

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

**Direktor: Univ.- Prof. Dr. Dr. K.-D. Wolff**

Komplikationen nach operativ versorgten Unterkiefergelenkfortsatzfrakturen-  
eine funktionelle, axiographische und röntgenologische  
Nachuntersuchung.

**Elisabeth Katharina Schmalfuß**

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

**Doktors der Zahnheilkunde**

genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. E.J. Rummeny

Prüfer der Dissertation:

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

Die Dissertation wurde am 25.10.2011 bei der Technischen Universität München  
eingereicht und durch die Fakultät für Medizin am 01.02.2012 angenommen.

*Meiner Mutter gewidmet*

1. Einleitung .....	8
2. Literaturübersicht.....	10
2.1. Epidemiologie.....	10
2.2. Kiefergelenkfortsatzfrakturen: Biomechanik und Klassifikation .....	10
2.3. Frakturdiagnostik.....	13
2.3.1. Klinik.....	13
2.3.2. Bildgebung .....	14
2.4. Therapieverfahren der Gelenkfortsatzfrakturen .....	15
2.4.1. Konservative Therapie.....	16
2.4.2. Operative Frakturversorgung.....	17
2.5. Komplikationen.....	21
2.5.1. Nervstörung.....	22
2.5.2. Pseudarthrose .....	24
2.5.3. Ankylose.....	24
2.5.4. Eingeschränkte Mundbewegungen.....	25
2.5.5. Fehlstellung und Okklusionsstörung .....	25
2.5.6. Narben .....	26
2.5.7. Parotidfistel.....	27
2.6. Ziele dieser Studie.....	28
3. Material und Methode.....	29
3.1. Patientengut .....	29
3.2. Therapieverfahren .....	32
3.2.1. Der retromandibuläre Zugangsweg .....	33
3.2.2. Der submandibuläre Zugangsweg .....	34
3.2.3. Der intraorale Zugangsweg .....	34
3.3. Untersuchungsmethoden .....	35
3.3.1. Klinische Untersuchung (Achse I).....	35
3.3.2. Fragebogen (Achse II).....	37
3.3.3. Die instrumentelle Bewegungsanalyse – Axiographie.....	39
3.3.4. Zeitpunkt der Nachuntersuchung.....	42
3.3.5. Röntgenvermessung .....	43
3.4. Angaben zur Statistik.....	44
4. Ergebnisse.....	45
4.1. Patientengut mit Komplikationen .....	45
4.1.1. Einteilung nach Spiessl und Schroll.....	45

4.1.2. Spiessl-Klassen und Zugangswege.....	45
4.1.3. Komplikationen der einzelnen Zugangsarten.....	46
4.2. Klinische Untersuchung (Achse I).....	47
4.2.1. Maximale Schneidekantendistanz und Laterotrusion.....	47
4.2.2. Maximale Schneidekantendistanz passiv.....	48
4.2.3. Protrusion.....	49
4.2.4. Mundöffnungsbewegung.....	49
4.2.5. Dysfunktionsindex nach Helkimo.....	50
4.2.6. Narbe.....	50
4.2.7. Habits.....	51
4.3. Auswertung des Fragebogens (Achse II).....	51
4.3.1. Subjektive Patientenangaben.....	52
4.3.2. Einschränkungen im alltäglichen Leben.....	53
4.3.3. Graduierung des chronischen Schmerzes („graded chronic pain status“).54	
4.3.4. Graduierung der Depressivität nach RDC/TMD.....	54
4.4. Axiographie.....	55
4.4.1. Mediotrusion.....	55
4.4.2. Protrusion.....	56
4.4.3. Post fracture condylar syndrome.....	56
4.5. Osteosynthese.....	56
4.5.1. Verwendete Materialien.....	57
4.5.2. Materiallockerung bzw. -bruch.....	58
4.6. Röntgenauswertung.....	59
4.6.1. Intraoperativ zur postoperativen Nachkontrolle.....	59
4.6.2. Freiendsituation.....	60
4.7. Derzeitige Beschwerden.....	60
4.8. Ergebnisse des Fisher´s exact Test.....	61
4.8.1. Materiallockerung bzw. -bruch bei Miniplatten.....	61
4.8.2. Osteosynthesematerial und Lockerung bzw. Bruch.....	62
4.8.3. Komplikationen in Abhängigkeit zum verwendeten Zugangsweg.....	63
4.8.4. Das Auftreten von Parotististeln in Abhängigkeit zum Zugangsweg.....	64
4.8.5. Das Auftreten von Pseudarthrosen in Abhängigkeit zum Zugangsweg.....	65
4.8.6. Das Vorhandensein mehrerer Komplikationen in Abhängigkeit vom Geschlecht der Patienten.....	66
4.8.7. Zusammenhang zwischen vorgenommenen Narbenkorrekturen und dem Geschlecht der Patienten.....	67
4.8.8. Weitere Ergebnisse.....	68

5. Diskussion.....	69
5.1. Epidemiologischen Daten .....	69
5.2. Klinische Untersuchung .....	75
5.3. Fragebogenauswertung (Achse II).....	80
5.4. Auswertung der Axiographie.....	82
5.5. Röntgenauswertung .....	85
5.6. Klinische Schlussfolgerungen.....	88
6. Zusammenfassung.....	90
7. Literaturverzeichnis.....	93
8. Anhang.....	1

<b>Abb.</b>	Abbildung
<b>Bds.</b>	Beidseits
<b>ca.</b>	circa
<b>cm</b>	Zentimeter
<b>CMD</b>	Craniomandibuläre Dysfunktion
<b>d. h.</b>	das heißt
<b>DGZMK</b>	Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
<b>et al.</b>	et alii (und andere)
<b>FS</b>	Frakturseite
<b>Hrsg.</b>	Herausgeber
<b>http.</b>	Hypertext Transfer Protocol
<b>IBM</b>	International Business Machines
<b>Kap.</b>	Kapitel
<b>M.</b>	Musculus (Muskel)
<b>Max., max.</b>	Maximum, maximal
<b>Min., min.</b>	Minimum, minimal
<b>mSv</b>	Milli Sievert
<b>N.</b>	Nervus (Nerv)
<b>NFS</b>	Nicht Frakturseite
<b>R./Rr.</b>	Ramus/Rami (Ast/Äste)
<b>RDC/TMD</b>	Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders
<b>SKD</b>	Schneidekantendistanz
<b>SPSS</b>	Statistical Packages for Social Sciences
<b>WHO</b>	World Health Organization (Weltgesundheitsorganisation)

---

**Vgl./vgl.** Vergleich/vergleiche

**www.** World Wide Web

## **1. Einleitung**

Eine Fraktur stellt eine Kontinuitätsunterbrechung des Knochens durch eine auf ihn wirkende Kraft dar (Austermann 2002, Pschyrembel 2007). Unterkieferfrakturen nehmen den größten Teil der Traumata des knöchernen Gesichtsschädels ein (Austermann 2002, Rahn et al. 1989), der Kiefergelenkfortsatz wiederum ist die meist frakturierte Stelle des Unterkiefers (Kawai 2005). Hinsichtlich der Diagnose und der Versorgung handelt es sich hierbei um die am meisten diskutierte Kontinuitätsunterbrechung (Zachariades et al. 2006, Villarreal et al. 2004, Ellis und Throckmorton 2005, Valiati et al. 2008).

Die Wiederherstellung der Funktion und des äußeren Erscheinungsbildes sind die primären Ziele der Frakturversorgung (Uglešić et al. 1993, Lachner et al. 1991). Hierbei kann eine konservative oder eine operative Therapie durchgeführt werden, wobei die operative in letzter Zeit immer häufiger Anwendung findet. Innerhalb der operativen Therapie der Kiefergelenkfortsatzfrakturen wird die Indikation zur Verwendung der verschiedenen Zugangswege jedoch kontrovers diskutiert (Manisali et al. 2003). Insbesondere jedoch in Bezug auf die möglichen postoperativen Komplikationen, die häufig aus dem extraoralen Zugang im Rahmen der Frakturversorgung resultieren (Ellis et al. 2000). So werden postoperativ unter anderem temporäre Läsionen des N. facialis, Parästhesien des N. aurikulotemporalis, Pseudarthrosen, Ankylosen, Muskelschmerzen und Okklusionsstörungen beschrieben.

Bisher sind jedoch nur sehr wenige Studien zu den Komplikationen nach operativ versorgten Unterkiefergelenkfortsatzfrakturen veröffentlicht worden. In der vorliegenden Arbeit wurden die Patienten der Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie des Klinikums Rechts der Isar der Technischen Universität München nach versorgter Kollumfraktur klinisch und axiographisch nachuntersucht. Die klinische Untersuchung ermöglicht hierbei eine Überprüfung des funktionellen Zustands des Kiefergelenkes (Ahlers und Freesmeyer 2003), die instrumentelle Funktionsanalyse hingegen erlaubt



die Diagnose und die Therapie von dysfunktionellen Syndromen in der Zahnheilkunde und in der Mund-, Kiefer-, und Gesichtschirurgie (Feifel und Riediger 1991). Mittels eines nach RDC/TMD (Dworkin und Le Resche 1992) standardisierten Fragebogens wurde eine Befragung der Patienten durchgeführt, da die subjektive Einschätzung den wichtigsten Parameter zur Beurteilung des Behandlungsergebnisses darstellt (Streffer 2004).

Innerhalb dieser Studie soll anhand von klinischen, axiographischen und röntgenologischen Auswertungen gezeigt werden, welche postoperativen Komplikationen in Abhängigkeit zum verwendeten operativen Zugang im Patientenklientel auftraten, welcher Zugang zum Kiefergelenkfortsatz die niedrigste Komplikationsrate aufweist und wie zukünftig Komplikationen vermieden werden können. Besonderes Augenmerk wurde hierbei auf die Auswirkung des verwendeten Osteosynthesematerials auf postoperative Komplikationen wie Materiallockerung und –bruch gelegt.

## **2. Literaturübersicht**

### **2.1. Epidemiologie**

Der Processus condylaris stellt die meist frakturierte Stelle des Unterkiefers (Cook und MacFarlane 1969, Carlson et al. 1977, Amaratunga 1987) dar, gefolgt vom Unterkieferkörper und -winkel (Kawai 2005). Da es sich bei ihm um die dünnste Stelle des Unterkiefers handelt, ist er ein Locus minoris resistentiae (Hirschfeld et al. 1987, Wassmund 1927, Horch et al. 2007). Insbesondere das geänderte Freizeitverhalten in Form von Fahrradfahren, Inlineskating und Skifahren, aber auch das erhöhte Verkehrsaufkommen bedingen die gehäuft auftretenden Kiefergelenksfortsatzfrakturen (Maladiere 2001). Nach Meyer et al. (1999) sind immer häufiger Rohheitsdelikte und Alkoholkonsum mit dem Frakturgeschehen vergesellschaftet. Dabei handelt es sich bei ca. einem Drittel aller Unterkieferfrakturen um Kontinuitätsunterbrechungen des Gelenkfortsatzes (De Riu et al. 2001, Steinhardt 1956). Marker et al. (2000) geben die Verteilung von Kollumfrakturen nach einer breit angelegten Studie mit 348 Patienten mit 66% auf die männliche Bevölkerung und mit 34% auf die weibliche Bevölkerung an. Hierbei treten Arbeitsunfälle überwiegend bei Männern auf (Larsen und Nielsen 1976, Zachariades et al. 2006), während bei Frauen die Kiefergelenksfortsatzfrakturen meist durch Stürze verursacht waren (Zachariades et al. 1990 und 2006).

### **2.2. Kiefergelenksfortsatzfrakturen: Biomechanik und Klassifikation**

Eine Fraktur ist definiert als eine Kontinuitätsunterbrechung des Knochens, verursacht durch eine auf einen Knochen wirkende Kraft (Austermann 2002, Pschyrembel 2007). Da das Kiefergelenk durch den Jochbogen gegen eine direkte Krafteinwirkung weitestgehend geschützt ist, handelt es sich zumeist um indirekte Biegungsbrüche, die zu einer Kiefergelenksfortsatzfraktur führen (Becker et al. 1990). Indirekte Kräfte, d.h. Biegung, Scherung und Torsion, zeichnen sich dadurch aus, dass die durch sie verursachte Kontinuitätsunterbrechung von dem Ort der Krafteinwirkung entfernt liegt. Wirken direkte Kräfte wie ein Stoß oder ein Schlag auf den Unterkiefer ein, so liegt der Bruch meist in unmittelbarer Nähe der einwirkenden

Energie. Köhler zeigte im Jahr 1951, dass die Frakturentstehung ein multifaktorielles Geschehen darstellt. So wird die Höhe und der Verlauf der Frakturlinie sowohl von der Intensität der Krafteinwirkung und der Richtung der einwirkenden Gewalt, als auch von der intermaxillären Stabilität, durch eine sichere Okklusion, beeinflusst. Ebenso ist die Dislokation einer Fraktur nicht nur von der Richtung und dem Ort des Traumas, sondern auch von der Bezahnung und Okklusion zum Zeitpunkt des Aufschlags beeinflusst (Gilhuus-Moe 1969, Köhler 1951, Rowe 1960, Rowe und Killey 1968). Lindahl konnte den Zusammenhang zwischen Bezahnung und Lokalisation der Fraktur in einer eigenen Studie an 123 Patienten jedoch nicht belegen (1977).

Im klinischen Sprachgebrauch werden alle Frakturen als Unterkiefergelenkfortsatzfraktur bezeichnet, deren Frakturlinie über dem Foramen mandibulare vom Hinterrand des Unterkiefers bis in die Incisura seminularis oder durch den Gelenkkopf verläuft (Schneider 2005). Erstmals unterteilte Wassmund (1927) Kollumfrakturen anhand des Bruchlinienverlaufs in senkrecht, quer und schräg. Es folgten mehrere Vorschläge zur Einteilung bezüglich der Lokalisation des Bruchspaltes (Köhler 1951, Thoma 1954, Dingman und Natvig 1964, Müller 1973). 1972 entwickelten Spiessl und Schroll eine Klassifikation, in der einerseits die Höhe der Fraktur, andererseits auch der Dislokationsgrad berücksichtigt wird:

Typ I: Collumfraktur ohne wesentliche Dislokation

Typ II: Tiefe Collumfraktur mit Dislokation

Typ III: Hohe Collumfraktur mit Dislokation

Typ IV: Tiefe Collumfraktur mit Luxation

Typ V: Hohe Collumfraktur mit Luxation

Typ VI: Intrakapsuläre/diakapsuläre Frakturen

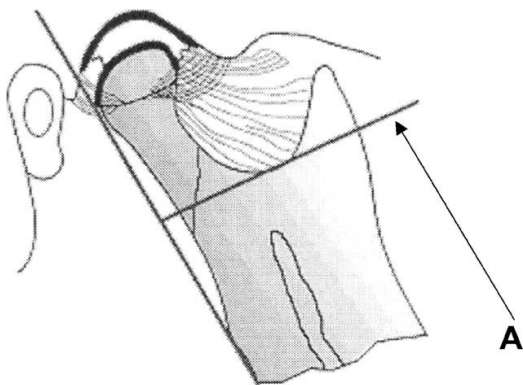
Nach Wassmund (1927) bezeichnet eine Dislokation eine Verschiebung der Fragmente. Hierbei wird wiederum unterschieden in eine Dislokatio ad latum, eine

Dislokatio ad axim, eine Dislokatio ad longitudinem cum contractione und in eine Dislokatio ad longitudinem cum distractione. Eine Luxation bedeutet, dass das kraniale Fragment seine normale Stellung in der Gelenkpfanne vollkommen verlässt (Kolk 2002). Dementsprechend beschreibt eine Subluxation ein unvollständiges Verlassen der anatomisch korrekten Stellung.

Neff et al. (1999) unterteilten die Kapitulumfrakturen in Anlehnung an Spiessl und Schroll (1972) weiterhin in:

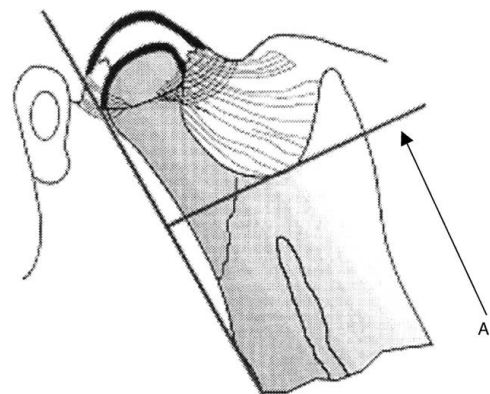
- Typ A: Dislokation medialer Gelenkwalzenanteile unter Erhalt der vertikalen Dimension. Die Fraktur ist abgestützt und nicht verkürzt.
- Typ B: Einbeziehung des lateralen Kondylenpols mit Verlust der vertikalen Dimension. Die Fraktur ist nicht abgestützt und zeigt sich verkürzt.
- Typ C: Die gelenktragende Walzenfläche ist total abgeschert.

Gemäß Loukata et al. (2005) ist die Unterteilung in Gelenkhalsfrakturen (hohe Kollumfrakturen) und Gelenkfortsatzbasisfrakturen (tiefe Gelenkhalsfrakturen) möglich. Mithilfe einer Ramustangente und einem Lot durch den tiefsten Punkt der Incisura seminularis ist diese Klassifikation sowohl eindeutig als auch einfach zu bestimmen.



**Abb. 1**

**Abb. 1:** Hohe Gelenkfortsatzfraktur. Die Frakturlinie beginnt oberhalb der A-Linie und verläuft zu mehr als 50% über dieser Linie. Die A-Linie stellt die Tangente zur Incisura seminularis ( Loukota et al. 2005).



**Abb. 2**

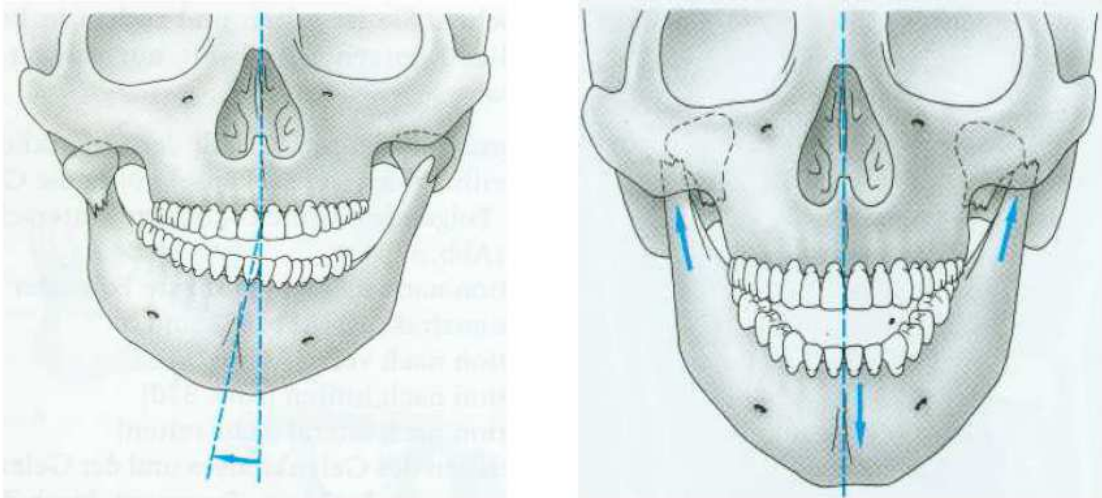
**Abb. 2:** Tiefe Kiefergelenkfortsatzfraktur: Die Frakturlinie verläuft hinter dem Foramen mandibulare und verläuft zu mehr als 50% unterhalb der A-Linie (Loukota et al. 2005).

## **2.3. Frakturdiagnostik**

### **2.3.1. Klinik**

Die Diagnose einer Fraktur ist sowohl klinisch als auch röntgenologisch zu stellen. Aufgrund der anatomischen Lage ist die klinische Untersuchung einer Unterkiefergelenkfortsatzfraktur nur begrenzt möglich. Neben Gesichtsasymmetrie (Becker et al. 1990) kann auch eine, durch ein posttraumatisches Ödem hervorgerufene, präaurikuläre Schwellung (Schuele 1986) als Hinweis auf eine bestehende Kollumfraktur gewertet werden, insbesondere wenn die anamnestischen Angaben des Patienten ein vorangegangenes traumatisches Geschehen vermuten lassen. Nach Horch et al. (2007) ist der Gelenkbereich in der Regel druckschmerzhaft und es besteht der sogenannte gelenknahe Stauchungsschmerz bei Druck auf das Kinn. Dieser ist jedoch auch bei Kontusion und Distorsion des Kiefergelenkes zu diagnostizieren, stellt also kein sicheres klinisches Zeichen einer Gelenkfortsatzfraktur dar. Neben einer Blutung aus dem Gehörgang, die als ein Hinweis auf eine Perforation einen dringenden Frakturverdacht darstellt, ist die Mundöffnung des Patienten zumeist eingeschränkt (Horch et al. 2007).

Liegt eine unilaterale Fraktur des Unterkiefergelenkfortsatzes vor, zeigt sich ein Frühkontakt der Okklusion auf der gleichen Seite. Des Weiteren verschiebt sich die Mittellinie bei Kieferöffnung zum erkrankten Kiefergelenk hin (Spiessl et al. 1972). Aus einer Verlagerung des großen Fragments nach dorsal und kranial resultiert eine Verkürzung des ramus mandibulae mit einem frontal offenen Biss und Frühkontakten im Molarenbereich (Horch et al., 2007, Kirchner 1958). Des Weiteren imponiert eine Unterkieferrücklage mit erzwungenem Lippenschluss.



**Abb. 3:** Seitenverschiebung des Unterkiefers bei einem unilateraler Fraktur; Frontal offener Biß bei einem bilateraler Fraktur (Neff, A., Pautke, C., Horch, H.H.: Traumatologie des Gesichtsschädels. In: „Praxis der Zahnheilkunde“. Bd. 10/1, Horch, H. H. (Hrsg.), 4. Aufl., Urban und Fischer München, 2007).

Die Ausprägung der klinischen Symptome ist maßgeblich von der Lage des Frakturspalt zum Ansatz des M. pterygoideus lateralis abhängig. Ist die Frakturlinie oberhalb des Ansatzpunktes des M. pterygoideus lateralis lokalisiert, ist sowohl ein Druckschmerz im Gelenkbereich, als auch eine Abweichung des Unterkiefers zur gesunden Seite, im Sinne einer Bonnet-Schonhaltung, diagnostizierbar. Verläuft der Bruchspalt unterhalb des Ansatzpunktes, so tritt ein Funktionsausfall des M. pterygoideus lateralis mit deutlich verminderter Protrusions- und Öffnungsbewegung ein. Die Mittellinienabweichung erfolgt zur kranken Seite.

Neben der klinischen Untersuchung ist die Sicherung der Diagnose mittels bildgebender Verfahren unabdingbar.

### 2.3.2. Bildgebung

Das Orthopantomogramm stellt nach wie vor das Mittel der Wahl einer routinemäßigen Diagnostik dar. Zur Erfassung aller Frakturlinien und eventuell bestehender Dislokationen ist eine röntgenologische Beurteilung in einer zweiten Ebene unerlässlich (Becker 1990, Clementschitsch 1960), insbesondere da die röntgenologische Auswertung aufgrund der Überlagerungen durch angrenzende Strukturen erschwert sein kann (Rowe und Killey 1968, Zachariades 2006).

Ergänzend zur Panoramaschichtaufnahme ist die posterior-anteriore Unterkieferaufnahme nach Clementschitsch im Rahmen der Basisdiagnostik zur Frakturklassifikation anzuwenden (Clementschitsch 1941, Zide und Kent 1983).

Nach Stelzenmüller und Wiesner (2004) handelt es sich bei der Kiefergelenkaufnahme nach Schüller um die derzeit beste konventionelle Methode, die Kiefergelenke mit möglichst wenigen Überlagerungen in der Sagittalebene darzustellen. Dies ermöglicht die Beurteilung der Lagebeziehung des Kondylus in der Fossa mandibularis. Heutzutage wird zur Primärdiagnostik immer häufiger die Computertomographie herangezogen und löst somit sowohl das Orthopantomogramm als auch die Kiefergelenksspezialaufnahmen sukzessive ab (Horch et al. 2007). Sie wird standardmäßig im axialen und koronaren Strahlengang durchgeführt. Eine Erweiterung um die sagittale Komponente ist jedoch möglich. Das Computertomogramm bietet neben der detailgetreuen Darstellung anatomischer Strukturen auch die Möglichkeit Weichteile darzustellen. Somit ist dieses bildgebende Verfahren besonders zur Darstellung sehr hoher und diakapitulärer Frakturen geeignet (Eckelt 2000, Schimming et al. 1999, Kawai 2005). Die effektive Strahlendosis eines Schädel-Computertomogramms ist mit 2,0 mSv (zum Vergleich: Abdomen beträgt 8,0 mSv) zwar als relativ gering einzustufen, dennoch muss die Indikation auch weiterhin sorgfältig abgewogen werden (Universitätsspital Zürich 2010).

