Mehrzahl positive Werte, A liegt vor N-Po. Postoperativ war eine deutliche Annäherung an die Norm zu erkennen, die Werte wurden kleiner.

X) Relative maxilläre zur relativen mandibulären Länge:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	63,81	94,60	75,94	7,36
Post-OP	65,64	81,76	73,89	4,06
Post-OP-final	66,53	80,58	74,36	3,45
Norm	77,00	77,00	77,00	0,00

Tabelle 24: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der relativen maxillären zur relativen mandibulären Länge im Vergleich untereinander und zur Norm

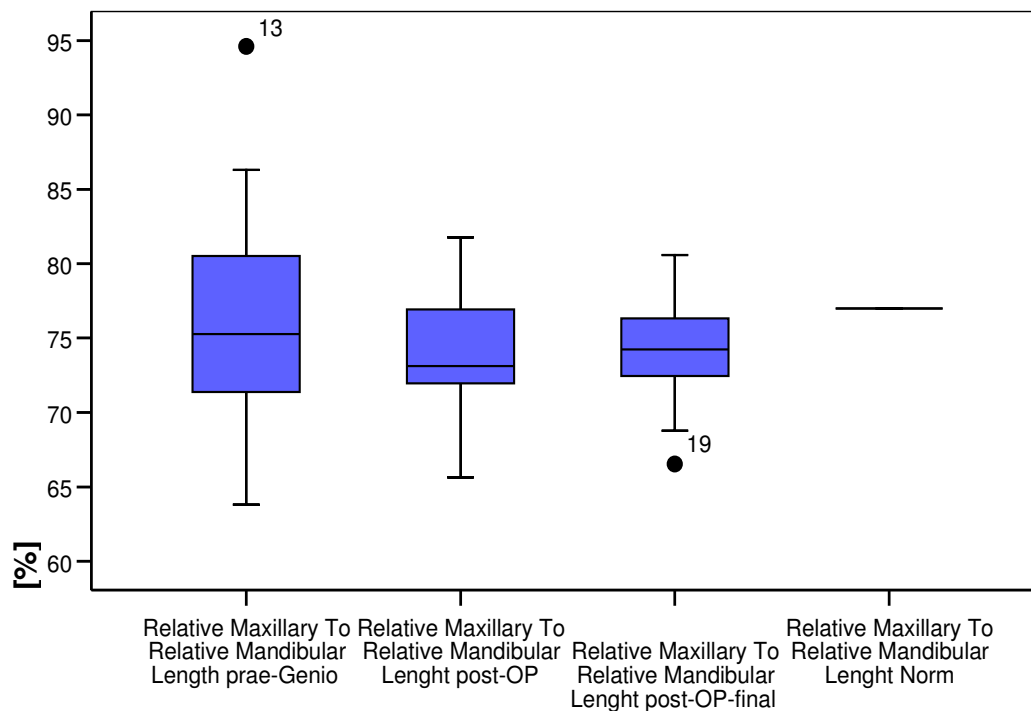


Abbildung 36: Graphische Darstellung der pra- und postoperativen, sowie finalen Werte der relativen maxillären zur relativen mandibulären Länge im Vergleich untereinander und zur Norm

Die relative maxilläre zur relativen mandibulären Länge gibt Auskunft über das Verhältnis von Oberkiefer und Unterkiefer. Der Unterkiefer sollte ein fünftel größer sein als der Oberkiefer. Der Unterkiefer stellte sich postoperativ als verlängert dar, das Verhältnis Oberkiefer zu Unterkiefer wurde kleiner.

XI) Untere Schneidezahnposition:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	-6,60	9,40	4,53	3,42
Post-OP	-5,98	6,60	1,87	2,69
Post-OP-final	-1,28	6,20	2,52	2,04
Norm	-2,00	3,00	0,58	2,33

Tabelle 25: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der unteren Schneidezahnposition im Vergleich untereinander und zur Norm

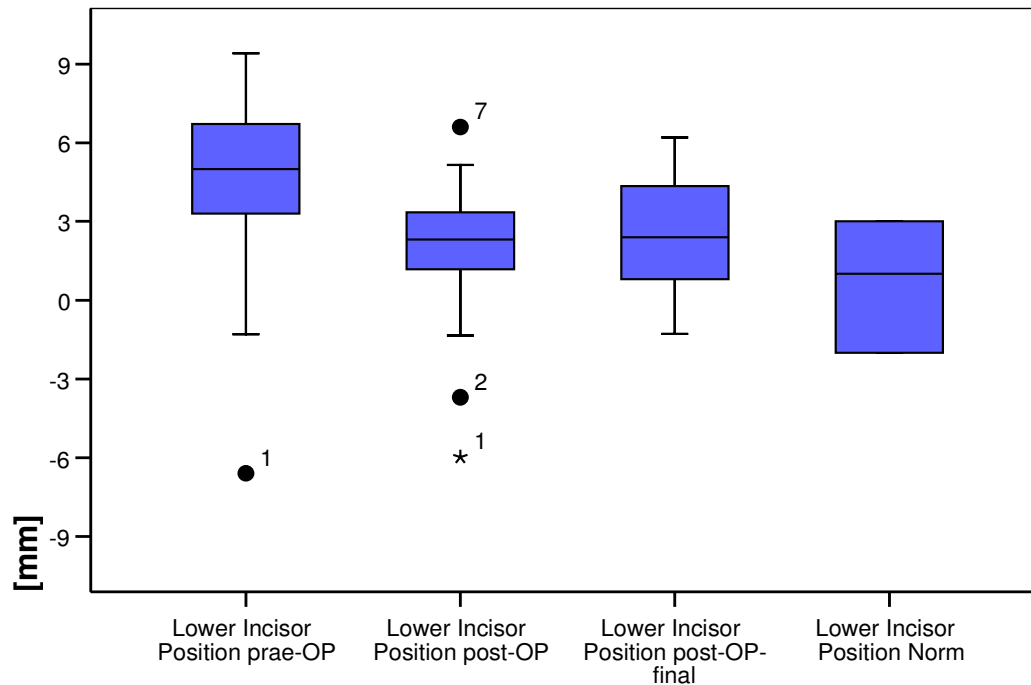


Abbildung 37: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der unteren Schneidezahnposition im Vergleich untereinander und zur Norm

Bei der unteren Schneidezahnposition wird der Abstand der Schneidekante von der A-Po-Ebene gemessen. Verändert sich nun durch eine Genioplastik die Lage des Punktes Po, verändert sich somit auch die Lage der Schneidekante zu der A-Po Ebene. Prä- und postoperativ waren hier deutliche Unterschiede zu erkennen. Es zeigte sich eine Annäherung an die Norm.

XII) Untere Schneidezahninklination:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	17,70	34,40	25,85	4,91
Post-OP	0,10	43,50	32,60	9,02
Post-OP-final	8,30	44,10	31,22	8,02
Norm	18,00	26,00	22,00	3,73

Tabelle 26: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der unteren Schneidezahninklination im Vergleich untereinander und zur Norm

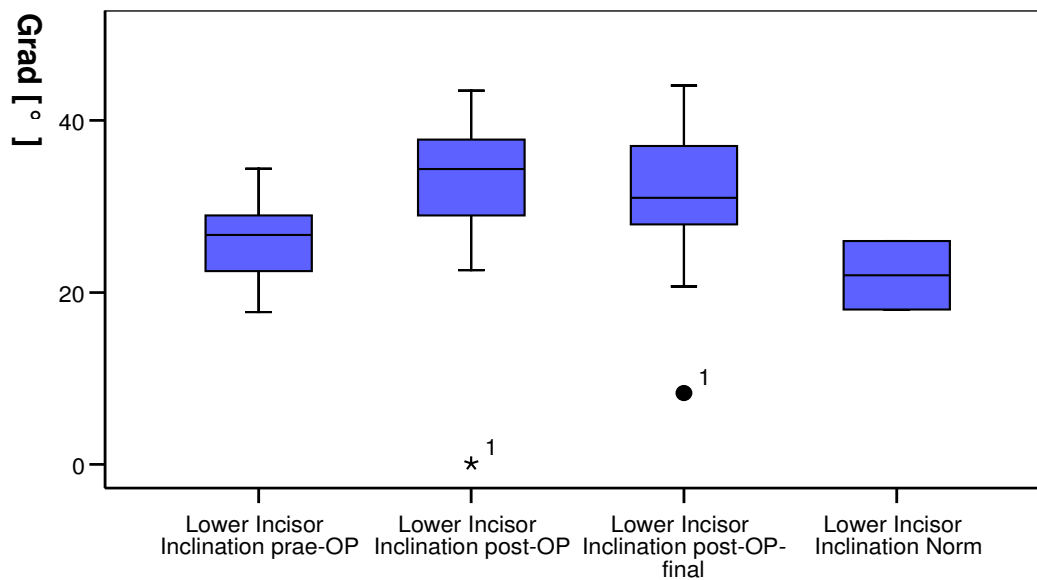


Abbildung 38: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der Unterkiefer Schneidezahninklination im Vergleich untereinander und zur Norm

Bei der unteren Schneidezahninklination wird der Winkel zwischen der Zahnachse des unteren 1ers und der Linie A-Po nach kaudal gemessen. Postoperativ zeigte sich eine Vergrößerung des Winkels. Der Punkt Po wurde nach anterior verschoben.

XIII) Obere Schneidezahnposition:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	-1,70	18,20	8,60	4,05
Post-OP	0,20	12,94	5,74	2,93
Post-OP-final	0,68	13,50	6,03	3,07
Norm	2,00	6,00	4,00	1,86

Tabelle 27: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der oberen Schneidezahnposition im Vergleich untereinander und zur Norm

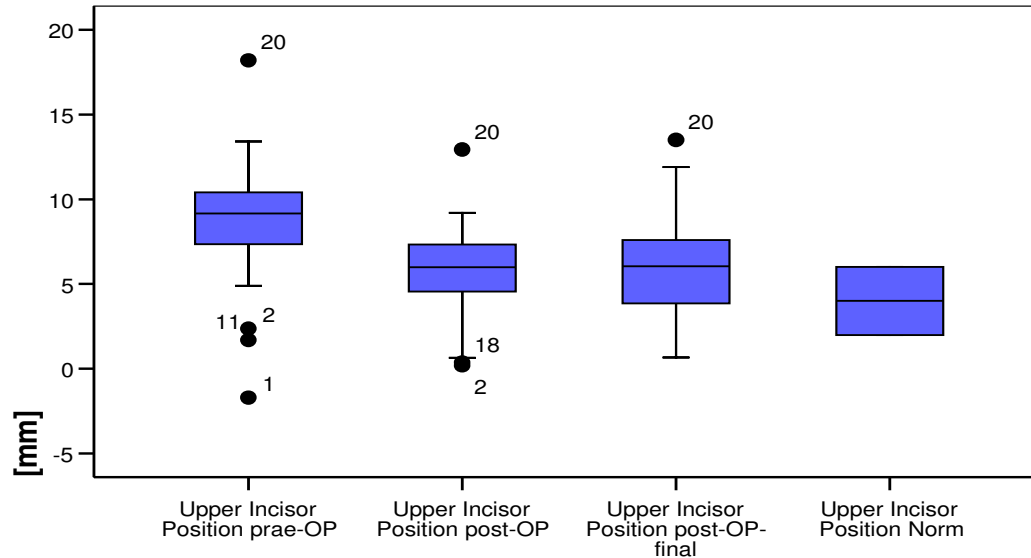


Abbildung 39: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der oberen Schneidezahnposition im Vergleich untereinander und zur Norm

Bei der oberen Schneidezahnposition wird der Abstand der Schneidekante von der A-Po-Ebene gemessen. Der Abstand der Schneidekante zur A-Po-Ebene stellte sich postoperativ als kleiner dar. Es zeigte sich eine Annäherung an die Norm.

XIV) Obere Schneidezahninklination:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	6,30	47,00	32,83	9,46
Post-OP	15,20	33,80	27,24	4,64
Post-OP-final	7,40	36,60	24,02	7,42
Norm	24,00	32,00	28,00	3,73

Tabelle 28: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der oberen Schneidezahninklination im Vergleich untereinander und zur Norm

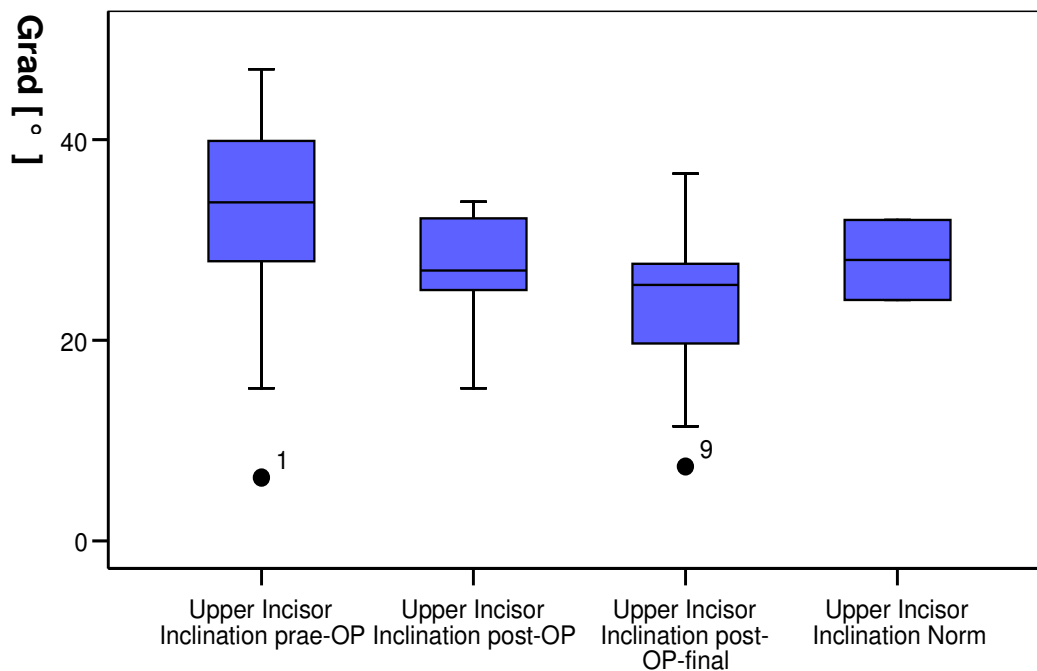


Abbildung 40: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der oberen Schneidezahninklination im Vergleich zur Norm

Bei der oberen Schneidezahninklination wird der Winkel zwischen der Achse des oberen Schneidezahnes und der A-Po-Ebene nach caudal gemessen. Der Winkel stellte sich postoperativ als verkleinert dar. Eine Annäherung an die Norm war zu erkennen.

XV) Interinzisalwinkel:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	103,10	155,60	121,32	12,19
Post-OP	106,60	151,80	120,16	9,79
Post-OP-final	107,20	151,70	124,76	12,05
Norm	125,00	135,00	130,00	4,66

Tabelle 29: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung des Interinzisalwinkels im Vergleich untereinander und zur Norm

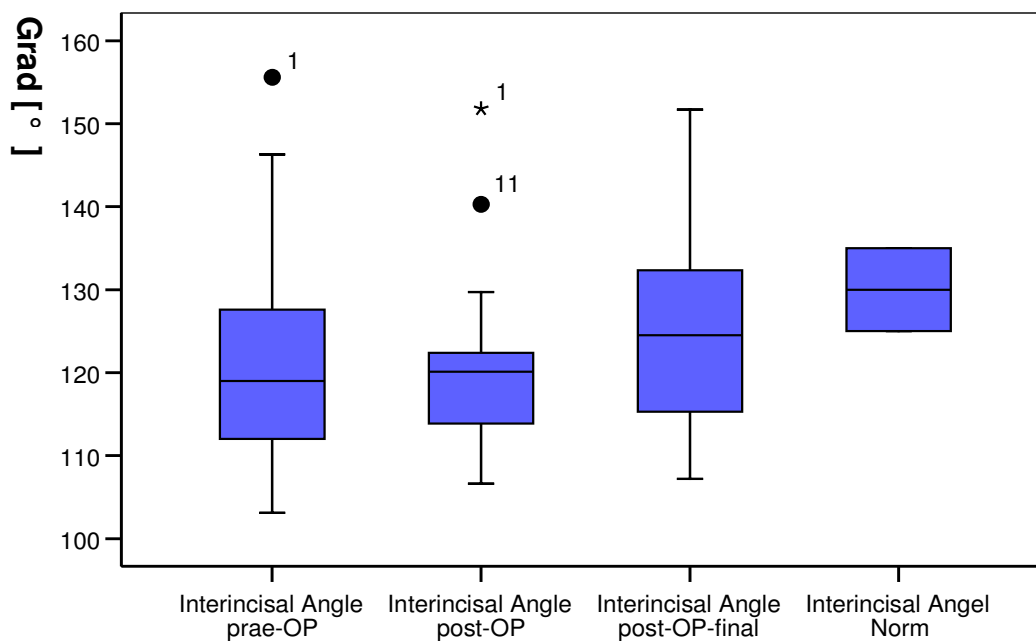


Abbildung 41: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte des Interinzisalwinkels im Vergleich untereinander und zur Norm

Der Interinzisalwinkel zeigte prä- und postoperativ keine signifikanten Unterschiede. Es bestand keine Beziehung zur Prominentia mentalis. Im Durchschnitt war der Winkel kleiner als die Norm.

XVI) Vertikale Molarendistanz:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	-10,80	39,00	5,57	8,89
Post-OP	0,94	42,70	16,25	15,67
Post-OP-final	1,20	42,80	20,32	16,75
Norm	-2,00	2,00	0,00	1,86

Tabelle 30: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der vertikalen Molarendistanz im Vergleich untereinander und zur Norm

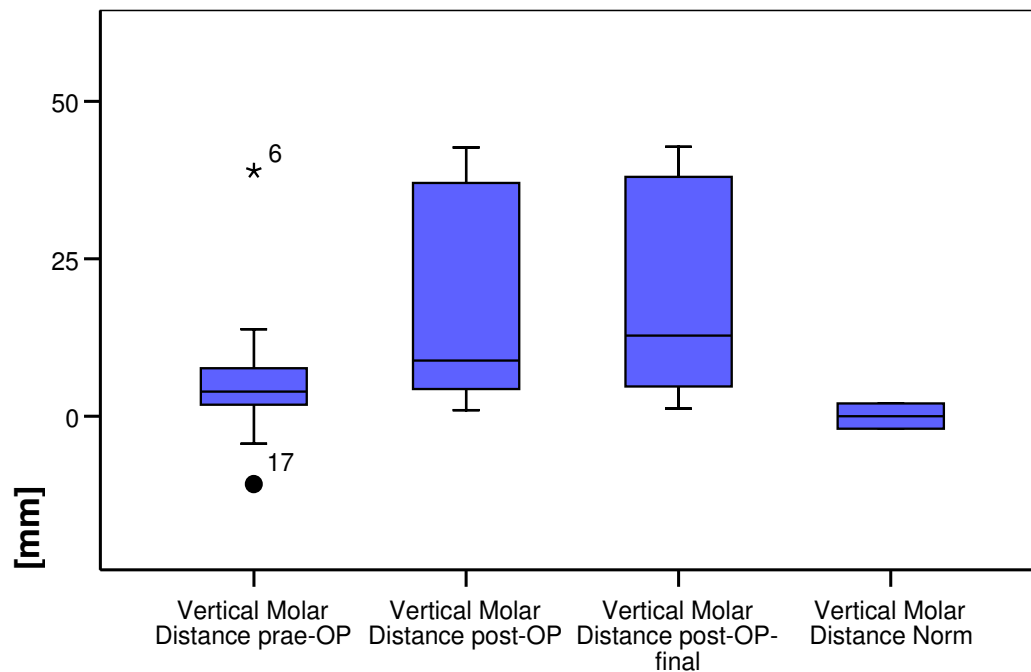


Abbildung 42: Graphische Darstellung der prä- und postoperativen, sowie finalen Werte der vertikalen Molarendistanz im Vergleich zur Norm

Die vertikale Molarendistanz zeigte prä- und postoperativ keine signifikanten Unterschiede. Es bestand keine Beziehung zur Prominentia mentalis.

XVII) Sagittale Molarendistanz:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	0,20	32,12	16,04	7,61
Post-OP	9,93	32,15	17,10	6,27
Post-OP-final	10,50	33,13	16,17	5,45
Norm	16,00	20,00	18,00	1,86

Tabelle 31: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der sagittalen Molarendistanz im Vergleich untereinander und zur Norm

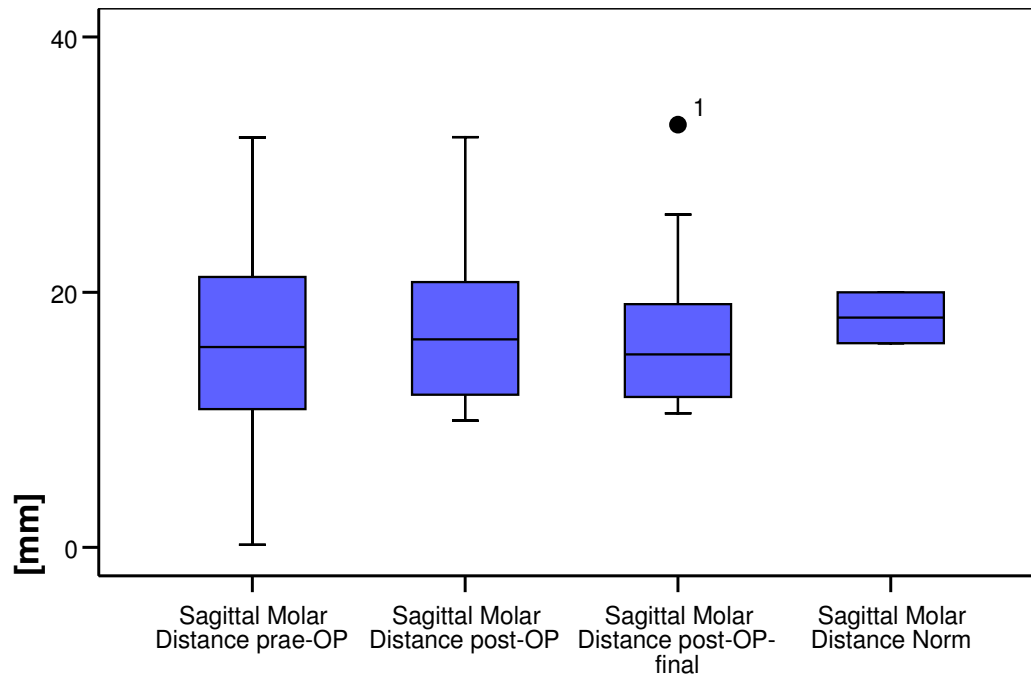


Abbildung 43: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der sagittalen Molarendistanz im Vergleich zur Norm

Die sagittale Molarendistanz zeigte prä- und postoperativ keine signifikanten Unterschiede. Es bestand keine Beziehung zur Prominentia mentalis.