#### **2.4. Therapieverfahren der Gelenkfortsatzfrakturen**

Die Wiederherstellung der Funktion und des äußeren Erscheinungsbildes sind die primären Ziele der Frakturversorgung (Uglešić et al. 1993, Lachner et al. 1991). Neben eines operativen besteht auch die Möglichkeit eines konservativen Vorgehens in der Frakturversorgung, jedoch wird heutzutage zunehmend die operative Versorgung der Gelenkfortsatzfrakturen angestrebt, um eine längere intermaxilläre Fixierung zu vermeiden (Schmelzeisen et al. 1998). Zudem zeigen operativ versorgte Kiefergelenkfortsatzfrakturen bessere Ergebnisse in Bezug auf Okklusion, Knochenmorphologie und Gelenkfunktion als konservativ versorgte (Ellis und

Throckmorton 2000 und 2001, Ellis et al. 2000/1, Palmieri et al. 1999, Biglioli und Colletti 2008). Gemäß Kolk (2002) und Valiati et al. (2008) hängt die Wahl der Therapie unter anderem von der Lokalisation der Fraktur, dem Ausmaß der Dislokation bzw. Luxation, dem Alter des Patienten sowie von dessen Compliance ab.

Letztlich ist jedoch für jeden Kiefergelenkfortsatzbruch die Vorgehensweise der Frakturversorgung individuell zu bestimmen (Hayward und Scott 1993, Vesnaver et al. 2005, Valiati et al. 2008, Mitchell 1997, Ellis und Throckmorton 2005, Banks 1998).

#### **2.4.1. Konservative Therapie**

Hauptaugenmerk der konservativen Therapie liegt auf der „unblutigen“ Reposition der Bruchfragmente, wobei zur Reposition und Fixation intermaxilläre und extraorale Schienungen dienen (Spiessl und Schroll 1972, Austermann 2002). Nach Neff et al. (2007) wird die konservative Frakturbehandlung als alleiniges Behandlungsverfahren vor allem bei Zahnluxationen, Alveolarfortsatzfrakturen, nicht dislozierten Frakturen des Ramus mandibulae einschließlich der Kiefergelenke sowie häufig im kindlichen Kiefer angewendet. Aufgrund der „unblutigen“ Vorgehensweise ist eine exakte Reposition der Fragmente jedoch nicht möglich. Vielmehr verlässt man sich auf die funktionellen Umbaukapazitäten im Gelenkbereich (Dahlström et al. 1989). Diese beschränken sich im erwachsenen Alter jedoch lediglich auf eine funktionelle Anpassung (Zachariades et al. 2006, Zide und Kent 1983, Lindahl et al. 1977). Komplikationen einer nicht repositionierten Gelenkfortsatzfraktur sind einerseits die früh auftretenden Dysfunktionen, andererseits aber auch ein nach 10 bis 50 Jahren eintretender arthritischer Umbauvorgang (Zide und Kent 1983).

Die Dauer der Fixierung in der konservativen Behandlung sollte zwischen 2 und 4 Wochen liegen (Austermann 2002, Yasuoka und Oka 1991, Silvennoinen et al. 1994, Iizuka et al. 1998). Hierbei hat die vorherige Einstellung einer optimalen Schlussbisslage oberste Priorität (Spiessl und Schroll 1972). Um ein möglichst



optimales Behandlungsergebnis zu erzielen, sollte eine konservative Behandlung möglichst zeitig nach dem Frakturgeschehen begonnen werden. Das Behandlungsergebnis ist hierbei umso kritischer zu betrachten, je älter die Fraktur bei Versorgung ist (Bornemann 1956, Kolk 2002). Am Ende einer konservativen Frakturbehandlung steht in jedem Fall eine intensive Übungsbehandlung eventuell in Kombination mit funktionskieferorthopädischen Apparaten. Die Dauer der funktionellen Nachbehandlung ist dabei abhängig von der Lokalisation der Fraktur, dem Ausmaß der Dislokation bzw. Luxation und der Patientencompliance (Rasse 2000).

#### **2.4.2. Operative Frakturversorgung**

Nach Spiessl und Schroll (1972) liegt das Behandlungsziel der operativen Frakturversorgung in der exakten Reposition des kleinen Fragments mit gleichzeitiger Retention und Fixation mittels Osteosynthesematerialien. Eine funktionsstabile Osteosynthese erfüllt die Aufgabe der Retention und der Fixation, während es sich bei einer funktionsinstabilen Osteosynthese lediglich um eine retentive Funktion handelt (Austermann 2002). Hierbei ermöglicht der spaltfreie Kontakt der Fraktursegmente, nach Repositionierung und deren rigiden Fixation, eine primäre Knochenheilung ohne Kallusbildung (Spiessl 1976 und 1989, Oikarinen et al. 1993). So veröffentlichten Baker et al. (1998) das Ergebnis einer Umfrage, in der 75% der befragten Operateure die operative Frakturversorgung von Kiefergelenkfortsatzfrakturen aufgrund der besseren anatomischen Repositionierung, der stabilen Okklusion und der frühen Funktionsstabilität bevorzugen. Eine Indikation zur operativen Frakturversorgung besteht bei (Laskin 1975, Neff et al. 2007, Baker et al. 1998, Hlawitschka 2002, Schneider 2005, Zide und Kent 1983, Hammer et al. 1997):

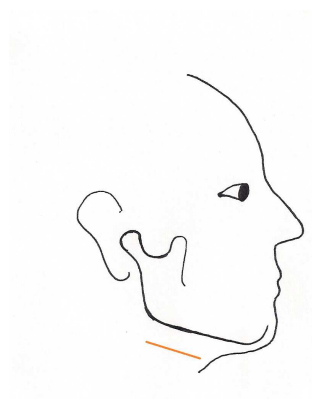
- stark dislozierten Luxationsfrakturen
- erheblich dislozierten Gelenkfortsatzfrakturen jeder Lokalisation
- bei Diastase der Fragmente mit Interposition von Weichgewebe
- doppelseitig dislozierten Gelenkfortsatzfrakturen
- Unterkiefermehrfachfrakturen

- diakapitulären Frakturen mit vertikalem Höhenverlust des Ramus mandibulae. Der geeignete Zugangsweg ist individuell zu wählen und ist unter anderem abhängig von der Höhe der Gelenkfortsatzfraktur, dem Vorliegen anderer Frakturen und der Erfahrung des Behandlers (Manisali et al. 2003). Durch den Zugang sollten jedoch keine bleibenden Nervschädigungen hervorgerufen werden und die resultierende Narbe sollte möglichst wenig sichtbar sein (Eckelt 2000).

Innerhalb der vorliegenden Studie wurden ausschließlich Patienten mit operativ versorgten Kollumfrakturen untersucht, bei denen ein intraoperativer Zugang von submandibulär, retromandibulär oder intraoral angewendet wurde. Daher finden in den folgenden Ausführungen nur diese Zugangswege zum Kiefergelenkfortsatz Beachtung.

#### **2.4.2.1. Submandibulärer Zugang**

Der extraorale Zugang zum tiefen bis maximal mittleren Gelenkhals erfolgt üblicherweise von Submandibulär (Perthes 1924). Durch seine gute Übersichtlichkeit und Erweiterbarkeit handelt es sich um einen der sichersten Zugänge (Eckelt 2000, Ewers 1995).



**Abb. 4:** Inzision innerhalb des submandibulären Zugangs (rote Linie)

Die ca. 4-5 cm lange Hautinzision liegt 3-4 cm kaudal der Kieferwinkelregion. Nach Abpräparation der Haut und Subkutis wird das Platysma dargestellt und

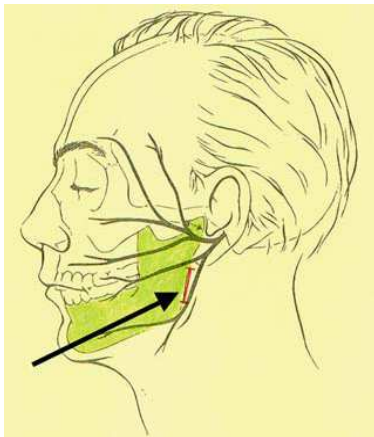
anschliessend durchtrennt. Nach Darstellung der Rami bukkales, die auf dem M. masseter verlaufen, werden diese mittels eines Nervstimulator identifiziert, um ihre anschliessende Schonung zu gewährleisten. Es folgt die Durchtrennung des M. masseter. Nun lässt sich der Unterkiefer freilegen und die Fraktur unter direkter Sichtkontrolle aufsuchen. Aufgrund der kaudalen Lage des R. colli und des R. marginalis des N. facialis in Bezug auf den operativen Zugang können bleibende Facialisschäden vermieden werden (Eckelt 2000, Rasse 2000).

Als Nachteil des submandibulären Zugangs ist die große Distanz zwischen Hautinzision und Fraktur anzusehen (Eckelt 2000, Eubanks 1964, Antonyshyn 1998). Dies hat zur Folge, dass verhältnismäßig viel Kraft auf die umliegenden Weichteile aufgewendet werden muss, um eine direkte Sicht auf das Frakturgebiet ermöglichen zu können. Dies beinhaltet ein verstärktes Risiko reversibler Nervstörungen des N. facialis aufgrund von Hakenzug (Schmiedseder 1977, Bos et al. 1999).

Eckelt (2000) modifizierte den submandibulären zum periangulären Zugang. Die Hautinzision erfolgt hierbei genau wie bei dem submandibulären Zugangsweg. Anschließend wird jedoch epiplatysmal in Richtung des Unterkiefers präpariert und die Platysma ca. 1 cm kranial des Oberkieferrandes durchtrennt. Nun kann die Fraktur nach Dissektion des M. masseter dargestellt werden. Einen wichtigen Vorteil hierbei stellt die sichere Schonung des N. marginalis des N. facialis dar, nachdem dieser mittels Nervstimulator identifiziert wurde.

#### **2.4.2.2. Retromandibulärer Zugang**

Der retromandibuläre Zugang ermöglicht die operative Versorgung zur tiefen wie auch mittleren Gelenkhalsregion (Neff et al. 2007, Eckelt 2000). Die ca. 4- 5 cm lange Hautinzision beginnt 0,5 cm kaudal des Ohrläppchens und wird parallel zur Hinterkante des Unterkieferastes verlängert (Ellis et al. 1993).

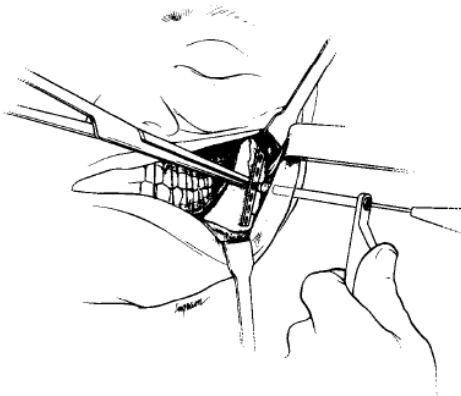


**Abb. 5:** Hautschnitt (Pfeil) des retromandibulären Zugangs (Vogt et al. 2005)

Die Gelenkhalsfraktur kann nun unter Schonung der Kapsel der Glandula parotis dargestellt und versorgt werden. Aufgrund der kürzeren Distanz zwischen Hautinzision und Fraktur ist die Gefahr einer Traumatisierung von Weichgewebe aufgrund von Hackenzug im Vergleich zum submandibulären Zugang vermindert (Rosner 2001). Des Weiteren liegt der Vorteil des retromandibulären Zugangs in einer ästhetisch unauffälligen Narbenbildung.

#### **2.4.2.3. Intraoraler Zugang**

Erstmals 1964 von Steinhäuser beschrieben, bietet der intraorale Zugang eine Möglichkeit der Versorgung von tiefen Gelenkfortsatzbasisfrakturen (Ellis et al. 1993, Eckelt 2000). Besonders geeignet erscheint er bei der Versorgung von lateral oder lediglich moderat dislozierten Frakturen des Kiefergelenkhalses (Schön et al. 2003). Die Indikation eines intraoralen Zugangs ist sorgfältig zu bestimmen. So handelt es sich nach Seemann et al. (2011) aufgrund des eingeschränkten Zugangs und der schwierigen Kontrolle über das Fraktursegment um eine anspruchsvolle Vorgehensweise. Es handelt sich jedoch insgesamt um eine risikoarme Zugangsart ohne äußerlich sichtbare Narbenbildung (Neff et al. 2007, Schön et al. 2003, Lauer und Schmelzeisen 1999, Jacobovicz et al. 1998). Die vestibuläre Inzision verläuft entlang der Vorderkante des Ramus mandibulae und wird in Richtung Wangensulkus extendiert.



**Abb. 6:** Anbringen des Osteosynthesematerials mittels des intraoralen Zugangs (Jeter et al. 1988)

Aufgrund der geringen Übersicht bietet sich eine endoskopische Kontrolle während der Frakturversorgung an (Neff et al. 2007, Rasse 2000, Silverman 1925, Schön et al. 2005). Dennoch handelt es sich bei dem transoralen Zugang um kein Routineverfahren der Frakturversorgung, da das Repositionieren dislozierter Kiefergelenkfortsatzfrakturen aufgrund der durch den Processus coronoideus eingeschränkten Sicht erschwert ist (Mokros 1997, Schön et al. 2003). Des Weiteren ist sowohl die Adaptation als auch die Insertion der Schrauben im Vergleich zum extraoralen Zugang als schwierig anzusehen (Raveh et al. 1987, Seemann et al. 2009, Croce et al. 2010).

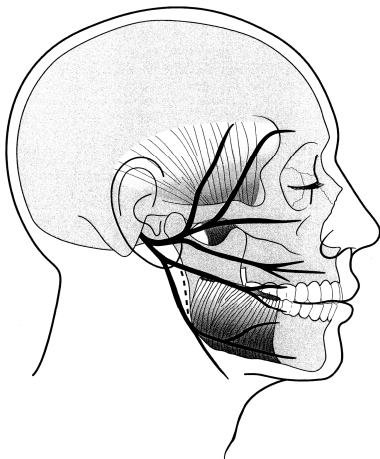
## **2.5. Komplikationen**

Als Komplikation wird ein Ereignis oder ein Umstand bezeichnet, der eine Krankheit oder eine chirurgische Behandlung ungünstig beeinflusst und erschwert (Steinhardt 1967). Bei Unterkiefergelenkfortsatzfrakturen resultieren viele Komplikationen aus dem extraoralen Zugangsweg im Rahmen der Frakturversorgung (Ellis et al. 2000), wobei insbesondere bilaterale und dislozierte Frakturen häufig zu Komplikationen führen (Baker et al. 1998, Marker et al. 2000/1). So sind Schmerzen, Deviationen, andere Beschwerden der Gelenkfunktion und Kiefergelenkgeräusche bei vielen Erwachsenen zu diagnostizieren (Assael 2003).

### 2.5.1. Nervstörung

Die meisten Dysfunktionen des N. Facialis entstehen durch Zug an dieser Struktur oder von Blutgerinnungen in anatomisch benachbarten Gefäßen (Raveh et al. 1989/1, Pereira et al. 1995, Choi und Yoo 1999, Neff et al. 1999).

Das Risiko auftretender Verletzungen der Gesichtsnerven, zum Beispiel durch Hakenzug, wird maßgeblich von der Wahl der Lokalisation des extraoralen Zugangs bestimmt (Schmelzeisen et al. 1998, Zide et al. 1983). Hierbei stellt der vergrößerte Abstand zwischen Zugang und Gelenkhalsfraktur einen entscheidenden Faktor zur Beeinträchtigung anatomischer Strukturen dar (Manisali et al. 2003). Dies liegt in der anatomischen Nähe des N. facialis zur Glandula parotis begründet (Manisali et al. 2003, Bernstein und Nelson 1984, Davis et al. 1956, Laing und McKerrow 1988, Rudolph 1990). Hinter dem aufsteigenden Unterkieferast teilt sich der siebte Hirnnerv in den oberen N. temporozygomaticus und den unterhalb verlaufenden N. buccocervicalis. Letzterer zieht in die Glandula parotis und teilt sich dort wiederum in den R. buccalis, R. marginalis mandibularis und den Rr. cervicales.



**Abb. 7:** Darstellung der Inzision des retromandibulären Zugangs (gestrichelte Linie) in Relation zur hinteren Kante des aufsteigenden Unterkieferastes und den Hauptästen des N. Facialis (Manisali et al. 2003)

Während die Gefahr einer permanenten Läsion des N. facialis mit unter 1% als gering einzustufen ist (Neff et al. 2007, Neff et al. 2001, Santler 1999), liegt die Rate der temporären Ausfälle zwischen 0-48% (Neff et al. 2001, Rasse 2000, Santler 1999, Neff et al. 2007).

Eine Schädigung des N. facialis im Rahmen einer isolierten Unterkieferfraktur kann hervorgerufen werden durch (Kumar und Gupta 2006):

- Ödembildung oder Blutung um den N. facialis in der Region der Gl. Parotidea (Rapidis und Brock 1977)
- Traumata aufgrund von Frakturfragmenten (Schmidseder und Scheunemann 1977)
- Krafteinwirkung innerhalb der Frakturposition (Weinberg et al. 1995)

Die temporäre Beeinträchtigung des R. marginalis wird hierbei für den angulären Zugang mit ca. 13% und für den submandibulären Zugang mit ca. 13- 37% angegeben (Neff et al. 2007, Chossegras et al. 1996, Eckelt 2000, Ellis 1998). Manisali et al. geben eine temporäre Schwäche des R. marginalis nach einem retromandibulären Zugang mit bis zu 30% an (2003). Dingman und Grabbs erforschten 1962, dass der R. marginalis nur zu 21% aus einem Ast gebildet wird und es sich größtenteils um zwei oder mehrere Äste handelt. Quervernetzungen zwischen dem buccalen und dem marginalen Ast bestanden in lediglich 5% der untersuchten Proben.

Die Rate der temporären Läsionen des N. facialis im Rahmen des retromandibulären Zugangs wird in der Literatur mit ca. 11-48% angegeben (Neff et al. 2007, Chossegras et al. 1996, Ellis 1998).

Postoperativ auftretende Parästhesien des N. auriculotemporalis in Verbindung mit der operativen Versorgung einer Gelenkhalsfraktur wurde in der Literatur sowohl von Chossegras et al. (1996), als auch Widmark et al. beschrieben (1996).

Eine weitere Nervstörung stellt das 1923 von Frey beschriebene gustatorische Schwitzen dar. Diese Hyperhidrose ist gekennzeichnet durch ein unphysiologisch starkes Schwitzen der Haut und tritt gehäuft nach operativen Eingriffen an der Glandula Parotis auf (Kreyden und Burg 2000). Die Ursache dieses Syndroms wird

gemeinhin als eine sogenannte „fehlgeleitete nervale Regeneration“ verstanden (Ford und Woodhall 1938, Gardner und McCubbin 1956, Rustemeyer et al. 2008). Meist entwickelt sich ein Frey Syndrom nach einer Latenzzeit von 6-18 Monaten oder länger (Rustemeyer et al. 2008). Als Therapie eignet sich die Injektion von Botulinumtoxin in die betroffene Region (Drobik und Laskawi 1995, Beerens und Snow 2002, Nolte et al. 2004, Rustemeyer et al. 2008). Innerhalb einer postoperativen Nachuntersuchung von retromandibulär versorgten Kiefergelenkfortsatzfrakturen entwickelte nach Manisali et al. (2003) kein Patient ein Frey Syndrom.

### **2.5.2. Pseudarthrose**

Eine Pseudarthrose stellt ein Falschgelenk dar. Es handelt sich um eine gelenkähnliche Verbindung zweier Knochenfragmente an atypischer Stelle infolge von Fehldifferenzierungen des Reparationsgewebes im Bruchspalt (Austermann 2002).

Berühren sich die Fraktarenden nur punktförmig oder besteht eine Diastase, wie es oft bei Luxationsfrakturen der Fall ist, kann die Heilung über eine straffe Pseudarthrose eintreten (Kirchner 1958, Vesnaver et al. 2005). Sie ist charakterisiert durch ein starres und wenig nachgiebiges Bindegewebe im Frakturspalt, welches besonders bei gelenknahen Frakturen hochwertig sein kann (Kirchner 1958). Eine schlaffe Pseudarthrose hingegen ist charakterisiert durch lockeres Bindegewebe, welches mehrere Millimeter überbrücken kann. Dementsprechend zeigt das Gelenk eine stark pathologische Beweglichkeit (Austermann 2002).

### **2.5.3. Ankylose**

Die am Häufigstem postoperativ auftretende Komplikation stellt die Hypomobilität des Kiefergelenkes und das Auftreten einer Ankylose dar (Kaban et al. 1990, Erol et al. 2006). Eine Ankylose kann aus einem Trauma oder aus Infektionen resultieren (Kaban et al. 1990, Lello 1990, Toyama 2003, Erol et al. 2006), wobei der Typ der Kiefergelenkfortsatzfraktur nicht ausschlaggebend für die Entstehung einer Ankylose



ist (Raveh et al. 1989, Güven 2004). Viele Infektionen breiten sich hierbei sekundär vom Mastoidit oder Mittelohr aufgrund der anatomischen Nachbarschaft auf das Kiefergelenk aus (Kaban et al. 1990). Unabhängig vom Alter des betroffenen Patienten ist ein schnelles Handeln unabdingbar um ein erneutes Auftreten einer einseitigen Ankylose und damit einhergehender unilateraler Retrusion und Asymmetrie vorzubeugen (Kaban et al. 1990, Lello 1990). Eine sehr eingeschränkte Mundöffnung und eine Rücklage des Kinns stellen typische Charakteristika einer beidseitigen Ankylose dar (Güven 2004). Neben der operativen Therapie sind eine frühe Mobilisation und eine intensive Physiotherapie für einen guten Behandlungsverlauf unabdingbar (Sawhney 1986, Kaban et al. 1990, Güven 2004, Erol et al. 2006).

#### **2.5.4. Eingeschränkte Mundbewegungen**

Die am häufigsten auftretende Malfunktion nach Frakturen des Collum mandibulae ist eine Einschränkung der Laterotrusion und der Protrusion (Dahlström et al. 1989). Die Öffnungsbewegung ist hierbei weniger betroffen, zeigt jedoch häufig eine Deviation (Lachner et al. 1991). Diese tritt besonders häufig nach dislozierten Kiefergelenkfortsatzfrakturen in Erscheinung (Dahlstrøm et al. 1989, Ellis 1998, Marker et al. 2000/1). Traumata, intraartikuläre Hämatome und Narbenbildung führen häufig zu Hypomobilitäten des Kiefergelenkes (Kaban et al. 1990, Toyama et al. 2003, Erol et al. 2005).

#### **2.5.5. Fehlstellung und Okklusionsstörung**

Oft tritt durch die traumatische Krafteinwirkung eine Abknickung des kranialen Fraktursegmentes ein. Dies bedingt eine weit reichende Funktionsstörung des Kiefergelenkes. Ist es im Rahmen der Frakturbehandlung nicht möglich das Fraktursegment in eine anatomisch korrekte Lage zu reponieren, so folgt eine Heilung in Fehlstellung. Häufige Folgeerscheinungen sind Okklusionsstörungen, deformierende Arthropathien, Bewegungseinschränkungen, Gelenkknacken und Schmerzen, insbesondere beim Kauen (Tiegelkamp 1958). Die Indikation einer Spätbehandlung ist gegeben, wenn die funktionellen Folgen erheblich sind und

konservativ, zum Beispiel mittels prothetischer Maßnahmen, nicht ausgeglichen werden können (Austermann 2002).

Okklusionsstörungen finden sich postoperativ bei gut einem Drittel der Patienten (Neff et al. 2007), besonders häufig nach beidseitigen Frakturen (Ellis 1998). Neben einer Heilung in Fehlstellung ist dies durch eine ungenaue intraoperative Repositionierung der Fragmente zu erklären. So ist es beinahe unmöglich die Fraktursegmente in einer vollkommen richtigen anatomischen Lage zu repositionieren und zu fixieren. Des Weiteren gibt Ellis (1998/1) an, dass sich die Okklusion innerhalb der postoperativen Remodeling-Phase von einigen Monaten verändern kann. Die meisten Okklusionsstörungen können jedoch durch Einschleifmaßnahmen innerhalb einer Nachuntersuchung problemlos beseitigt werden.

#### **2.5.6. Narben**

Wie bereits ein bekanntes Sprichwort feststellt (Assael 2003): „There is no scar, like no scar.“ Demzufolge ist dem subjektiven Empfinden der Narbe durch den Patienten eine besonders hohe Bedeutung beizumessen. Die Gefahr der Narbenbildung ist unter anderem abhängig von Rasse, Alter und Geschlecht (Assael 2003, Ellis et al. 2000, Bloemen et al. 2009). Um die Narbe bei einem extraoralen Zugangsweg möglichst klein zu halten, empfiehlt sich bei ästhetisch sehr anspruchsvollen Patienten die Kombination eines Facelift Zugangs in Verbindung mit einem retromandibulären Zugang (Manisali et al. 2003).

Untersuchungen der Narben nach submandibulären Zugängen ergaben ein überaus gutes Resultat (Ellis et al. 2000). So gibt Silvennoinen (1995) an, keinen Fall einer hypertrophen Narbe nach einer Kiefergelenkfortsatzfraktur über einen submandibulären Zugang gesehen zu haben. Vielmehr waren alle untersuchten Patienten mit der Wundheilung überaus zufrieden. Worsaae and Thorn (1994) beurteilten die nachuntersuchten Narben infolge des submandibulären Zugangs als

nahezu unsichtbar. Nur in einer Studie von Kallela (1995) beklagte sich ein Patient über die verbliebene Narbe.

Der retromandibuläre Zugang zeigte in einer Untersuchung von Tasanen und Lamberg (1976) in 15 von 27 Fällen eine exzellente Wundheilung, in 10 Fällen eine gute Narbenbildung und in 2 Fällen die Ausbildung eines Keloids. Chossegras et al. (1996) berichten von einer überschüssigen Narbenbildung in einem Klientel mit 19 Patienten.

### **2.5.7. Parotisfistel**

Das Auftreten einer Parotisfistel erklärt sich durch den nicht vollständigen intraoperativen Verschluss der Parotiskapsel (Ellis et al. 2000, Vesnaver et al. 2005). In einigen Fällen war die Kapsel nach der stumpfen Präparation gerissen, was einen dichten Verschluss unmöglich macht (Ellis et al. 2000). Daher empfiehlt sich die Eröffnung mittels eines Skalpells (Vesnaver et al. 2005). Croce et al. (2010) geben innerhalb von 254 nachuntersuchten Patienten 4 Parotisfisteln, einmal beidseits, an. Diese schlossen sich nach vier bis fünf Wochen spontan (Croce et al. 2010).

## **2.6. Ziele dieser Studie**

Wie in Kapitel 2.4 dargestellt, wird die Frage der richtigen Versorgung von Kiefergelenkfortsatzfrakturen kontrovers diskutiert in Bezug auf operative versus konservative Versorgung, als auch bezüglich der Verwendung der verschiedenen Zugangswege. Im Rahmen der vorliegenden Studie werden Kollumfrakturen der Spiessl-Klassifikation Typ I-IV (Spiessl und Schroll 1972) nachuntersucht, die in der Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie des Klinikums rechts der Isar der Technischen Universität München operativ versorgt wurden und postoperative Komplikationen aufwiesen.

Ziel ist hierbei darzustellen, welcher Zugangsweg das geringste Komplikationsrisiko in sich birgt, unter welchen Einflüssen das Risiko einer postoperativen Komplikation steigt und wie in Zukunft die Komplikationsrate gesenkt werden kann. Besonderes Augenmerk wurde auf die Auswirkung des verwendeten Osteosynthesematerials auf postoperative Komplikationen wie Materiallockerung und –bruch gelegt.

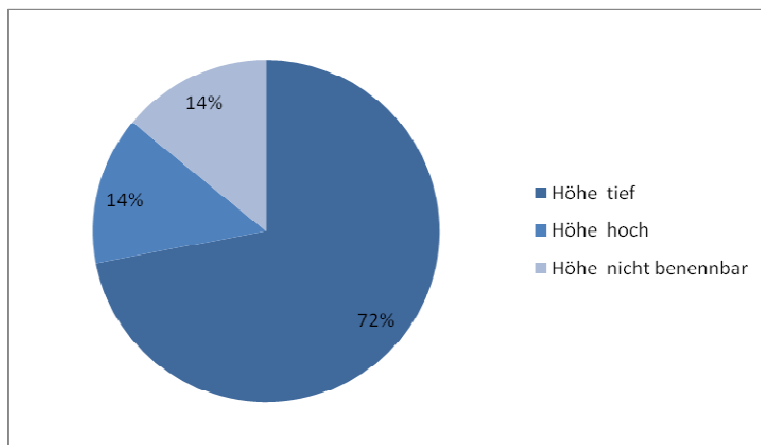
### **3. Material und Methode**

#### **3.1. Patientengut**

Nachuntersucht wurden Patienten, deren Kollumfrakturen im Zeitraum Januar 2000 bis Oktober 2009 operativ im Klinikum rechts der Isar der technischen Universität München versorgt wurden und postoperative Komplikationen aufwiesen. In Bezug auf den operativen Zugangsweg wurde sich auf die Untersuchung des submandibulären, des intraoralen und des retromandibulären Zugangs beschränkt.

Insgesamt wurde innerhalb des oben genannten Zeitraums bei 175 Patienten eine Kollumfraktur diagnostiziert. Hierbei waren 55% (97/175) der Behandelten weiblich und 45% männlich (78/175). Die Häufigkeit der Frakturursachen lag mit jeweils 23% bei Rad- und Stürzen, mit 16% bei Roheitsdelikten, mit 12% bei Verkehrsunfällen, mit 11% bei Sportunfällen, mit 9% bei Synkope bedingten Stürzen und mit 6% bei Arbeitsunfällen.

Der Anteil der tiefen Kollumfrakturen lag mit 72% (126/175) deutlich über dem der hohen Frakturen (24/175; 14%). 14% (25/175) der Patienten konnten aufgrund von fehlenden Röntgenbildern und Aktenangaben nicht klassifiziert werden. Innerhalb der vorliegenden Studie wurde bei beidseitig vorkommenden Kiefergelenkfortsatzfrakturen jeweils nur die linke in die Daten aufgenommen.

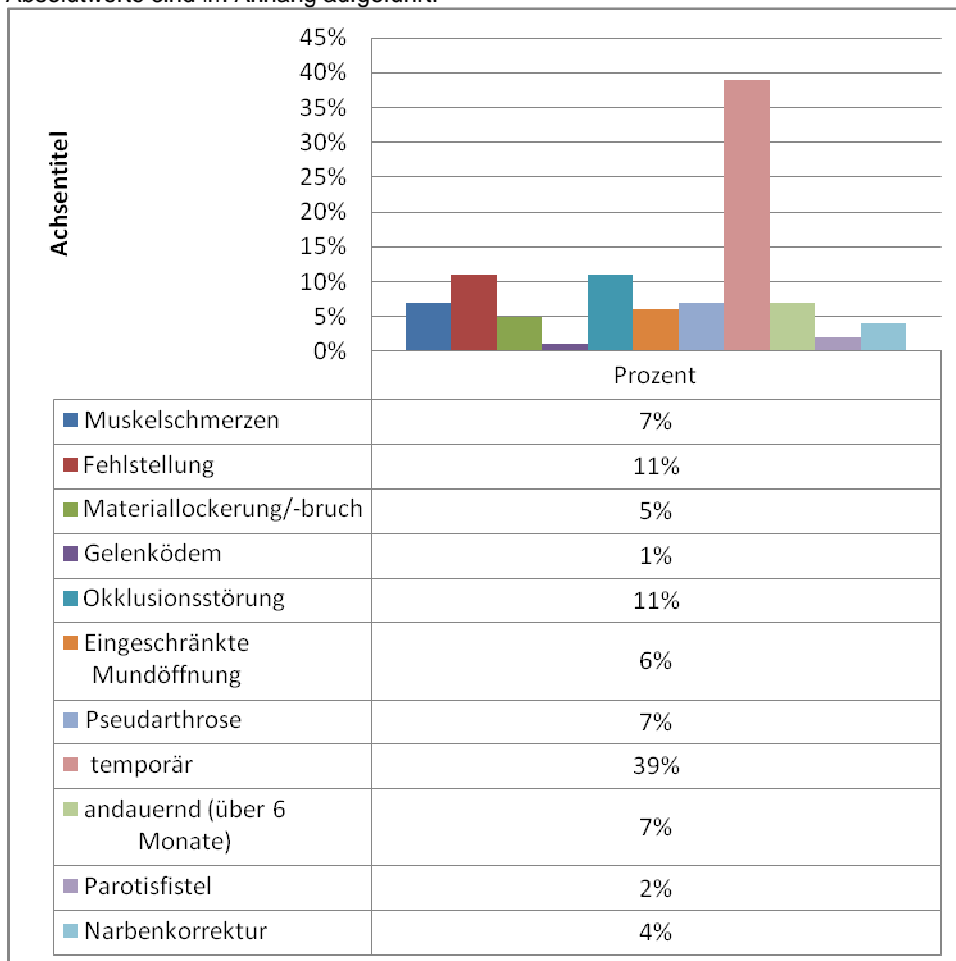


**Abb. 8:** Frakturhöhe der gesamten Patienten von 2000-2009 unterteilt in hohe und tiefe Kollumfrakturen (n= 175). Die Absolutwerte sind im Anhang aufgeführt.

Bei lediglich 57 der insgesamt 175 Patienten traten postoperativ Komplikationen auf, bei 28 (28/57; 49%) weiblichen und 29 (29/57; 51%) männlichen Patienten. Das Durchschnittsalter bei Frakturgeschehen lag bei 41 Jahren (Minimum: 15 Jahre; Maximum: 81 Jahre; Spannweite (Range): 66 Jahre. Der Boxplot zur Altersverteilung bei Frakturgeschehen liegt im Anhang bei).

Die Komplikationen beliefen sich hauptsächlich auf Nervstörungen, Pseudarthrosen, Okklusionsstörungen, Fehlstellungen und eingeschränkte Mundöffnung. Der genaue prozentuale Anteil der einzelnen Komplikationen ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

**Tabelle 1:** Komplikationen und deren prozentuale Häufigkeit (n=57 Patienten, mit 82 Komplikationen); Die Absolutwerte sind im Anhang aufgeführt.

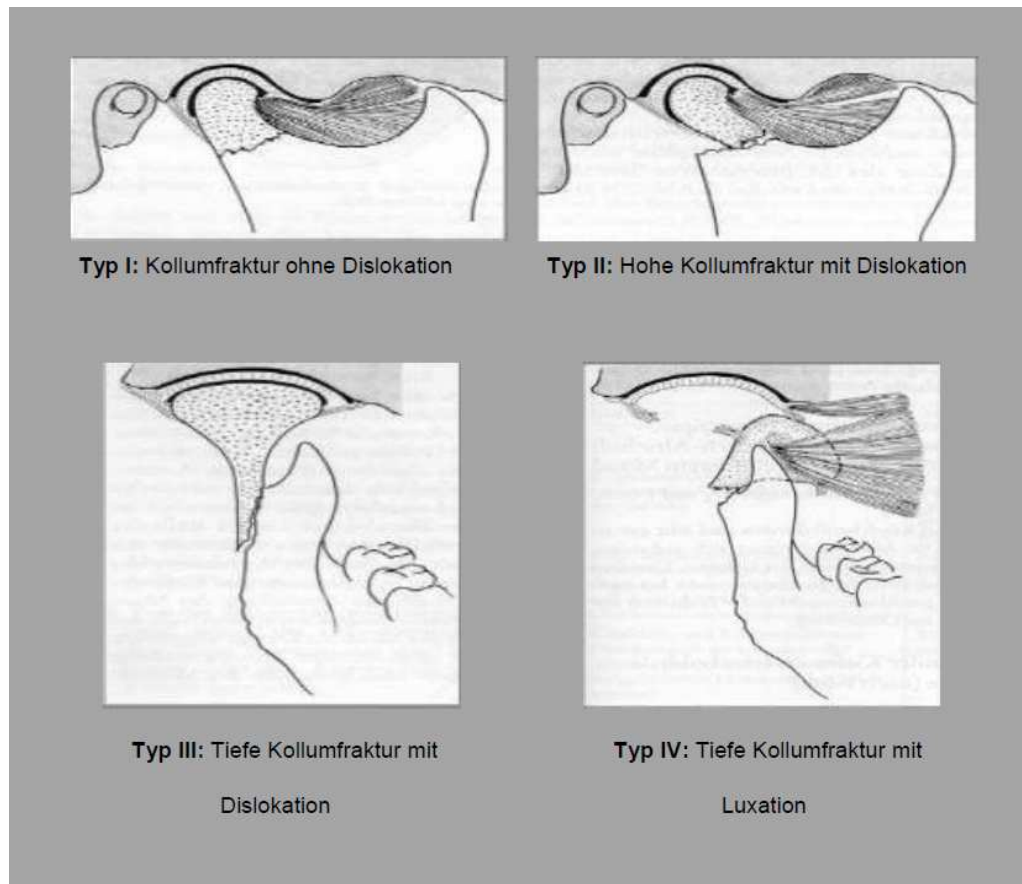


Alle 57 Patienten mit postoperativen Komplikationen wurden angeschrieben und zu einer klinischen und radiologischen Nachuntersuchung in die Ambulanz der Mund-, Kiefer-, und Gesichtschirurgie des Klinikums rechts der Isar eingeladen. Dem Anschreiben lag ein standardisierter Fragebogen bei. Es wurden 33 vollständig beantwortete Bögen zurückgeschickt. 5 Patienten waren seit der operativen Unterkieferfrakturversorgung unbekannt verzogen.

19 Patienten zeigten sich zu einer klinischen Nachuntersuchung bereit, wobei lediglich in einem Fall auf Wunsch des Patienten auf eine Axiographie verzichtet wurde. Das längste Zeitintervall zwischen Operation und Untersuchung belief sich auf 14 Jahre. Im Schnitt vergingen bei den 19 nachuntersuchten Patienten zwischen

operativer Frakturversorgung und klinischen Nachuntersuchungen 4,6 Jahre (Minimum: 7 Monate; Maximum: 168 Monate; Spannweite (Range): 168 Monate. Der zugehörige Boxplot liegt im Anhang bei).

Die Einteilung der Frakturen erfolgte gemäß der Klassifikation nach Spiessl und Schroll mithilfe der präoperativen Röntgenbilder.



**Abb. 9:** Klassifikation nach Spiessl und Schroll (1972)

### 3.2. Therapieverfahren

In der vorliegenden Arbeit wurde sich auf den intraoralen, den submandibulären und den retromandibulären Zugang beschränkt. Insgesamt zeigten 57 Patienten postoperative Komplikationen, bei denen in 45 Fällen eine Materialentfernung durchgeführt wurde. Diese lag im Durchschnitt 8 Monate nach der operativen Versorgung der Unterkiefergelenkfortsatzfraktur. Eine Reosteosynthese war in lediglich 7 Fällen vonnöten.

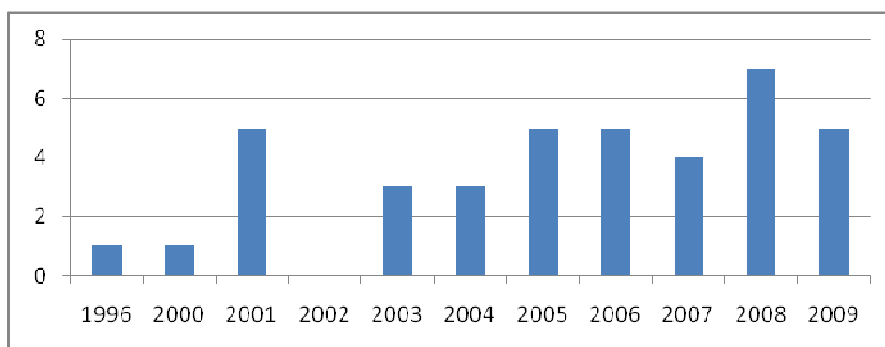


Bei dem untersuchten Klientel wurde der retromandibuläre Zugang mit 40 (40/57; 70%) Fällen am Häufigsten. Ein submandibuläres Vorgehen führte in 11 (11/57; 19%) Fällen, der intraorale Zugang in insgesamt 6 (6/57; 11%) Fällen zu postoperativen Komplikationen. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes unterlag die Anwendung der einzelnen Zugangsarten jedoch deutlichen Schwankungen, so wurde der submandibuläre Zugang bis 2002 häufig angewandt verlor in den folgenden Jahren jedoch immer mehr an Bedeutung.

### 3.2.1 Der retromandibuläre Zugangsweg

Insgesamt wurde dieser Zugang vorwiegend bei tiefen Kiefergelenkfortsatzfrakturen gewählt. Bei 28 (28/40; 70%) der 40 Patienten diagnostizierte man einseitige und bei 6 (6/40; 15%) beidseitig tiefe Kollumfrakturen. Die röntgenologische Einteilung erfolgte nach dem in Kapitel 3.3.5. Röntgenvermessung beschriebenen Vorgehen. In 30 (30/40; 75%) Fällen wurde eine Materialentfernung durchgeführt und in lediglich 4 (4/40; 10%) Fällen war eine Reosteosynthese nötig.

Als Einziger der untersuchten Operationsmöglichkeiten wurde der retromandibuläre Zugang kontinuierlich über die Jahre hinweg angewendet. Dies lässt auf einen guten intraoperativen Einblick auf das zu behandelnde Gebiet und eine vielseitige Anwendbarkeit dieses Zugangs schließen.

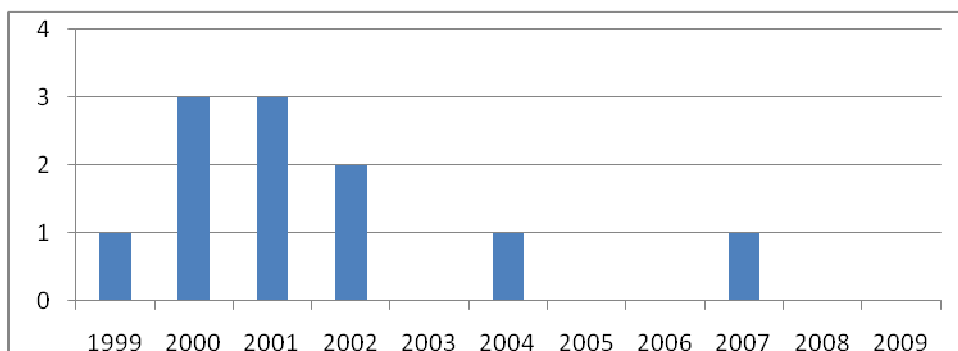


**Abb. 10:** Anwendung des retromandibulärer Zugangs im Patienten Klientel mit Komplikationen aufgeschlüsselt nach Jahren (n=40; in Absolutwerten).

### 3.2.2. Der submandibuläre Zugangsweg

Von 11 Patienten mit postoperativen Komplikationen wiesen 7 (7/11; 64%) einseitig tiefe Kollumfrakturen, 3 (3/11; 27%) beidseitig tiefe und lediglich 1 (1/11; 9%) Patient einen hohen Frakturverlauf auf. In 3 (3/11; 27%) Fällen war eine Reosteosynthese vonnöten, Materialentfernungen wurden in 9 (9/11; 82%) Fällen durchgeführt.

Wie aus Abbildung 2 hervorgeht, wird der submandibuläre Zugangsweg seit dem Jahr 2002 nur noch in vereinzelt Fällen verwendet. Dies lässt darauf schließen, dass er nicht so praktikabel und komplikationsarm ist wie beispielsweise der retromandibuläre Zugang.

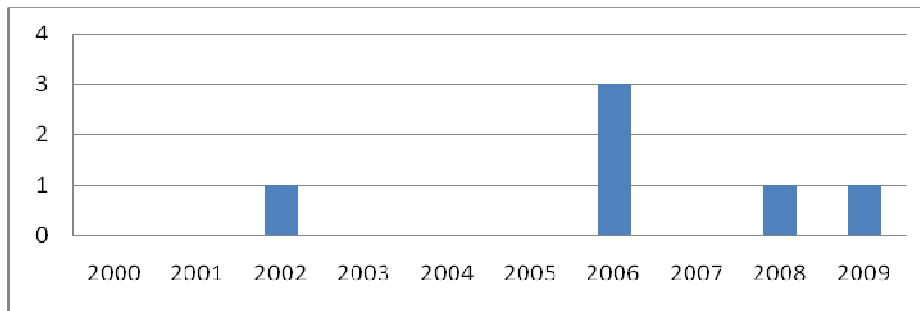


**Abb. 11:** Anwendung des submandibulären Zugangs im Patientenkollektiv mit Komplikationen nach Jahren (n=11; in Absolutwerten).

### 3.2.3. Der intraorale Zugangsweg

Der intraorale Zugangsweg wurde bei 6 Patienten des Komplikationskollektivs verwendet. Bei allen Frakturverläufen handelte es sich um tiefe und einseitige. Die Materialentfernung erfolgte bei sämtlichen Patienten, eine Reosteosynthese musste in keinem Fall durchgeführt werden.

Aufgrund der eingeschränkten Sicht, der schwierigen Positionierung des Osteosynthesematerials und der benötigten Spezialinstrumente fand der intraorale Zugangsweg nur sehr selten Verwendung.



**Abb. 12:** Anwendung des intraoralen Zugangs im Patientenklintel mit Komplikationen nach Jahren (n=6; in Absolutwerten)

### 3.3. Untersuchungsmethoden

Die Patienten wurden im Sinne des von Dworkin und Le Resche (1992) entwickelten Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) Diagnostiksystems nachuntersucht. Dieses Diagnostiksystem stellt neben dem Helkimo-Index (Helkimo 1974) die gebräuchlichste Klassifikationsskala für kranio-mandibuläre Dysfunktionen (CMD) dar (Hirsch 2007). Das RDC/TMD gliedert sich in zwei Achsen, wobei Achse I eine anamnestische Befragung des Patienten und eine anschließende klinische Untersuchung beinhaltet. Bei Achse II handelt es sich um einen standardisierten Fragebogen. Hiermit ist es möglich, eine Aussage über das Zusammenspiel zwischen Körper und Geist gemäß dem biopsychosozialen Modell für chronische Schmerzen zu treffen (Garofalo und Wesley 1997).

In dieser Arbeit wurde der von Hirsch und John (2005) ins Deutsche übersetzte RDC/TMD Untersuchungs- und Fragebogen in abgewandelter Form verwendet (Die Untersuchungs- und Fragebögen sind im Anhang beigefügt).

#### 3.3.1. Klinische Untersuchung (Achse I)

Nach Ahlers und Freesmeyer (2003) dient die klinische Funktionsanalyse der Überprüfung des funktionellen Zustandes und des Zusammenwirkens von Zähnen, Muskulatur und Kiefergelenken sowie der Erkennung von dysfunktionellen Symptomen und Erkrankungen. Bei der Achse I des RDC/TMD handelt es sich in Bezug auf Widmer (1995) um ein bewährtes und gültiges Mittel der Diagnostik.

Die Untersuchung wurde gemäß der Anleitung der Arbeitsgemeinschaft für Funktionsdiagnostik und Therapie in der DGZMK (Ottl et al. 2005) durchgeführt. In Anlehnung an Hirsch (2007) sind folgende klinische Zeichen und Symptome als bedeutsam anzusehen:

- Schmerzen in den Kiefergelenken und der Kaumuskulatur bei Bewegungen und/oder Palpation der Strukturen,
- Kiefergelenkgeräusche (Knacken, Reiben),
- Seitenabweichung bei der Kieferöffnung sowie
- Limitationen der Kieferöffnung bzw. von Unterkieferexkursionen.

Bauer und Gutowski beschrieben 1975 für die Protrusion und die Mediotrusion die Normwerte von 7 – 10 mm. Bei der Auswertung der klinischen Untersuchung wurde in dieser Arbeit in Anlehnung an Ottl et al. (2005) eine maximale Schneidekantendistanz unter 40 mm als vermindert eingestuft. Des Weiteren wurde die passive Kieferöffnung wie folgt unterteilt:

**Tabelle 2:** Einteilung der passiven maximalen Mundöffnung nach Ottl et al. (2005).

	Differenz zur maximalen aktiven Kieferöffnung
Physiologischer Zustand	1-2 mm
Hypermobilität; Myopathie	≥ 5 mm
Arthropathie	0 mm

Da es sich bei dem nachuntersuchten Patientenkollektiv um operativ versorgte Unterkiefergelenkfrakturen handelte, wurde einerseits die Narbe im Bereich des operativen Zugangs aus ästhetischer Sicht klassifiziert, andererseits wurden die Ausmaße der Narbe durch Vermessen der Länge und der Breite beurteilt. Die Funktion des N. Facialis wurde durch Betrachtung des Gesichts in Ruhe und dem Seitenvergleich bei Bewegungen wie Stirnrunzeln, Lidschluss und Mundspitzen überprüft. Der N. Trigemini wurde hinsichtlich der Sensibilität auf Berührungsempfindlichkeit, Spitz-Stumpf-Unterscheidung und 2-Punkt Diskrepanz getestet. Des Weiteren lag das Augenmerk auf der Okklusion, einer eventuell

bestehenden Freundsituation und dem Vorhandensein von CMD relevanten Habits in Form von Bruxismus oder Pressen.

Anschließend wurde der klinische Dysfunktionsindex nach Helkimo (1974) angewendet. Die Analyse setzt sich zusammen aus der Unterkieferbeweglichkeit, der Überprüfung der Kiefergelenksfunktion, der Schmerzhaftigkeit der Kaumuskulatur, der Untersuchung des Kiefergelenkschmerzes und des Schmerzes des Unterkiefers. Jedes Symptom wird mittels einer dreiteiligen Skala je nach Schweregrad mit dem Punktwert 0,1 oder 5 beurteilt (Härtel et al. 1994). Der daraus resultierende Dysfunktionsindex unterteilt das Patientenkollektiv in klinisch symptomfrei, in leichte, mäßige bis schwere Dysfunktion. Die Kriterien für die Beurteilung nach dem Helkimo-Index sind im Anhang aufgeführt.