Im Durchschnitt lag der Wert etwas unterhalb der Norm.

XVIII) Unterlippe zur E-Linie:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	-5,90	11,40	2,25	3,82
Post-OP	-9,36	5,30	0,23	3,23
Post-OP-final	-8,10	6,32	-0,17	3,53
Norm	-4,00	0,00	-2,00	1,86

Tabelle 32: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der Unterlippe zur E-Linie im Vergleich untereinander und zur Norm

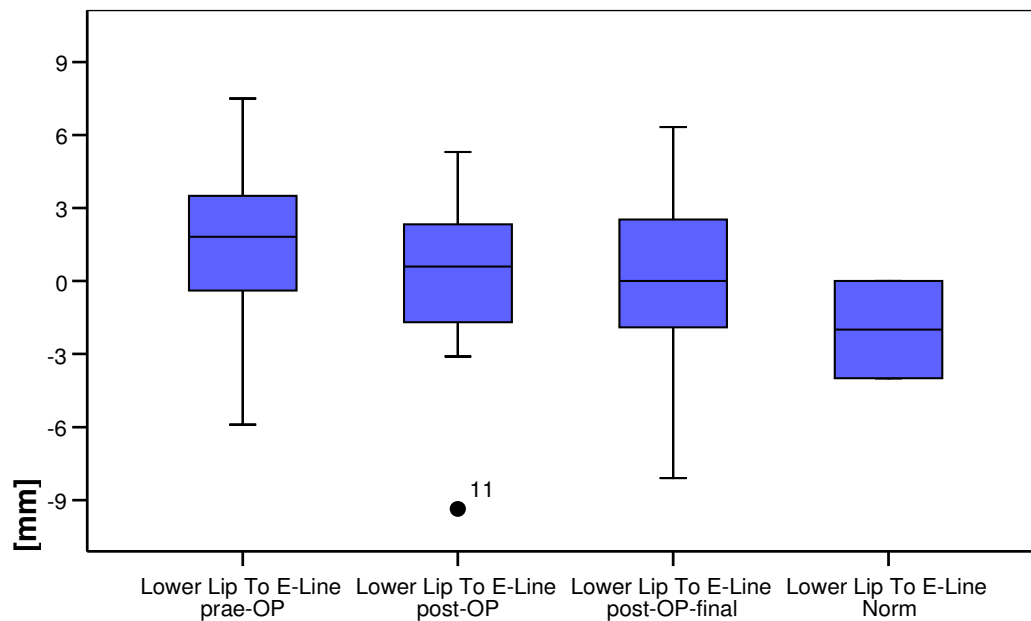


Abbildung 44: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der Unterlippe zur E-Linie im Vergleich zur Norm

Hier wird der Abstand der Unterlippe zur Esthetic Linie zwischen An und Pm gemessen. Die Unterlippe sollte normalerweise auf der E-Linie liegen. Präoperativ zeigte sich noch ein größerer Abstand zwischen Unterlippe und E-Linie, die Unterlippe lagt weiter vor der E-Linie. Postoperativ zeigte sich eine Annäherung an die Norm. Durch die Korrektur des knöchernen Kinns kam es auch zu einer Verbesserung der Weichteilstruktur. Auf Grund der postoperativen Schwellung gaben die Werte der direkt postoperativen Röntgenbilder keine

Aussage über die entgültige Position der Weichteile. Hier musste man sich an dem finalen Röntgenbild orientieren.

XIX) Oberlippenneigung:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	0,00	104,30	86,42	21,27
Post-OP	67,60	116,00	95,60	10,80
Post-OP-final	75,30	107,50	90,93	6,49
Norm	94,00	104,00	99,00	4,66

Tabelle 33: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der Oberlippenneigung im Vergleich untereinander und zur Norm

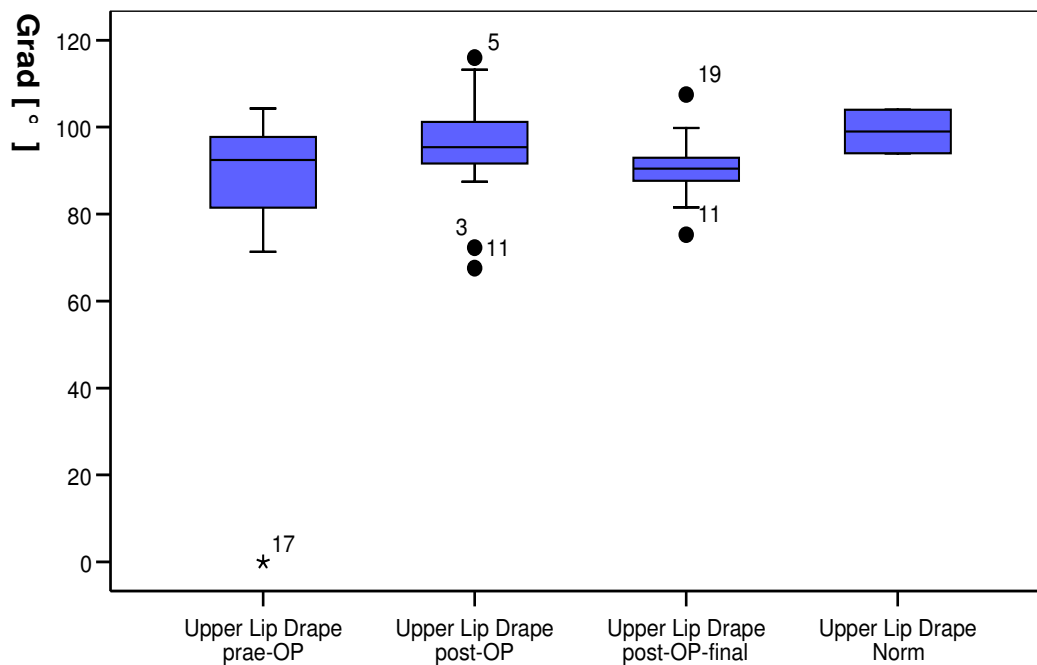


Abbildung 45: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der Oberlippenneigung im Vergleich zur Norm

Die Oberlippenneigung zeigte prä- und postoperativ keine signifikanten Unterschiede. Es bestand kein Zusammenhang zur Prominentia mentalis.

4.6.2 Die Ergebnisse der sagittal augmentierenden und vertikal reduzierenden Genioplastik

Eine sagittal augmentierende und vertikal reduzierende Genioplastik wurde bei 16 Patienten durchgeführt.

Die Analysepunkte [VI, VII, VIII, IX, XVI, XVII, XVIII, XX] werden hier außer Acht gelassen, da hier kein Zusammenhang zur Prominentia mentalis besteht und sich daher keine signifikanten prä- und postoperativen Unterschiede zeigen.

I) Facial axis

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-Genio	68,80	88,90	79,70	5,54
Post-OP	77,30	95,60	86,47	6,02
Post-OP-final	77,10	95,90	85,56	6,48
Norm	87,00	93,00	90,37	2,65

Tabelle 34: Die präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte der Fazialachse vor und nach sagittal augmentierender und vertikal reduzierender Genioplastik

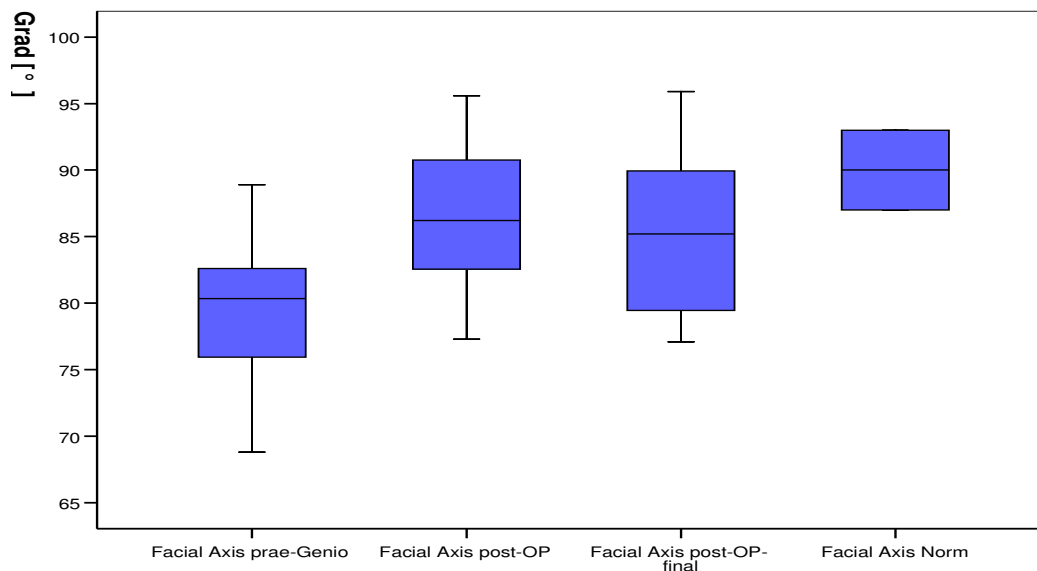


Abbildung 46: Graphische Darstellung der präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte der Fazialachse, vor und nach sagittal augmentierender und vertikal reduzierender Genioplastik

Die Fazialachse war bei dieser Patientengruppe kleiner als 90° und lag im Mittel präoperativ bei $79,7^\circ$. Durch die sagittal augmentierende und vertikal reduzierende Genioplastik, kam es postoperativ zu einer deutlichen Annäherung an die Norm.

Differenz zwischen FRS1 und FRS2:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Differenz FRS1-2	1,40	13,80	6,77	3,59

Tabelle 35: Differenz der Werte der Fazialachse zwischen prae- und postoperativem Röntgenbild

Anhand der Differenz zwischen den zwischen dem präoperativen und dem direkt postoperativen Röntgenbild, war die durch die Operation hervorgerufene Veränderung zu erkennen. Die größte Differenz zeigte sich bei Patient sieben, mit einem Wert von 13,80°.

Der Mittelwert lag bei einer Veränderung von 6,77°.

Differenz zwischen FRS2 und FRSf:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Differenz FRS2-1	-7,90	1,50	-0,90	2,20

Tabelle 36: Differenz der Werte der Fazialachse zwischen postoperativem und finalem Röntgenbild

Anhand der Differenz zwischen dem direkt postoperativ angefertigten Röntgenbild und dem finalen Röntgenbild, war zu erkennen, ob der postoperative Zustand stabil blieb, oder ob es eventuell zu einem Rezidiv gekommen war.

Die größte Veränderung zeigte sich hier ebenfalls bei Patientin sieben. Hier kam es zu einem Rezidiv von 7,90°. Bei diesem Patienten kam es am ersten postoperativen Tag zu einer Instabilität der primären Osteosynthese. In einem zweiten Eingriff wurde hier das verlagerte Segment mit drei Zugschrauben funktionsstabil befestigt.

Ein signifikantes postoperatives Rezidiv war nicht zu erkennen, der Zustand blieb stabil.

II) Facial depth:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	67,80	89,40	80,56	5,21
Post-OP	78,60	96,80	86,64	5,72
Post-OP-final	78,80	94,80	85,83	4,64
Norm	86,00	92,00	89,37	2,65

Tabelle 37: Die prae-, postoperativen, finalen und Normwerte der Gesichtstiefe, vor und nach sagittal augmentierender und vertikal reduzierender Genioplastik

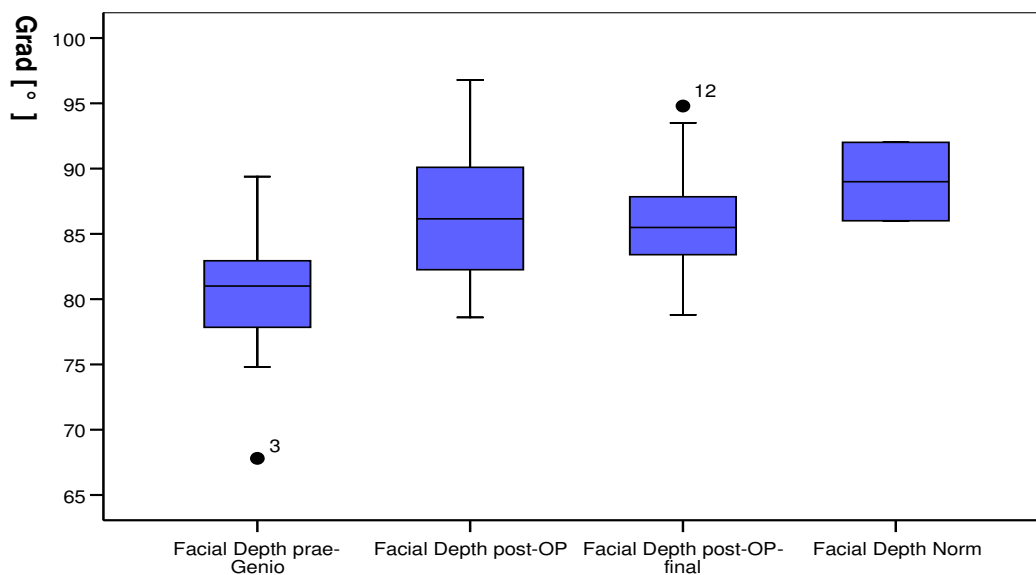


Abbildung 47: Graphische Darstellung der präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte der Gesichtstiefe, vor und nach sagittal augmentierender und vertikal reduzierender Genioplastik

Die Gesichtstiefe zeigte bei dieser Patientengruppe präoperativ einen kleinen Wert. Postoperativ kam es zu einer deutlichen Annäherung an die Norm.

Differenz zwischen FRS1 und FRS2:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Differenz FRS2-f	0,70	18,20	6,35	4,57

Tabelle 38: Differenz der Werte der Gesichtstiefe zwischen prae- und postoperativem Röntgenbild

Der Vergleich von FRS1 und FRS2 zeigte die durch die Operation hervorgerufene Differenz. Die größte Veränderung der Gesichtstiefe war bei Patient drei zu erkennen, mit einem Wert von 18,20°. Im Mittelwert lag die Differenz bei 6°.

Differenz zwischen FRS2 und FRSf:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Differenz FRS2-f	-6,40	1,60	-1,08	2,00

Tabelle 39: Differenz der Werte der Gesichtstiefe zwischen postoperativem und finalem Röntgenbild

Anhand des Mittelwertes von -1,08° zeigte sich, dass das postoperative Ergebnis im Durchschnitt konstant war.

Nur bei Patient elf kam es zu einem etwas größeren Rezidiv von 6,40° in der Gesichtstiefe. Hier wurde im Rahmen der Metallentfernung eine erneute Kinnkonturierung mit Implantation von Beckenknochen durchgeführt.

III) Mandibularplanum:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	26,80	53,00	39,22	7,28
Post-OP	17,50	37,60	28,33	6,34
Post-OP-final	17,00	38,40	29,32	6,04
Norm	20,00	28,00	24,50	3,54

Tabelle 40: Die prae-, postoperativen, finalen und Normwerte des Mandibularplanums, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik

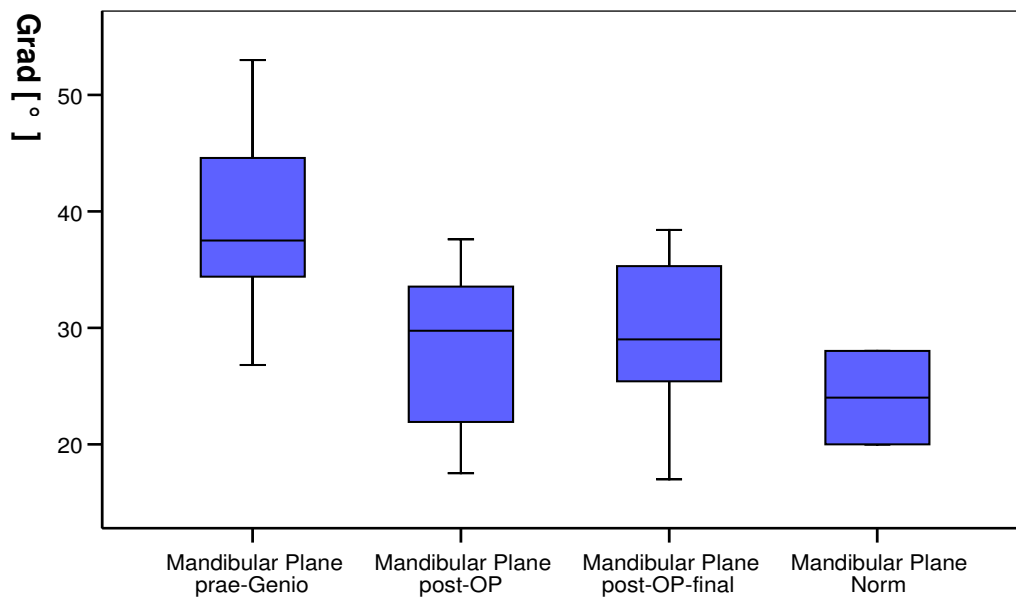


Abbildung 48: Graphische Darstellung der präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte des Mandibularplanums, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik

Das Mandibularplanum war präoperativ im Schnitt deutlich größer. Postoperativ zeigte sich eine deutliche Annäherung an die Norm.

Differenz zwischen FRS1 und FRS2:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Differenz FRS1-2	-21,50	0,80	-10,89	5,57

Tabelle 41: Differenz der Werte des Mandibularplanums zwischen prae- und postoperativem Röntgenbild

Die Differenz zwischen FRS1 und FRS2 ergab eine mittlere Verkleinerung des Mandibularplanums von 10,90°.

Differenz zwischen FRS2 und FRSf:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Differenz FRS2-f	-2,20	3,90	0,99	1,89

Tabelle 42: Differenz der Werte des Mandibularplanums zwischen postoperativem und finalen Röntgenbild

Zwischen dem direkt postoperativen und dem finalen Röntgenbild waren keine signifikanten Differenzen zu erkennen. Der Mittelwert lag hier bei einer Veränderung von 0,99°. Die postoperativen Ergebnisse waren als stabil anzusehen.

IV) Innerer Gonionwinkel:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	147,90	162,20	154,08	3,71
Post-OP	137,40	155,50	145,94	4,70
Post-OP-final	140,60	154,20	146,75	4,18
Norm	146,00	156,00	151,62	4,42

Tabelle 43: Die prae-, postoperativen, finalen und Normwerte des inneren Gonionwinkels, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik

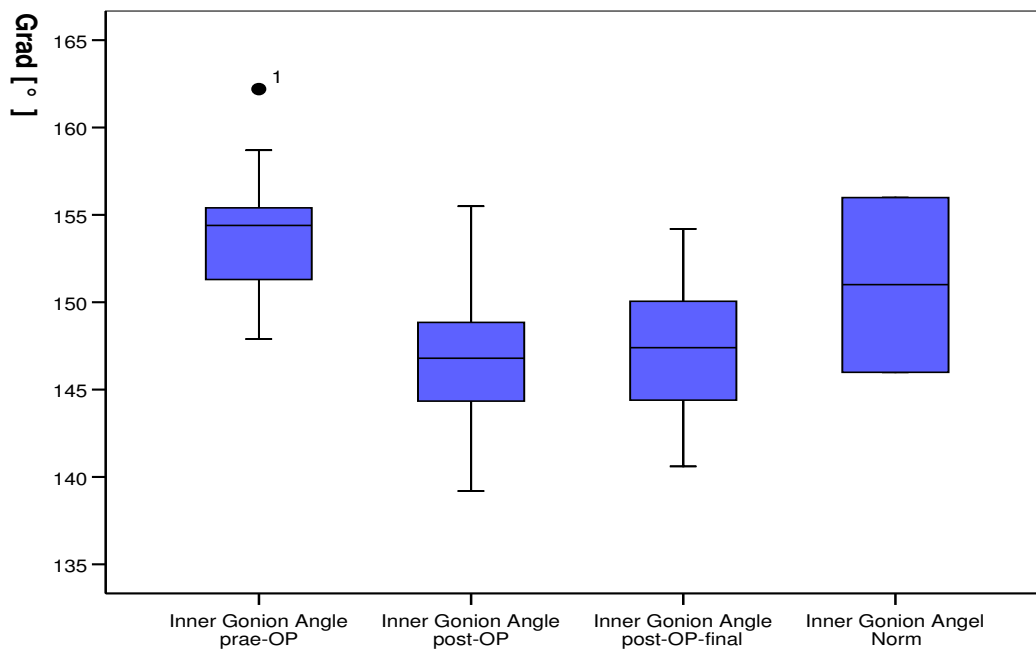


Abbildung 49: Graphische Darstellung der präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte des inneren Gonionwinkels, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik

Der Innere Gonionwinkel war präoperativ im Durchschnitt größer als die Norm. Postoperativ wurde der Winkel deutlich kleiner. Das Kinn wurde nach anterior kranial verlagert.

Differenz zwischen FRS1 und FRS2:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Differenz FRS1-2	-17,00	-1,90	-7,56	3,76

Tabelle 44: Differenz der Werte des inneren Gonionwinkels zwischen prae- und postoperativem Röntgenbild

Im Durchschnitt verkleinerte sich der innere Gonionwinkel um 7,56°. Die größte Veränderung von 17° zeigte sich bei Patient eins.

Differenz zwischen FRS2 und FRSf:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Differenz FRS2-f	-1,60	4,60	0,80	1,98

Tabelle 45: Differenz der Werte der inneren Gonionwinkels zwischen postoperativem und finalem Röntgenbild

Zwischen dem direkt postoperativen und dem finalen Röntgenbild war keine signifikante Veränderung zu erkennen, der Mittelwert lag bei 0,8°. Das postoperative Ergebnis war stabil.

V) Relative mandibuläre Länge:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	93,40	125,70	108,71	9,20
Post-OP	98,30	129,29	114,96	8,11
Post-OP-final	98,30	129,74	114,69	8,53
Norm	115,00	127,00	121,75	5,31

Tabelle 46: Die prae-, postoperativen, finalen und Normwerte der relativen mandibulären Länge, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik

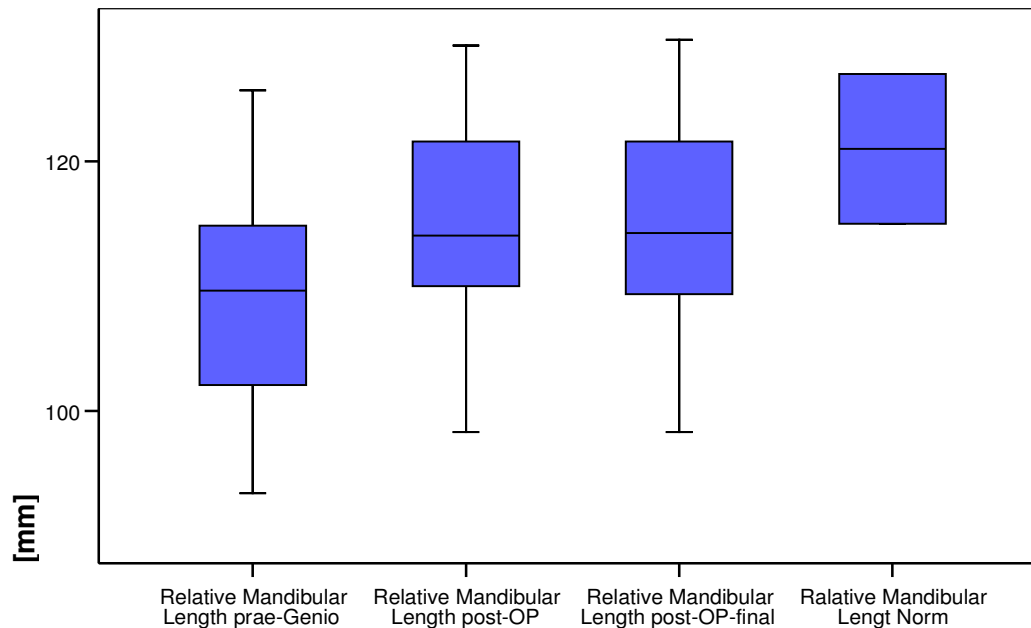


Abbildung 50: Graphische Darstellung der präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte der relativen mandibulären Länge, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik

Die relative mandibuläre Länge näherte sich postoperativ der Norm an. Es war deutlich zu erkennen, dass der Unterkiefer präoperativ im Schnitt wesentlich kürzer war als die Norm.

Differenz zwischen FRS1 und FRS2:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Differenz FRS1-2	1,90	11,98	6,24	2,88

Tabelle 47: Differenz der Werte der mandibulären Länge zwischen prae- und postoperativem Röntgenbild

Der Unterkiefer wurde durch die sagittal augmentierende Genioplastik im Durchschnitt um 6,2 mm verlängert. Die maximale Verlängerung von 11,98 mm zeigte sich bei Patient 14.

Differenz zwischen FRS2 und FRSf:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Differenz FRS2-f	-3,47	1,32	-0,26	1,43

Tabelle 48: Differenz der Werte der relativen mandibulären Länge zwischen postoperativem und finalem Röntgenbild

Das größte Rezidiv von 3.47 mm zeigte sich hier bei Patient 7, bei dem dieses auch anhand der Fazialachse und der Gesichtstiefe zu erkennen war. Wie schon erwähnt kam es bei diesem Patienten zu einer Instabilität der primären Osteosynthese. Bei Patient 12 lag das Rezidiv bei 2,70 mm. Hier trat postoperativ eine Infektion auf.

Ansonsten war das postoperative Ergebnis stabil. Es war keine signifikante Veränderung zu erkennen.

X) Konvexität Punkt A:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	-1,00	11,40	5,84	3,31
Post-OP	-1,70	5,15	2,40	1,75
Post-OP-final	-1,70	7,90	2,30	2,78
Norm	-2,00	2,00	0,25	1,77

Tabelle 49: Die prae-, postoperativen, finalen und Normwerte der Konvexität des Punktes A, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik

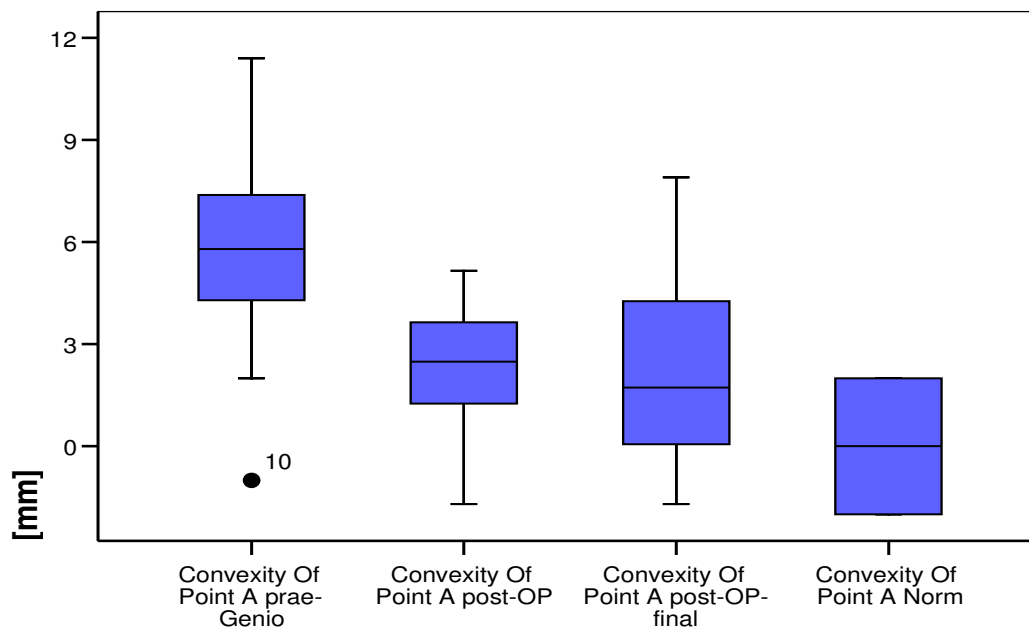


Abbildung 51: Graphische Darstellung der präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte der Konvexität des Punktes A, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik

Die Konvexität des Punktes A näherte sich postoperativ deutlich der Norm an. Der Punkt A, der präoperativ weit vor der Linie N-Po lag, rückte postoperativ deutlich an diese Linie heran, die Werte für die Konvexität wurden kleiner.

Differenz zwischen FRS1 und FRS2:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Differenz FRS 1-2	-7,60	-0,90	-4,00	2,09

Tabelle 50: Differenz der Werte der Konvexität des Punktes A zwischen prae- und postoperativem Röntgenbild

Im Durchschnitt kam es zu einer Verkleinerung der Konvexität von 4mm. Die deutlichste Verkleinerung zeigte sich bei Patient 3 mit 7,60mm.

Differenz zwischen FRS2 und FRSf:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Differenz FRS2-f	-2,37	3,54	-0,16	1,66

Tabelle 51: Differenz der Werte der Konvexität des Punktes A zwischen postoperativem und finalem Röntgenbild

Zwischen dem direkt postoperativen und dem finalen Röntgenbild war im Durchschnitt keine signifikante Veränderung zu erkennen, der Mittelwert lag bei 0,16mm. Das postoperative Ergebnis war stabil.

XI) Relative maxilläre zur relativen mandibulären Länge:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	64,36	84,85	75,56	5,34
Post-OP	60,88	78,40	71,55	4,52
Post-OP-final	61,12	79,30	71,94	4,52
Norm	77,00	77,00	77,00	,00

Tabelle 52: Die prae-, postoperativen, finalen und Normwerte des Verhältnisses zwischen Ober- und Unterkiefer, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik

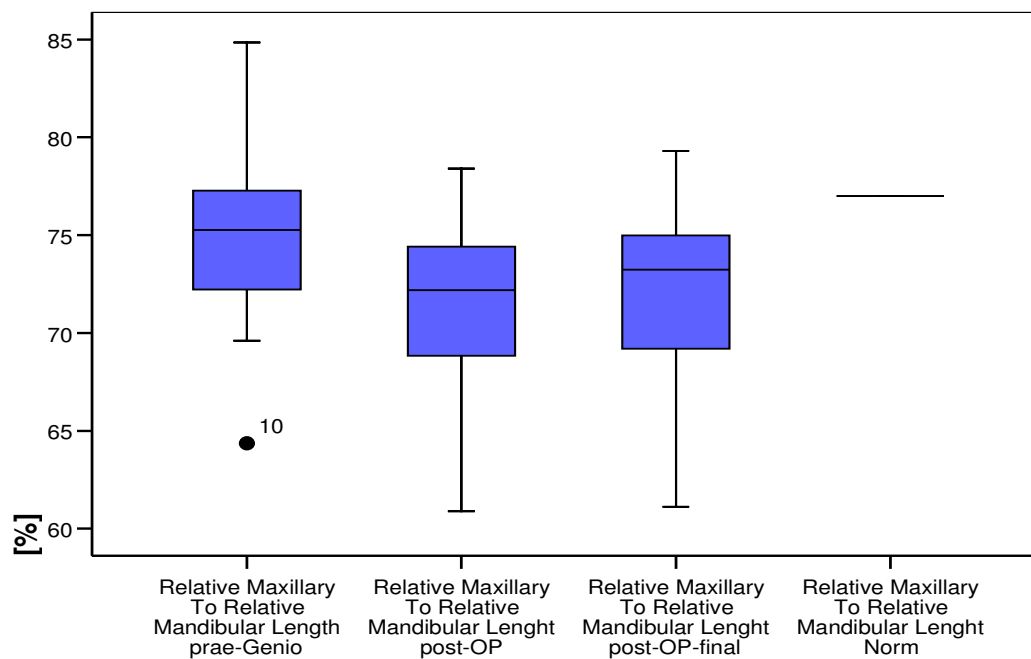


Abbildung 52: Graphische Darstellung der präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte des Verhältnisses zwischen Ober- und Unterkiefer, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik

Der Unterkiefer sollte ein fünftel größer sein als der Oberkiefer. Der Unterkiefer stellte sich postoperativ im Verhältnis zum Oberkiefer als länger dar. Dadurch wurde das Verhältnis kleiner.

Differenz zwischen FRS1 und FRS2:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Differenz FRS1-2	-8,40	-0,41	-4,00	1,97

Tabelle 53: Differenz der Werte der des Verhältnisses zwischen Ober- und Unterkiefer zwischen prae- und postoperativem Röntgenbild

Im Durchschnitt kam es zu einer Verkleinerung des Verhältnisses zwischen Ober- und Unterkiefer von 4%. Die größte Veränderung von 8% zeigte sich bei Patient 14.

Differenz zwischen FRS2 und FRSf:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Differenz FRS2-f	-3,09	3,15	0,39	1,33

Tabelle 54: Differenz der Werte des Verhältnisses zwischen Ober- und Unterkiefer zwischen postoperativem und finalem Röntgenbild

Zwischen dem postoperativen und dem finalen Röntgenbild waren keine signifikanten Veränderungen zu erkennen. Da auch das Ergebnis der relativen mandibulären Länge stabil war, waren hier keine Abweichungen zu erwarten.

XII) Untere Schneidezahnposition:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	1,80	9,40	5,51	2,13
Post-OP	-0,10	6,60	2,52	1,81
Post-OP-final	,20	6,20	2,73	2,00
Norm	-2,00	3,00	0,93	2,20

Tabelle 55: Die prae-, postoperativen, finalen und Normwerte der unteren Schneidezahnposition, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik

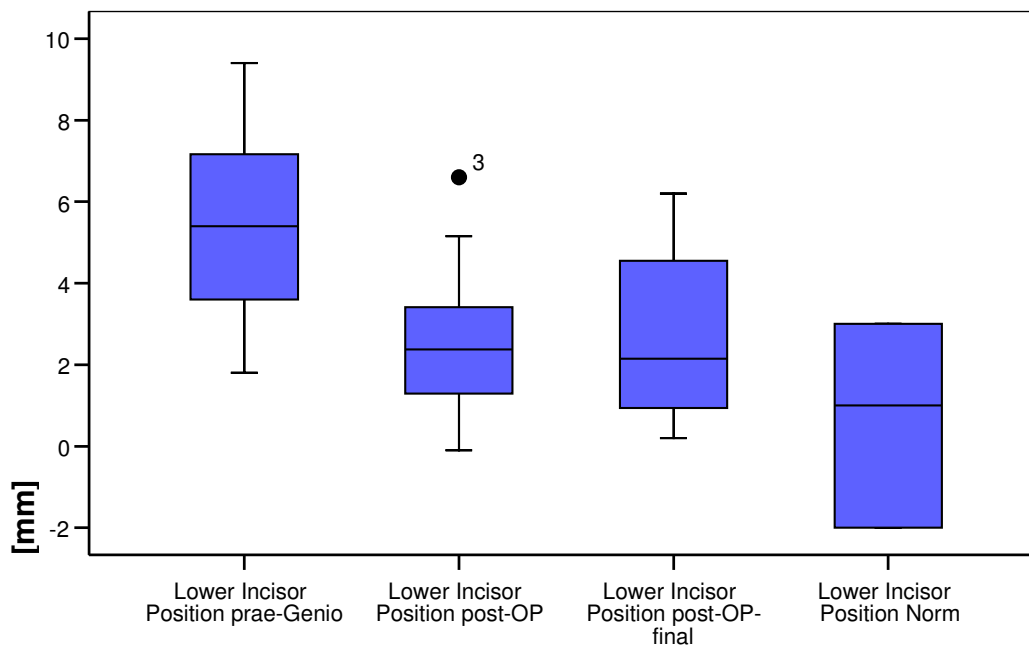


Abbildung 53: Graphische Darstellung der präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte der unteren Schneidezahnposition, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik

Durch die sagittale Augmentation wurde der Punkt Po nach anterior verlagert. Da hier der Abstand zur A-Po Ebene gemessen wurde, veränderte sich die untere Schneidezahnposition in Richtung der Norm.

Differenz zwischen FRS1 und FRS2:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Differenz FRS1-2	-5,00	-0,80	-2,98	1,51

Tabelle 56: Differenz der Werte der unteren Schneidezahnposition zwischen prae- und postoperativem Röntgenbild

Die untere Schneidezahnposition näherte sich im Durchschnitt um 2,98mm der Norm von 0mm an. Der Maximalwert lag hier bei 5mm.

Differenz zwischen FRS2 und FRSf:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Differenz FRS2-f	-2,62	2,50	0,21	1,39

Tabelle 57: Differenz der Werte der unteren Schneidezahnposition zwischen postoperativem und finalem Röntgenbild

Zwischen dem direkt postoperativen und dem finalen Röntgenbild waren keine signifikanten Unterschiede zu erkennen. Das Ergebnis war stabil.

XIII) Untere Schneidezahninklination:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
PraeOP	17,70	33,30	25,89	4,62
Post-OP	22,10	39,90	31,52	5,06
Post-OP-final	20,70	39,80	30,93	5,32
Norm	18,00	26,00	22,50	3,54

Tabelle 58: Die prae-, postoperativen, finalen und Normwerte der unteren Schneidezahninklination, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik

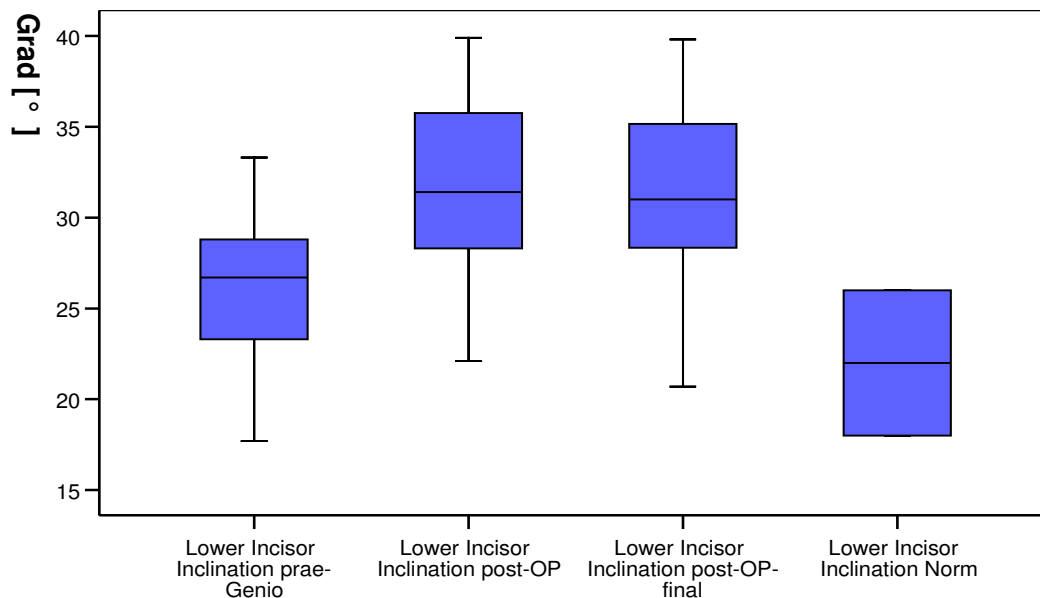


Abbildung 54: Graphische Darstellung der präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte der unteren Schneidezahninklination, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik

Der Winkel zwischen der Zahnachse des unteren 1ers und der A-Po Ebene stellte sich postoperativ als vergrößert dar. Der Wert für die untere Schneidezahninklination nahm postoperativ zu.

Differenz zwischen FRS1 und FRS2:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Differenz FRS1-2	1,40	13,20	5,81	3,63

Tabelle 59: Differenz der Werte der unteren Schneidezahninklination zwischen prae- und postoperativem Röntgenbild

Im Durchschnitt zeigte sich eine Vergrößerung des Winkels von 5,8°, mit einem Maximum von 13,20 ° bei Patient 12.

Differenz zwischen FRS2 und FRSf:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Differenz FRS2-f	-1,90	0,70	-0,58	0,87

Tabelle 60: Differenz der Werte der unteren Schneidezahninklination zwischen postoperativem und finalem Röntgenbild

Zwischen dem direkt postoperativen und dem finalen Röntgenbild waren keine signifikanten Veränderungen zu erkennen. Das postoperative Ergebnis war als stabil anzusehen.

XIV) Obere Schneidezahnposition:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae	1,80	9,40	5,51	2,13
Post-OP	0,38	12,94	6,19	2,66
Post-OP-final	0,68	13,50	6,58	2,78
Norm	2,00	6,00	4,25	1,77

Tabelle 61: Die prae-, postoperativen, finalen und Normwerte der oberen Schneidezahnposition, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik

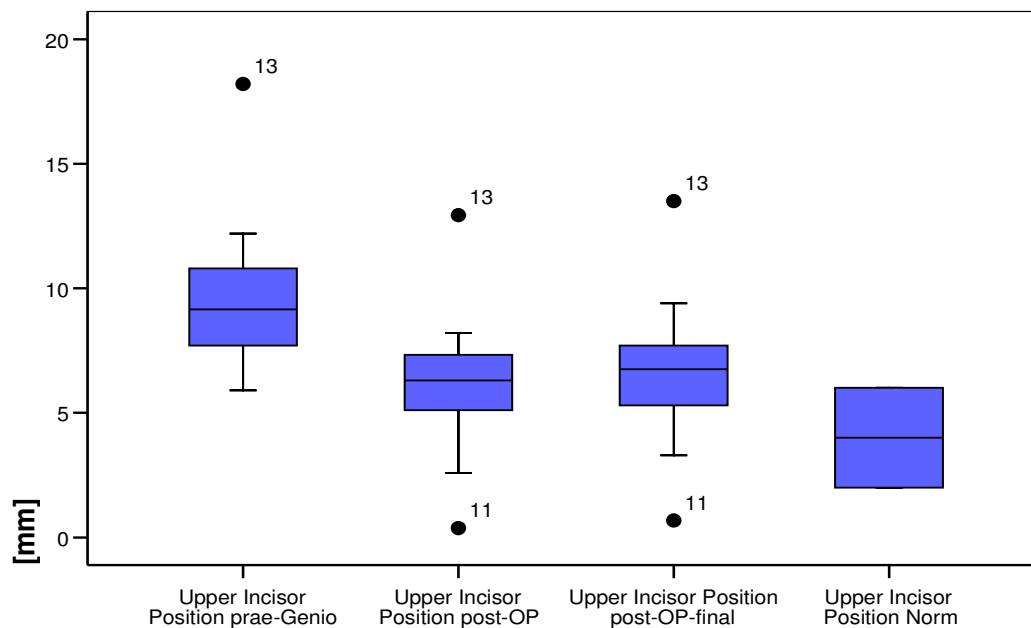


Abbildung 55: Graphische Darstellung der präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte der oberen Schneidezahnposition, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik

Der Abstand zwischen der Schneidekante des unteren 1ers und der A-Po-Ebene war postoperativ kleiner und näherte sich der Norm an.