### **3.3.2. Fragebogen (Achse II)**

Mithilfe des standardisierten Fragebogens konnten Patienten ohne Dysfunktionen von solchen mit Dysfunktionen unterschieden werden. Des Weiteren erlaubte die Auswertung eine Beurteilung eventuell vorliegender chronischer Schmerzen und deren psychophysische und psychosoziale Komponente. Nach Ottl et al. (2005) ist Schmerz bei Bestehen der Beschwerden von mehr als einem halben Jahr als chronisch anzusehen. Neben der Qualität der Schmerzen ermöglicht der Fragebogen eine Aussage, inwieweit das alltägliche Leben des Patienten von den bestehenden Beeinträchtigungen beeinflusst wird.

Durch den Fragebogen wurden folgende Informationen erfasst:

- subjektive Angaben über den Allgemeinzustand, den Mundzustand, das Gesundheitsbewusstsein, die Mundhygiene, das Abheilen der Operationsnarbe und der Selbsteinschätzung der eigenen Compliance nach der Operation
- Einschränkungen in alltäglichen Aktivitäten wie Lachen, Gähnen, Essen weicher/harter Speisen, Sprechen und Trinken

- Graduierung des chronischen Schmerzes („graded chronic pain status“) nach dem von Dworkin und Le Resche im Jahr 1992 entwickelten Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD)
- Graduierung der Depressivität ebenfalls nach RDC/TMD

### **3.3.2.1 Graded chronic pain status (GCS)**

Von Korff stellte 1992 erstmals den „Graded chronic pain Status“ zur Klassifizierung chronischer Schmerzen vor. Danach sind für die Diagnostik chronischer Schmerzen sind die subjektiven Angaben des Patienten entscheidend. Mittels standardisierter Fragebögen werden erfragt:

- aktueller Schmerz im Gesicht bzw. am Ohr
- Stärke des schlimmsten Schmerzes innerhalb der letzten 6 Monaten
- durchschnittlicher Schmerz innerhalb der letzten 6 Monate
- Anzahl der aufgrund der Schmerzen arbeitsunfähigen Tage
- Beeinträchtigung der Gewohnheiten durch die Schmerzen
- Einschränkung der täglichen Aktivität durch die Schmerzen
- Einschränkung der Arbeitsfähigkeit durch die Schmerzen

Die Auswertung der Antworten ermöglicht die Einteilung in vier Dysfunktionsgrade, wobei es sich bei den Graden I und II um funktionale chronische Schmerzen handelt und bei den Graden III und IV um dysfunktionale chronische Schmerzen. Litt der Patient innerhalb der letzten 6 Monate an keinerlei Schmerzen erhält er Grad 0. Funktionell chronischer Schmerz äußert sich lediglich durch leichte Einschränkung und leichte bis starke Schmerzen, während sich dysfunktionale Schmerzen durch einen hohen Grad an Einschränkung und eine hohen Schmerzintensität auszeichnen (Garofalo und Wesley 1997). Wird bei einem Patienten dysfunktionale Schmerzen diagnostiziert, so ist nach Dworkin (1994) eine weiterführende psychosoziale Diagnostik indiziert.

### **3.3.2.2. Graduierung der Depression**

Laut WHO (2010) handelt es sich bei Depression um einen Zustand der gedrückten Stimmung, der Interessenlosigkeit und der Appetitlosigkeit. Viele Patienten, die an chronischen Schmerzen leiden, glauben nicht an eine mögliche Verbesserung ihres Zustandes und bilden somit oft Symptome einer depressiven Verstimmung aus (Gatchel 1996).

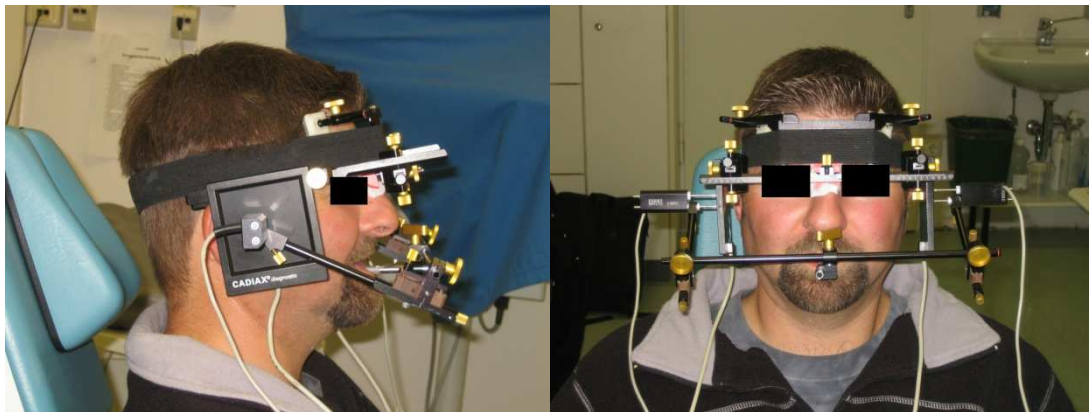
Die im Bogen zu beantwortenden Fragen waren leicht und verständlich formuliert. Dem Patienten standen hierbei fünf Antwortmöglichkeiten zur Wahl (0= gar nicht; 1= wenig; 2= mäßig; 3= stark; 4= sehr stark). Die Bewertung der Patientenangabe erfolgte gemäß dem von Dworkin und Le Resche (1992) publizierten Werten in normal, mäßig und schwerwiegend.

### **3.3.3. Die instrumentelle Bewegungsanalyse – Axiographie**

Unter instrumenteller Bewegungsanalyse versteht man die dynamische Aufzeichnung der Unterkieferbewegungen und deren diagnostische Interpretation (Bumann und Lotzmann 2000). Untersucht werden hierbei Grenzbewegungen, welche die einzigen reproduzierbaren Unterkieferbewegungen darstellen (Piehslinger et al. 1993/1, Nyffenegger et al. 1971). Grenzbewegungen sind keine funktionellen Bewegungen, werden demnach nicht oft ausgeführt und müssen somit vom Patienten vor der instrumentellen Bewegungsanalyse geübt werden (Piehslinger et al. 1993/2). Bei dem in der Studie verwendeten Axiographen handelt es sich um die computerunterstützte Cadiax® (Computer Aided Diagnostic Axis Recording) III Diagnostic der Fa. Gamma Dental Software® (A- Klosterneuburg). Neben der verzerrungsfreien Aufzeichnung der Unterkieferbewegungen ermöglicht die elektronische Axiographie des Weiteren die Betrachtung des zeitlichen Ablaufs der Bewegungen (Piehslinger et al. 1992). Die Axiographie erlaubt somit eine gelenkbezogene dreidimensionale Aufzeichnung der Scharnierbewegung (Meyer und dal Ri 1985, Lotzmann 1987).

### 3.3.3.1. Prozedere der elektronischen Axiographie

Der Patient wurde dazu angehalten eine entspannte, aufrechte Sitzposition einzunehmen und wurde über die im Rahmen der Untersuchung auszuführenden Unterkieferbewegungen instruiert. Ein bereits im Vorfeld mithilfe eines provisorischen Kunststoffes individualisierter paraokklusaler Löffel wurde mittels eines Carboxylatzementes an den Unterkieferzähnen der Patienten befestigt. Hierbei wurde besonderer Wert auf eine störungsfreie maximale Interkuspitation gelegt, um eine Bissperrung zu vermeiden (Luckenbach et al. 1984). Der kinematische Gesichtsbogen wurde zur Bipupillarebene des Patienten parallelisiert und durch ein Kopfband fixiert. Zuletzt wurde der Orbitalpunktzeiger am Bogen befestigt und justiert. Der Unterkieferregistrierbogen wurde an dem paraokklusalen Löffel befestigt, wobei auf die Parallelität zum oberen Condylographen und auf die spätere Position der Styli in einer arbiträre Achsenposition geachtet wurde (Piehslinger et al. 1992). Nach Montage der Styli und Flaggen erfolgte die dynamische Scharnierachsllokalisierung.



**Abb. 13:** Patientenbild mit angelegtem axiographischen Equipment von frontal und seitlich.

Die Unterkieferbewegungen wurden mittels der Gamma Dental Software® (A-Klosterneuburg) aufgezeichnet, wobei in diesem Programm die Aufzeichnungszeiten zwischen 4,5 bis 18 Sekunden frei wählbar sind. Um eine Reproduzierbarkeit der Ergebnisse zu erlangen, wurden die einzelnen Bewegungen mindestens dreimal von dem Patienten durchgeführt. Bei den jeweils untersuchten Bewegungen handelte es



sich um die Protrusion, die Mediotrusion des rechten Kondylus sowie die Mediotrusion des linken Kondylus.

### 3.3.3.2. Auswertung der Axiographie

Je Patient wurden die höchsten Werte in die Statistik aufgenommen, da sie die jeweils maximal mögliche Grenzbewegung darstellen.

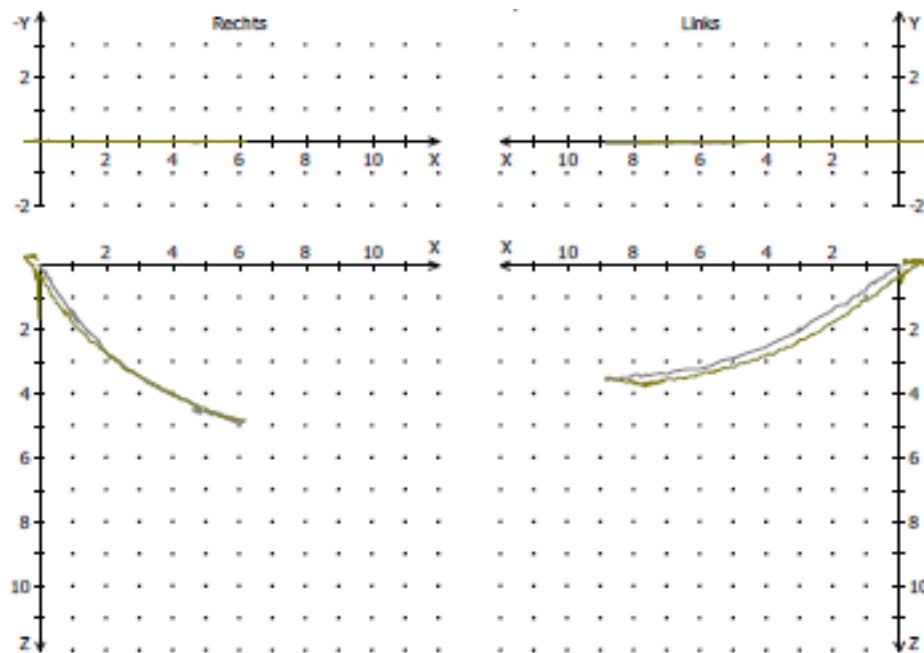


Abb. 14: Bild einer Protrusionskurve (Auswertung mittels Gamma Dental Software).

In Anlehnung an Piehslinger et al. (1993) lässt sich der Normbereich der Länge der Protrusionsbahn zwischen 8 und 12 mm festlegen. Die Mediotrusionsbahn wurde in einen Bereich zwischen 10 bis 12 mm als unauffällig bezeichnet (Piehslinger et al. 1994).

Des Weiteren wurde besonderes Augenmerk auf das Auftreten eines „post condylar fracture syndrome“ gelegt, welches Spätschmerzen des Patienten im Rahmen eines Syndroms bezeichnet. Es entsteht durch länger andauernde Überbelastung des kontralateralen Gelenkes nach einseitiger gelenknaher Fraktur des Unterkiefers

(Reich 2000). Das post condylar fracture syndrome äußert sich nach Assael (2003) durch:

1. Deviation des Unterkiefers bei der Kieferöffnung
2. Verkürzte vertikale Ramushöhe
3. Schiefe Okklusionsebene
4. Verminderte Translation
5. Interne Unordnung

Nach Kolk (2002) sind die Patienten in der Regel auch Jahre nach einer in Fehlstellung verheilten Fraktur noch beschwerdefrei, bis sich die Symptomatik einer deformierenden Arthropathie mit myoarthropathischen Dauerschmerzen im Sinne eines post condylar fracture syndroms einstellt. Besonders die Einschränkung der Translationsbewegung auf der Frakturseite führt auf der kontralateralen Seite zu einer kompensatorischen Hypermobilität, welche axiographisch feststellbar ist (Travers et al. 2000).

### **3.3.4. Zeitpunkt der Nachuntersuchung**

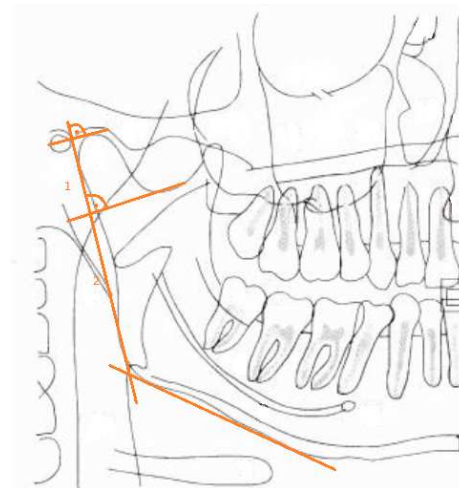
Nach Fialka et al. (1990) kann der postoperative Heilungsverlauf in unterschiedliche Phasen eingeteilt werden. Die erste Phase ist gekennzeichnet durch zeitliche und räumliche Instabilität. Sie ist charakterisiert durch Gelenkschonhaltungen, ausgelöst durch Schmerzen und mechanische Hindernisse. Hierdurch ist eine axiographische Untersuchung in dieser Phase der Heilung nicht reproduzierbar und somit unbrauchbar. In der folgenden Phase der pathologischen Kompensation treten Vermeidungsmechanismen auf. Diesen liegen eine fortbestehende Schmerzsymptomatik und mechanische Behinderungen zugrunde. Auch hier ist eine axiographische Untersuchung wenig sinnvoll. Ein allmählicher Gewöhnungseffekt führt zur dritten Phase der postoperativen Heilung. Diese trainierte Kompensation liefert reproduzierbare axiographische Ergebnisse mit Limitationen, links/rechts Asymmetrien und muskulärer Koordination.

In der vorliegenden Arbeit wurden die klinische und die axiographische Untersuchung frühestens sieben Monate nach operativer Frakturversorgung durchgeführt. Das längste Zeitintervall belief sich auf 14 Jahre zwischen Operation und Untersuchung. Im Schnitt vergingen bei den 22 nachuntersuchten Patienten, zwischen operativer Frakturversorgung und klinischen Nachuntersuchungen 4,6 Jahre. Es ist daher davon auszugehen, dass sich alle Patienten zum Zeitpunkt der Untersuchung in der bereits zuvor beschriebenen Phase der trainierten Kompensation befanden, die eine reproduzierbare Axiographie zulässt.

### 3.3.5. Röntgenvermessung

Die röntgenologische Auswertung erfolgte durch Vermessung des Orthopantomogramms und der Klassifikation des Frakturtyps in hohe und tiefe Gelenkfortsatzfrakturen in Anlehnung an Loukata et al. (2005).

Die vertikale Höhe des ramus mandibulae wurde präoperativ, postoperativ und zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung in der Ambulanz der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Klinikums rechts der Isar der Technischen Universität München vermessen.



**Abb. 15:** Schematick der OPG-Vermessung (Modifiziert aus Spitzer und Rücker 2000).

Veränderungen der vertikalen Höhe des aufsteigenden Unterkieferastes wurden in mm angegeben. Alle Röntgenbilder sind von der gleichen Person vermessen worden. Da es sich um eine vergleichende Messung handelt, wurde der

Vergrößerungsfaktor des Orthopantomogramms von 1,1 – 1,3 (Mittelwert 1,25 – 1,27 nach: Jacobs und Van Steenberghe 1998) nicht berücksichtigt.

### **3.4. Angaben zur Statistik**

Die Statistischen Auswertungen wurden mit dem Statistikprogramm SPSS 19 (Statistical Packages for Social Sciences Version 19) und einem IBM-fähigem Computer durchgeführt. Aufgrund der geringen Fallzahl wurde der Fisher's exact Test angewendet. Hierbei wird die Abhängigkeit von zwei qualitativen Merkmalen mit Hilfe einer Kreuztabelle ermittelt. Als signifikant wurde ein p-Wert von  $p < 0,05$  festgelegt.

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Patientengut mit Komplikationen

#### 4.1.1. Einteilung nach Spiessl und Schroll

Röntgenologisch erfolgte die Einteilung nach Spiessl und Schroll (1972). Aufgrund fehlender Röntgenbilder konnte bei 5 Patienten keine Klassifikation vorgenommen werden.

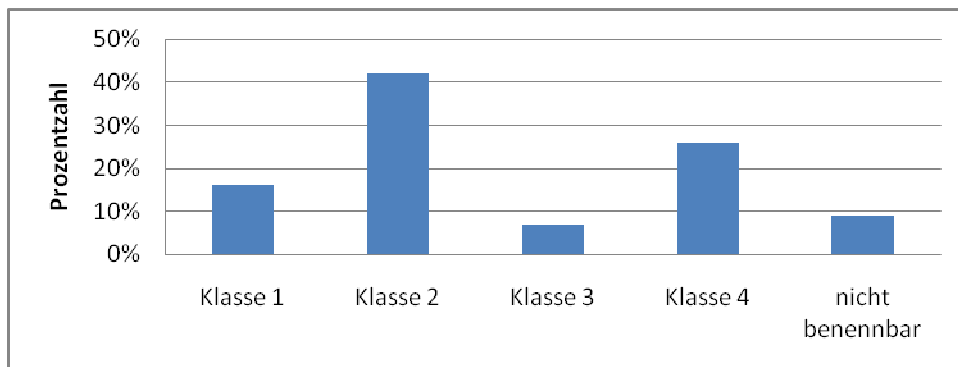
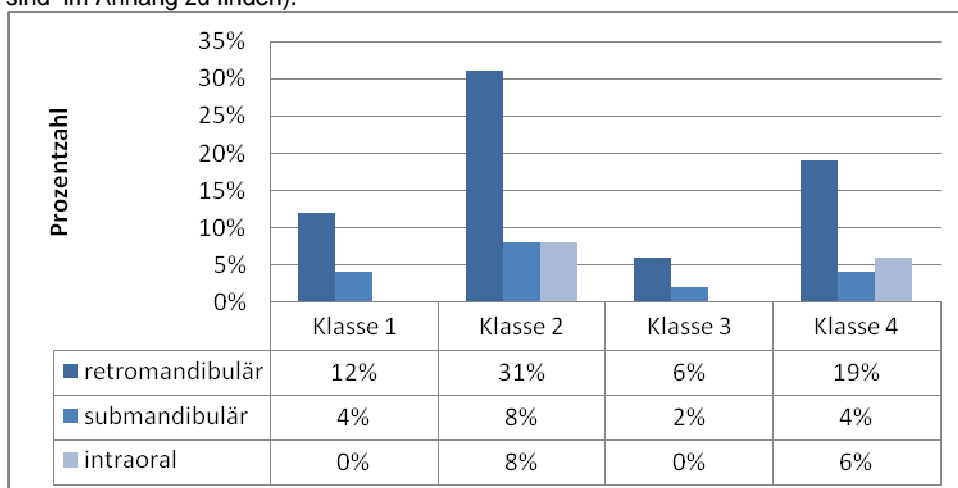


Abb. 16: Einteilung nach Spiessl und Schroll (1972; n=57; die Absolutwerte sind im Anhang zu finden).

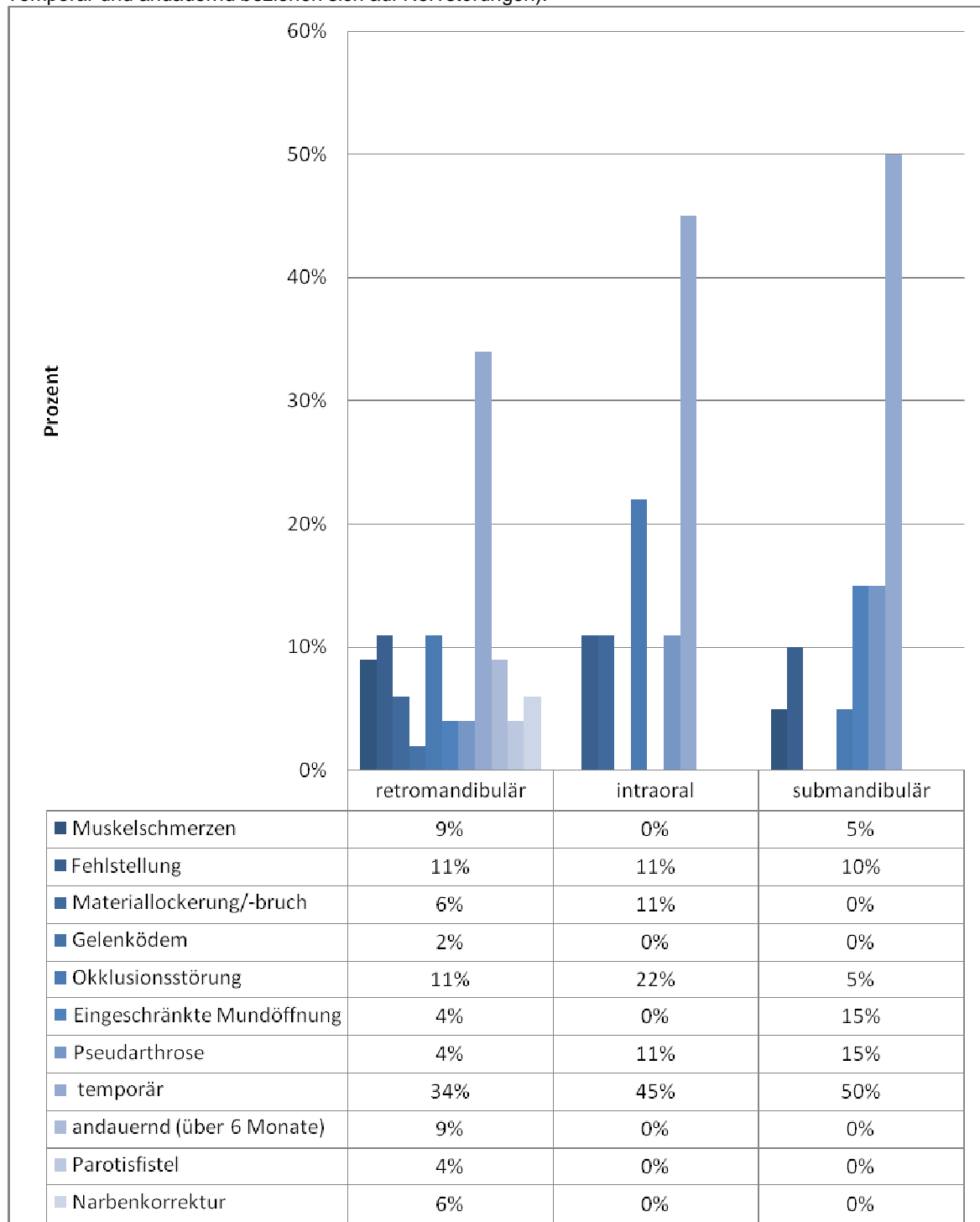
#### 4.1.2. Spiessl-Klassen und Zugangswege

Tabelle 2: Spiessl Klassen und Zugangswege (n= 52, da 5 Spiessl-Klassen nicht bestimmbar; die Absolutwerte sind im Anhang zu finden).



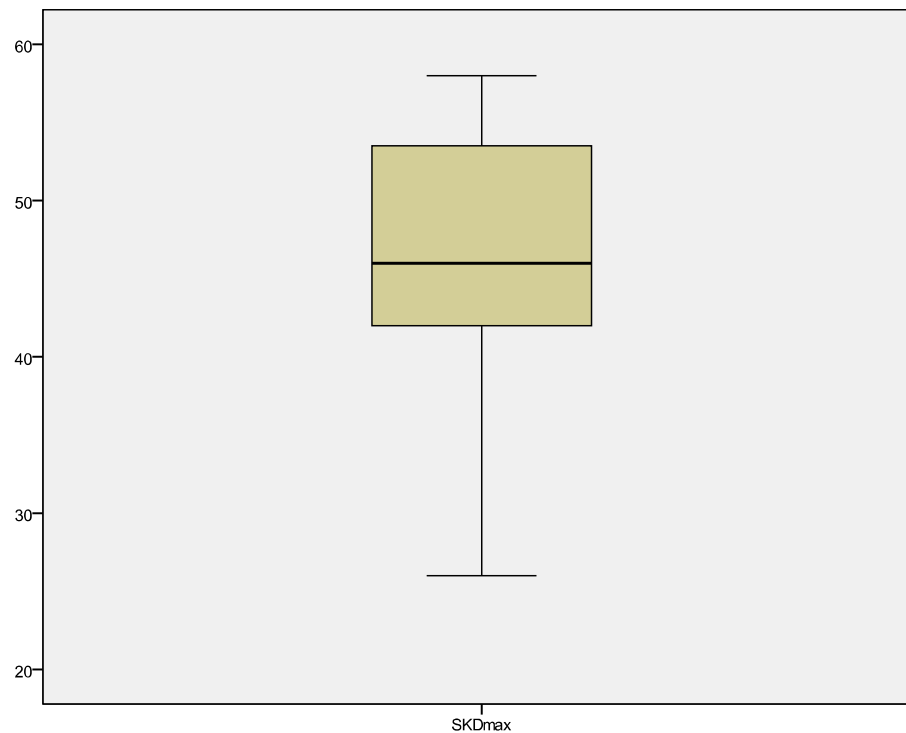
### 4.1.3. Komplikationen der einzelnen Zugangsarten

**Tabelle 3:** Die Komplikationen der einzelnen Zugänge (n= 82; die Absolutwerte sind im Anhang zu finden. Temporär und andauernd beziehen sich auf Nervstörungen).