Differenz zwischen FRS1 und FRS2:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Differenz FRS1-2	-6,62	-0,60	-3,63	1,63

Tabelle 62: Differenz der Werte der oberen Schneidezahnposition zwischen prae- und postoperativem Röntgenbild

Der Abstand der Schneidekante zur A-Po Ebene verringerte sich im Durchschnitt um 3,6 mm. Die stärkste Verkleinerung von 6,62 mm zeigte sich bei Patient 11.

Differenz zwischen FRS2 und FRSf:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Differenz FRS2-f	-0,80	1,50	0,38	0,66

Tabelle 63: Differenz der Werte der oberen Schneidezahnposition zwischen postoperativem und finalem Röntgenbild

Zwischen dem direkt postoperativen und dem finalen Röntgenbild waren keine signifikanten Veränderungen zu erkennen. Das postoperative Ergebnis war als stabil anzusehen.

XV) Obere Schneidezahninklination:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	23,50	45,40	34,44	6,08
Post-OP	20,30	33,80	27,10	4,08
Post-OP-final	19,30	33,30	26,77	4,10
Norm	24,00	32,00	28,50	3,54

Tabelle 64: Die prae-, postoperativen, finalen und Normwerte der oberen Schneidezahninklination, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik

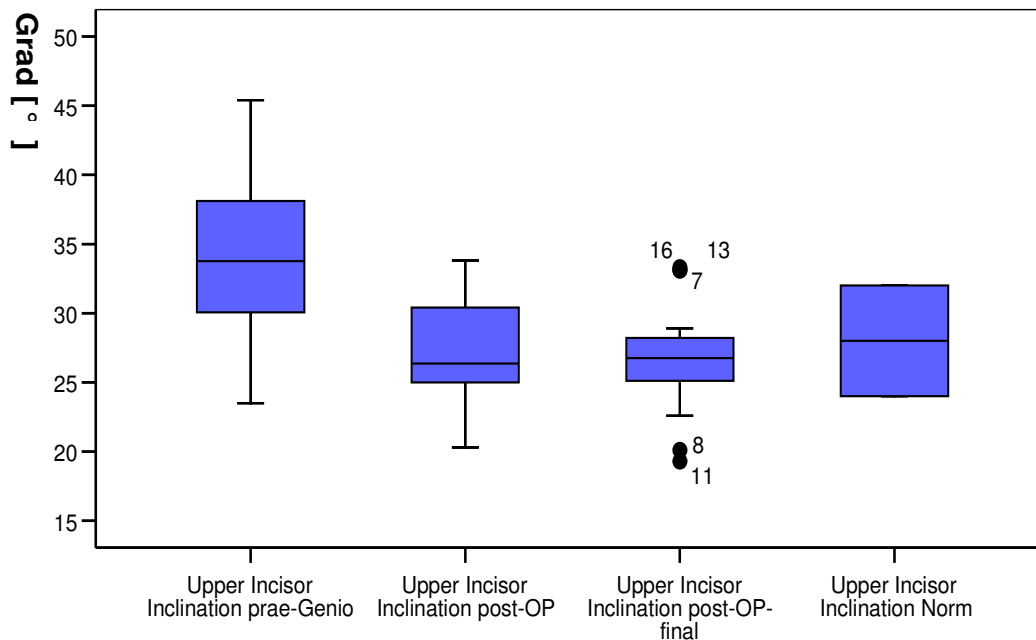


Abbildung 56: Graphische Darstellung der präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte der oberen Schneidezahninklination, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik

Der Winkel zwischen der Zahnachse des oberen 1ers und der A-Po Ebene stellte sich postoperativ als verkleinert dar. Der Wert für die obere Schneidezahninklination nahm ab.

Differenz zwischen FRS1 und FRS2:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Differenz FRS1-2	-18,80	4,10	-7,34	5,62

Tabelle 65: Differenz der Werte der oberen Schneidezahninklination zwischen prae- und postoperativem Röntgenbild

Im Durchschnitt zeigte sich eine Verkleinerung des Winkels von 7,34°, mit einem Maximum von 18,80° bei Patient 14.

Differenz zwischen FRS2 und FRSf:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Differenz FRS2-f	-3,40	2,40	-0,32	1,39

Tabelle 66: Differenz der Werte der oberen Schneidezahninklination zwischen postoperativem und finalem Röntgenbild

Zwischen dem direkt postoperativen und dem finalen Röntgenbild waren keine signifikanten Veränderungen zu erkennen. Das postoperative Ergebnis war als stabil anzusehen.

XIX) Unterlippe zur E-Linie:

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Prae-OP	-3,60	7,50	2,56	2,94
Post-OP	-6,10	4,96	-,03	2,89
Post-OP-final	-6,90	5,72	-0,23	3,04
Norm	-4,00	,00	-1,75	1,77

Tabelle 67: Die prae-, postoperativen, finalen und Normwerte der Unterlippe zur E-Linie, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik

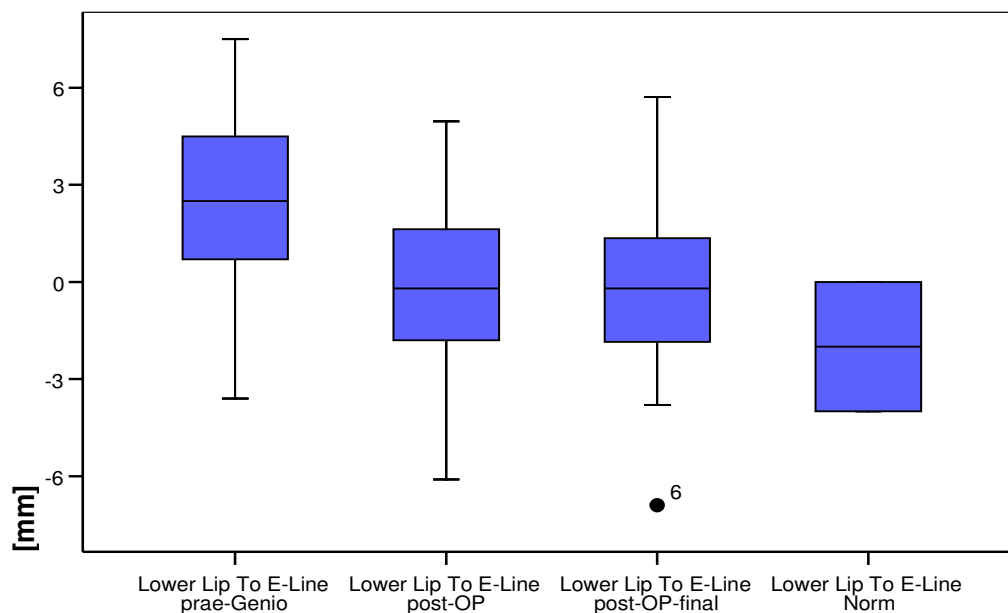


Abbildung 57: Graphische Darstellung der präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte der Unterlippe zur E-Linie, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik

Der Abstand zwischen der Unterlippe zur Esthetic Linie stellte sich postoperativ als verkleinert dar und näherte sich der Norm an. Durch die sagittale Augmentation des knöchernen Kinns, kam es zu einer Harmonisierung der Weichteilstruktur und der Lage von Nase und Unterlippe zum Kinn. Allerdings war nur das Ergebnis, welches sich ein halbes Jahr nach der Operation zeigte, wirklich aussagekräftig, da direkt postoperativ, durch die Weichteilschwellung, die genaue Lage der Weichteile noch nicht abzusehen war.

Differenz zwischen FRS1 und FRSf:

Zur Beurteilung der Weichteilstruktur wurde das präoperative mit dem finalen Röntgenbild verglichen, da das direkt postoperative Bild aufgrund der postoperativen Schwellung keine Aussage über die endgültige Lage der Weichteile geben konnte.

Nur eine Aussage über die sagittalen Veränderungen war möglich. Es konnte gezeigt werden, wie sich die Weichteile im Vergleich mit den knöchernen Strukturen verhielten.

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Differenz FRS1-f	-7,75	-0,50	-3,77	1,90

Tabelle 68: Differenz der Werte der Unterlippe zur E-Linie zwischen praeoperativem und finalelem Röntgenbild

Der Abstand der Unterlippe zur Esthetic-Line verkleinerte sich im Durchschnitt um 3,77 mm, bei einem Maximum von 7,75 mm und einem Minimum von 0,50 mm.

Wenn die sagittalen Veränderungen des Weichteilkinns mit den knöchernen Veränderungen in Relation gesetzt wurden, zeigte sich, dass das Weichteilprofil den Hartgewebkonturen im Durchschnitt um 70,5 % folgte, allerdings bei einer Spanne von 9% bis 116%.

	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Verhältnis Knochen-Weichteile	9,26	115,79	70,47	29,98

Tabelle 69: Verhältnis der sagittalen Hartgewebkorrektur zu den Weichteilveränderungen

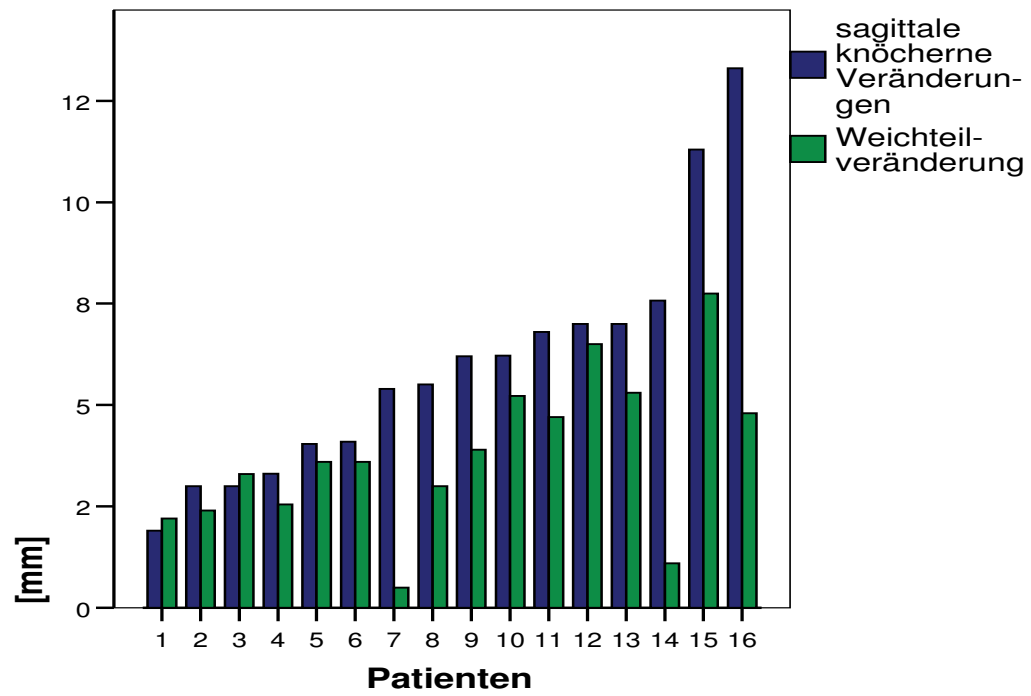


Abbildung 58: Verhältnis der sagittalen Hartgewebsskorrektur zu den Weichteilveränderungen

4.6.3 Überblick über die sagittalen und vertikalen Veränderungen

Die sagittalen Veränderungen waren am besten anhand der relativen mandibulären Länge zu erkennen.

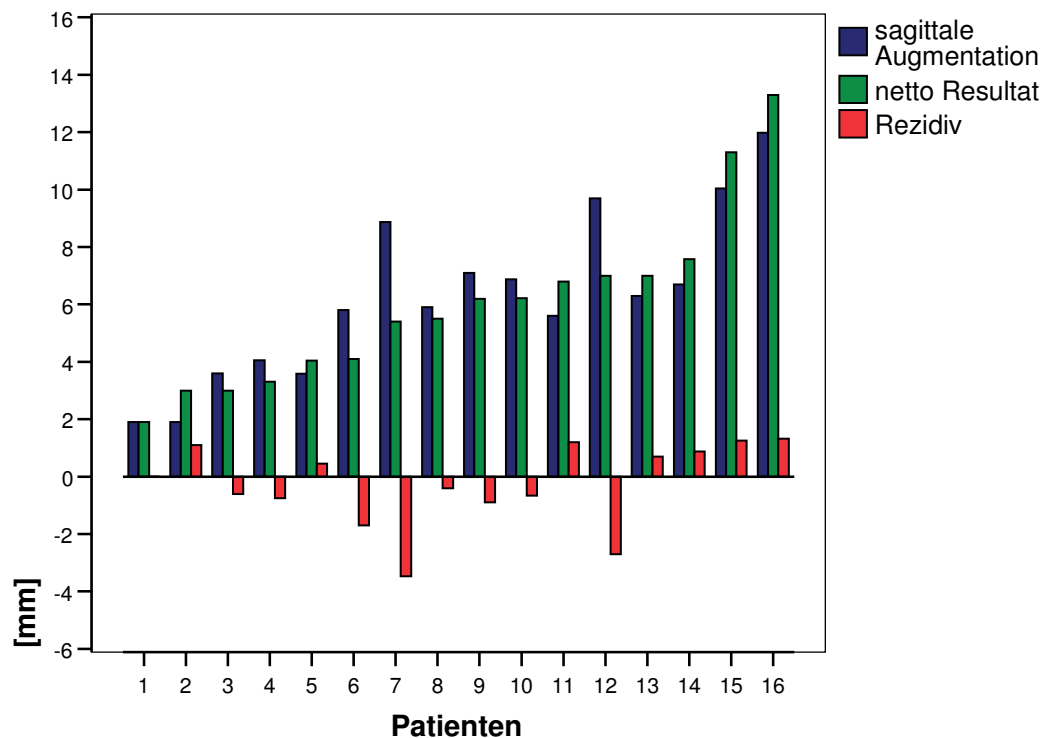


Abbildung 59: Sagittale Augmentation gemessen an der mandibulären Länge, mit netto Resultat und Ausmaß des Rezidivs

In dem dargestellten Diagramm sind die sagittalen Verlagerungstrecken und das Langzeitergebnisse mit dem Ausmaß des Rezidivs dargestellt.

Ein etwas größeres Rezidiv, von 3,47 mm, zeigte sich hier bei Patient 7. Bei diesem Patienten kam es postoperativ zu einer Instabilität der primären Osteosynthese.

Bei Patient 12 lag das Rezidiv bei 2,70 mm. Hier trat postoperativ eine Infektion auf.

Ein Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der sagittalen Vorverlagerung und der Größe des Rezidivs konnte nicht festgestellt werden.

Die vertikalen Veränderungen waren am besten anhand des Mandibularplanums zu erkennen.

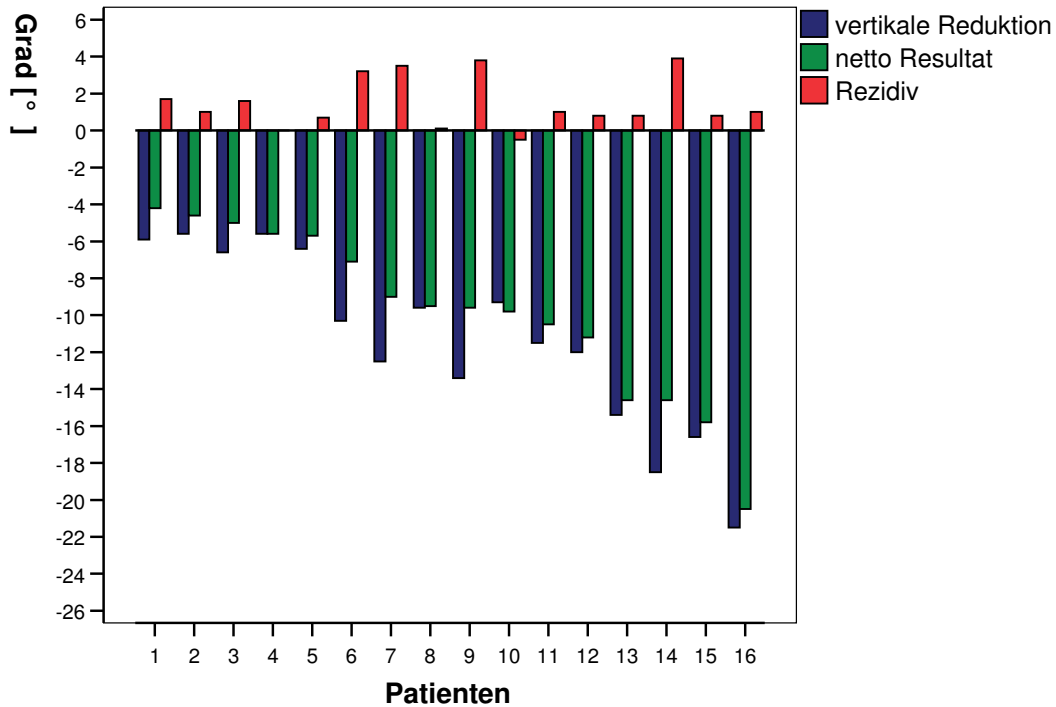


Abbildung 60: Vertikale Reduktion gemessen am Mandibularplanum, mit netto Resultat und Ausmaß des Rezidivs

In dem dargestellten Diagramm ist die vertikale Verlagerungsstrecke und das Langzeitergebnis mit dem Ausmaß des Rezidivs dargestellt.

Ein Grund für das etwas größere Rezidiv bei den Patienten 2, 4, 11 und 12 war nicht zu erkennen. Möglicherweise handelte es sich um minimale Knochenresorptionen. Auch Fehler bei der Referenzpunktbestimmung während der kephalometrischen Analyse der Röntgenbilder waren möglich.

Ein Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der vertikalen Reduktion und der Größe des Rezidivs war auch hier nicht zu erkennen.

4.6.4 Die Ergebnisse der anderen Verlagerungsrichtungen

Hier sollen nur die wichtigen Analysepunkte aufgezeigt werden. Dies sind in der Sagittalen die Fazialachse, die Gesichtstiefe und die relative mandibuläre Länge und in der Vertikalen das Mandibularplanum.

4.6.4.1 Sagittal augmentierende Genioplastik

Von den 24 Genioplastiken wurde in drei Fällen sagittal augmentiert.

Patient 1: Die Fazialachse vergrößerte sich hier durch die sagittale Augmentati-on um einen Betrag von $4,50^\circ$, die Gesichtstiefe um $6,80^\circ$. An der relativen mandibulären Länge war eine Vorverlagerung von $4,55$ mm zu erkennen.

Patient 2: Die Fazialachse vergrößerte sich hier um einen Betrag von $4,60^\circ$, die Gesichtstiefe um $7,60^\circ$. An der relativen mandibulären Länge war eine Vorver-lagerung von $13,20$ mm zu erkennen.

Patient 3: Die Fazialachse vergrößerte sich hier um einen Betrag von $6,10^\circ$, die Gesichtstiefe um $4,50^\circ$. An der relativen mandibulären Länge war eine Vorver-lagerung von $3,30$ mm zu erkennen.

In allen drei Fällen zeigte das Mandibularplanum im Vergleich zum präoperati-ven Zustand, postoperativ keine signifikanten Veränderungen, da hier keine Verlagerung in der Vertikalen vorgenommen wurde.

Der Vergleich des postoperativen mit dem finalen Röntgenbild zeigte ein stabi-les Ergebnis. Es waren keine signifikanten Veränderungen zu verzeichnen. Von einem Rezidiv konnte hier nicht die Rede sein.

4.6.4.2 Vertikal reduzierende Genioplastik

Eine vertikal reduzierende Genioplastik wurde bei zwei Patienten durchgeführt.

Patient 1: Das Mandibularplanum zeigt hier eine Verkleinerung von 4,60°; die Fazialachse um 2,10°; dies spiegelt die vertikale Reduktion wieder.

Patient 2: Das Mandibularplanum zeigt hier eine Verkleinerung von 6,70°; die Fazialachse um 2,40°; dies spiegelt die vertikale Reduktion wieder.

In beiden Fällen weist die *relative mandibuläre Länge* zum präoperativen Wert, postoperativ keinen Unterschied auf. Genauso verhält sich die *Gesichtstiefe*. In der Sagittalen wurden keine Veränderungen vorgenommen.

Das finale Röntgenbild zeigt keine signifikanten Unterschiede zum postoperativen Bild auf. Das Ergebnis ist stabil, ein Rezidiv ist nicht zu verzeichnen.

4.6.4.3 Die sagittal reduzierende Genioplastik

Von den 24 durchgeführten Genioplastiken wurde in einem Fall sagittal reduziert.

An der relativen mandibulären Länge ist eine postoperative Verkürzung von 8,81 mm zu erkennen. Die Fazialachse verkleinert sich um 3°, die Gesichtstiefe um 5,30°.

Da in der Vertikalen keine Veränderungen vorgenommen wurden, stellt sich das Mandibularplanum postoperativ als unverändert dar.

Der Vergleich des finalen mit dem postoperativen Röntgenbild lässt keine signifikanten Unterschiede erkennen. Ein Rezidiv ist nicht zu verzeichnen.

4.6.4.4 Sagittal und vertikal augmentierende Genioplastik

Bei nur einem Patienten mit einer Mikrogenie wurde sagittal und vertikal augmentiert.

Die Vorverlagerung des Kinns zeigt sich in der relativen mandibulären Länge, die um 8,40 mm zunimmt. Die Fazialachse vergrößert sich um einen Betrag von 8,40°, die Gesichtstiefe um 7,40°.

Das Mandibularplanum lässt eine vertikale Augmentation um 6,40° erkennen.

Auch hier stellt sich das postoperative Ergebnis als stabil dar. Es sind keine signifikanten Veränderungen zu verzeichnen.

4.6.4.5 Sagittal reduzierende und vertikal augmentierende Genioplastik

In einem weiteren Fall wurde eine sagittal reduzierende und vertikal augmentierende Genioplastik durchgeführt.

Die Reduktion zeigt sich in einer Verkürzung der relativen mandibulären Länge von 7,64 mm. Die Fazialachse verkleinert sich um 3,50°, die Gesichtstiefe um 6,30°.

Durch die vertikale Augmentation stellt sich das Mandibularplanum postoperativ um 3,10° vergrößert dar.

Das finale Röntgenbild zeigt auch in diesem Fall keine signifikanten Veränderungen. Ein Rezidiv ist ausgeblieben.

5 Diskussion

5.1 Die Fernröntgenseitenbildanalyse

Die Fernröntgenseitenbildanalyse spielt eine zentrale Rolle in der Kieferorthopädie. Neben der Anamnese, der klinischen Untersuchung, der Modellanalyse sowie der Auswertung von Profil- und en-face-Fotografien ist die Kephalmetrie ein entscheidendes Hilfsmittel für die Diagnose, bzw. Prognose bei der Therapie eines Patienten [37].

In der Regel werden im Laufe einer Behandlung mehrere Fernröntgenseitenaufnahmen angefertigt [19]. Anhand der kephalometrischen Analyse kann präoperativ genau abgeklärt werden, wo die Ursachen für eine Geniodysplasie liegen. So kann z.B. eine im Oberkiefer vorhandene Prognathie, bzw. alveoläre Protrusion, oder eine Unterentwicklung des gesamten Unterkiefers, zum Bild des fliehenden Kinns führen oder es verstärken [74].

Es war ein weiter Weg von den ersten Röntgenaufnahmen in der Norma lateralis von Pacini und Carrera im Jahre 1922, den ersten Bewertungen kraniofazialer Beziehungen durch MacGowen und Simpson 1923 sowie Comte und Riesner 1927 bis zur Einführung des Verfahrens der Herstellung von Fernröntgenseitenbildern im Jahre 1931 durch Hofrath und Broadbent, um röntgentechnische Vergrößerungen und Verzerrungen der Schädelstrukturen auf ein Minimum zu reduzieren [20] [1] [67].

Grundlage der diagnostischen Auswertung von Fernröntgenseitenaufnahmen, ist die Identifikation kephalometrischer Referenzpunkte. Die Aussagekraft der Fernröntgenanalyse ist durch die Lokalisationsgenauigkeit dieser Punkte begrenzt [57].

Für die röntgenkephalometrische Auswertung werden die Referenzpunkte im Bereich der kraniofazialen Strukturen bestimmt, die der Konstruktion von Bezugspunkten und –ebenen dienen. Voraussetzung für die kephalometrische Auswertung ist eine genaue Definition und gute Reproduzierbarkeit dieser Punkte, da sie Grundlage für das weitere metrische Analyseverfahren ist. Die

skelettalen, dentoalveolären und Weichteil-Bezugs- oder -Referenzpunkte sind anatomische, röntgenologische und konstruierte Punkte.

Die Lokalisierbarkeit hängt von der Qualität des Röntgenbildes, von der Dichte der Struktur und von den umgebenden und überlagernden Strukturen sowie von der Erfahrung des Durchzeichners ab. Schwierig zu lokalisieren sind der A-Punkt, die Spina nasalis anterior und posterior sowie der Apexpunkt der unteren Inzisiven [42].

Bei der kephalometrischen Messung kann es zu systematischen und zufälligen Fehlern kommen. Bei der Projektion und beim Durchzeichnen können erstere durch Mängel bei der Bildqualität und/oder Probleme bei der Referenzpunktdefinition bzw. durch betrachterspezifische Variationen bei der Referenzpunkt-erkennung entstehen [88].

Die Schärfe, die optische Dichte und die Komplexität von Röntgenaufnahmen können zu zufälligen Fehlern führen. Viele Studien zeigen, dass jeder Referenzpunkt einen bestimmten Fehlerradius aufweist [81] [9]. Troulis gibt einen Standardfehler von 1,14 mm bei der Auswertung eines Röntgenbildes an [87].

Per Hand durchgeführte kephalometrische Analysen galten viele Jahre als Goldstandard. Mit dem Computerzeitalter und den ständigen technischen Verbesserungen wurden verschiedene Computerprogramme entwickelt die digital eingescannte Fernröntgenaufnahmen erfassen können und mit denen Referenzpunkte bestimmt und kephalometrische Auswertungen durchgeführt werden können [10].

Drei Techniken werden üblicherweise bei der kephalometrischen Auswertung angewendet:

1. Auf einem Röntgenbetrachter werden die Punkte direkt von dem Röntgenbild auf eine Folie durchgezeichnet. Mit einem Lineal und einem Geodreieck werden die Winkel und Strecken konstruiert.
2. Auf einem Röntgenbetrachter werden die anatomischen und konstruierten Punkte identifiziert und die Durchzeichnung wird direkt auf einen Computer übertragen. Dieser übernimmt die Konstruktion der Winkel und Strecken.

3. Das Röntgenbild wird direkt in einen Computer eingescannt. Mit einem speziellen Programm werden die Punkte bestimmt, das Programm errechnet daraus die Winkel und Strecken selbständig [90].

Viele Studien haben die Reproduzierbarkeit der Referenzpunktebestimmung der einzelnen drei Methoden untersucht. Das direkte Einscannen der Röntgenaufnahme und die anschließende Auswertung mit einem Computerprogramm erscheint als die am besten reproduzierbare und genaueste Methode, obwohl der Unterschied zwischen den einzelnen Verfahren klein ist [69] [71].

Jedoch können Fehler bei der Bestimmung der Referenzpunkte auch bei dieser sehr genauen Messtechnik nicht vermieden werden [69].

Heute gibt es etwa 100 verschiedene kephalometrische Analysemethoden. Im Folgenden soll speziell auf die hier verwendete XX-Regionen Fernröntgenseitenbildanalyse in Kombination nach Professor Ehmer eingegangen werden, indem die speziell die Kinnregion betreffenden Winkel und Strecken dargestellt werden.

Wichtige Winkel, mit denen sich der Wachstumstyp feststellen lässt, ist die Facialachse (I) und das Mandibularplanum (III). Die Facialachse ist der nach hinten gemessene Winkel zwischen den Ebenen Ba-N und PT-GnK, er wird durch die Lage des Kinns beeinflusst. Kleine Winkel zeigen hier einen vertikalen Wachstumstypen an. Bei einer Kinnverlagerung nach anterior kranial vergrößert sich der Winkel entsprechend. Bei den hier untersuchten Patienten zeigte der Winkel präoperativ einen Wert, der für eine posteriore, caudale Position des Unterkiefers sprach. Dies lag daran, dass bei der Mehrzahl der Patienten eine sagittale Unterentwicklung, sowie eine vertikale Überentwicklung des Kinns vorlag.

Das Mandibularplanum ist der Winkel der nach vorne zwischen der Frankfurter Horizontalen und dem Mandibularplanum gemessen wird. Bei einem vertikalen Wachstumstypen ist er vergrößert. Wird das Kinn in der Vertikalen reduziert, verkleinert sich dieser Winkel entsprechend. Da die Mehrzahl der Patienten ein in der Vertikalen unterentwickeltes Kinn aufwies, war der Winkel hier präoperativ deutlich größer als die Norm.

Mit der Gesichtstiefe (II) wird die Unterkiefer-, bzw. die Kinnposition zum Schädel bestimmt. Sie wird zwischen der Frankfurter Horizontalen und dem Facialplanum FP (N-Po) gemessen. Bei den hier untersuchten Patienten mit einer Retrogenie, bzw. Mikrogenie war dieser Winkel präoperativ deutlich verkleinert. Auch der Innere Gonionwinkel und die untere Gesichtshöhe geben Informationen über den Wachstumstypen. Beide Winkel sind bei einem vertikalen Wachstumstypen entsprechend vergrößert und zeigten hier postoperativ durch die vertikale Reduktion eine Verkleinerung.

Die relative mandibuläre Länge (V) gibt Auskunft über die sagittale Ausdehnung des Unterkiefers, bzw. des Kinns. Eine bestehende Pro- oder Retrogenie lässt sich mit dieser Strecke schnell bestimmen. Hier kam es durch die überwiegend durchgeführten sagittalen Augmentationen zu einer Verlängerung der relativen mandibulären Länge.

Das Verhältnis der relativen maxillären Länge zur relativen mandibulären Länge (XI) beträgt normwertig 77%. Der Unterkiefer muss ein Fünftel größer sein als der Oberkiefer. Bei einer Retrogenie ist die Differenz zwischen Oberkiefer- und Unterkieferlänge geringer. Durch die sagittalen Augmentationen war der Unterkiefer hier postoperativ verlängert und das Verhältnis Oberkiefer zu Unterkiefer wurde dadurch kleiner. Schon präoperativ war das Verhältnis kleiner als die Norm, was an der Mehrzahl der weiblichen Patienten liegen kann, bei denen der Unterkiefer im Durchschnitt kürzer ist.

Die Konvexität des Punktes A (X) wird linear zwischen dem Punkt A und der Ebene N-Po, senkrecht zu N-Po gemessen. Die Lage von Po wirkt sich somit auf die Konvexität aus. Bei einer Retrogenie, wenn A ventral der N-Po Linie liegt, handelt es sich um eine positive Konvexität.

Weitere Analysepunkte, die durch die Kinnposition beeinflusst werden, sind die Ober- und Unterkieferschneidezahnpositionen, da hier der Abstand senkrecht zur A-Po-Ebene gemessen wird.

Auch die Ober- und Unterkieferschneidezahninklinationen werden zur A-Po-Ebene gemessen und stehen in Zusammenhang mit der Position des Kinns.

Die Position der Kinnweichteile wird mit dem Analysepunkt XIX, der Position der Unterlippe zur Esthetic-Linie, die zwischen Apex nasi und Pogonion molle ver-

läuft, beurteilt. Die Unterlippe sollte normalerweise auf der Esthetic-Line liegen. Bei einer Retrogenie liegt sie entsprechend davor und es ergibt sich ein positiver Wert. Dieser Punkt ist wichtig, um beurteilen zu können, inwiefern sich die Weichteile zusammen mit der knöchernen Kinnverlagerung verändern. Hier wird im Abschnitt 5.5 (Die Weichteilveränderungen) näher drauf eingegangen. Ein Nachteil einer Fernröntgenseitenaufnahme ist die nur zweidimensionale Projektion.

5.2 Die Operationstechniken

Die Erstbeschreibung einer Genioplastik, die heute als eine äußerst stabile Operationsmethode angesehen wird, stammt aus 1934 von Aufrecht. Das Kinn wurde mit einem Knorpel-Knochen-Transplantat, welches bei gleichzeitiger Nasenkorrektur entnommen wurde, aufgebaut [2].

Etwas später, in 1942 führte Hofer die erste Kinnvergrößerung mittels Verschiebeplastik an einem Körperspender von extraoral durch. Hier wurde der Kinnvorsprung mit der Säge abgesetzt. Der Span blieb nach seiner Ablösung an den Mundbodenmuskeln, dem vorderen Digastrikusbauch und Geniohyoideus, sowie dem Platysma, gestielt. Die Fixierung des Knochenstücks erfolgte mit Knochennahtdrähten. Hofer erzielte so eine Vorschubmöglichkeit von 1-1,5 cm [40].

Die Methode von Hofer wurde 1957 von Obwegeser und Trauner modifiziert. Sie führten eine gerade Kinnvorverlagerung von intraoral durch, womit sie ein ästhetisch wesentlich günstigeres Ergebnis erreichten [86].

Als weiteren Nachteil der Methode von Hofer gibt Obwegeser das anhaftende Platysma an. Hierdurch wird das Halsrelief mit vorgeschoben, was sich ästhetisch ebenfalls nachteilig auswirkt. Obwegeser bevorzugt somit die Verschiebung des unteren Kinnrandes von oral fast im Sinne eines freien Transplantates, also ohne anhängenden Platysmastiel [60]. Auch Köle sieht diese Methode der Kinnvorverlagerung als Standardmethode an [45].

Schließlich führten Converse und Wood-Smith in 1964 diverse Variationsmöglichkeiten ein und die Genioplastik wurde in der Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie anerkannt [15].

In Abhängigkeit vom Ausmaß der Kinnfehlbildung entstanden viele Variationen zur Korrektur der Kinnregion in Form der Sandwich-, der Doppelscheiben-, der Schubladen-, der Überlappungs- oder der Propellerosteotomie [14; 49; 58; 70; 89].

Nach Gross und Moss, wurde zur Vermeidung von muskulären Dysfunktionen und Veränderungen der Kinnkontur v.a. die Ablösung der Mentalismuskulatur vermieden, oder eine Readaptation als notwendig erachtet [25].

Die durchschnittliche Verlagerungsstrecke gaben Polido und Bell zwischen 5.5 und 8mm an [64].

Als Tandemgenioplastik beschreibt Wiese eine extreme Kinnvorverlagerung von mehr als 10mm. Da der Unterkiefer im Kinnbereich nur eine Dicke von 8-10 mm aufweist, gestattet die herkömmliche Methode ohne Verlust des Knochenkontaktes keine größere Vorverlagerung [96].

Die 2-Stufen-Osteotomie, bei der 2 Segmente stufenartig angeordnet werden, führte Neuner 1965 ein. Durch diese Methode waren nun Vorverlagerungen unter Knochenkontakt von ca. 15-18 mm möglich [58].

Michelet entwickelte 1974 die Stempeltechnik, bei der die Osteotomie mit Bildung von Zapfen und Nut durchgeführt wird [56]. Diese Methode, auch von Precious und Delaire in 1985 beschrieben, führt zu einer Verbesserung von Knochenapposition und Stabilität und sie wirkt dem Muskelzug entgegen [66].

Auch Knochentransplantate von Becken, Rippen, Kiefer und Schädelkalotte als zusätzliches Augmentationsmaterial haben vielfach Anwendung gefunden.

Langzeituntersuchungen ergaben eine verringerte knöcherne Resorption durch sandwichartige Einlagerung des Knochentransplantates [97].

Die weltweit am häufigsten angewendete Methode zur Vergrößerung des Kinns ist allerdings das Einbringen eines Implantates durch en- oder extraorale Schnittführung [93]. Materialien, die dafür verwendet wurden sind Polyethylen-, Methylmetacrylat-, Teflon- und Silikonimplantate. Allerdings wurden nach einer

Implantation immer wieder Knochenresorptionen, Fehlpositionierungen des Implantates und Infektionen beobachtet [28].

Aufgrund der vielen Operationstechniken für fast alle Indikationen, sind die Onlay-Plastiken durch die geringe Vorhersagbarkeit und die hohe Komplikationsrate in den Hintergrund getreten [18]. Als Indikation zur Implantation wird heute nur eine moderate horizontale Kinn-hypoplasie beim älteren Patienten akzeptiert [93].

5.3 Diskussion der Ergebnisse

Im Zeitraum von Januar 1987 bis August 2005 wurden an der Universitätsklinik Münster, in der Abteilung für Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie, 82 Genioplastiken durchgeführt.

Das Durchschnittsalter lag bei 25,2 Jahren und das weibliche Geschlecht war mit 72% am häufigsten vertreten. 35 dieser Patienten wurden eingehender untersucht, da hier die benötigten Dokumente vollständig vorlagen.

Bei 23 Patienten war die Genioplastik der erste operative Eingriff im Mund-, Kiefer-, Gesichtsbereich. Eine bignathe Operation wurde im Vorfeld bei 7 Patienten, eine OK-Verlagerung bei 2 Patienten und eine UK-Operation bei 3 Patienten durchgeführt. Eine isolierte Genioplastik ohne kombinierte Dysganthioperationen wurde bei 24 Patienten vorgenommen. Sagittal augmentiert und vertikal reduziert wurden hier bei 16 Patienten, drei Patienten unterzogen sich einer sagittal augmentierenden, zwei Patienten einer vertikal reduzierenden, ein Patient einer sagittal reduzierenden, ein weiterer einer sagittal und vertikal augmentierenden, sowie ein Patient einer sagittal reduzierenden und vertikal augmentierenden Genioplastik. Hierbei wurde die Kinnoperation in 10 Fällen isoliert vorgenommen, in 9 Fällen wurde zusätzlich eine Metallentfernung im Ober- oder Unterkiefer durchgeführt, in zwei Fällen eine Weisheitszahnentfernung, einmal ein Jochbogenaufbau, einmal eine Metallentfernung zusammen mit einer Rhinoplastik, sowie einmal eine Metallentfernung mit einer Lymphknotenentfernung.

Die Operationsdauer betrug im Schnitt 1 Stunde und 31 Minuten mit einem Maximum von 3 Stunden und 50 Minuten und einem Minimum von 35 Minuten. Die Dauer muss allerdings aufgrund der gerade beschriebenen parallel durchgeführten Eingriffe etwas heruntersetzt werden. Der stationäre Aufenthalt betrug im Durchschnitt 10,5 Tage.

Operiert wurde bei der sagittalen Augmentation und der vertikalen Reduktion mit der Stempeltechnik. Zur Fixierung wurden verschiedenen Platten oder Schraubensysteme verwendet.

Bei den postoperativen Komplikationen handelte es sich in 6 Fällen um ein Hämatom, in 18 Fällen um eine rückläufige Hypästhesie, zweimal um eine Dehiscenz und zweimal um eine Infektion. In einem Fall kam es postoperativ zu einer Instabilität der primären Osteosynthese. Ein Patient entwickelte vier Jahre nach der Genioplastik, die mit einer Unterkiefervorverlagerung kombiniert war, starke neuralgieforme Beschwerden. Wirklich schwerwiegende Komplikationen ließen sich postoperativ nicht verzeichnen.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der kephalometrischen Auswertung diskutiert. Hierbei soll nur auf die für die Kinnregion wichtigen Analysepunkte eingegangen werden. Verglichen werden die Veränderungen zwischen dem prä- und postoperativen Röntgenbild sowie zwischen dem postoperativen und dem finalen Röntgenbild, welches ein halbes Jahr nach der Operation angefertigt wurde. Aus den letzteren lässt sich das Ausmaß des Rezidivs erkennen. Als Rezidiv wird hier die postoperative Veränderung wieder in Richtung des präoperativen Ausgangswertes verstanden.

5.3.1. Die sagittal augmentierende und vertikal reduzierende Genioplastik

Eine sagittal augmentierende und vertikal reduzierende Genioplastik wurde bei 16 Patienten vorgenommen.

Die *Facial Achse* zeigt Veränderungen in der Sagittalen sowie in der Vertikalen. Hier kam es im Durchschnitt zu einer postoperativen Vergrößerung des Winkels um $6,7^\circ$ und damit zu einer Annäherung an die Norm.

Das Rezidiv zeigte hier durchschnittlich einen Wert von $0,9^\circ$. Ein maximales Rezidiv von $7,90^\circ$ trat bei einem Patienten auf, bei dem es postoperativ zu einer Instabilität der primären Osteosynthese kam. Dies könnte als Ursache für das Ausmaß des Rezidivs gedeutet werden.

Anhand der *Gesichtstiefe* können Veränderungen in der Sagittalen diagnostiziert werden. Die postoperativen Werte zeigten eine durchschnittliche Annäherung von $6,35^\circ$ an die Norm. Das postoperative Rezidiv lag bei 1° . In einem Fall kam es hier zu einem etwas größeren Rezidiv von $6,40^\circ$. Bei diesem Patienten wurde im Rahmen der Metallentfernung eine erneute Kinnkonturierung mit Implantation von Beckenknochen durchgeführt.

Das *Mandibularplanum* ist ein wichtiger Analysepunkt, um die Veränderungen in der Vertikalen zu erkennen. Bei einer vertikalen Reduktion wird der Winkel kleiner. Hier näherte er sich mit einer durchschnittlichen Verkleinerung von $10,89^\circ$ der Norm deutlich an. Das postoperative Rezidiv lag im Schnitt bei $0,99^\circ$. Bei vier Patienten kam es hier zu einem etwas größeren Rezidiv von bis zu $3,90^\circ$. Möglicherweise handelte es sich um minimale Knochenresorptionen. Auch Fehler bei der Referenzpunktebestimmung während der kephalometrischen Analyse sind möglich.

Der *innere Gonionwinkel* der die Unterkieferform beschreibt, wurde durch die sagittale Augmentation und die vertikale Reduktion postoperativ um einen durchschnittlichen Betrag von $7,56^\circ$ verkleinert. Das postoperative Rezidiv lag bei $0,80^\circ$.

Der wichtigste Punkt für Veränderungen in der Sagittalen ist die *relative mandibuläre Länge* und wird zwischen Co und Po gemessen. Bei einer durchschnittlichen Vorverlagerung des Unterkiefers von $6,24$ mm, zeigte sich ein Rezidiv von nur $0,26$ mm. Zu einer größeren postoperativen Veränderung von $3,47$ mm kam es bei einem Patienten, bei dem die primäre Osteosynthese instabil war. Ein Rezidiv von $2,70$ mm, bei einem anderen Patienten, wurde möglicherweise durch eine hier aufgetretene Infektion, die zu Knochenresorptionen geführt haben könnte, ausgelöst.