## 4.2. Klinische Untersuchung (Achse I)

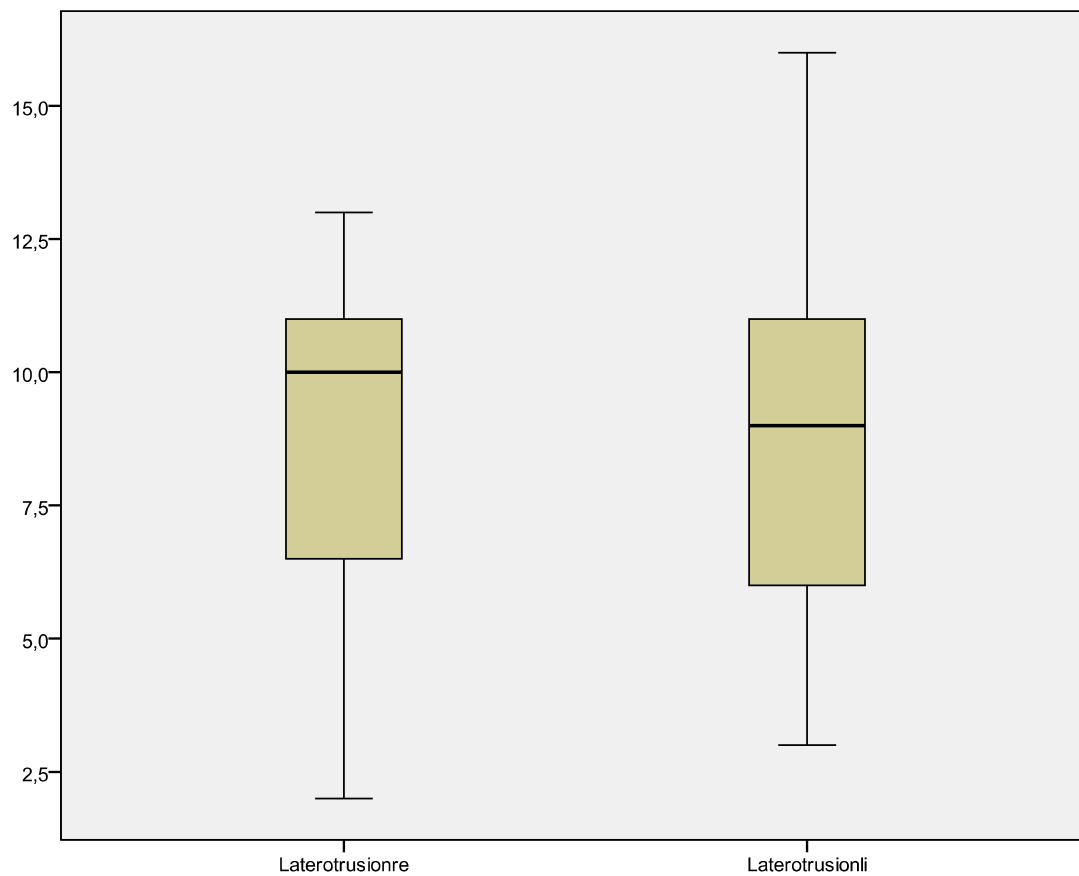
### 4.2.1. Maximale Schneidekantendistanz und Laterotrusion



**Abb. 17:** Max. SKD (n= 23; die Absolutwerte befinden sich im Anhang)

#### Verarbeitete Fälle

	Fälle					
	Gültig		Fehlend		Gesamt	
	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
SKDmax	23	34,8%	43	65,2%	66	100,0%



**Abb. 18:** Klinisch gemessene Laterotrusion nach rechts und links (n=23; Die Absolutwerte befinden sich im Anhang).

#### Verarbeitete Fälle

	Fälle					
	Gültig		Fehlend		Gesamt	
	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
Laterotrusion rechts	23	34,8%	43	65,2%	66	100,0%
Laterotrusion links	23	34,8%	43	65,2%	66	100,0%

#### 4.2.2. Maximale Schneidekantendistanz passiv

Bei allen Patienten (23/23; 100%) lag eine physiologische Beweglichkeit des Unterkiefers von 1- 2 mm vor.



### 4.2.3. Protrusion

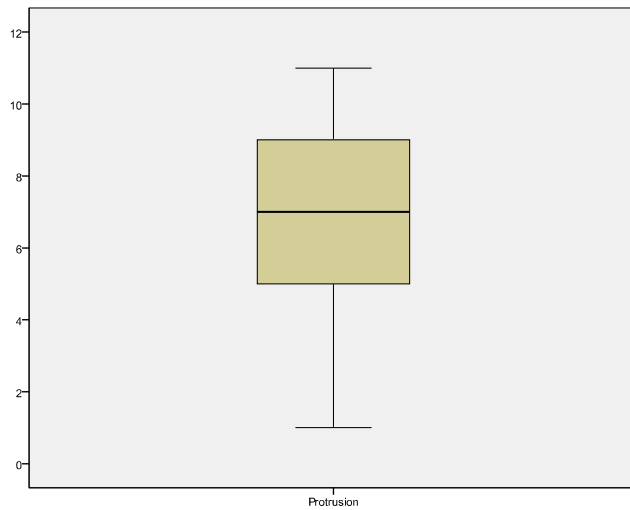


Abb. 19: Klinische Protrusion (n=23; die Absolutwerte befinden sich im Anhang).

#### Verarbeitete Fälle

	Fälle					
	Gültig		Fehlend		Gesamt	
	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
Protrusion	23	34,8%	43	65,2%	66	100,0%

### 4.2.4. Mundöffnungsbewegung

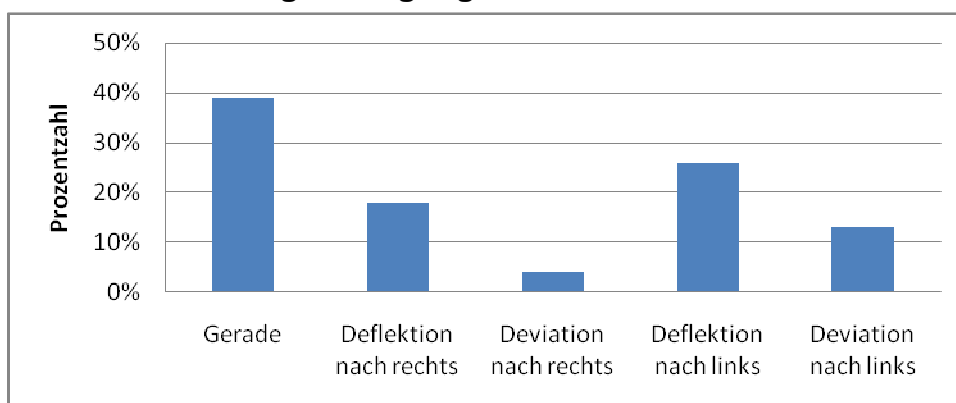


Abb. 20: Mundöffnungsbewegung (n=23; die Absolutwerte sind im Anhang zu finden).

#### 4.2.5. Dysfunktionsindex nach Helkimo

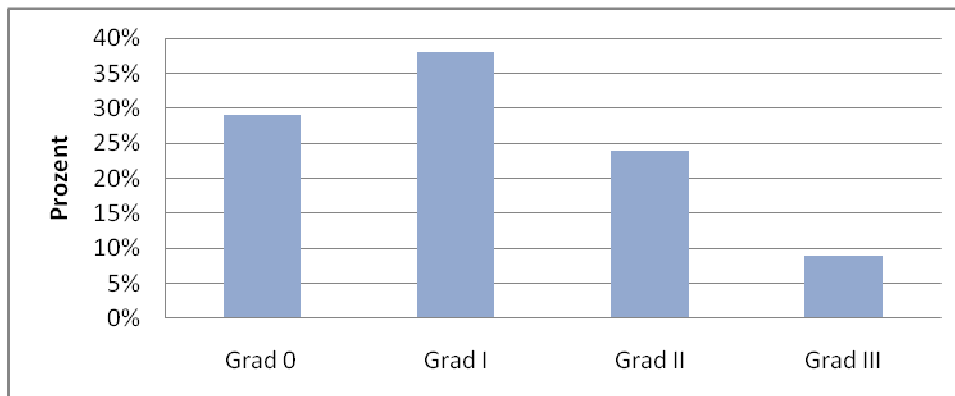


Abb. 21: Dysfunktionsindex nach Helkimo (n= 21; die Absolutwerte sind im Anhang zu finden).

#### 4.2.6. Narbe

Durchschnittlich hatten die vermessenen Narben eine Länge von 43 mm und eine Breite von 1 mm. Die klinisch gemessenen Werte befinden sich im Anhang.

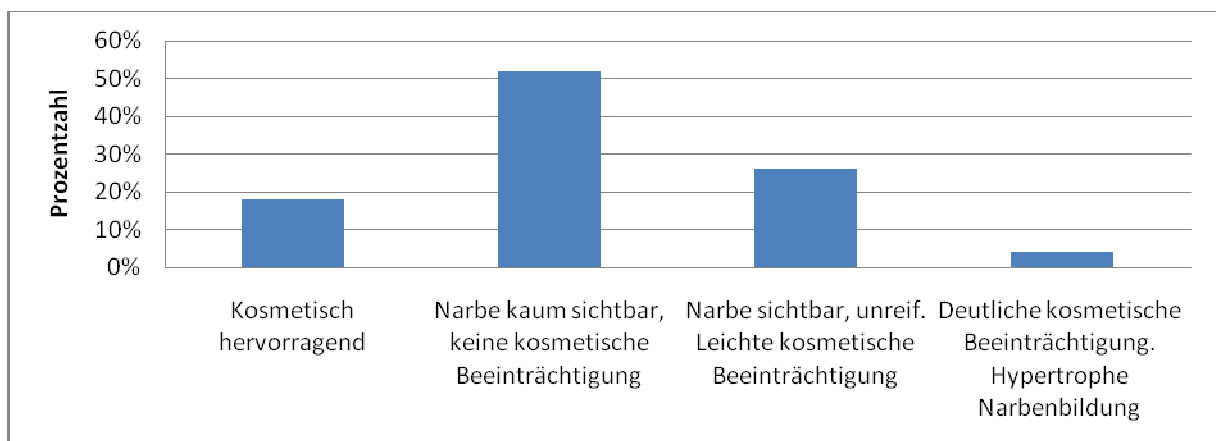
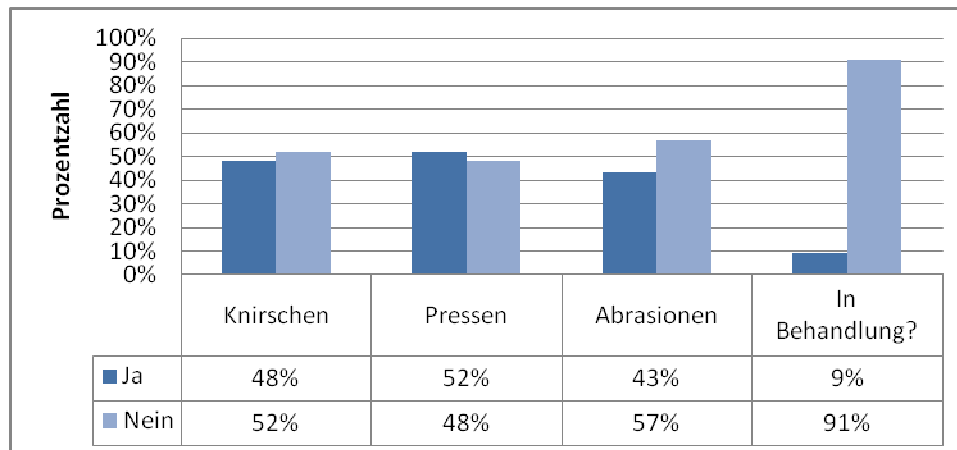


Abb. 22: Beurteilung der Narbe nach der Ästhetik (n=23; die Absolutwerte sind im Anhang zu finden).

### 4.2.7. Habits

**Tabelle 4:** Habits der klinisch nachuntersuchten Patienten (n=23; die Absolutwerte sind im Anhang zu finden).



### 4.3. Auswertung des Fragebogens (Achse II)

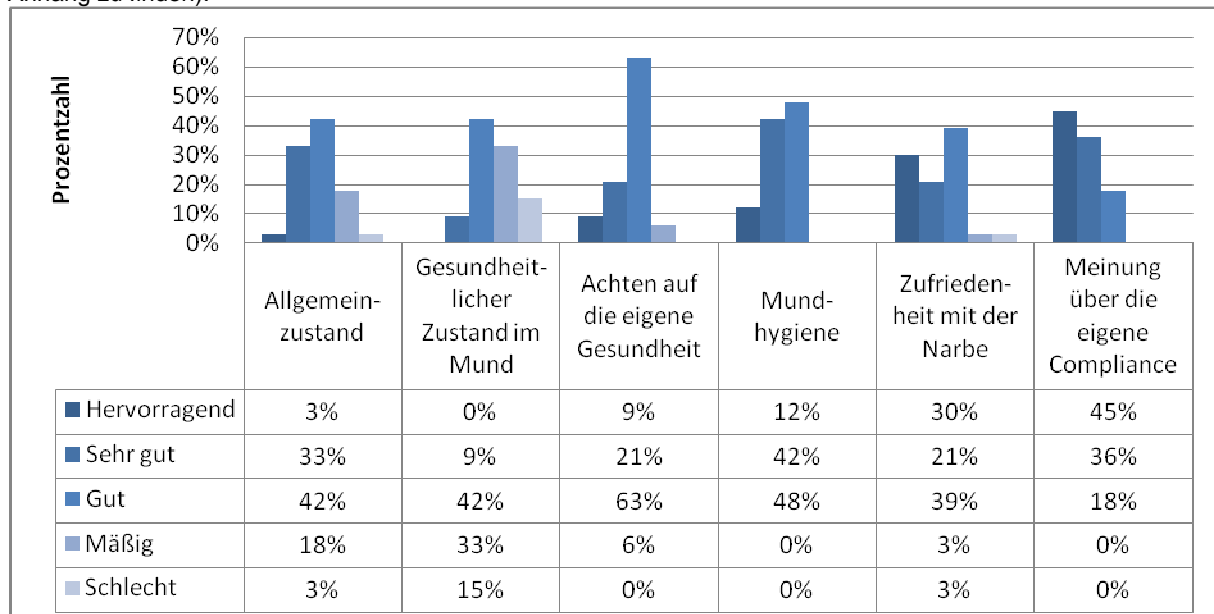
Allen 57 Patienten mit Komplikationen nach einer operativ versorgten Kiefergelenkfortsatzfraktur wurde ein standardisierter Fragebogen mit frankiertem Rückumschlag zugesandt. 33 auswertbare Bögen wurden zurückgeschickt (33/57, 58%). 5 Patienten waren seit der operativen Unterkieferfrakturversorgung unbekannt verzogen (5/58, 9%).

Folgende Informationen konnten durch den Fragebogen erfasst werden:

- subjektive Angaben über den Allgemeinzustand, den Mundzustand, das Gesundheitsbewusstsein, die Mundhygiene, das Abheilen der Operationsnarbe und der Selbsteinschätzung der eigenen Compliance nach der Operation
- Einschränkungen in alltäglichen Aktivitäten wie Lachen, Gähnen, Essen weicher/harter Speisen, Sprechen und Trinken
- Graduierung des chronischen Schmerzes („graded chronic pain status“) nach dem von Dworkin und Le Resche im Jahr 1992 entwickelten Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD)
- Graduierung der Depressivität ebenfalls nach RDC/TMD

### 4.3.1. Subjektive Patientenangaben

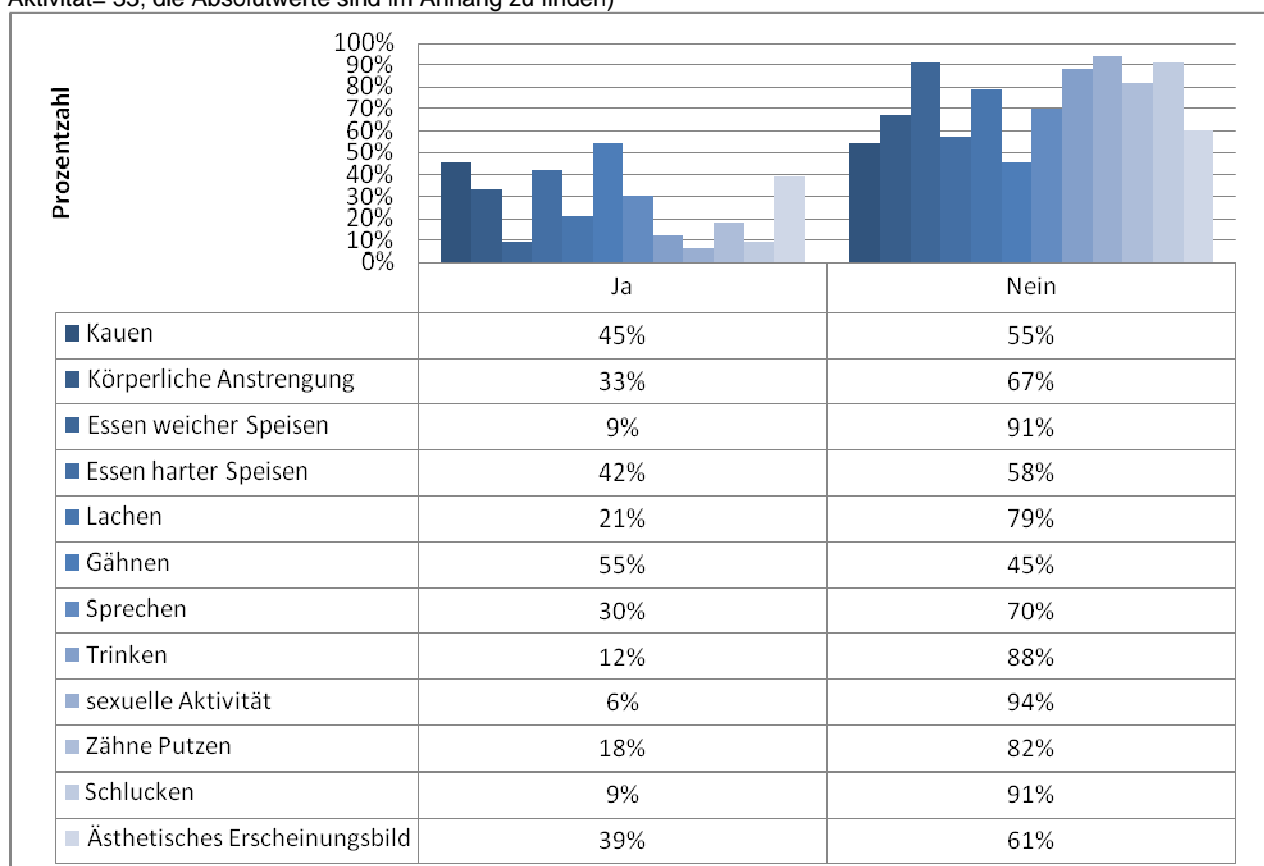
**Tabelle 5:** Subjektive Patientenangaben hinsichtlich der eigenen Gesundheit (n= 33; die Absolutwerte sind im Anhang zu finden).



### 4.3.2. Einschränkungen im alltäglichen Leben

Mittels Fragebogen wurden eventuell auftretende Beschwerden durch klar ausformulierte Fragen erhoben. Hierbei konnte seitens des Patienten keine Graduierung der Beschwerden vorgenommen werden. Die Relevanz lag lediglich in dem Vorhandensein von Einschränkungen im alltäglichen Leben, wobei Mehrfachnennungen durchaus möglich waren.

**Tabelle 6:** Subjektive Patientenangaben hinsichtlich der Beschwerdefreiheit bei alltäglichen Aktivitäten (n je Aktivität= 33; die Absolutwerte sind im Anhang zu finden)



Von 33 vollständig ausgefüllten Fragebögen gaben lediglich 11 Patienten eine vollkommene Beschwerdefreiheit an (11/33, 33%). 9 Patienten gaben bei mehr als 50% (6 von 12) der Fragestellungen an, derzeit aufgrund der eingeschränkten Kieferfunktion beeinträchtigt zu sein (9/33, 27%).

#### 4.3.3. Graduierung des chronischen Schmerzes („graded chronic pain status“)

Die Auswertung der Antworten ermöglicht die Einteilung in vier Dysfunktionsgrade. Grad I und II beschreiben funktionale chronische Schmerzen, Grad III und IV dysfunktionale chronische Schmerzen.

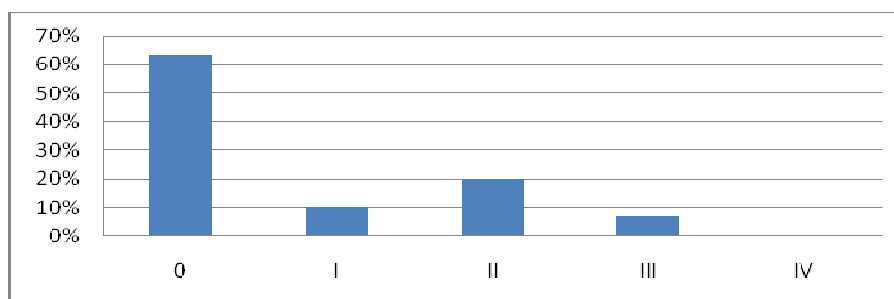
Hierbei werden die einzelnen Grade wie folgt beschrieben:

Grad 0: Keinerlei Schmerzen in den letzten 6 Monaten (19/30; 63%)

Grad I: Geringe Beeinträchtigung und geringe Schmerzintensität (3/30; 10%)

Grad II: Geringe Beeinträchtigung und hohe Schmerzintensität (6/30; 20%)

Grad III/IV: Hohe Schmerzintensität mit moderater/schwerwiegender Beeinträchtigung des Alltags (Grad III: 3/30; 7%)



**Abb. 23:** Graduierung der chronischen Schmerzen. Grad 0 (19/30; 63%); Grad I (3/30; 10%); Grad II (6/30; 20%); Grad III (2/30; 7%); Grad IV (0/30; 0%); drei Fragebögen konnten aufgrund von unvollständigen Angaben nicht ausgewertet werden; n=30; die Absolutwerte sind im Anhang zu finden).

#### 4.3.4. Graduierung der Depressivität nach RDC/TMD

Den Patienten standen fünf Antwortmöglichkeiten zur Wahl: gar nicht, wenig, mäßig, stark, sehr stark. Durch Errechnung des Quotienten ist es möglich die Depressivität nach Dworkin und LeResche (1992) wie folgt zu unterteilen:

Normal:  $x < 0,535$

Mäßig:  $x < 1,105$

Schwerwiegend:  $x > 1,105$

**Tabelle 7:** Graduierung der Depressivität (n=33)

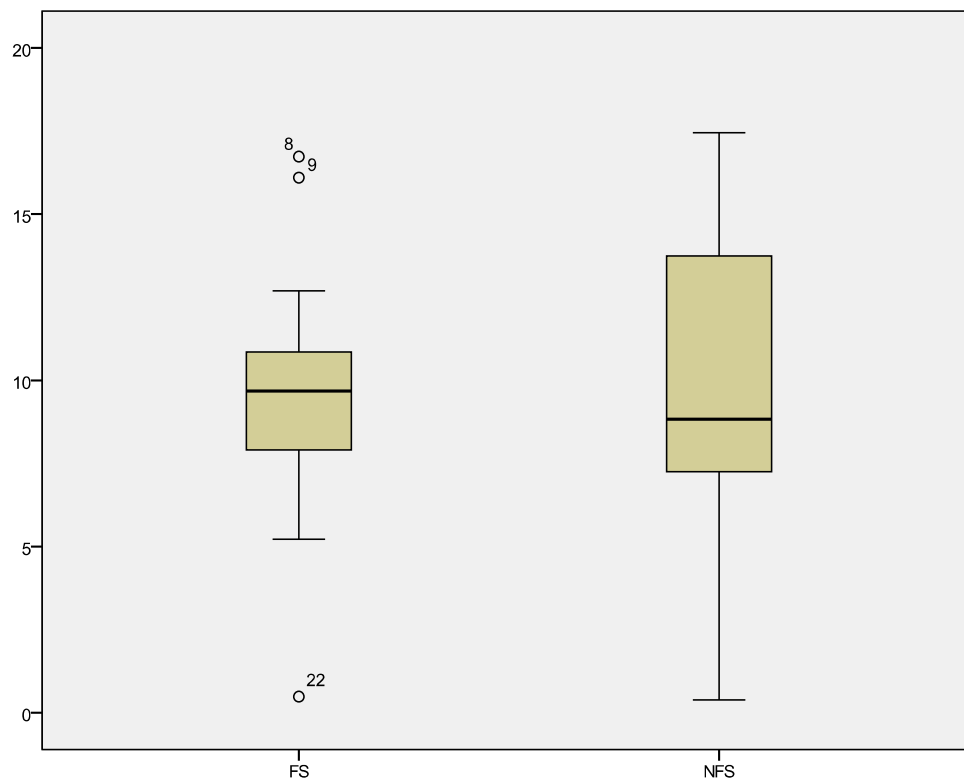
Ausprägungsgrad der Depressivität	Normal	Mäßig	Schwerwiegend
Patienten	n= 14/33	n= 11/33	n= 8/33
	42%	33%	24%

#### 4.4. Axiographie

Insgesamt wurden 22 Patienten axiographisch nachuntersucht. Über den retromandibulären Zugang wurden 68% (15/22), über den submandibulären 14% (3/22) und von intraoral 18% (4/22) operativ versorgt.