Auch die *Konvexität des Punktes A* lässt Veränderungen in der Sagittalen erkennen und zeigte einen durchschnittlichen Wert für eine postoperative Verkleinerung von 4 mm, wobei das Rezidiv mit 0,16 mm unbedeutend gering war.

Durch die sagittale Augmentation wird der Unterkiefer im Verhältnis zum Oberkiefer länger, was sich hier in einer durchschnittlichen Verkleinerung des Verhältnisses von 4 % widerspiegelte. Postoperativ blieb dieses Verhältnis bei einem Rezidiv von 0,3 % weitestgehend stabil.

Weitere wichtige Analysepunkte, auf die sich eine veränderte Kinnposition auswirkt, sind die untere bzw. obere Schneidezahnposition, sowie Inklination. Bedeutende postoperative Rezidive waren hier nicht zu erkennen.

Die Position der Unterlippe zur Esthetic Line ist ein Punkt, mit dem die Veränderungen des Weichteilprofils allerdings nur in der Sagittalen beurteilt werden können. Auf diesen Punkt wird in dem Abschnitt 5.5 (die Weichteilveränderungen) genauer eingegangen.

Zu berücksichtigen ist die Möglichkeit von Fehlern, die sich bei der kephalometrischen Auswertung ergeben konnten. Bei der hier angewendeten FRS-Analyse konnten sich einige Fehler entwickeln, die hauptsächlich auf eine fehlerhafte Bestimmung der Referenzpunkte zurückzuführen sind.

Troulis gibt einen Standardfehler von 1,14 mm bei der Auswertung eines Röntgenbildes an [87].

Zusammengefasst lässt sich feststellen, dass sich postoperativ eine deutliche Annäherung an die Norm zeigte. Die durchschnittliche Standardabweichung der Differenz zwischen den prä- und postoperativen Werten lag bei 3,22. Dies ist darauf zurückzuführen, dass zwischen den Verlagerungstrecken der einzelnen Patienten eine größere Variationsbreite lag und die Strecke und das Ausmaß der Verlagerung individuell bei jedem Patienten der Situation angepasst wurde. Eine vollständige Übereinstimmung mit der Norm war daher nicht möglich, da die Position des Kinns bei den einzelnen Patienten in die Position gebracht wurde, in der sie sich am besten in Balance mit den anderen Strukturen des Gesichts befand. Diese entsprach nicht bei allen Patienten den von der FRS-Analyse vorgegebenen Normwerten.

Die Differenz zwischen dem postoperativen und dem finalen Röntgenbild zeigte eine durchschnittliche Standardabweichung von 1,43. Das durchschnittliche Rezidiv war demnach sehr klein, zwischen den Röntgenbildern waren keine großen Veränderungen zu erkennen und das postoperative Ergebnis war somit als äußerst stabil anzusehen.

Die Stempeltechnik erwies sich in dieser Studie als eine sehr sichere und gut planbare Operationsmethode.

5.3.2 Die anderen Verlagerungsrichtungen

Bei den hier untersuchten Patientenfällen, handelte es sich drei Mal um eine rein sagittale Augmentation, zwei Mal um eine vertikale Reduktion, sowie ein Mal um eine sagittale Reduktion. Weiterhin wurden eine sagittal und vertikal augmentierende und eine sagittal reduzierende und vertikal augmentierende Genioplastik vorgenommen.

Bei allen Fällen zeigten sich bei dem Vergleich der prae- und postoperativen Röntgenbilder, anhand der Fazialachse, der Gesichtstiefe, der relativen mandibulären Länge und dem Mandibularplanum, postoperativ entsprechende Veränderungen und eine Annäherung an die Norm. Bei rein sagittalen Maßnahmen blieben die Werte des Mandibularplanums unverändert, bei der vertikalen Reduktion blieb entsprechend die relative mandubuläre Länge konstant.

Der Vergleich der postoperativen Röntgenbilder, mit denen, die ein halbes Jahr nach der Operation angefertigt wurden, ergab bei keinem der acht untersuchten Genioplastiken, signifikante Unterschiede. Das Langzeitergebnis war somit stabil. Aufgrund der geringen Patientenzahl war allerdings keine allgemeine Aussage über die Langzeitstabilität der einzelnen untersuchten Verlagerungsstrecken zu treffen. Hierfür müssten noch weitere entsprechende Fälle gesammelt werden um die Rezidivrate sicher beurteilen zu können.

5.4 Das knöcherne Rezidiv

Betrachtet man in dieser Studie bei den sagittal augmentierenden und vertikal reduzierenden Genioplastiken die postoperativen Veränderungen der relativen

mandibulären Länge, zeigte sich hier ein Rezidiv von durchschnittlich 0,26 mm. Lediglich bei zwei Patienten trat ein etwas größeres Rezidiv auf, welches durch postoperative Komplikationen entstanden sein könnte.

Veränderungen in der Vertikalen spiegeln sich in dem Mandibularplanum wieder und lagen hier im Durchschnitt bei 0,99°. Auch die anderen Analysepunkte zeigten postoperativ keine signifikanten Unterschiede.

Da man einen Fehler bei der Bezugspunktebestimmung von mindestens 1mm berücksichtigen musste, waren die postoperativen Veränderungen als unbedeutend gering anzusehen, das Langzeitergebnis war demnach stabil.

Dies ließ sich auch über die anderen untersuchten Kinnverlagerungen sagen.

Die knöchernen, gestielte Genioplastik wird von *Bull*, nach stabiler Osteosynthese und korrekter Refixation der Weichteile als ein exakt planbares und sicher vorhersagbares Verfahren angesehen, das zu hervorragenden und dauerhaften ästhetischen Ergebnissen führt. Nennenswerte knöchernen Resorptionen konnte er in seiner Untersuchung nicht feststellen. Minimale Veränderungen am knöchernen Pogonion werden hier als ausschließliche Remodellierung scharfer Knochenkanten interpretiert. Knochen- oder Weichteildifferenzen von weniger als 1mm haben keine operationstechnische, klinische oder ästhetische Relevanz [11].

Segner und *Höltjen* untersuchten die Langzeitergebnisse nach Genioplastik bei 21 Patienten. Die sagittalen Veränderungen, sowie die vertikalen Versetzungen stellten sich auch hier als weitestgehend stabil dar. Abgesehen von Abrundungs- und Ausgleicheffekten, kam es in sagittaler Richtung nur zu minimalen Veränderungen. Verschiebungen des Kinnfragments wurden nicht gemessen. In vertikaler Richtung wurde hier ein leichtes Rezidiv durch Apposition am Unterrand des Kinns nach operativer Korrektur im Sinne einer Verkürzung, beschrieben. Als Ursache dieser Apposition werden funktionelle Umbildungen aufgrund eines postoperativ verstärkten Muskelzuges vermutet. Ein derartiges Rezidiv ließe sich klinisch durch eine geringfügige Überkorrektur der Verkürzung kompensieren [79].

In der Untersuchung von *Ludwig et al.* wurden die postoperativen Röntgenbilder von 22 Patienten mit den nachfolgenden verglichen. Das mobilisierte Segment wurde hier je nach Diagnose in die entsprechende Richtung verlagert. Bei 14 Patienten wurden keine, oder Resorptionen von bis zu 0,7 mm festgestellt. Bei acht Patienten waren röntgenologisch stärkere Resorptionen von 1 bis 2,5 mm nachweisbar. Auffallend war, dass es kein ausgeprägtes richtungsabhängiges Resorptionsgeschehen gab, dass aber bei einer Dorsalverschiebung im Verhältnis die wenigsten Resorptionen auftraten. Auch in Abhängigkeit vom Operationszeitpunkt trat keine deutliche Zunahme der Resorption ein. Ein Zusammenhang zwischen der verwandten Fixierungstechnik und dem Ausmaß der Resorption war nicht nachzuweisen [51].

Auch *Talebzadeh et al.* bestätigen, dass zwölf Monate nach einer augmentierenden Genioplastik, die entweder isoliert oder in Kombination mit einer Unterkieferverlagerung durchgeführt wurde, kein signifikantes Rezidiv zu verzeichnen war. Das größte Rezidiv betrug hier lediglich 0,38 mm [85].

Vedtofte fand heraus, dass es zu geringeren knöchernen Resorptionen kommt, wenn an dem zu verlagernden Segment ein Weichgewebstiel belassen wird. Ebenso ist die Wahrscheinlichkeit einer postoperativen Infektion dabei geringer [91].

Mercuri und *Laskin* berichten von einem Fall, bei dem es zu einer Knochennekrose, durch Minderdurchblutung bedingt, kam. Als Ursache wurde die Trennung des Weichgewebstils vom knöchernen Segment, während einer augmentierenden Genioplastik angegeben [55].

Bell und *Gallagher* empfehlen eine breite Weichgewebsanheftung an der lingualen, anterioren und kaudalen Seite des zu verlagernden Segmentes zu belassen [5].

Auch *Ellis et al.*, die eine Untersuchung an 12 Rhesus Affen durchführten, bestätigen, dass das Belassen eines Weichgewebstils zu geringeren postoperativen Resorptionen führt [22].

Eine weitere Studie an Rhesus Affen, von *Storum*, zeigt, dass ein Weichteilstil die Durchblutung des verlagerten Knochensegmentes aufrechterhält und somit einer Knochenresorption vorbeugt [84].

Einige andere Autoren halten die Weichteilverbinding für ebenso wichtig, um eine Knochenresorption nach augmentierender Genioplastik zu vermeiden [4; 26; 39; 55; 72].

Fehler, die sich bei der Auswertung von Röntgenbildern summieren können, erschweren die genaue Beurteilung eines Rezidivs.

Troulis gibt einen Standardfehler von 1,14 mm an. Der Standardfehler kann verringert werden, indem die Messungen wiederholt werden, die Qualität des Röntgenbildes geprüft und die Auswertung exakt durchgeführt wird [87].

5.5 Die Weichteilveränderungen

Ein wichtiger Punkt bei der Planung einer Genioplastik, ist die Vorhersage, welchen Effekt die knöchernen Kinnverlagerung auf das Weichgewebe hat.

In dieser Studie wurden für die Beurteilung des Weichteilprofils, aufgrund der postoperativen Schwellung, nur das präoperative und das finale Röntgenbild, welches ein halbes Jahr nach der Operation angefertigt wurde, verwendet. Die Veränderung der Weichteile konnte mit Hilfe des Analysepunktes XIX (Unterlippe zur E-Linie) nur in der Sagittalen beurteilt werden. Hier zeigte sich, dass das Weichgewebe dem Hartgewebe im Durchschnitt um 70,5% folgte, allerdings mit einer Spanne von 9% bis 116%. Somit ist, die Planung des Weichteilprofils als eher unzuverlässig anzusehen.

Wegener stellte bei der Nachuntersuchung an dem Patientengut der Züricher Klinik fest, dass sich die Weichteile der Kinnregion um etwa 25% weniger vorverlagern als die knöchernen Strukturen [94].

Auch *McDonnell* berichtet von einer durchschnittlichen Vorverlagerung des Weichteilpogonions von 75% [53].

Die von *Steinhäuser* und *Paulus* ermittelten Werte bei der Kinnrandvorver-schiebung decken sich ziemlich genau mit den zuvor genannten Studien. Die Untersuchungen dieser Studie zeigen, dass Profiländerungen nach Kinnplastiken mit ziemlicher Genauigkeit vorauszusagen sind, wodurch sich wesentliche

Vorteile für die Planung von operativen Korrekturen im Kinnbereich ergeben [83].

Eine Weichteilveränderung, die der Vorverlagerung des knöchernen Kinns zu 100% entsprach, stellte sich in der Studie von *Krekmanov* und *Kahnberg* dar. Eine schlechtere Vorhersehbarkeit zeigte sich allerdings bei den Kinnreduktionen in vertikaler und horizontaler Richtung [46].

Eine Langzeituntersuchung zur verbesserten Planung der Genioplastik von *Herbring* und *Habel* besagt, dass die Vorhersage über die Weichteilverlagerung wissenschaftlich nicht exakt getroffen werden kann, da viele Variablen das Ergebnis der Kinnkorrektur beeinflussen und sie wird somit nur als Adjuvans zur subjektiven perioperativen Beurteilung angesehen. Die Segmentvorverlagerung sollte mindestens 5mm betragen und eine Knochenresorption beeinflusse das Weichteilprofil nur unwesentlich [38].

Auch *Segner* und *Höltjen*, die an 21 Patienten den Effekt der Genioplastik auf das Weichteilprofil untersuchten, stellten fest, dass eine Planung des Weichteilprofils als sehr unzuverlässig angesehen werden muss. Die Weichteile folgten hier der Korrektur des knöchernen Kinns in der Sagittalen im Durchschnitt um 71%, die Spanne erstreckte sich jedoch von 4% bis 145%. Die knöchernen Konturen hingegen sind gut planbar und stabil und nur geringfügige Resorptionen im Sinne einer modellierenden Abrundung wurden beobachtet [79].

Die Ergebnisse von *Segner* und *Höltjen* bestätigen die in dieser Studie bestimmten Werte für die postoperativen Weichteilveränderungen.

Ewing und *Ross* zeigten, dass bei einer mandibulären Vorverlagerung die Weichteile dem Knochen um 100% folgten und somit genaue Vorhersagen in sagittaler und vertikaler Richtung gemacht werden konnten. Wurde jedoch eine zusätzliche Genioplastik durchgeführt, waren die Ergebnisse weit weniger konstant. Das Weichgewebe folgte dem Hartgewebe nur noch zu 90%, bei einer relativ großen Schwankungsbreite von +/- 2,6mm. Die Vorhersage der Weichgewebsveränderung stellte sich als sehr ungenau heraus [24].

In einer Studie von *Veltkamp* und Kollegen wurde gezeigt, dass das Verhalten des Weichgewebes bei Vorverlagerungen des Unterkiefers und des Kinns von der Dicke des präoperativen Weichgewebes und den horizontalen und vertikalen

len Verlagerungen abhängt. Die Richtung der Verlagerung und die Dicke des Gewebes haben einen Effekt auf die postoperative Position der Unterlippe. Zusammengefasst wurde gesagt, dass das Verhalten der Unterlippe und der Kinnweichteile vielfältig ist, aber genau und zuverlässig vorbestimmt werden kann [92].

Park und Ellis fanden in ihrer retrospektiven Studie über Kinnvorverlagerungen heraus, dass die Weichgewebe dem Hartgewebe zu 97% folgten, individuelle Variationen aber vorhanden waren. Sie sind der Meinung dass diese berücksichtigt werden sollten, auch wenn die Weichgewebsveränderung generell fast der der Knochenveränderung gleicht [62].

5.6 Komplikationen

5.6.1 Allgemein

Die Genioplastik wird aufgrund einer sehr geringen Komplikationsrate als eine der erfolgreichsten operativen Maßnahmen in der plastisch-ästhetischen Chirurgie angesehen. Schätzungen zufolge sind 90-95% der Patienten mit dem postoperativen Ergebnis zufrieden [36].

Auch *Spear* und *Kassan* erkennen die Genioplastik aufgrund der wenigen Komplikationen als eine attraktive Operationsmethode an. Sie sind der Meinung, dass sich die meisten Probleme aufgrund von Fehlern in der Diagnostik und der Planung ergeben, auch wenn dies in der Literatur noch wenig beschrieben ist [80].

Die Patientenzufriedenheit liegt nach *Lindquist* bei 93,6% [50].

Kiyak et al bestätigen, dass das Auftreten von postoperativen Komplikationen keinen Einfluss auf die Patientenzufriedenheit mit den Ergebnissen hat [44].

Richard et al, der die Genioplastik ebenfalls für eine der sichersten Eingriffe in der plastisch-ästhetischen Chirurgie hält, fand bei einer Untersuchung von 200 Fällen, bei denen die Genioplastik isoliert oder kombiniert mit anderen chirurgischen Eingriffen durchgeführt wurde, nur in sechs Fällen Komplikationen. Zu

den intraoperativen Komplikationen gehören hier: Frakturen und damit untypische Osteotomien, Blutungen, Weichgewebsverletzungen oder Nervverletzungen. Postoperativ können Sensibilitätsstörungen, Hämatome, Infektionen, sekundäre Dislokationen, Knochennekrosen, eine Kinnptosis, mangelhafte Verknöcherung, Zahnläsionen, parodontale Läsionen und unregelmäßige Konturen des Unterkiefers auftreten [68].

Eine sekundäre, verbessernde Genioplastik ist nötig, wenn das Erstergebnis gesamtheitlich nicht zufriedenstellend ist, oder wenn Komplikationen auftreten. Wunddehiszenzen und Infektionen, Asymmetrien, Überkorrekturen und Unterkorrekturen sind Probleme, die einen korrigierenden Eingriff erfordern [36].

5.6.2 Intraoperative Komplikationen

Bei den in dieser Studie untersuchten Patienten kam es während der Operation zu keinen Komplikationen.

Nach *Richard* kann es sich bei den intraoperativen Komplikationen um Blutungen, Frakturen, Weichgewebsverletzungen oder Nervverletzungen handeln. Er beschreibt eine Verletzung des Nervus alveolaris inferior, bzw, des Nervus mentalis [68].

Goracy berichtet über eine Fraktur des Unterkieferkörpers und -ramus während einer horizontalen Osteotomie im Rahmen einer augmentierenden Genioplastik. Dies kann vermieden werden, indem die Osteotomie mit der Säge komplett durchgeführt wird [34].

Verschiedene Autoren berichten über stärkere intraoperative Blutungen [41; 47; 68].

5.6.3 Direkt postoperative Komplikationen

Bei den hier untersuchten Fällen bildete sich bei 6 Patienten postoperativ ein kleines Hämatom. Zweimal kam es zu einer Wunddehiszenz und zweimal zu einer Infektion. Hierbei zeigte sich bei einem Patienten ein etwas größeres Re-

zidiv, von 3,47 mm in der Sagittalen, welches vermutlich auf eine, durch die Infektion bedingte, Knochenresorption zurückzuführen ist. In einem Fall musste aufgrund einer Instabilität der primären Osteosynthese in einem zweiten Eingriff eine funktionsstabile Osteosynthese durchgeführt werden. Auch hier kam es in der Sagittalen zu einem Rezidiv von 3,47mm, ein Zusammenhang mit der Platteninstabilität ist zu vermuten.

Spear und *Kassan* berichten, dass Hämatome und Infektionen sehr selten nach einer Genioplastik auftreten [80].

Bei einer Untersuchung an 11 Patienten, die von *Hohl* und *Epker* durchgeführt wurde, kam es bei einem Patienten zu einer postoperativen Infektion [41].

Guyuron und *Kadi* hielten eine Infektion für möglich, beobachteten aber selber in ihrer Untersuchung keine. Als Therapie empfehlen sie eine sorgfältige Drainage, regelmäßige Spülungen, sowie eventuell eine ausgewählte Antibiotikagabe [36].

Wenn bei einer vorverlagernden Genioplastik kein Weichgewebstiel belassen wird, besteht nach *Mercuri* und *Laskin* eine erhöhte Infektionsgefahr und auch kann es durch Minderdurchblutung bedingt, zu Knochennekrosen kommen [55]. Den Grund für Wunddehiscenzen sehen *Guyuron* und *Kadi* in einer falsch platzierten Inzision und einem inadecuaten Betrag an Weichgewebe, der auf der gingivalen Seite für den zweischichtigen Wundverschluss belassen wird. Die Auswirkung dieser Komplikation besteht in einer Verlagerung der Unterlippe nach kaudal, wobei die unteren Schneidezähne freigelegt werden und die Kinnweichteile absinken. Allerdings wird dieses Phänomen nur äußerst selten beobachtet [36].

Clark et al. beschreiben eine sehr seltene Weichgewebsskomplikation, die nach Kinnvorverlagerungen auftreten kann und am besten als Dysfunktion des Musculus mentalis beschrieben wird. Hierbei kommt es zu einer unansehlichen Grübchen- oder Wulstbildung im Bereich des Kinns [12].

Gross und *Moss* berichten über die Möglichkeit von Hautnekrosen, wenn der Druckverband nach der Genioplastik zu fest angelegt wird [35].

Weitere postoperative Komplikationen nach einer Genioplastik können abnorme Reaktionen auf einen Sensibilitätstest der Unterkieferfrontzähne sein. Dies stellten *Lindquist* und *Obeid* an einigen Zähnen fest, die präoperativ keine klinischen Symptome zeigten und bei denen auch die radiologische Diagnostik keine Auffälligkeiten aufwies. Die Möglichkeit einer Unterbrechung der sensiblen Versorgung der Zähne besteht bei dem Anlegen der Osteotomielinie oder bei der Befestigung des verlagerten Segmentes mittels Schrauben [50].

5.6.4 Langzeitkomplikationen

Sensibilitätsstörungen

Lindquist und *Obeid* stellten in ihrer Studie fest, dass es sich bei der am häufigsten vorkommenden Komplikation nach einer Genioplastik um bleibende Sensibilitätsstörungen handelt. Die Patienten bemerkten diese Störung mit der Zeit immer weniger und die meisten empfanden sie nicht als störend [50].

In dieser Studie wurde bei 7 Patienten die Genioplastik mit einer Unterkieferverlagerung zeitgleich kombiniert. Hier trat bei 5 Patienten (71%) eine rückläufige Hypästhesie auf. Bei 2 Patienten (29%) lies sich keine Hypästhesie feststellen. In einem Fall kam es hier vier Jahre nach der Operation, zu starken neuralgieformen Beschwerden im Bereich des linken Unterkiefers.