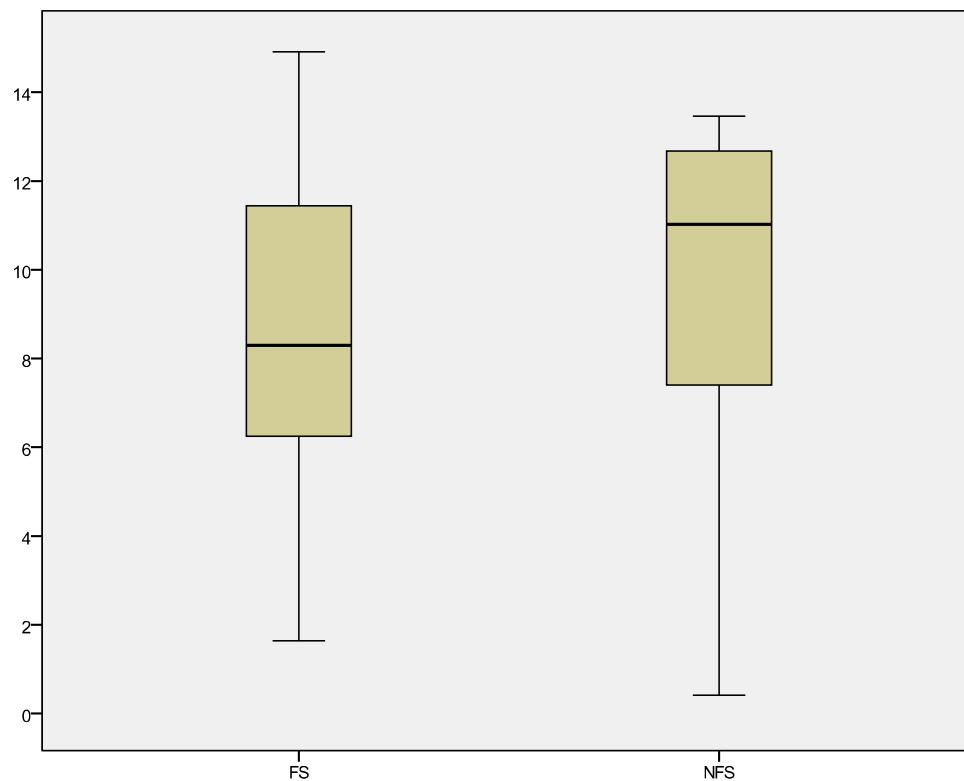
7 Patienten wiesen eine beidseitige Kollumfraktur auf. In die statistische Auswertung wurde jeweils die rechte Kiefergelenkfortsatzfraktur nicht mit einbezogen. Es wurde lediglich eine Graduierung „Bds.“ eingefügt. Diese entspricht den 7 nicht neuen Nichtfrakturseiten.

##### 4.4.1. Mediotrusion



**Abb. 24:** Axiographisch gemessene Mediotrusionsbewegung (FS: Frakturseite; NFS: nicht Frakturseite; n=22; die Absolutwerte befinden sich im Anhang)

#### 4.4.2. Protrusion



**Abb. 25:** Protrusionsbewegung (FS= Frakturseite; NFS= Nicht Frakturseite; n=22; die Absolutwerte befinden sich im Anhang).

#### 4.4.3. Post fracture condylar syndrome

Innerhalb des axiographisch untersuchten Klientels wiesen 6 Patienten ein post fracture condylar syndrome auf. Dementsprechend hatten 16 Patienten dieses Syndrom nicht.

#### 4.5. Osteosynthese

Innerhalb der vorliegenden Studie wurden die verwendeten Midi- und Mikroplatten unter dem Überbegriff der Midiplatten zusammengefasst. Des Weiteren wurden Miniplatten, Trilockplatten, Stellschrauben und in einem Fall eine X-Platte verwendet.

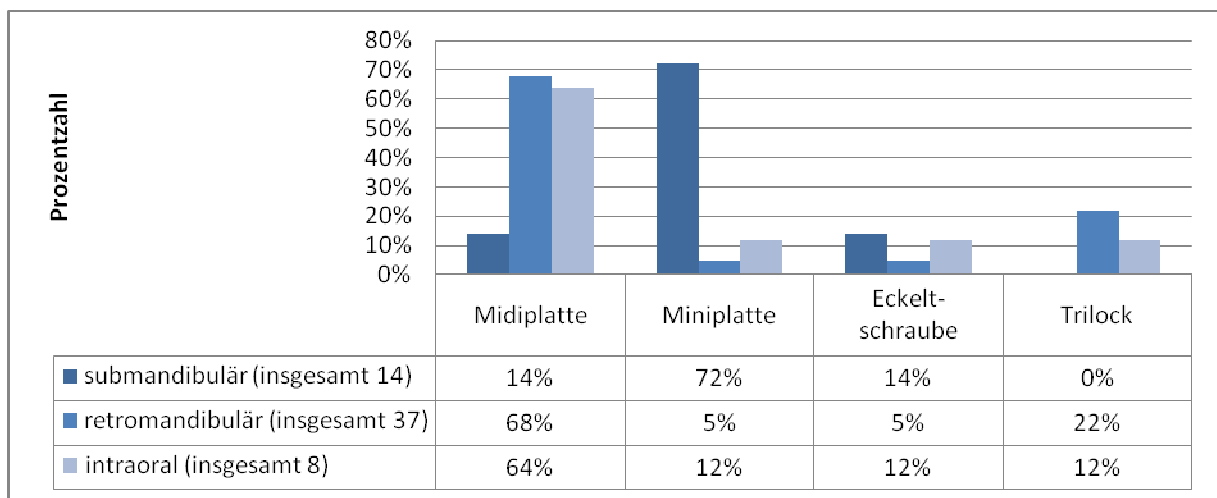


### 4.5.1. Verwendete Materialien

Die Materialien der Osteosynthese wurden mit Hilfe der Patientenakten, der Arztbriefe und der Operationsberichte bestimmt.

In einem Patientenfall mit retromandibulären Zugang wurde anfangs eine X-Platte verwendete, welche im Zuge einer Reosteosynthese durch eine Miniplatte ersetzt wurde.

**Tabelle 8:** Verwendete Osteosynthesematerialien in der Komplikationsgruppe(n= 59; die Absolutwerte sind im Anhang zu finden).



#### 4.5.2. Materiallockerung bzw. -bruch

In drei Fällen ereignete sich eine Materiallockerung, in einem Fall ein Materialbruch. In zwei Fällen handelte es sich um mit Trilockplatten versorgte Kiefergelenkfortsatzfrakturen, ansonsten kamen jeweils Mini- oder Midiplatten zur Anwendung. Bezogen auf das Gesamtklientel mit Komplikationen machen Materiallockerung und -bruch 5% (4/82) der Komplikationen aus.

Die mit Trilockplatten versorgten Patienten wiesen neben dem Materialversagen auch weitere Komplikationen wie Muskelschmerzen, Fehlstellungen, Okklusionsstörungen, Pseudarthrosen, eingeschränkte Mundöffnungen und temporäre Nervstörungen (> 6 Monaten) auf. Eine Reosteosynthese war lediglich in einem Fall notwendig.

**Tabelle 9:** Materiallockerungen bzw. -bruch (n=4).

Patientennummer	SpieSSL-Klassifikation	Lokalisation	Frakturhöhe	Zugangsart	Komplikationen (neben dem Materialversagen)	verwendetes Material	OP-Jahr
6	1	1	1	1	2;5;7	3	2007
22	3	1	2	1	---	5	2004
38	2	2	1	1	1;6;8	3	2006
43	2	2	1	4	---	6	2009

Legende:

Lokalisation: 1: rechts; 2: links

Frakturhöhe: 1: tief; 2: hoch

Zugangsart: 1: retromandibulär; 4: intraoral

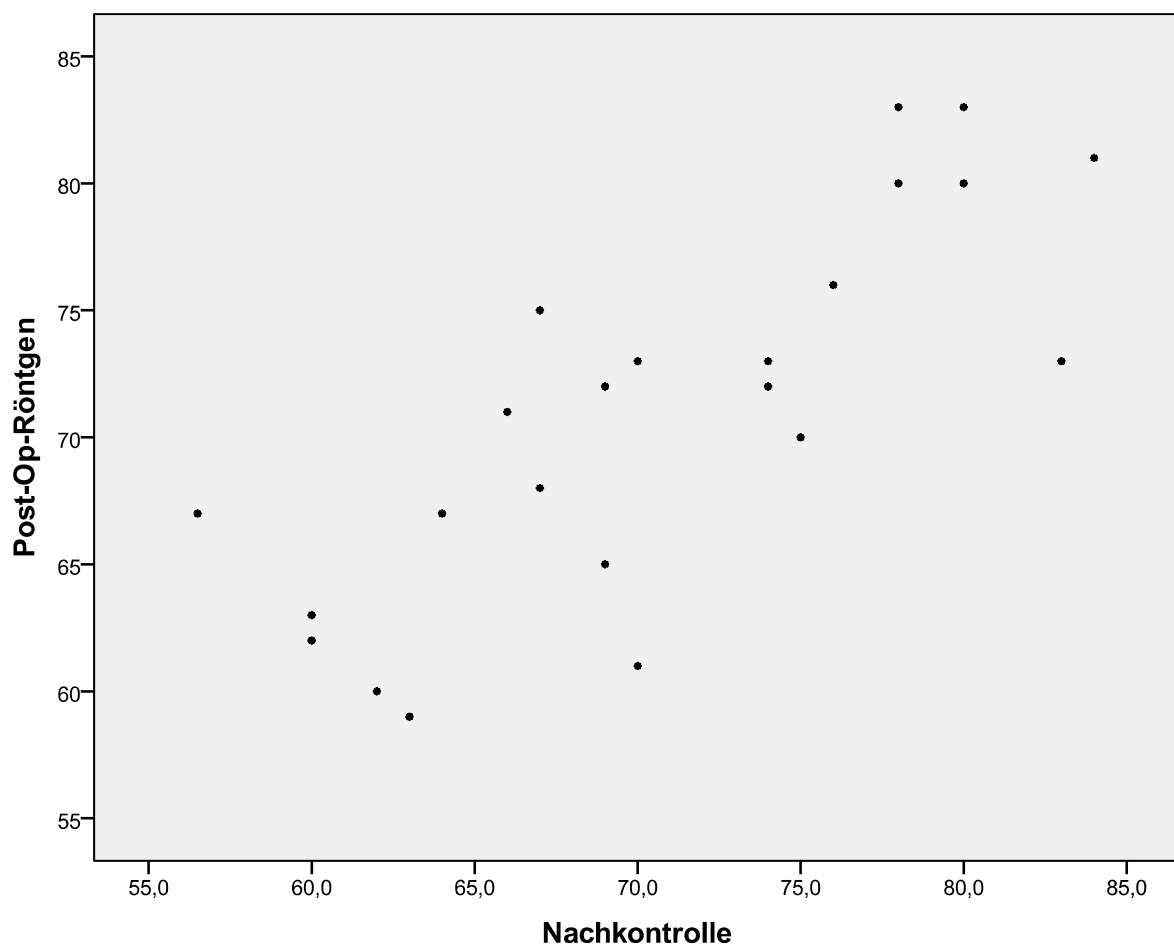
Komplikationen: 1: Muskelschmerzen; 2: Fehlstellung; 5: Okklusionsstörungen; 6: eingeschränkte Mundöffnung; 7: Pseudarthrose; 8: Nervstörungen temporär

Materialien: 3: Trilockplatten; 5: Midiplatten; 6: Miniplatten

## 4.6. Röntgenauswertung

### 4.6.1. Intraoperativ zur postoperativen Nachkontrolle

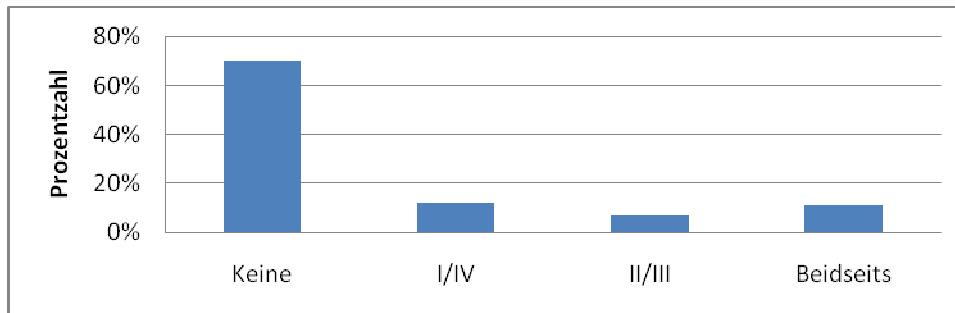
Im Durchschnitt wurden die Patienten drei Monate nach der operativen Kiefergelenkfortsatzfraktur in der Ambulanz neben der klinischen Untersuchung auch röntgenologisch nachuntersucht. Insgesamt wurden in dieser Studie 35 Röntgenverlaufskontrollen von intraoperativ zur Nachkontrolle ausgewertet. Die fehlenden 22 waren entweder nur unvollständig vorhanden, bzw. aus aufnahmebedingten Fehlern des gesamten Kaput mandibulae nicht auswertbar. Auch wurden oft nur Teilaufnahmen des Unterkiefers aus strahlenschutztechnischen Gründen angefertigt. Auch diese lassen eine korrekte Auswertung nicht zu.



**Abb. 26:** Höhe des vertikalen ramus mandibulae vom intraoperativen Röntgenbild zur postoperativen Nachkontrolle. Die Angaben sind in mm (n= 35; die Absolutwerte sind im Anhang zu finden).

#### 4.6.2. Friendsituation

Mithilfe der röntgenologischen Auswertung der Orthopantomogramme war es möglich, die jeweilige Friendsituation und damit einhergehende fehlende okklusale Abstützung in den jeweiligen Quadranten zu bestimmen.

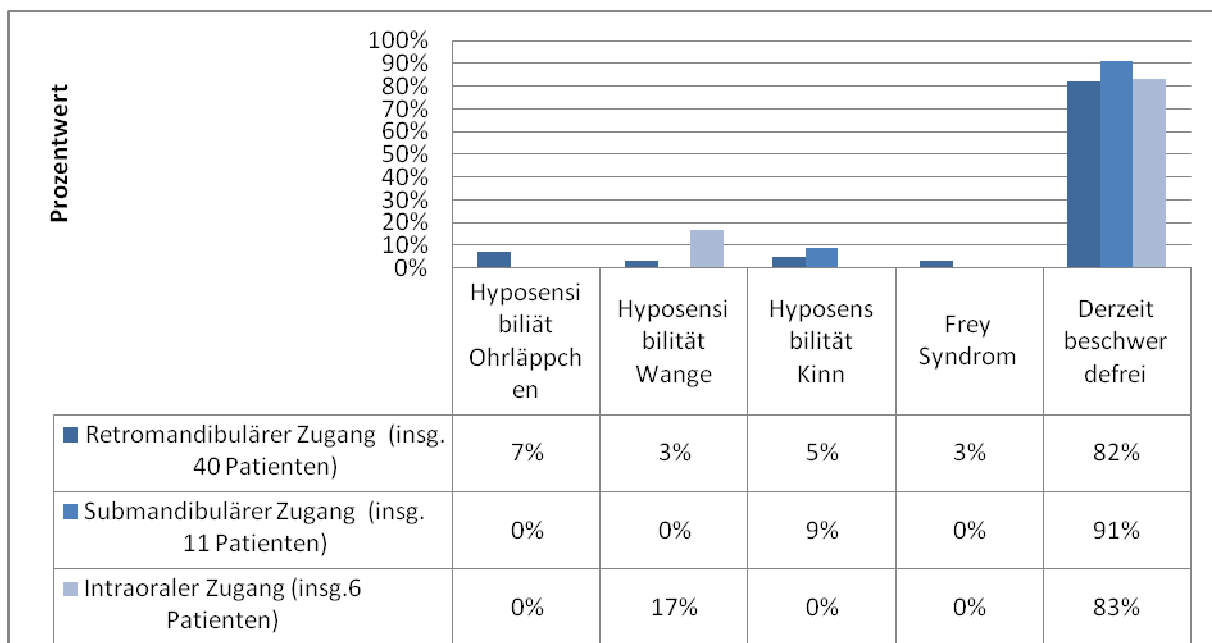


**Abb. 27:** Fehlende okklusale Abstützung aufgrund von Friendsituationen in den einzelnen Quadranten (n= 57; die Absolutwerte sind im Anhang zu finden).

#### 4.7. Derzeitige Beschwerden

Auf das gesamte Patientenklientel bezogen haben derzeit 16% Beschwerden in Form von Missempfindungen bzw. Hyposensibilitäten. Die Betroffenen befinden sich deswegen nicht in einer ärztlichen Behandlung.

**Tabelle 10:** Derzeitige Beschwerden der Patienten (n= 57; die Absolutwerte sind im Anhang zu finden).



## 4.8. Ergebnisse des Fisher's exact Test

### 4.8.1. Materiallockerung bzw. -bruch bei Miniplatten

Tabelle 11: Kreuztabelle Materiallockerung (Miniplatten)

**Kreuztabelle**

			Miniplatte		Gesamt
			Nein	Ja	
Materiallockerung	Nein	Anzahl	10	43	53
		% innerhalb von Miniplatte	76,9%	97,7%	93,0%
	Ja	Anzahl	3	1	4
		% innerhalb von Miniplatte	23,1%	2,3%	7,0%
Gesamt		Anzahl	13	44	57
		% innerhalb von Miniplatte	100,0%	100,0%	100,0%

Tabelle 12: Chi-Quadrat-Tests Materiallockerung (Miniplatten)

**Chi-Quadrat-Tests**

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)	Punkt-Wahrscheinlichkeit
Chi-Quadrat nach Pearson	6,656 <sup>a</sup>	1	,010	,034	,034	
Kontinuitätskorrektur <sup>b</sup>	3,850	1	,050			
Likelihood-Quotient	5,376	1	,020	,034	,034	
Exakter Test nach Fisher				<b>,034</b>	,034	
Zusammenhang linear mit-linear	6,540 <sup>c</sup>	1	,011	,034	,034	,032
Anzahl der gültigen Fälle	57					

a. 2 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,91.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

c. Die standardisierte Statistik ist -2,557.

#### 4.8.2. Osteosynthesematerial und Lockerung bzw. Bruch

**Tabelle 13:** Kreuztabelle Osteosynthesematerial und Lockerung bzw. Bruch

**Osteosynthesematerial \* Materiallockerung Kreuztabelle**

			Materiallockerung		Gesamt
			Nein	Ja	
Osteosynthesematerial	Midiplatte	Anzahl	1	1	2
		% innerhalb von Materiallockerung	1,9%	25,0%	3,5%
	Miniplatte	Anzahl	36	1	37
		% innerhalb von Materiallockerung	67,9%	25,0%	64,9%
	Eckelt-schraube	Anzahl	4	0	4
		% innerhalb von Materiallockerung	7,5%	,0%	7,0%
	Trilock-platte	Anzahl	4	2	6
		% innerhalb von Materiallockerung	7,5%	50,0%	10,5%
	Mehrere Platten	Anzahl	8	0	8
		% innerhalb von Materiallockerung	15,1%	,0%	14,0%
Gesamt		Anzahl	53	4	57
		% innerhalb von	100,0%	100,0%	100,0%
		Materiallockerung			

**Tabelle 14:** Chi-Quadrat-Tests Osteosynthesematerial und Lockerung bzw. Bruch

**Chi-Quadrat-Tests**

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	13,992 <sup>a</sup>	4	,007	,019
Likelihood-Quotient	9,361	4	,053	,022
Exakter Test nach Fisher	9,797			<b>,022</b>
Anzahl der gültigen Fälle	57			

a. 7 Zellen (70,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,14.

### 4.8.3. Komplikationen in Abhängigkeit zum verwendeten Zugangsweg

Tabelle 15: Kreuztabelle Komplikationen und Zugänge

		Zugangsart			Gesamt
		Retro- mandibulär	Sub- mandibulär	Intra- oral	
Komplikationen	Fehl- stellung	Anzahl 3	Anzahl 0	Anzahl 0	Anzahl 3
		% innerhalb von Zugangsart 7,7%	% innerhalb von Zugangsart ,0%	% innerhalb von Zugangsart ,0%	% innerhalb von Zugangsart 5,3%
	Material- lockerung /- bruch	Anzahl 1	Anzahl 0	Anzahl 1	Anzahl 2
		% innerhalb von Zugangsart 2,6%	% innerhalb von Zugangsart ,0%	% innerhalb von Zugangsart 16,7%	% innerhalb von Zugangsart 3,5%
	Pseud- arthrose	Anzahl 1	Anzahl 1	Anzahl 0	Anzahl 2
		% innerhalb von Zugangsart 2,6%	% innerhalb von Zugangsart 8,3%	% innerhalb von Zugangsart ,0%	% innerhalb von Zugangsart 3,5%
Rest der Komplis	Anzahl 25	Anzahl 6	Anzahl 3	Anzahl 34	
	% innerhalb von Zugangsart 64,1%	% innerhalb von Zugangsart 50,0%	% innerhalb von Zugangsart 50,0%	% innerhalb von Zugangsart 59,6%	
Mehrere Komplis	Anzahl 9	Anzahl 5	Anzahl 2	Anzahl 16	
	% innerhalb von Zugangsart 23,1%	% innerhalb von Zugangsart 41,7%	% innerhalb von Zugangsart 33,3%	% innerhalb von Zugangsart 28,1%	
Gesamt	Anzahl 39	Anzahl 12	Anzahl 6	Anzahl 57	
	% innerhalb von Zugangsart 100,0%	% innerhalb von Zugangsart 100,0%	% innerhalb von Zugangsart 100,0%	% innerhalb von Zugangsart 100,0%	

Tabelle 16: Chi-Quadrat-Tests Komplikationen und Zugänge

Chi-Quadrat-Tests				
	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	7,578 <sup>a</sup>	8	,476	,454
Likelihood-Quotient	7,404	8	,494	,534
Exakter Test nach Fisher	7,003			<b>,486</b>
Anzahl der gültigen Fälle	57			

a. 12 Zellen (80,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,21.

#### 4.8.4. Das Auftreten von Parotististeln in Abhängigkeit zum Zugangsweg

Tabelle 17: Kreuztabelle Parotististeln und Zugänge

		Zugangsart * Parotististel Kreuztabelle			Gesamt
		Parotististel			
			Nein	Ja	
Zugangsart	Anzahl	2	0	0	2
	% innerhalb von Parotististel	100,0%	,0%	,0%	3,4%
Retro- mandibulär	Anzahl	0	37	2	39
	% innerhalb von Parotististel	,0%	67,3%	100,0%	66,1%
Sub- mandibulär	Anzahl	0	12	0	12
	% innerhalb von Parotististel	,0%	21,8%	,0%	20,3%
intraoral	Anzahl	0	6	0	6
	% innerhalb von Parotististel	,0%	10,9%	,0%	10,2%
Gesamt	Anzahl	2	55	2	59
	% innerhalb von Parotististel	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabelle 18: Chi-Quadrat-Tests Parotististeln und Zugangswege

Chi-Quadrat-Tests				
	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	59,990 <sup>a</sup>	6	,000	,001
Likelihood-Quotient	19,020	6	,004	,001
Exakter Test nach Fisher	16,802			<b>,003</b>
Anzahl der gültigen Fälle	59			

a. 9 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,07.



#### 4.8.5. Das Auftreten von Pseudarthrosen in Abhängigkeit zum Zugangsweg

Tabelle 19: Kreuztabelle Pseudarthrosen und Zugänge

**Zugangsart \* Pseudarthrose Kreuztabelle**

		Pseudarthrose			Gesamt
			Nein	Ja	
Zugangsart	Anzahl	2	0	0	2
	% innerhalb von Pseudarthrose	100,0%	,0%	,0%	3,4%
Retro- mandibulär	Anzahl	0	37	2	39
	% innerhalb von Pseudarthrose	,0%	72,5%	33,3%	66,1%
Sub- mandibulär	Anzahl	0	9	3	12
	% innerhalb von Pseudarthrose	,0%	17,6%	50,0%	20,3%
Intraoral	Anzahl	0	5	1	6
	% innerhalb von Pseudarthrose	,0%	9,8%	16,7%	10,2%
Gesamt	Anzahl	2	51	6	59
	% innerhalb von Pseudarthrose	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabelle 20: Chi-Quadrat-Tests Pseudarthrosen und Zugänge

**Chi-Quadrat-Tests**

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	63,260 <sup>a</sup>	6	,000	,000
Likelihood-Quotient	21,149	6	,002	,001
Exakter Test nach Fisher	19,426			<b>,001</b>
Anzahl der gültigen Fälle	59			

#### 4.8.6. Das Vorhandensein mehrerer Komplikationen in Abhängigkeit vom Geschlecht des Patienten

Tabelle 21: Kreuztabelle Geschlecht und Komplikationen

**Geschlecht \* Mehrere Komplikationen Kreuztabelle**

		Mehrere Komplikationen			Gesamt
			Nein	Ja	
Geschlecht	Anzahl	1	0	0	1
	% innerhalb von MehrereKomplikationen	100,0%	,0%	,0%	1,7%
Männlich	Anzahl	0	20	9	29
	% innerhalb von MehrereKomplikationen	,0%	50,0%	52,9%	50,0%
Weiblich	Anzahl	0	20	8	28
	% innerhalb von MehrereKomplikationen	,0%	50,0%	47,1%	48,3%
Gesamt	Anzahl	1	40	17	58
	% innerhalb von MehrereKomplikationen	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabelle 22: Chi-Quadrat-Tests Geschlecht und Komplikationen

**Chi-Quadrat-Tests**

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	58,042 <sup>a</sup>	4	,000	,017
Likelihood-Quotient	10,145	4	,038	,025
Exakter Test nach Fisher	9,812			<b>,038</b>
Anzahl der gültigen Fälle	58			

a. 5 Zellen (55,6%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

#### 4.8.7. Zusammenhang zwischen vorgenommenen Narbenkorrekturen und dem Geschlecht der Patienten

Tabelle 23: Kreuztabelle Narbenkorrektur und Geschlecht

**Narbenkorrektur \* Geschlecht Kreuztabelle**

		Geschlecht			Gesamt
		Männlich	Weiblich		
Narbenkorrektur	Anzahl	1	0	0	1
	% innerhalb von Geschlecht	100,0%	,0%	,0%	1,7%
Nein	Anzahl	0	27	27	54
	% innerhalb von Geschlecht	,0%	93,1%	96,4%	93,1%
Ja	Anzahl	0	2	1	3
	% innerhalb von Geschlecht	,0%	6,9%	3,6%	5,2%
Gesamt	Anzahl	1	29	28	58
	% innerhalb von Geschlecht	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabelle 24: Chi-Quadrat-Tests Narbenkorrektur und Geschlecht

**Chi-Quadrat-Tests**

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	58,321 <sup>a</sup>	4	,000	,017
Likelihood-Quotient	10,426	4	,034	,043
Exakter Test nach Fisher	11,570			<b>,043</b>
Anzahl der gültigen Fälle	58			

a. 7 Zellen (77,8%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

#### **4.8.8. Weitere Ergebnisse**

Es konnten keine signifikanten Zusammenhänge gefunden werden zwischen:

- der postoperativen Verkürzung der vertikalen Ramuslänge und bestehenden Komplikationen.
- den klinisch bestehenden Freiendsituationen und den auftretenden Spiessl-Klassen.
- dem verwendeten Osteosynthesematerial auf die Komplikationen.
- auch konnte keine geschlechtsspezifische höhere Depressionsrate oder häufigeres Auftreten von psychosomatischen Beschwerden gemäß dem von Kolip (1998) veröffentlichten Geschlechterparadox nachgewiesen werden.

## **5. Diskussion**

### **5.1. Epidemiologischen Daten**

In der vorliegenden Studie wurden klinische, radiologische und axiographische Ergebnisse untersucht. Die untersuchten Patienten wiesen Kiefergelenkfortsatzfrakturen auf, welche operativ im Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München versorgt wurden und postoperativ Komplikationen zeigten. In die vorliegende Studie wurden nur der intraorale, der submandibuläre und der retromandibuläre Zugangsweg einbezogen.

Das Durchschnittsalter bei Frakturgeschehen lag mit 41 Jahren (Range: 66 Jahre) über dem in gängigen Studien genannten Alter (Joos und Kleinheinz 1998, Maladiere et al. 2001, Marker et al. 2000). Dies ist auf den Ausschluss von Kindern und Jugendlichen in der vorliegenden Studie zurückzuführen. Die häufigsten Frakturursachen waren Radstürze und sonstige Stürze mit jeweils 23%. Die nächsthäufigste Ursache waren Rohheitsdelikte mit 16%, gefolgt von Verkehrsunfällen mit 12% und Sportunfällen mit 11%. Der durch eine Synkope bedingte Sturz war mit 9% relativ selten, lediglich 6% wurden durch Arbeitsunfälle verletzt. In der Literatur werden die Häufigkeiten der Frakturursache mit 24% für Stürze, 17% für Rohheitsdelikte und mit circa 9% für Sportunfälle angegeben (Siemermann-Kaminski 2003). Dies ist mit den Werten der vorliegenden Arbeit in Einklang zu bringen. In einer Studie von Blevins und Gores (1961) waren bei 140 Patienten zu 61% Autounfälle für das Frakturgeschehen verantwortlich. Joos und Kleinheinz (1998) gaben in einer in Münster durchgeführte Studie Fahrradunfälle mit einer Häufigkeit von 34% als Hauptursache für Kollumfrakturen an. Der hohe Anteil an Fahrradunfällen in der vorliegenden Studie lässt sich durch die zunehmende Beliebtheit dieser Fortbewegungsart erklären. So bezeichnete München sich im Jahr 2010 als „Radlhauptstadt“ und warb mit „einer großangelegten Fahrradkampagne zur Steigerung des Radverkehrs“ (Radlhauptstadt 2010). Diesem Trend entsprechend wies der Verkehrsbericht des Polizeipräsidiums München in einem Langzeitvergleich

einen Zuwachs der verletzten Radfahrer von insgesamt 2.199 im Jahr 2000 auf 2.503 im Jahr 2009 auf (Verkehrsbericht 2009).

Insgesamt wurden innerhalb des Zeitraums von Januar 2000 bis Oktober 2009 175 Patienten über die vorher genannten Zugangsarten operativ versorgt. Hierbei handelte es sich bei 55% (97/175) um weibliche Patienten und bei 45% um männliche Patienten (78/175). Das Patientenkollektiv mit postoperativen Komplikationen wies eine Geschlechterverteilung von 49% (28/57) weiblichen und 51% (29/57) männlichen Patienten auf. Dies weicht von bisher veröffentlichten Zahlen ab. Sowohl Günther et al. (1967) als auch Ellis et al. (1985) stellten eine deutliche Mehrheit von ca. 77% zugunsten der Männer in Bezug auf Unterkieferfrakturen fest. Marker et al. (2000) veröffentlichte 2000 eine Studie mit 348 untersuchten Patienten. Hier überwog auch der Anteil der männlichen Patienten mit 66%. Dass in der vorliegenden Studie der Anteil der Frauen mit postoperativen Komplikationen relativ hoch ist, lässt sich mit dem 1998 von Kolip veröffentlichten Geschlechterparadox erklären. Dieses besagt, dass Frauen unzufriedener mit ihrem Gesundheitszustand seien als Männer und sie öfters unter psychischen Krankheiten und psychosomatischen Beschwerden leiden. Dies stimmt mit den Ergebnissen einer 1992 (De Kanter et al.) in Holland durchgeführten Studie überein, in der veröffentlicht wurde, dass Frauen circa doppelt so häufig von schmerzhaften craniomandibulären Dysfunktionen betroffen sind wie Männer. Zurückgeführt wird diese Tatsache insbesondere auf die erhöhte Schmerzempfindlichkeit von Frauen (Karibe et al. 2003). Da Frauen auch öfters einen Arzt zur Behandlung ihrer Beschwerden aufsuchen (Schubert und Frank 1980, Diedrichs und Bockholt 1990), ist die Frauenquote in dieser Arbeit, in der Patienten mit postoperativen Beschwerden untersucht wurden, ebenso hoch wie der Männeranteil. Eine statistische Signifikanz zwischen dem Geschlecht des nachuntersuchten Patienten und einer höheren Depressionsrate oder einem vermehrten Auftreten von psychosomatischen Beschwerden konnte in der vorliegenden Studie jedoch nicht nachgewiesen werden ( $p > 0,05$ ).

Im untersuchten Patientenkollektiv traten 39% (22/57) der Frakturen am rechten Kiefergelenkfortsatz, 36% (21/57) am linken und 25% (14/57) beidseits auf. Es liegt somit keine Präferenz einer Frakturseite vor. In der gängigen Literatur wird die Häufigkeit der beidseitigen Frakturen ebenfalls mit 20- 25% (Schneider 2005, Silvennoinen et al. 1992, Thoren et al. 1992, Joos und Kleinheinz 1998) angegeben. Die Klassifikation nach Spiessl und Schroll (1972) zeigte folgende Verteilung: Bei 16% (9/57) der Frakturen lag eine Klasse I (ohne Dislokation) vor, bei 42% (24/57) eine Klasse II (tiefe Fraktur mit Dislokation), bei 7% (4/57) eine Klasse III (hohe Kiefergelenkfortsatzfraktur mit Dislokation) und bei 26% (15/57) lag eine Klasse IV (tiefe Luxationsfraktur) vor. In 9% (5/57) der Fälle konnte keine röntgenologische Auswertung stattfinden. Am Häufigsten tritt jedoch in der vorliegenden Arbeit der Frakturtyp II auf, was mit der gängigen Literatur übereinstimmt (Joos und Kleinheinz 1998, Lautenbach 1964).

Bei Betrachtung der verwendeten Zugangswege im Kollektiv mit Komplikationen in Bezug auf die Spiessl-Klassifikationen, ergibt sich folgende Verteilung:

(vgl. Tabelle 2: Spiessl Klassen und Zugangswege)

- Bei Klasse I Frakturen wurde zu 12% der retromandibuläre Zugang verwendet und zu 4% der submandibuläre. Der intraorale Zugangsweg fand keine Verwendung.
- Zur operativen Versorgung der Klasse II Frakturen wurde in 31% der Fälle der retromandibuläre Zugangsweg gewählt, sowohl der submandibuläre als auch der intraorale fanden zu jeweils 8% Anwendung.
- Klasse III Frakturen wurden zu 6% über den retromandibulären Zugangsweg versorgt und zu 2% über den submandibulären. Der intraorale Zugangsweg fand keine Verwendung.
- In der Frakturversorgung von Klasse IV Frakturen fand zu 19% der retromandibuläre Zugangsweg, zu 4% der submandibuläre und zu 6% der intraorale Zugang Verwendung.

In Übereinstimmung mit Neff et al. (2007) und mit Eckelt (2000) eignet sich der retromandibuläre Zugang insbesondere zur operativen Versorgung tiefer

Kiefergelenkfortsatzfrakturen. Im Vergleich zum retromandibulären Zugang wurde der submandibuläre Zugang verhältnismäßig selten angewandt, obwohl es sich bei ihm aufgrund der guten Übersichtlichkeit und der Erweiterbarkeit um einen der sichersten Zugänge handelt (Eckelt 2000, Ewers 1995). Gemäß der gängigen Literatur wurde der intraorale Zugang zum Kiefergelenk lediglich bei tiefen Frakturen angewendet (Ellis et al. 1993, Eckelt 2000). Innerhalb der vorliegenden Studie konnte keine Signifikanz ( $p > 0,05$ ) zwischen dem verwendeten Zugangsweg und postoperativ auftretenden Komplikationen nachgewiesen werden (vgl. Kap. 4.8.3.). Es besteht jedoch eine Signifikanz ( $p < 0,05$ ) zwischen dem Geschlecht des nachuntersuchten Patienten und mehreren bestehenden Komplikationen, so wiesen Männer häufiger mehrere Komplikationen gleichzeitig auf als Frauen (vgl. Kap. 4.8.6.).

Die prozentuale Verteilung der postoperativen Komplikationen stellt sich wie folgt dar:

(vgl. Tabelle 12 im Anhang)

- Nervstörung: 46%
- Okklusionsstörung: 11%
- Fehlstellung: 11%
- Muskelschmerzen und Pseudarthrose: je 7%
- Eingeschränkte Mundöffnung: 6%,
- Materiallockerung bzw. -bruch: 5%
- Narbenkorrektur: 4%
- Parotidfistel: 2%
- Gelenködem: 1%

Innerhalb der vorliegenden Studie betragen die Nervstörungen 46% (37/82) der postoperativen Komplikationen. Hierbei wurde des Weiteren unterschieden zwischen einer Rekonvaleszenz innerhalb von 6 Monaten (32/37) und länger andauernden Beschwerden (5/37). Innerhalb der gängigen Literatur, liegt die Gefahr einer permanenten Läsion des N. facialis nach der operativen Versorgung von Kiefergelenkfortsatzfrakturen bei unter 1%, die Rate der temporären Ausfälle ist zwischen 0-48% anzusiedeln (Neff et al. 2001, Rasse 2000, Santler 1999, Neff et al.



2007). Die in der vorliegenden Studie ermittelten Werte sind somit mit der gängigen Literatur in Einklang zu bringen.

Die Rate der Nervstörungen innerhalb des retromandibulär versorgten Klientels beträgt 43% (23/53). Dies liegt über der, von Manisali et al. (2003) veröffentlichten, Studie über den retromandibulären Zugang zum Unterkiefergelenkfortsatz. Hier zeigte sich bei insgesamt 20 untersuchten Patienten in 30% (6/20) der Fälle eine postoperative Nervstörung. Bei zwei der 6 Patienten war diese innerhalb eines Monats vollkommen zurückgegangen, in den restlichen Fällen regenerierten sich die Nerven innerhalb von 3 Monaten. Es wurde keine dauerhafte Facialisschwäche festgestellt. Die Werte der vorliegenden Studie stimmen jedoch mit der, in der Literatur beschriebenen, Rate der temporären Läsionen des N. facialis im Rahmen des retromandibulären Zugangs von 11-48% überein (Neff et al. 2007, Chossegros et al. 1996, Ellis 1998).

Innerhalb der von submandibulär versorgten Patienten beträgt die temporäre Rate der Nervläsionen 50%. Diese ist höher als in gängigen Veröffentlichungen genannte Werte. So traten in den Untersuchungen von Mikkonen et al. (1989), Krenkel (1992), Worsaae und Thorn (1994) und Silvennoinen et al. (1995) keine temporären Läsionen des N. facialis auf. Im Falle einer Läsion lag die Häufigkeit in anderen Studien zwischen 5 und 37% (Widmark et al. 1996: 5%, Kallela et al. 1995: 27%, Klotch und Lundy 1991: 19%, Tasanen und Lamberg 1976: 37%). Die Abweichung von der gängigen Literatur ist wahrscheinlich so hoch, da alle postoperativen Nervläsionen in die Studie mit einbezogen wurden. Dies beinhaltet auch die als normal anzusehende postoperative Hyposensibilität während der ersten Tage nach dem Eingriff.

Materialbruch und -lockerung stellen unabhängig von der Komplexität des chirurgischen Zugangs eine kritische Größe innerhalb der operativen Versorgung von Unterkiefergelenkfortsatzfrakturen dar (Seemann et al. 2009, Valiati et al. 2008). In der vorliegenden Studie ist diese Komplikation mit 5% (4/82) angegeben. Choi et al.

(1999) ermittelten eine Rate von 12% (3/25) für einen Materialbruch und 8% (2/25) für Materiallockerung. Demgegenüber traten in einer Arbeit von Hammer et al. (1997) bei insgesamt 30 nachuntersuchten Patienten in 34% (13/30) Komplikationen auf, bei denen viermal das Material brach und dreimal eine Lockerung vorlag. Die in der Literatur angegebenen Daten liegen demnach weit über den, in dieser Studie veröffentlichten, Werten. Zu erklären ist dies unter Anderem mit den Fortschritten innerhalb der letzten Jahre im Bereich des angewandten Osteosynthesematerials und der optimierten Handhabung durch den Behandler. Dies wird durch eine Studie von Vogt et al. von 2005 bestätigt, in der bei insgesamt 51 Patienten in lediglich 6% (3/51) der Fälle das Osteosynthesematerial frakturierte. Auch Rallis et al. (2003) geben in einer retrospektiven Studie mit 45 Patienten die Komplikation des Schraubenverlustes mit 5% an. In dieser Studie konnte mit dem durchgeführten Fisher's exact Test eine Signifikanz ( $p < 0,05$ ) zwischen einem Materialbruch bzw. einer -lockerung und dem verwendeten Osteosynthesematerial nachgewiesen werden. Hierbei zeigten sich neben den Trilockplatten auch die Mini- und Midiplatten als besonders frakturgefährdet (vgl. Kap. 4.8.1. und 4.8.2). Dies ist mit Seemann et al. (2009) in Einklang zu bringen, die ebenfalls einen direkten Zusammenhang zwischen Plattenbruch und Plattenlockerung und dem verwendeten Osteosynthesematerial beschrieben haben. Des Weiteren ist eine Fraktur des Materials wahrscheinlicher wenn die Platte eine rekonstruierende Aufgabe innerhalb einer traumatisch bedingten Verkürzung des aufsteigenden Ramus mandibulae einnimmt (Seemann et al. 2009, Seemann et al. 2011). Dem entsprechend nimmt eine postoperativ erhöhte Ramuslänge und eine isoliert vorliegende Kiefergelenkfortsatzfraktur signifikant Einfluss auf das Versagen des verwendeten Osteosynthesematerials (Seemann et al. 2011).

Die Häufigkeit von postoperativen Okklusionsstörungen liegt bei 11% und liegt über dem, von Hauptmann (2005) beschriebenen 6% okklusiven, postoperative Missempfindungen. In weiteren gängigen Studien liegt die Rate der Okklusionsstörungen bei ca. 5%, konnte jedoch durch Einschleifmaßnahmen revidiert werden (Narkamura et al. 1994, Tuovinen et al. 1994, Hauptmann 2005).

Diese Abweichung ist auf den Einbezug aller postoperativen Okklusionsstörungen, auch wenn sie sich spontan von selbst wieder zurückbildeten, zurückzuführen.

Der Anteil der postoperativ aufgetretenen Parotististeln liegt in der vorliegenden Untersuchung bei 2% (2/82). Wie bereits in Kapitel 2.5.7. beschrieben entsteht eine Parotististel durch einen nicht kompletten intraoperativen Verschluss der Glandula parotis. Dem entsprechend ist diese Komplikation nur bei retromandibulär versorgten Patienten aufgetreten, was mit dem Fischer's exact Test ( $p < 0,05$ ) statistisch belegt werden konnte (vgl. Kap. 4.8.4). Ellis et al. (2000) beschrieben in ihrer Studie über Komplikationen nach operativer Kiefergelenkfortsatzversorgung 3 (2,3%) Fälle von Speichelfisteln der Glandula parotis. Die Behandlung erfolgte durch Druckverbände und speichelhemmende Medikamente. Vogt et al. (2005) geben in einer prospektiven Studie über den retromandibulären, transparotidealen Zugang zu Beginn der Studie 4 (7,8%) Speichelfisteln an. Nach einem sorgfältigeren intraoperativen Verschluss der Glandula parotis in den folgenden Operationen, trat diese Komplikation nicht mehr auf.

## **5.2. Klinische Untersuchung**

Die klinische Funktionsanalyse dient der Überprüfung des funktionellen Zustandes und des Zusammenwirkens von Zähnen, Muskeln und Kiefergelenk (Ahlers und Freesmeyer 2003). Im Rahmen der klinischen Untersuchung allein können funktionelle Störungen des erkrankten Kiefergelenkes jedoch nur sehr eingeschränkt diagnostiziert werden, da Funktionseinschränkungen durch das kontralaterale Gelenk oft kompensiert werden (Schmidt et al. 2004).

Die klinische Untersuchung innerhalb der vorliegenden Arbeit umfasst die Beurteilung:

- der maximalen Schneidekantendistanz
- der Laterotrusionsbewegung
- der Protrusionsbewegung
- der Mundöffnungsbewegung

- des Dysfunktionsindex nach Helkimo
- der Narbe

Obwohl die maximale Schneidekantendistanz nur eine bedingte Aussagekraft über die Funktionsfähigkeit eines Kiefergelenkes besitzt, so ist sie dennoch als Kriterium der zu erzielenden Funktionsfähigkeit des Gelenkes anzusehen (Schneider 2005). In Anlehnung an Otth et al. (2005) und Ellis (1998) wird eine maximale Schneidekantendistanz unter 40 mm als Hypomobilität eingestuft. Innerhalb des in dieser Studie nachuntersuchten Patientenkollektives betrug die durchschnittliche maximale Schneidekantendistanz 47 mm. Dieser Wert entspricht dem von Eckelt et al. im Jahr 2006 veröffentlichtem Ergebnis einer durchschnittlichen postoperativen Mundöffnung von 46,6 mm. Ebenso gaben Joos und Kleinheinz (1998) eine durchschnittliche, postoperative Schneidekantendistanz von 45 mm an. 92% (21/23) der nachuntersuchten Patienten sind in der Mundöffnungsbewegung nicht eingeschränkt (>40 mm), 4% (1/23) haben eine leichte Einschränkung mit einem maximalen Wert von 30-40 mm und weitere 4% (1/23) leiden an einer stärker ausgeprägten Hypomobilität mit einer Mundöffnung von 20-30 mm. Innerhalb des nachuntersuchten Patientenkollektives hatten insgesamt 6% (5/82) eine postoperativ eingeschränkte Mundöffnung. Dies kann nach Joos und Kleinheinz (1998) durch intensive physiotherapeutische Behandlung verbessert werden. Zwei der, im Klinikum rechts der Isar nachuntersuchten, 23 Patienten wiesen trotz physiotherapeutischer Übungen weiterhin Einschränkungen in der maximalen Mundöffnungsbewegung auf. Ursache hierfür kann einerseits eine verminderte Bereitschaft zur Ausübung der Bewegung während der Untersuchung selbst sein, andererseits kann es ein Hinweis auf eine verminderte Compliance in Bezug auf Physiotherapie und häuslichen Übungen darstellen. Des Weiteren ist die postoperative Komplikation der Ankylose in Betracht zu ziehen, die sich klinisch in einer eingeschränkten Mundöffnung äußern kann (Güven 2004).

Die Normwerte der Protrusion und der Laterotrusion wurden gemäß Bauer und Gutowski (1975) mit 7-10 mm festgelegt. Die Laterotrusion nach links zeigte sich bei

65% (15/23) der Patienten normal ( $>8$  mm), die Laterotrusion zur rechten Seite war in 70% (16/23) der Untersuchten normal. Jeweils 9% (2/23) zeigten einen sehr geringen Bewegungsspielraum innerhalb der Grenzbewegungen von lediglich 2-4 mm. Um die Ergebnisse nicht zu verfälschen wurden die beidseitigen Frakturen in der Beurteilung der durchschnittlichen Laterotrusion ausgeschlossen, da ein Kiefergelenk niemals unabhängig von der Gegenseite agieren kann weil das Gelenk paarig und symmetrisch angelegt ist und durch die Unterkieferspange fest miteinander verbunden ist (Herfert 1961, Freesmeyer 1987). Der Durchschnittswert der Laterotrusionsbewegung der Frakturseite liegt in dieser Studie bei 9,27 mm (139/15). Auf der Nichtfrakturseite liegt der durchschnittliche Wert bei 9,6 mm (144/15). Ein signifikanter Unterschied zwischen Fraktur- und Nichtfrakturseite besteht demnach nicht. Throckmorton et al. (2003) geben die Laterotrusion der Frakturseite mit einer Länge von 10 mm an. Silvennoinen et al. (1998) wiesen in einer Untersuchung von konservativ versorgten, unilateralen Kollumfrakturen nach, dass die Laterotrusionsdifferenz (Laterotrusion Frakturseite minus Laterotrusion Nichtfrakturseite) umso größer ist, je größer sich der Verlust der vertikalen Höhe des Unterkiefers darstellt.

57% (13/23) der untersuchten Patienten wiesen eine unauffällige Länge ( $>7$ mm) der Protrusion auf, hierbei zeigten 8% (2/23) eine gravierend ( $3-5 <$  mm) eingeschränkte Grenzbewegung. Der durchschnittliche Wert der Protrusion liegt in dieser Studie bei 6,6 mm und ist somit leicht unter der von Bauer und Gutowski (1975) beschriebenen Länge. Haug und Assael geben in ihrer Veröffentlichung von 2001 eine durchschnittliche Länge der Protrusion von 6,4 mm an und liegen demnach leicht unter dem in dieser Studie ermitteltem Wert.