Bei 11 Patienten war der Genioplastik eine Unterkieferverlagerung vorausgegangen. Eine Hypästhesie war hier bei 7 Patienten (63,5%) festzustellen. Ohne Beeinträchtigung des Gefühlsempfindens blieben 4 Patienten (36,5%).

Eine alleinige Genioplastik wurde bei 17 Patienten vorgenommen. Hier zeigten 9 Patienten (53%) eine rückläufige Hypästhesie, 8 Patienten (47%) blieben beschwerdefrei.

Alle anfänglichen Gefühlsstörungen waren rückläufig und bei keinem der Patienten kam es demnach zu dauerhaften Sensibilitätsstörungen. Nach einem halben Jahr war die normale Sensibilität wieder hergestellt.

Die hier ermittelten Werte, deuten darauf hin, dass die zeitgleiche Kombination einer Genioplastik mit einer Unterkieferverlagerung in deutlich mehr Fällen zu einer postoperativen Gefühlseinschränkung führt. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass es nur bei einem Patienten zu stärkeren Beschwerden kam.

Driemel et al untersuchten eine Patientengruppe von 33 Patienten, bei denen eine Genioplastik entweder isoliert durchgeführt wurde, oder bei denen der Genioplastik eine Unterkieferverlagerung vorausgegangen war. Sie stellten fest, dass sich postoperativ bei 73% eine Sensibilitätseinschränkung der Unterlippe zeigte. Bei den meisten dieser Patienten (79%) war nach mindestens einem Jahr die normale Sensibilität wieder hergestellt. Insbesondere entwickelten die Patienten nach isolierter Kinnosteotomie eine wieder vollständige, ungestörte Sensibilität. Nach vorausgegangener Unterkieferosteotomie lies sich ein Jahr postoperativ bei 81% eine Normästhesie finden [21].

In der Studie von *Posnik et al* traten bei 30% der isoliert, mittels bilateraler sagittaler split Osteotomie (BSSO) operierten Patienten, bei 10% der Patienten, bei denen eine isolierte Genioplastik durchgeführt wurde und bei 67% bei denen beide Operationen kombiniert vorgenommen wurden, langfristige Sensibilitätsausfälle auf. Der Autor beschreibt in diesem Zusammenhang das „double crush syndrome“, bei dem es durch eine kombiniert durchgeführte BSSO und Genioplastik zu einer potenzierten Manipulation am N. alveolaris inferior bzw. am N. mentalis kommt und dadurch bedingt das Auftreten von bleibenden Sensibilitätsstörungen deutlich häufiger ist als bei isoliert durchgeführten Operationen [65].

Auch *Gianni et al* bestätigen, dass die Kombination einer Genioplastik mit einer BSSO die Sensibilität der Lippe nachteiliger beeinträchtigt, als eine isoliert durchgeführte Kinnosteotomie [31].

Die Untersuchung von *Westermarck* ergab bei 39% Sensibilitätsstörungen nach einer BSSO und bei 12% nach einer Genioplastik. Eine Zunahme der Gefühlsstörungen nach Kombination der beiden Operationsverfahren konnte hier nicht festgestellt werden [95].

Ousterhout beobachtete, dass es bei intraoperativer Darstellung des N. mentalis und einer Osteotomie, im Rahmen der Genioplastik, die einen Mindestabstand von 5,5mm zum Canalis mandibularis aufweisen sollte, zu geringeren Beeinträchtigungen der Sensibilität im Bereich der Unterlippe und des Kinns kam. Er empfiehlt somit einen Abstand von 6mm zum Canalis mandibularis einzuhalten, um eine Nervschädigung auszuschließen [61].

Das subjektive Empfinden von Gefühlsstörungen scheint sich von der objektiven Messbarkeit zu unterscheiden.

70% der von *Cunningham* untersuchten Patienten berichteten von dauerhaften subjektiven Gefühlsveränderungen, währenddessen objektiv durch Tests bei weniger als 60% Störungen festgestellt werden konnten [17].

Auch *Bailey* und *Bays* bestätigen, dass die subjektiv empfundenen Störungen häufiger waren, als die tatsächlich objektiv getesteten [3].

Laut *Friedrich* adaptieren sich die Patienten schnell an ein verändertes Gefühlsempfinden und geben subjektiv keine Störungen an, obwohl diese objektiv festgestellt werden können [27].

Dies wurde auch von *Ylikontiola et al.* bestätigt. Außerdem stellten sie fest, dass zwischen einer anhaltenden Sensibilitätsstörung und dem Alter des Patienten, dem Ausmaß der Verlagerungsstrecke und der Schwere der Manipulation des N. alveolaris inferior, ein Zusammenhang besteht [98].

Dass ein fortgeschrittenes Alter mit einem erhöhten Vorkommen von Sensibilitätsstörungen assoziiert ist, fanden auch *Nishioka et al.* heraus [59].

Die unterschiedlichen Aussagen über das subjektive Empfinden und die objektive Testung der Sensibilität kann auf die Ungenauigkeit einiger Sensibilitätstests zurückgeführt werden, wobei insbesondere die Sensibilitätstestung des N. alveolaris inferior mit hohen Fehlerquoten verbunden ist [99].

Zur Testung der Sensibilität sollen nach *Ghali* und *Epker* bei dem Patienten, der die Augen geschlossen hält, zunächst die Mechanorezeptoren, dann die Nozizeptoren und schließlich das Temperaturempfinden geprüft werden. Vier Bereiche des N. mentalis sollen dabei drei mal getestet werden. Zwei von drei richtigen Antworten deuten auf eine normale Nervfunktion hin [30].

6 Zusammenfassung

Zur Korrektur von Kinndeformitäten werden Genioplastiken in der Uniklinik Münster routinemäßig durchgeführt. Bei sagittalen Augmentationen wird hier die Stempeltechnik angewendet.

Bei 35 Patienten, die sich im Zeitraum von Januar 1987 bis August 2005 einer Genioplastik unterzogen, wurden stationäre und ambulante Akten analysiert und alle die Operation betreffenden Parameter herausgearbeitet.

Eine isoliert durchgeführte Genioplastik wurde bei 24 Patienten vorgenommen. Zur prä- und postoperativen Diagnostik wurden Fernröntgenseitenbilder prae-, postoperativ und mindestens ein halbes Jahr nach der Operation, angefertigt. Die Auswertung der Röntgenbilder erfolgte mit der XX-Regionen-Analyse in der Kombination nach Prof. Dr. U. Ehmer.

Die kephalometrischen Auswertungen wurden in Bezug auf die Annäherung an die Norm und die Langzeitstabilität hin untersucht.

Besonderes Augenmerk lag auf dem Vergleich des postoperativen mit dem finalen Röntgenbild, welches ein halbes Jahr nach der Operation angefertigt wurde, wobei die Differenzen der einzelnen Werte verglichen wurden. Somit konnte das Ausmaß des knöchernen Rezidivs bestimmt werden.

Durch den Vergleich des präoperativen mit dem finalen Röntgenbild konnte festgestellt werden, inwieweit, die Weichteile der knöchernen Kinnverlagerung folgten.

Speziell die Stempeltechnik, die hier bei 16 Patienten im Rahmen einer sagittal augmentierenden und vertikal reduzierenden Genioplastik angewendet wurde, sollte genau auf ihre Langzeitstabilität hin überprüft werden. Auch vertikal augmentierende und sagittal reduzierende Verlagerungsrichtungen wurden untersucht.

Bei allen Genioplastiken zeigte sich postoperativ eine deutliche Annäherung der Werte an die Norm.

Die mittels Stempeltechnik durchgeführten Genioplastiken zeigten in der Sagittalen ein durchschnittliches Rezidiv von 0,26 mm und in der Vertikalen von 0,99 mm.

Mit Berücksichtigung eines Fehlers von etwa 1 mm, bei der kephalometrischen Auswertung, war das hier ermittelte Rezidiv verschwindend gering und die Operationsmethode somit als äußerst stabil und gut planbar anzusehen.

Die Weichgewebe folgten der Korrektur des knöchernen Kinns in der Sagittalen im Durchschnitt um 70,5%, allerdings mit einer Spanne von 9% bis 116%. Das postoperative Verhalten der Weichteile war daher nicht sicher vorauszusagen.

Auch alle anderen Verlagerungsrichtungen zeigten ein stabiles postoperatives Ergebnis. Hier waren allerdings zu wenige Patientenfälle vorhanden, um eine sichere Aussage über die Langzeitstabilität zu treffen.

Ein Zusammenhang zwischen einem Rezidiv und einer postoperativen Komplikation konnte nur in zwei Fällen dargestellt werden. Verantwortlich dafür können eine Instabilität der primären Osteosynthese, sowie eine postoperative Infektion gewesen sein.

Es wurde gezeigt, dass die Stempeltechnik eine sehr sichere Operationsmethode ist. Bezogen auf das Hartgewebe ist das Langzeitergebnis gut planbar, die Planung des Weichteilprofils ist allerdings als eher unzuverlässig anzusehen.

7 Literaturverzeichnis

1. Ahlqvist J, Eliasson S, and Welander U (1986) The effect of projection errors on cephalometric length measurements. *Eur.J.Orthod.* 8 (3): 141-148.
2. Aufrecht G (1934) Combined nasal plastic and chinplastik correction of microgenia by osteocartilaginous transplantant from large hump nose. *American Journal of surgery* 22: 292.
3. Bailey PH and Bays RA (1984) Evaluation of long-term sensory changes following mandibular augmentation procedures. *J Oral Maxillofac.Surg.* 42 (11): 722-727.
4. Bell R and Dann J (1973) Correction of dentofacial deformities by surgery in the anterior part of the jaw. A study of stability and soft tissue changes. *Am J Orthod* 64: 162-187.
5. Bell WH and Gallagher DM (1983) The versatility of genioplasty using a broad pedicle. *J Oral Maxillofac.Surg.* 41 (12): 763-769.
6. Blair V (1907) Operations on the jaw bone and face. *Surg.Gynecol.Obstect.* 4: 67.
7. Brachvogel P, Berten JL, and Schmelzeisen R (1989) [Esthetic aspects of the chin area in causal therapy of skeletal dysgnathias]. *Fortschr.Kiefer Gesichtschir.* 34: 31-34.
8. BROADBENT TR and MATHEWS VL (1957) Artistic relationships in surface anatomy of the face: application to reconstructive surgery. *Plast.Reconstr.Surg.* 20 (1): 1-17.
9. Broch J, Slagsvold O, and Rosler M (1981) Error in landmark identification in lateral radiographic head plates. *Eur.J.Orthod.* 3: 9-13.
10. Bruntz LQ et al (2006) A comparison of scanned lateral cephalograms with corresponding original radiographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 130 (3): 340-348.
11. Bull HG (1997) [Value of genioplasty as a profile improving intervention in esthetic facial surgery]. *Mund Kiefer Gesichtschir.* 1 Suppl 1: S102-S104.
12. Clark CL and Baur DA (2004) Management of mentalis muscle dysfunction after advancement genioplasty: a case report. *J Oral Maxillofac.Surg.* 62 (5): 611-613.
13. CONVERSE JM and Wood-Smith D (1964) Horizontal Osteotomie of the Mandible. *Plast.Reconstr.Surg.* 34: 464-471.

14. CONVERSE JM and WOOD-SMITH D (1964) HORIZONTAL OSTEOTOMY OF THE MANDIBLE. *Plast.Reconstr.Surg.* 34: 464-471.
15. CONVERSE JM and WOOD-SMITH D (1964) HORIZONTAL OSTEOTOMY OF THE MANDIBLE. *Plast.Reconstr.Surg.* 34: 464-471.
16. CONVERSE JM and WOOD-SMITH D (1964) HORIZONTAL OSTEOTOMY OF THE MANDIBLE. *Plast.Reconstr.Surg.* 34: 464-471.
17. Cunningham LL et al (1996) A comparison of questionnaire versus monofilament assessment of neurosensory deficit. *J Oral Maxillofac.Surg.* 54 (4): 454-459.
18. Davis WH et al (1988) Long-term bony and soft tissue stability following advancement genioplasty. *J Oral Maxillofac.Surg.* 46 (9): 731-735.
19. Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie (1997) Indikationen und Häufigkeiten von Röntgenaufnahmen im Rahmen der kieferorthopädischen Therapie. *J Orofac Orthop/ Fortschritte Kieferorthop* 58: 286-287.
20. Doll GM et al (2001) Reliability and validity of the Digigraph 100 in orthodontic diagnosis. *J.Orofac.Orthop.* 62 (2): 116-132.
21. Driemel O et al (2004) [Genioplasty alone and in combination. Long-term results with emphasis on sensitivity and photoanalysis]. *Mund Kiefer Gesichtschir.* 8 (5): 289-295.
22. Ellis E, III et al (1984) Advancement genioplasty with and without soft tissue pedicle: An experimental investigation. *J Oral Maxillofac.Surg.* 42 (10): 637-645.
23. Epker B (1996) *Kinn. Ästhetische Gesichtschirurgie.* Urban und Schwarzenberg: München, pp 1-60.
24. Ewing M and Ross RB (1992) Soft tissue response to mandibular advancement and genioplasty. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 101 (6): 550-555.
25. Fabinger A, Otten JE, and Kuri S (1997) [Personality and profile-modifying operations: positive and negative markers]. *Mund Kiefer Gesichtschir.* 1 Suppl 1: S90-S93.
26. Fitzpatrick BN (1974) Genioplasty with reference to resorption and the hinge sliding osteotomy. *Int.J Oral Surg.* 3 (5): 247-251.
27. Fridrich KL et al (1995) Neurosensory recovery following the mandibular bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac.Surg.* 53 (11): 1300-1306.
28. Friedland JA, Coccaro PJ, and CONVERSE JM (1976) Retrospective cephalometric analysis of mandibular bone absorption under silicone rubber chin implants. *Plast.Reconstr.Surg.* 57 (2): 144-151.

29. Gattinger B (1979) [Contour corrections in the mandibular region]. *Fortschr.Kiefer Gesichtschir.* 24: 105-108.
30. Ghali GE and Epker BN (1989) Clinical neurosensory testing: practical applications. *J Oral Maxillofac.Surg.* 47 (10): 1074-1078.
31. Gianni AB et al (2002) Neurosensory alterations of the inferior alveolar and mental nerve after genioplasty alone or associated with sagittal osteotomy of the mandibular ramus. *J Craniomaxillofac.Surg.* 30 (5): 295-303.
32. Gonzalez-Ulloa M (1962) Quantitative principles in cosmetic surgery of the face (profileplasty). *Plast.Reconstr.Surg.* 29: 186-198.
33. Gonzalez-Ulloa M and Stevens E (1968) The role of chin correction in profileplasty. *Plast.Reconstr.Surg.* 41 (5): 477-486.
34. Goracy ES (1978) Fracture of the mandibular body and ramus during horizontal osteotomy for augmentation genioplasty. *J Oral Surg.* 36 (11): 893-894.
35. Gross BD and Moss RA (1978) Cutaneous necrosis of the chin following mandibular advancement and genioplasty. (Case report). *J Maxillofac.Surg.* 6 (2): 140-142.
36. Guyuron B and Kadi JS (1997) Problems following genioplasty. Diagnosis and treatment. *Clin.Plast.Surg.* 24 (3): 507-514.
37. Hagemann K et al (2000) Prospective study on the reproducibility of cephalometric landmarks on conventional and digital lateral headfilms. *J.Orfac.Orthop.* 61 (2): 91-99.
38. Herbring M and Habel G (1989) [Long-term studies of improved planning of genioplasty]. *Fortschr.Kiefer Gesichtschir.* 34: 27-31.
39. Hinds EC and Kent JN (1969) Genioplasty: the versatility of horizontal osteotomy. *J Oral Surg.* 27 (9): 690-700.
40. Hofer O (1942) Die operative Behandlung der alveolären Retraktion des Unterkiefers und ihre Anwendungsmöglichkeiten für Prognathie und Mikrogenie. *Dtsch.Zahn-, Mund- und Kieferheilk.* 9: 121-132.
41. Hohl TH and Epker BN (1976) Macrogenia: a study of treatment results, with surgical recommendations. *Oral Surg.Oral Med.Oral Pathol.* 41 (5): 545-567.
42. Kahl-Nieke (2001) Fernröntgenseitenbild. Einführung in der Kieferorthopädie. Urban und Fischer: München, p 137.
43. Kirchner L (1961) Die Bedeutung der Gesichtsproportionen für die Wiederherstellungschirurgie. *Fortschr.Kiefer Gesichtschir.* 7: 5.

44. Kiyak HA et al (1984) Psychologic changes in orthognathic surgery patients: a 24-month follow up. *J Oral Maxillofac.Surg.* 42 (8): 506-512.
45. Köle H (1964) Die chirurgische Veränderung von Form und Lage des Kinns. *Fortschr.Kieferorthop.* 25: 233-237.
46. Krekmanov L and Kahnberg KE (1992) Soft tissue response to genioplasty procedures. *Br.J Oral Maxillofac.Surg.* 30 (2): 87-91.
47. Lanigan DT, Hey J, and West RA (1991) Hemorrhage following mandibular osteotomies: a report of 21 cases. *J Oral Maxillofac.Surg.* 49 (7): 713-724.
48. Lavater, JK. Physiognomische Fragmente zur Beförderung der Menschenkenntnis und Menschenliebe. 1775. Leipzig.
Ref Type: Report
49. Lindorf H (1980) Schubladenosteotomie zur Kinnkorrektur. *Dtsch.Z.Mund Kiefer Gesichtschir.* 4: 137.
50. Lindquist CC and Obeid G (1988) Complications of genioplasty done alone or in combination with sagittal split-ramus osteotomy. *Oral Surg.Oral Med.Oral Pathol.* 66 (1): 13-16.
51. Ludwig A, Merten HA, and Jager A (1996) [Genioplasty. The long-term results after chin osteotomies with stable osteosynthesis]. *Schweiz.Monatsschr.Zahnmed.* 106 (11): 1015-1022.
52. Luhr HG (1989) [Significance of the chin for the esthetics of the face]. *Fortschr.Kiefer Gesichtschir.* 34: 23-27.
53. McDonnell J and McNeil R (1977) Advancement genioplasty: A retrospective cephalometric analysis of soft tissue changes. *J Oral Surg.* 35: 640-647.
54. McGregor F (1981) Patient dissatisfaction with results of technically satisfactory surgery. *Estet Plast Surg* 5: 27-32.
55. Mercuri LG and Laskin DM (1977) Avascular necrosis after anterior horizontal augmentation genioplasty. *J Oral Surg.* 35 (4): 296-298.
56. Michelet FX et al (1974) [Use of the mandibular symphysis]. *Ann.Chir Plast.* 19 (1): 69-75.
57. Miethke R (1989) Zur Lokalisationsgenauigkeit kephalometrischer Referenzpunkte. *Prakt.Kieferorthop.* 3: 107-122.
58. Neuner O (1965) [Orthodontic surgery]. *SSO.Schweiz.Monatsschr.Zahnheilkd.* 75 (9): 940-944.

59. Nishioka GJ, Zysset MK, and Van Sickels JE (1987) Neurosensory disturbance with rigid fixation of the bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac.Surg.* 45 (1): 20-26.
60. OBWEGESER H (1958) Die Kinnvergrößerung. *Östr.Zeitschr.Stomatol.* 55 (1958): 535-541.
61. Ousterhout D (1996) Sliding genioplasty, avoiding mental nerve injuries. *J Craniomaxillofac.Surg.* 7: 297-298.
62. Park HS et al (1989) A retrospective study of advancement genioplasty. *Oral Surg.Oral Med.Oral Pathol.* 67 (5): 481-489.
63. Paulus GW and Hardt N (1984) [Planning basics and operational tactics in chin correction]. *Dtsch.Z.Mund Kiefer Gesichtschir.* 8 (6): 469-475.
64. Polido WD and Bell WH (1993) Long-term osseous and soft tissue changes after large chin advancements. *J Craniomaxillofac.Surg.* 21 (2): 54-59.
65. Posnick JC, al-Qattan MM, and Stepner NM (1996) Alteration in facial sensibility in adolescents following sagittal split and chin osteotomies of the mandible. *Plast.Reconstr.Surg.* 97 (5): 920-927.
66. Precious DS and Delaire J (1985) Correction of anterior mandibular vertical excess: the functional genioplasty. *Oral Surg.Oral Med.Oral Pathol.* 59 (3): 229-235.
67. Rakosi T (1988) Atlas und Anleitung zur praktischen Fernröntgenanalyse. Hanser: München.
68. Richard O et al (2001) [Complications of genioplasty]. *Rev.Stomatol.Chir Maxillofac.* 102 (1): 34-39.
69. Richardson A (1981) A comparison of traditional and computerized methods of cephalometric analysis. *Eur.J Orthod* 3 (1): 15-20.
70. Sailer H (1985) Propeller genioplasty: A new method for the correction of the asymmetrical chin prominence. *Oral and maxillofacial surgery:* 293.
71. Sandler PJ (1988) Reproducibility of cephalometric measurements. *Br.J Orthod* 15 (2): 105-110.
72. Scheideman GB, Legan HL, and Bell WH (1981) Soft tissue changes with combined mandibular setback and advancement genioplasty. *J Oral Surg.* 39 (7): 505-509.
73. Schettler D and Koch H (1974) [Growing jaw during and after orthopedic-surgical extension in children with congenital microgenia]. *Fortschr.Kiefer Gesichtschir.* 18: 166-169.

74. Schröder F (1974) Die Mikrogenie und ihre Behandlung. Fortschr.Kiefer Gesichtschir. 18: 166-169.
75. Schüle H (1974) Ästhetische Gesichtspunkte bei der Planung von Kinnoperationen. Fortschr.Kiefer Gesichtschir. 18: 114-117.
76. Schwarz A (1951) Lehrgang der Gebißregulierung. Vol. 1. Urban & Schwarzenberg: Wien.
77. Schwarz R et al (1986) Cognitiv and psychosocial factors in orthognatic surgery: the facial surgery inventory. Am J Orthod 89: 283-292.
78. Schwenzler N (1974) Profilplastik. Fortschr.Kiefer Gesichtschir. 34: 17-19.
79. Segner D and Holtje WJ (1991) [Long-term results after genioplasty]. Fortschr.Kieferorthop. 52 (5): 282-288.
80. Spear SL and Kassan M (1989) Genioplasty. Clin.Plast.Surg. 16 (4): 695-706.
81. Stabum A and Danielson K (1982) Precision in cephalometric landmark identification. Eur.J.Orthod. 4: 185-196.
82. Steinhäuser E (1989) Proportionen des ästhetischen Gesichts im Vergleich zur bildenden Kunst. Fortschr.Kiefer Gesichtschir. 34: 1-4.
83. Steinhäuser E and Paulus GW (1979) Weichteilveränderungen nach Kinnplastik. Fortschr.Kiefer Gesichtschir. 24: 108-111.
84. Storum KA, Bell WH, and Nagura H (1988) Microangiographic and histologic evaluation of revascularization and healing after genioplasty by osteotomy of the inferior border of the mandible. J Oral Maxillofac.Surg. 46 (3): 210-216.
85. Talebzadeh N and Pogrel MA (2001) Long-term hard and soft tissue relapse rate after genioplasty. Oral Surg.Oral Med.Oral Pathol.Oral Radiol.Endod. 91 (2): 153-156.
86. TRAUNER R and OBWEGESER H (1957) 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 (7): 677-689.
87. Troulis J et al (2000) Extended genioplasty: long-term cephalometric, morphometric and sensory results. Int.J.Oral.Maxillofac.Surg. 29: 167-175.
88. Trypkova J et al (1997) Cephalometric landmark identifikation and reproducibility. Am J Orthod Dentofac Orthod 112: 77-85.
89. Tulasne JF (1987) The overlapping bone flap genioplasty. J.Craniomaxillofac.Surg. 15 (4): 214-221.

90. Turner PJ and Weerakone S (2001) An evaluation of the reproducibility of landmark identification using scanned cephalometric images. *J Orthod* 28 (3): 221-229.
91. Vedtofte P et al (1991) Bone resorption after advancement genioplasty. Pedicled and non-pedicled grafts. *J Craniomaxillofac.Surg.* 19 (3): 102-107.
92. Veltkamp T et al (2002) Predicting lower lip and chin response to mandibular advancement and genioplasty. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 122 (6): 627-634.
93. Wangerin K and Gubisch W (1997) [Improving the contour and preserving the profile of the lower third of the face]. *Mund Kiefer Gesichtschir.* 1 Suppl 1: S39-S49.
94. Wegener A (1971) Eine klinische und röntgenologische Nachuntersuchung der Ergebnisse der chirurgischen Kinnvorverschiebeplastik nach Obwegeser. Diss.
95. Westermark A, Bystedt H, and von KL (1998) Inferior alveolar nerve function after mandibular osteotomies. *Br.J Oral Maxillofac.Surg.* 36 (6): 425-428.
96. Wiese KG (1997) [Extreme chin advancement with tandem genioplasty]. *Mund Kiefer Gesichtschir.* 1 Suppl 1: S105-S107.
97. Wolle S (1987) Shortening and lengthening the chin. *J Craniomaxillofac.Surg.* 15: 223.
98. Ylikontiola L, Kinnunen J, and Oikarinen K (2000) Factors affecting neurosensory disturbance after mandibular bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac.Surg.* 58 (11): 1234-1239.
99. Zuniga JR et al (1998) The accuracy of clinical neurosensory testing for nerve injury diagnosis. *J Oral Maxillofac.Surg.* 56 (1): 2-8.

8 Danksagung

Mein Dank gilt in erster Linie Herrn Prof. Dr. Dr. Kleinheinz für die Stellung des Themas und die weitere Betreuung während der Arbeit.

Danken möchte ich auch Herrn Prof. Dr. Dr. Figgner für die Begutachtung meiner Arbeit.

Der Kieferorthopädie danke ich für die mir zur Verfügung gestellten Patientenlisten. Der Röntgenabteilung sowie den Leitstellen gilt ein Dank für die Hilfe bei der Suche nach Patientenakten und Röntgenbildern.

Meiner Freundin Julia möchte ich für die gute Zusammenarbeit bei der Auswertung der gesammelten Röntgenbilder und für die vielen Stunden, die wir gemeinsam im Archiv verbracht haben, danken.

Danken möchte ich auch besonders meinen Freunden Rainer und Kringel, ohne die ich bei der Formatierung meine Arbeit wohl verzweifelt wäre.

Meinem lieben Bruder möchte ich dafür danken, dass er sich die Zeit genommen hat, meine Arbeit auf Rechtschreibfehler hin Korrektur zu lesen.

Der größte Dank gilt meinen Eltern, die während meines gesamten Werdeganges immer hinter mir standen und mich unterstützt haben wo sie nur konnten.

10 Anhang

10.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Schemazeichnung Stempeltechnik
Abbildung 2:	Stempeltechnik Osteotomie
Abbildung 3:	Stempeltechnik; Fixierung
Abbildung 4:	Stempeltechnik; zweischichtiger Wundverschluss
Abbildung 5:	FRS Einstelltechnik
Abbildung 6:	Standart-FRS zur Erfassung des Viscerocraniums vor Genioplastik
Abbildung 7:	Standard-FRS zur Erfassung des Viscerocraniums nach Genioplastik
Abbildung 8:	Großes FRS zur Erfassung des gesamten Schädels
Abbildung 9:	Bezugspunkte nach Ricketts
Abbildung 10:	Bezugspunkte
Abbildung 11:	Schädelpunkte
Abbildung 12:	Maxillapunkte
Abbildung 13:	Mandibularpunkte
Abbildung 14:	Zahnpunkte
Abbildung 15:	Weichteilpunkte
Abbildung 16:	Horizontale Ebenen
Abbildung 17:	Vertikale Ebenen
Abbildung 18:	Prä- und Postoperatives OPG
Abbildung 19:	Prä- und postoperative Photographien (Profilansicht, Frontalansicht)
Abbildung 20 :	Geschlechterverteilung
Abbildung 21:	Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation
Abbildung 22:	Diagnose OK
Abbildung 23:	Diagnose UK
Abbildung 24:	Diagnose Biß
Abbildung 25:	Op vor Genioplastik
Abbildung 26:	Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der Fazialachse im Vergleich untereinander und zur Norm
Abbildung 27:	Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der Gesichtstiefe im Vergleich untereinander und zur Norm
Abbildung 28:	Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte des Mandibularplanums im Vergleich untereinander und zur Norm
Abbildung 29:	Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte des inneren Gonionwinkels im Vergleich zur Norm

-
- Abbildung 30: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der relativen mandibulären Länge im Vergleich untereinander und zur Norm
- Abbildung 31: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der Maxillaposition im Vergleich untereinander und zur Norm
- Abbildung 32: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte des Palatinalplanums im Vergleich untereinander und zur Norm
- Abbildung 33: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der relativen maxillären Länge im Vergleich untereinander und zur Norm
- Abbildung 34: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der unteren Gesichtshöhe im Vergleich untereinander und zur Norm
- Abbildung 35: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der Konvexität des Punktes A im Vergleich untereinander und zur Norm
- Abbildung 36: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der relativen maxillären zur relativen mandibulären Länge im Vergleich untereinander und zur Norm
- Abbildung 37: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der unteren Schneidezahnposition im Vergleich untereinander und zur Norm
- Abbildung 38: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der Unterkiefer Schneidezahninklination im Vergleich untereinander und zur Norm
- Abbildung 39: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der oberen Schneidezahnposition im Vergleich untereinander und zur Norm
- Abbildung 40: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der oberen Schneidezahninklination im Vergleich zur Norm
- Abbildung 41: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte des Interinzisalwinkels im Vergleich untereinander und zur Norm
- Abbildung 42: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der vertikalen Molarendistanz im Vergleich zur Norm
- Abbildung 43: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der sagittalen Molarendistanz im Vergleich zur Norm
- Abbildung 44: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der Unterlippe zur E-Linie im Vergleich zur Norm
- Abbildung 45: Graphische Darstellung der prae- und postoperativen, sowie finalen Werte der Oberlippenneigung im Vergleich zur Norm

- Abbildung 46: Graphische Darstellung der präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte der Fazialachse, vor und nach sagittal augmentierender und vertikal reduzierender Genioplastik
- Abbildung 47: Graphische Darstellung der präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte der Gesichtstiefe, vor und nach sagittal augmentierender und vertikal reduzierender Genioplastik
- Abbildung 48: Graphische Darstellung der präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte des Mandibularplanums, vor und nach sagittal augmentierender und vertikal reduzierender Genioplastik
- Abbildung 49: Graphische Darstellung der präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte des inneren Gonionwinkels, vor und nach sagittal augmentierender und vertikal reduzierender Genioplastik
- Abbildung 50: Graphische Darstellung der präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte der relativen mandibulären Länge, vor und nach sagittal augmentierender und vertikal reduzierender Genioplastik
- Abbildung 51: Graphische Darstellung der präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte der Konvexität des Punktes A, vor und nach sagittal augmentierender und vertikal reduzierender Genioplastik
- Abbildung 52: Graphische Darstellung der präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte des Verhältnisses zwischen Ober- und Unterkiefer, vor und nach sagittal augmentierender und vertikal reduzierender Genioplastik
- Abbildung 53: Graphische Darstellung der präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte der unteren Schneidezahnposition, vor und nach sagittal augmentierender und vertikal reduzierender Genioplastik
- Abbildung 54: Graphische Darstellung der präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte der unteren Schneidezahninklination, vor und nach sagittal augmentierender und vertikal reduzierender Genioplastik
- Abbildung 55: Graphische Darstellung der präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte der oberen Schneidezahnposition, vor und nach sagittal augmentierender und vertikal reduzierender Genioplastik
- Abbildung 56: Graphische Darstellung der präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte der oberen Schneidezahninklination, vor und nach sagittal augmentierender und vertikal reduzierender Genioplastik
- Abbildung 57: Graphische Darstellung der präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte der Unterlippe zur E-Linie, vor und nach sagittal augmentierender und vertikal reduzierender Genioplastik
- Abbildung 58: Verhältnis der sagittalen Hartgewebsskorrektur zu den Weichteilveränderungen

- Abbildung 59: Sagittale Augmentation gemessen an der mandibulären Länge, mit netto Resultat und Ausmaß des Rezidivs
- Abbildung 60: Vertikale Reduktion gemessen am Mandibularplanum, mit netto Resultat und Ausmaß des Rezidivs

10.2 Tabellenverzeichnis

- Tabelle 1: Kurzübersicht der Schädelpunkte
- Tabelle 2: Kurzübersicht der Maxillapunkte
- Tabelle 3: Kurzübersicht der Mandibularpunkte
- Tabelle 4: Kurzübersicht der Zahn-Punkte
- Tabelle 5: Kurzübersicht der Weichteilpunkte
- Tabelle 6: Horizontale Ebenen
- Tabelle 7: Vertikale Ebenen
- Tabelle 8: Schädel-Kiefer-Relationen
- Tabelle 9: Maxilla
- Tabelle 10: Maxilla-Mandibular-Relationen
- Tabelle 11: Dentale Relationen
- Tabelle 12: Weichteilrelationen
- Tabelle 13: Praeoperativer Befund
- Tabelle 14: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standartabweichung der Fazialachse im Vergleich untereinander und zur Norm
- Tabelle 15: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standartabweichung der Gesichtstiefe im Vergleich untereinander und zur Norm
- Tabelle 16: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standartabweichung des Mandibularplanums im Vergleich untereinander und zur Norm
- Tabelle 17: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standartabweichung des Inneren Gonionwinkels im Vergleich untereinander und zur Norm
- Tabelle 18: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standartabweichung der relativen mandibulären Länge im Vergleich untereinander und zur Norm
- Tabelle 19: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standartabweichung der Maxillaposition im Vergleich untereinander und zur Norm
- Tabelle 20: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standartabweichung des Palatinalplanums im Vergleich untereinander und zur Norm
- Tabelle 21: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standartabweichung der relativen maxillären Länge im Vergleich untereinander und zur Norm
- Tabelle 22: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standartabweichung der unteren Gesichtshöhe im Vergleich untereinander und zur Norm

-
- Tabelle 23: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der Konvexität des Punktes A im Vergleich untereinander und zur Norm
- Tabelle 24: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der relativen maxillären zur relativen mandibulären Länge im Vergleich untereinander und zur Norm
- Tabelle 25: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der unteren Schneidezahnposition im Vergleich untereinander und zur Norm
- Tabelle 26: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der unteren Schneidezahninklination im Vergleich untereinander und zur Norm
- Tabelle 27: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der oberen Schneidezahnposition im Vergleich untereinander und zur Norm
- Tabelle 28: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der oberen Schneidezahninklination im Vergleich untereinander und zur Norm
- Tabelle 29: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung des Interinzisalwinkels im Vergleich untereinander und zur Norm
- Tabelle 30: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der vertikalen Molarendistanz im Vergleich untereinander und zur Norm
- Tabelle 31: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der sagittalen Molarendistanz im Vergleich untereinander und zur Norm
- Tabelle 32: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der Unterlippe zur E-Linie im Vergleich untereinander und zur Norm
- Tabelle 33: Prä-, postoperative und finale Minimal-, Maximal-, Mittelwerte und Standardabweichung der Oberlippenneigung im Vergleich untereinander und zur Norm
- Tabelle 34: Die präoperativen, postoperativen, finalen und Normwerte der Fazialachse vor und nach sagittal aufgeräumter und vertikal reduzierender Genioplastik
- Tabelle 35: Differenz der Werte der Fazialachse zwischen prae- und postoperativem Röntgenbild
- Tabelle 36: Differenz der Werte der Fazialachse zwischen postoperativem und finalem Röntgenbild
- Tabelle 37: Die prae-, postoperativen, finalen und Normwerte der Gesichtstiefe, vor und nach sagittal aufgeräumter und vertikal reduzierender Genioplastik
- Tabelle 38: Differenz der Werte der Gesichtstiefe zwischen prae- und postoperativem Röntgenbild
- Tabelle 39: Differenz der Werte der Gesichtstiefe zwischen postoperativem und finalem Röntgenbild

-
- Tabelle 40: Die prae-, postoperativen, finalen und Normwerte des Mandibularplanums, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik
- Tabelle 41: Differenz der Werte des Mandibularplanums zwischen prae- und postoperativem Röntgenbild
- Tabelle 42: Differenz der Werte des Mandibularplanums zwischen postoperativem und finalelem Röntgenbild
- Tabelle 43: Die prae-, postoperativen, finalen und Normwerte des inneren Gonionwinkels, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik
- Tabelle 44: Differenz der Werte des inneren Gonionwinkels zwischen prae- und postoperativem Röntgenbild
- Tabelle 45: Differenz der Werte der inneren Gonionwinkels zwischen postoperativem und finalelem Röntgenbild
- Tabelle 46: Die prae-, postoperativen, finalen und Normwerte der relativen mandibulären Länge, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik
- Tabelle 47: Differenz der Werte der mandibulären Länge zwischen prae- und postoperativem Röntgenbild
- Tabelle 48: Differenz der Werte der relativen mandibulären Länge zwischen postoperativem und finalelem Röntgenbild
- Tabelle 49: Die prae-, postoperativen, finalen und Normwerte der Konvexität des Punktes A, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik
- Tabelle 50: Differenz der Werte der Konvexität des Punktes A zwischen prae- und postoperativem Röntgenbild
- Tabelle 51: Differenz der Werte der Konvexität des Punktes A zwischen postoperativem und finalelem Röntgenbild
- Tabelle 52: Die prae-, postoperativen, finalen und Normwerte des Verhältnisses zwischen Ober- und Unterkiefer, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik
- Tabelle 53: Differenz der Werte der des Verhältnisses zwischen Ober- und Unterkiefer zwischen prae- und postoperativem Röntgenbild
- Tabelle 54: Differenz der Werte des Verhältnisses zwischen Ober- und Unterkiefer zwischen postoperativem und finalelem Röntgenbild
- Tabelle 55: Die prae-, postoperativen, finalen und Normwerte der unteren Schneidezahnposition, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik
- Tabelle 56: Differenz der Werte der unteren Schneidezahnposition zwischen prae- und postoperativem Röntgenbild
- Tabelle 57: Differenz der Werte der unteren Schneidezahnposition zwischen postoperativem und finalelem Röntgenbild
- Tabelle 58: Die prae-, postoperativen, finalen und Normwerte der unteren Schneidezahninklination, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik
- Tabelle 59: Differenz der Werte der unteren Schneidezahninklination zwischen prae- und postoperativem Röntgenbild

- Tabelle 60: Differenz der Werte der unteren Schneidezahninklination zwischen postoperativem und finalem Röntgenbild
- Tabelle 61: Die prae-, postoperativen, finalen und Normwerte der oberen Schneidezahnposition, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik
- Tabelle 62: Differenz der Werte der oberen Schneidezahnposition zwischen prae- und postoperativem Röntgenbild
- Tabelle 63: Differenz der Werte der oberen Schneidezahnposition zwischen postoperativem und finalem Röntgenbild
- Tabelle 64: Die prae-, postoperativen, finalen und Normwerte der oberen Schneidezahninklination, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik
- Tabelle 65: Differenz der Werte der oberen Schneidezahninklination zwischen prae- und postoperativem Röntgenbild
- Tabelle 66: Differenz der Werte der oberen Schneidezahninklination zwischen postoperativem und finalem Röntgenbild
- Tabelle 67: Die prae-, postoperativen, finalen und Normwerte der Unterlippe zur E-Linie, vor und nach sagittal augementierender und vertikal reduzierender Genioplastik
- Tabelle 68: Differenz der Werte der Unterlippe zur E-Linie zwischen praeoperativem und finalem Röntgenbild
- Tabelle 69: Verhältnis der sagittalen Hartgewebsskorrektur zu den Weichteilveränderungen

10.3 Datenerhebungsbogen der Aktanalyse

Patientendaten

Nachname: _____

Vorname: _____

Geb.-Datum: _____

Alter zum Zeitpunkt der OP: _____

Geschlecht:	m	<input type="checkbox"/>	w	<input type="checkbox"/>
-------------	---	--------------------------	---	--------------------------

Allgemeine Anamnese:

Herz-Kreislauf-Erkrankungen:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
Diabetes:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
Lebererkrankungen:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
Infektionskrankheiten:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
Schilddrüsenerkrankungen:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
Gerinnungsstörungen:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
Medikamenteneinnahme:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>

Sonstiges: _____

Klinik

Diagnose: _____

OP`s vor Genioplastik	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
-----------------------	----	--------------------------	------	--------------------------

OP-Art vor Genioplastik _____

Datum der OP: _____

Genioplastik Praeoperativ

Diagnose: _____

Kombiniert mit anderen OPs:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
Art der anderen Eingriffe				
Richtung und Strecke der Verlagerung (Ziel):				
Röntgenaufnahmen:				

Mundöffnungsstörungen:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
SKD:		mm		

Deformität:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
Lippenschlussstörungen:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
Nervale Störungen:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
Regio:				

Postoperativ

Mundöffnungsstörungen:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
SKD:		mm		

Deformität:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
Lippenschlussstörungen:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
Nervale Störungen:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
Regio:				

Wundheilungsstörungen				
Richtung und Strecke der Verlagerung (Ergebnis)				

Operation

Datum der OP: _____

Operation:	Dauer	_____ min
Versorgung:	Dauer	_____ min
Instrumentenvorbereitung:	Dauer	_____ min
Anästhesie:	Dauer	_____ min
Reine OP-Zeit:	Dauer	_____ min
Operation:	Dauer	_____ min
Gesamtzeit:	Dauer	_____ min

Versorgung:	
Plattensystem:	
Schrauben:	
Weichteilversorgung:	
Stationärer Aufenthalt	von: _____ bis : _____
Dauer	_____ Tage
Tage prae OP	_____ Tage
Tage post OP	_____ Tage

Antibiotikatherapie:	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
Name:		
Menge:	über _____ Tage	

Schmerzmedikation	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
Name:		
Menge:	über _____ Tage	

Komplikationen:	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
Nachblutungen:	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>

Hämatombildung:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
Infektion:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
Wundheilungsstörungen:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
Nervale Störungen:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>

Regio: _____

Platten/Segmentfehlstellungen: _____

Besonderheiten: _____

Metallentfernung

Datum der OP: _____

Operation:	Dauer	_____ min
Versorgung:	Dauer	_____ min
Instrumentenvorbereitung:	Dauer	_____ min
Anästhesie:	Dauer	_____ min
Reine OP-Zeit:	Dauer	_____ min
Operation:	Dauer	_____ min
Gesamtzeit:	Dauer	_____ min
Weichteilversorgung:		
Stationärer Aufenthalt	von: _____ bis : _____	
Dauer		_____ Tage
Tage prae OP		_____ Tage
Tage post OP		_____ Tage

Antibiotikatherapie:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
Name:				
Menge:				
	über _____ Tage			

Schmerzmedikation	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
Name:				
Menge:				
	über _____ Tage			

Komplikationen:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
Nachblutungen:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
Hämatombildung:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
Infektion:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
Wundheilungsstörungen:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
Besonderheiten:	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>