Während der klinischen Nachuntersuchung zeigten 39% (9/23) der Patienten eine gerade Mundöffnung. 18% (4/23) wiesen eine Deflexion nach rechts, 26% (6/23) eine Deflexion nach links auf. Deviationen waren zu 4% (1/23) nach rechts und zu 13% (3/23) nach links zu diagnostizieren. Als Befund aufgenommen wurden gemäß Ottil et al. (2005) und gemäß der DGZMK (2005) hierbei Mittellinienabweichungen bei Kieferöffnung und Kieferschluss von mehr als 2 mm. Insgesamt lagen somit in 17%

(4/23) der Fälle Deviationen vor. Wie bereits in Kapitel 3.3.3. beschrieben, kann eine Deviation bei der Kieferöffnung nach Assael (2003) als klinisches Zeichen eines post fracture condylar syndroms gewertet werden. Dem gegenüber steht die Interpretation von Ottl et al. (2005), in welcher eine Deviation häufig mit einer anterioren Diskusverlagerung mit Reposition korreliert. MacLennan (1952) und Themistokles (1980) geben weiterhin an, dass Deviationen während der Mundöffnung kein sicheres Zeichen einer vorangegangenen Kiefergelenkfortsatzfraktur darstellen. Nach Sforza et al. (2010) ist die Deviation zur frakturierten Seite im nachuntersuchten Patientenstamm jedoch größer als die innerhalb der Kontrollgruppe. In der gängigen Literatur liegt die Häufigkeit der angegebenen Deviation zwischen 10% und 50% (Hidding et al. 1992: 10%, Menger et al. 1992: 29%, Zahedi 1995: 32%, Sforza et al. 2010: 30%). Stolzer (2007) gibt in einer Studie über Langzeitergebnisse nach unilateraler Unterkiefergelenkfortsatzfraktur die Häufigkeit der auftretenden Deviationen ebenfalls mit 17% an. Die Abweichungen in den einzelnen Studien ist durch die Schwierigkeit der Quantifizierung der Deviation des Unterkieferinzisalpunktes während Mundöffnungsbewegungen zu erklären (Sforza et al. 2010). 44% der untersuchten Patienten wiesen eine Deflexion auf. Während der Mundöffnung auftretend, ist dies häufig ein Zeichen einer Kompensationsreaktion des kontralateralen Kiefergelenks nach einseitigem Verlust der vertikalen Ramushöhe (Sforza 2010, Eckelt et al. 2006). Vesnaver (2005) gibt die Häufigkeit der Deflexionen nach offener Reposition mit 21% an, davon waren 12% in Richtung Frakturseite. Eckelt et al. (2006) erwähnt in seiner Studie in 19% der untersuchten Fälle Deflexionen.

Der Dysfunktionsindex nach Helkimo ermöglicht die Einteilung von Schmerzen in vier Schweregrade. Somit ist es möglich einzelne Symptome die von unterschiedlichen Strukturen des stomatognathen Systems ausgehen können zu beurteilen (Helkimo 1974). 29% (6/21) der in dieser Studie nachuntersuchten Patienten wiesen einen Dysfunktionsindex von 0 auf. 38% (8/21) hatten einen Index von I und 24% (5/21) einen Index von II. Hohe Beeinträchtigungen, gemäß dem Dysfunktionsindex III, hatten 9% (2/21). Ellis (1998) gibt den Mittelwert des Dysfunktionsindexes 0 mit 35%,

während andere Autoren einen Wert von 17% als durchschnittlich bewerten (Eulert 2002). In einer breit angelegten Bevölkerungsstudie, ermittelt Helkimo (1985) für Grad 0 (Beschwerdefreiheit) 12%, für leichte Einschränkungen 41%, für mäßige Dysfunktionen 25% und für beträchtliche Einschränkungen 22%. Diese Werte stimmen teilweise mit denen der vorliegenden Studie überein. Beachtet werden muss, dass es sich im nachuntersuchten Klientel um Patienten mit postoperativen Komplikationen handelt, was sich in der subjektiven Eigeneinschätzung niederschlägt. Hierbei ist zu beachten, dass 70-80% der Bevölkerung zeitlebens ein- oder mehrmals an Dysfunktionen des Unterkiefers leiden (Helkimo 1985). Dementsprechend diagnostizierte Zietz (1968) bei über 50% seiner 1240 Patienten eindeutige Anzeichen von craniomandibulären Dysfunktionen. Insgesamt ist festzuhalten, dass der Schmerz innerhalb des Dysfunktionsindex nach Helkimo zwar registriert wird, jedoch nachweislich keiner Objektivierung unterliegt (Härtel et al. 1994, Seedorf et al. 2001).

Zuletzt wurde die Länge der Narben vermessen. Diese betrug durchschnittlich 43 mm und hatten eine Breite von 1 mm. 18% (4/23) der Narben zeigten sich als kosmetisch hervorragend, 52% (12/23) kaum sichtbar, stellten demnach keine sichtbare Beeinträchtigung dar und 26% (6/23) waren sichtbar und unreif mit einer leichten kosmetischen Beeinträchtigung. Lediglich 4% (1/23) der klinisch nachuntersuchten Narben wiesen eine hypertrophe Narbenbildung mit einer deutlichen kosmetischen Beeinträchtigung auf. Nach Peacock et al. (1970) und Bloemen et al. (2009) wird eine hypertrophe Narbe als eine erhabene Narbe, welche innerhalb der Abgrenzungen der ursprünglichen Läsion liegt, definiert. Silvennoinen et al. (1995) hatten in einer Studie über operative Kiefergelenksfortsatzfrakturen mittels dem submandibulären Zugang keinen Fall einer hypertrophen Narbe. Ebenso geben Worsaae und Thorn (1994) die Narbenbildung nach einem submandibulären Zugang zum Kiefergelenk als durchaus zufriedenstellend an. Nur Kallela et al. (1995) gaben einen Fall an, in dem der Patient mit der submandibulären Narbe nicht zufrieden war. Chossegros et al. (1996) gaben bei 19 nachuntersuchten Patienten lediglich eine verbreiterte Narbe nach der Verwendung des retromandibulären

Zugangs an. Vogt et al. (2005) sprechen innerhalb der prospektiven Studie über den retromandibulären Zugang von 3% störender Narbenbildung. In der vorliegenden Arbeit ist die hypertrophe Narbenbildung nach der operativen Versorgung durch einen retromandibulären Zugang aufgetreten. Zu beachten ist, dass die Beurteilung der Narbe vom subjektiven Empfinden des Behandlers abhängig ist, so konnte innerhalb dieser Studie ein signifikanter Zusammenhang ( $p < 0,05$ ) zwischen dem Geschlecht es Patienten und dem Wunsch nach einer Narbenkorrektur hergestellt werden (vgl. Kap. 4.8.7.). Aufgrund der unterschiedlichen subjektiven Einstufung der Narbenqualität ist der Vergleich der einzelnen Studien untereinander nur bedingt möglich. Des Weiteren ist die Ausbildung einer Narbe unter anderem abhängig von der Rasse, dem Alter, der Veranlagung, dem Hormonspiegel und der immunologischen Antwort des Patienten (Bloemen et al. 2009).

### **5.3. Fragebogenauswertung (Achse II)**

Mithilfe eines standardisierten Fragebogens wurden die Patienten im Sinne der Achse II des RDC/TMD (Dworkin und Le Resche 1992) befragt. Die subjektive Einschätzung des Patienten ist der wichtigste Parameter zur Beurteilung des Behandlungsergebnisses (Streffer 2004). Hierbei sind jedoch einzelne klinische Befunde für den Mediziner weitaus wichtiger als für den Patienten selbst (Hyde et al. 2002). Dies erklärt auch die unterschiedliche Einschätzung eines Gesundheitszustandes durch Mediziner und Patient.

Mittels der Fragebogenauswertung können Rückschlüsse gezogen werden auf:

- den subjektiven Allgemeinzustand des Patienten
- den Einschränkungen im alltäglichen Leben
- eventuell bestehende chronische Schmerzen
- möglicherweise bestehende depressive Verstimmungen

In der Befragung per Fragebogen gaben lediglich 36% der Patienten ihren Allgemeinzustand als hervorragend oder sehr gut an. 3% stuften diesen als schlecht ein. 93% achten hierbei gut bis sehr gut auf ihre Gesundheit. Während 48% der



Patienten ihren gesundheitlichen Zustand im Mund mäßig bis schlecht einstufen, achten ausnahmslos Alle nach eigenen Angaben gut bis sehr gut auf die Mundhygiene. Die eigene Compliance in Bezug auf Einhalten von Kontrollterminen und Übungsplänen schätzen Alle als gut ein, 45% der Befragten sogar als hervorragend. Die Zufriedenheit mit der Operationsnarbe war lediglich in 3% mäßig und in weiteren 3% schlecht. Die Ergebnisse der Narbenbefragung sind mit den klinisch erhobenen Werten in Einklang zu bringen, in denen 4% (1/23) der untersuchten Narben als deutlich sichtbare Beeinträchtigung mit hypertropher Narbenbildung eingestuft wurden. Dem entsprechend ist die Komplikation der Narbenkorrektur mit 4% (vgl. Tabelle 1 Kapitel 3.1) in der vorliegenden Arbeit angegeben.

Auf die Frage nach Einschränkungen im alltäglichen Leben gaben mehr als 50% der Patienten an während des Gähnens beeinträchtigt zu sein. Über 40% nahmen Einschränkungen beim Kauen und beim Essen harter Speisen wahr. Hierbei gaben von 33 vollständig ausgefüllten Fragebögen nur 11(11/33; 33%) Patienten eine vollkommene Beschwerdefreiheit an. 27% (9/33) der Patienten hingegen gaben bei mehr als der Hälfte der gestellten Fragen (6/12; 50%) an, während dieser Tätigkeiten Beschwerden zu haben. Es wird also deutlich, dass es ein großes Klientel zufriedener und nicht beeinträchtigter Patienten gibt und sich die in den Fragebögen angegebenen postoperativen Beschwerden auf eine kleine Patientengruppe konzentriert. Dies wird durch die Ergebnisse des „graded chronic pain status“ (Korff 1992) bestätigt. 63% (19/30) der Patienten konnten dem Grad 0 zugeordnet werden und hatten somit innerhalb der letzten 6 Monate keinerlei Schmerzen. 10% (3/30) zeigten geringe Beeinträchtigungen und geringe Scherzintensität gemäß dem Grad I, während 20% (6/30) bereits die Kriterien für eine Einstufung in Grad II (geringe Beeinträchtigung und hohe Schmerzintensität) erfüllten. Lediglich 7% (2/30) zeigten eine Graduierung des chronischen Schmerzes von Grad III (hohe Schmerzintensität mit moderater Beeinträchtigung des Alltags), welcher einem dysfunktionalen Schmerz entspricht. Nach Dworkin (1994) wäre somit eine weiterführende psychosoziale Diagnostik indiziert. Für den Vergleich der Schmerzstärken finden sich

in der gängigen Literatur nur sehr wenige Publikationen. Die Autoren geben hierbei lediglich an, dass in der Gruppe der operativ versorgten Patienten postoperativ weniger Beschwerden bestanden, als in der konservativ versorgten Gruppe (Haug et al. 2001, Eckelt 2006). Speziell zur Erhebung der Graduierung chronischer Schmerzen innerhalb eines Patientenkontexts mit postoperativen Komplikationen liegen keine vergleichbaren Studien vor.

Zuletzt wurde die Depressivität anhand des RDC/TMD nach Dworkin und Le Resche (1992) graduiert. In 42% (14/33) der befragten Patienten war die Gemütslage als normal anzusehen. 33% (11/33) zeigten jedoch Anzeichen einer mäßigen depressiven Verstimmung, 24% (8/33) sogar Anzeichen einer schwerwiegenden Verstimmung. Zu beachten ist hierbei, dass es sich bei der Auswertung der Fragebögen nur um eine Momentaufnahme des Wohlbefindens der befragten Person handelt. Rückschlüsse auf die generelle psychische Lage des Patienten können mit diesen Mitteln nicht gezogen werden. Dies würde eine weitaus intensivere Auseinandersetzung mit der einzelnen Person erfordern. Dennoch kann anhand der gesamten Auswertung des Fragebogens darauf geschlossen werden, dass ein Großteil der Patienten momentan beschwerdefrei ist, ein kleiner Anteil der Patienten derzeit einen hohen Grad an chronischen Schmerzen und Einschränkungen im Alltag erdulden müssen, was sich wiederum auf deren Psyche niederschlägt. Dies ist auch mit Gatchel (1996) in Einklang zu bringen. Er erkannte, dass Patienten mit chronischen Schmerzen nicht an eine mögliche Therapie glauben und somit oft Symptome einer depressiven Verstimmung aufweisen.

#### **5.4. Auswertung der Axiographie**

Mittels der Axiographie kann die vom Kondylus während der Unterkieferbewegung zurückgelegte Bahn in allen drei Dimensionen aufgezeichnet werden (Türp et al. 1996, Klett 1982, Ohlrogge 1982, Slavicek 1988). Hierbei gelingt es jedoch nicht immer die axiographisch, nachweisbaren Veränderungen den klinisch erhobenen Gelenkbefunden zuzuordnen (Lotzmann 1987). So können klinische Symptome wie beispielsweise ein Kiefergelenkknacken die Aufzeichnungen erheblich verfälschen,

alleine weil das Symptom nicht immer auftritt (Verch 2002, Klett 1989). Daher sollten bei der Auswertung der Axiographie immer die Befunde der klinischen Untersuchung berücksichtigt werden (Freesmeyer 1993, Bumann und Lotzmann 2000).

Anhand der axiographischen Untersuchung können Rückschlüsse gezogen werden auf:

- das Ausmaß der Mediotrusionsbahn
- die maximale Protrusionsbewegung
- das eventuelle Bestehen eines post fracture condylar syndroms

In Anlehnung an Piehslinger et al. (1993) wurde der Normbereich der Länge der Mediotrusionsbahn zwischen 10 und 12 mm festgelegt. Bei beidseitigen Frakturen wurde jeweils nur das linke Unterkiefergelenk in die Wertung aufgenommen. Innerhalb des nachuntersuchten Klientels wiesen 50% (11/22) keine Bewegungseinschränkungen im frakturierten Kiefergelenk auf. 8% (2/22) zeigten jedoch sowohl auf der Frakturseite als auch auf der Nichtfrakturseite schwerwiegende Bewegungsdefizite (0-4< mm). Diese Werte sind im Vergleich zu den klinisch gemessenen als wesentlich schlechter einzustufen. Als ein Grund der schlechteren Ergebnisse kann die Bewegungseinschränkung der Patienten durch die komplexe und auch schwere Apparatur des Axiographen gewertet werden. So beschrieb Lotzmann (1988) eine deutliche Auswirkung auf die Kondylenbahn durch mehr als hundert Gramm schwere Unterkieferbögen. Einerseits werde der Kondylus weiter nach kranio-ventral gedrückt, andererseits werde die Kaumuskelatur mehr belastet. Des Weiteren handelt es sich bei dem Cardiax® III Diagnostic um ein mechanisch-elektrisches System, bei dem die induktiven Schreibspitzen mit einer Federmechanik in den Styli sitzen und somit bei Reibung eine potentielle Fehlerquelle darstellen (Verch 2002). Somit kann die Axiographie nicht als alleiniges Mittel zur Beurteilung der Kiefergelenkfunktion gesehen werden.

Die Protrusionsbahn wurde ebenfalls nach Piehslinger et al. (1993) mit einer Länge von 8 – 12 mm als normal angesehen. 59% der frakturierten Kiefergelenke zeigten

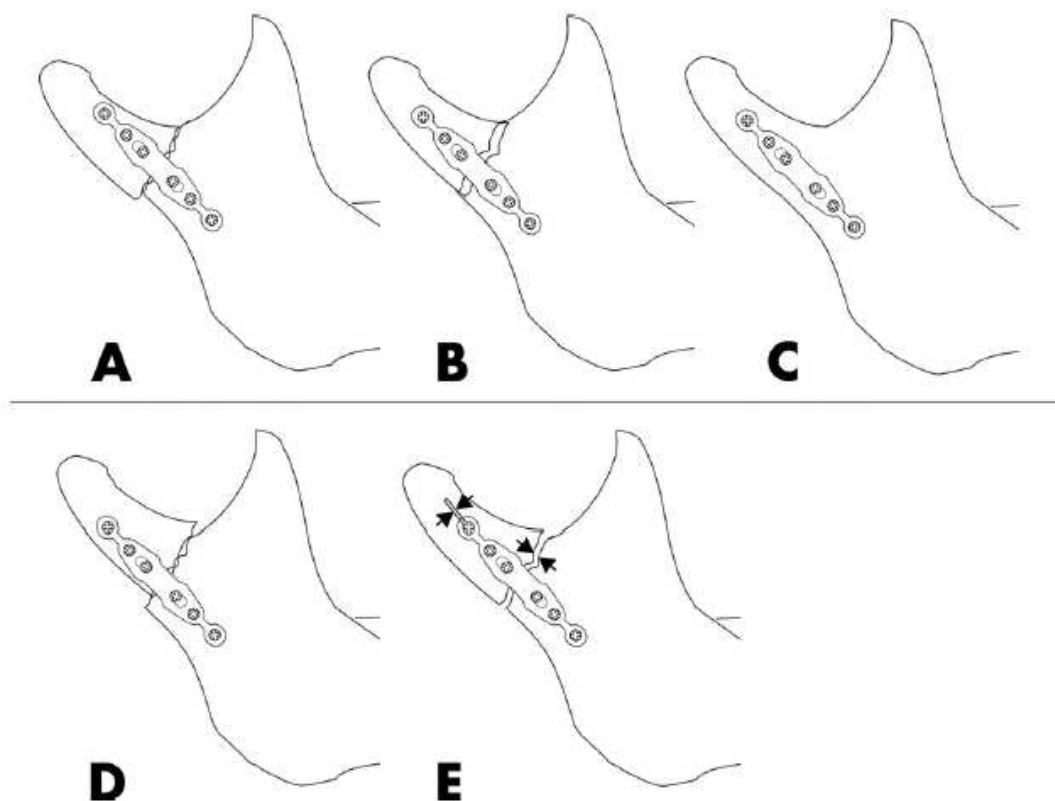
keine Bewegungseinschränkung, 5% wiesen jedoch eine schwerwiegend ( $0-2 < \text{mm}$ ) verkürzte Protrusion auf. Dies stimmt mit den klinisch ermittelten Daten der Protrusionsbahn überein. Hier hatten 8% (2/23) der Patienten eine gravierende Einschränkung der Unterkieferbeweglichkeit ( $0-3 < \text{mm}$ ). Zur Beurteilung der einzelnen Kiefergelenkseiten wurden die beidseitigen Kollumfrakturen bei der Auswertung der Ergebnisse vernachlässigt, da kein Kiefergelenk isoliert vom Anderen agieren kann und sie somit gegenseitig aufeinander Einfluss nehmen (Herfert 1961, Freesmeyer 1987). Die durchschnittliche Protrusionsbahn der Frakturseite beträgt 8,6 mm (129/15), die der Nichtfrakturseite 9,6 mm (144/15). Somit lag die durchschnittliche Limitation auf der Frakturseite bei 14% (1-8,6/10), die der Nichtfrakturseite bei 4% (1-9,6/10). Die Limitation von 4% auf der nicht frakturierten Kiefergelenksseite kann sowohl durch die Bewegungseinschränkung des Patienten durch die axiographische Apparatur selbst erklärt werden (Lotzmann 1988), andererseits durch aufnahmebedingte Ungenauigkeiten hervorgerufen werden (Verch 2002). Des Weiteren können limitierte Gelenkbewegungen unter anderem hervorgerufen werden durch muskuläre Vermeidungsmechanismen, Muskelverhärtungen, Schmerz, Verwachsungen (post-traumatisch oder post-inflammatorisch) oder durch Narben (Piehslinger 1993). Die 14% Limitation des frakturierten Kiefergelenkes kann mit denen, von Schneider (2005) veröffentlichten, 16,4% in Einklang gebracht werden. Da es sich bei der Länge der Gelenkbahn während der Protrusionsbewegung um eine bewusste und zielgerichtete Muskelbewegung handelt (Schneider 2005) kann den erzielten Ergebnissen nur bedingt Aussagekraft beigemessen werden.

Innerhalb der axiographisch nachuntersuchten Patienten wiesen 27% (6/22) ein post fracture condylar syndrome auf. Da hierbei die Translationsbewegung auf der Frakturseite eingeschränkt ist, zeigt die kontralaterale Seite eine kompensatorische Hypermobilität, welche nach Travers et al. (2000) axiographisch nachweisbar ist. Da in dieser Studie im Schnitt 4,6 Jahre zwischen der Kiefergelenkfortsatzfraktur und der Nachuntersuchung lagen, ist davon auszugehen, dass es sich bei den axiographisch sichtbaren Abweichungen um Auswirkungen nach länger andauernden

Überbelastung des kontralateralen Gelenks, im Sinne eines post fracture condylar syndroms, handelt (Reich 2000). Des Weiteren weist jeder dieser Patienten eine Deviation bzw. eine Deflexion (Deflexion 4x; Deviation 2x) bei der Mundöffnungsbewegung auf, wodurch sich das Syndrom nach Assael (2003) neben der verminderten Translation auch äußert.

### **5.5. Röntgenauswertung**

Bei der Vermessung der vertikalen Ramushöhe wurde wie bereits in Kapitel 3.3.5 beschrieben vorgegangen. Besonderes Augenmerk wurde auf die Längenveränderung von operativ versorgt zur Nachkontrolle gelegt, da ein Zusammenhang zwischen dem vertikalen Verlust der Ramushöhe und dem Funktionsverlust des M. pterygoideus lateralis besteht (Rasse 1993). Demgegenüber sind Ellis und Throckmorton (2000) der Meinung, dass ein geringer Höhenverlust des ramus mandibulae eine günstige Adaptation des Gelenkes erlaubt (Assael 2003). Dies wird von Seemann et al. (2011) bestätigt, welche ein geringeres Risiko des Materialversagens bei postoperativ reduziertem aufsteigenden Ramus mandibulae feststellten. Zu erklären ist dies durch eine reduzierte Kaukraft und somit eine geringere Belastung des Kondylus und des Osteosynthesematerials (Seemann et al. 2010, Seemann et al. 2011). Insgesamt ist häufig eine Verkürzung der vertikalen Höhe nach erfolgter Therapie zu beobachten (Pereira et al. 1995, Kermer et al. 1998). Der Höhenverlust des aufsteigenden Astes ist hierbei jedoch nach der operativen Versorgung geringer als nach der konservativen (Ellis und Throckmorton 2005, Ellis und Throckmorton 2000). Besonders aber bei Patienten mit geringer Compliance ist die Ausbildung einer Osteoarthrose durch fehlende Bewegung möglich. Dies kann unter anderem auch zu einem Höhenverlust der vertikalen Dimension führen (Lydiatt und Davis 1985, Salter et al. 1980).



**Abb. 28:** postoperative radiologische Befunde (Seemann et al. 2011)  
 A: Stufe zwischen den Fraktursegmenten, bewirkt eine Verkürzung des aufsteigenden Astes  
 B: Überlappung der Segmente (Verkürzung)  
 C: Kaum sichtbarer Frakturspalt  
 D: Stufe zwischen den Segmenten (das proximale Fragment liegt anterior; verursacht eine Ramusverlängerung)  
 E: Stark ausgeprägter Spalt zwischen den Fragmenten

In 31% der Vermessungen konnte eine Verlängerung des vertikalen Unterkieferastes festgestellt werden. Bei 23% der vermessenen Röntgenbilder war keine Veränderung der Höhe zu sehen und bei 28% eine Verkürzung um 1 mm. In weiteren 18% der Fälle konnte ein Höhenverlust von bis zu 5 mm erkannt werden. Der durchschnittliche Höhenverlust betrug demnach 1,6 mm (11 mm/7). Schneider (2005) gibt nach Reposition, Osteosynthese und dem Restitutionsintervall von einem Monat einen vertikalen Verlust von 1mm an. Eulert erwähnte 2002 in seiner Dissertation eine postoperative Fragmentkipfung in 9,9% der untersuchten Fälle und einen damit einhergehenden Verlust der Ramushöhe von 2,2 mm. In einer Studie von 1996 veröffentlichten Feifel et al., dass operativ behandelte Unterkiefergelenkfortsätze eine Verkürzung von 1% aufzeigen. Insgesamt unterliegen die in der Literatur angegebenen Werte einer relativ breiten Streuung. Dies ist unter Anderem durch die

Vermessung durch verschiedene Personen zu erklären. So sind streng genommen nur Werte innerhalb einer Studie miteinander vergleichbar, da sie einerseits von der gleichen Person vermessen wurden, andererseits die Panoramaschichtaufnahmen mit dem gleichen Röntgengerät erstellt wurden. Wird der Schädel beispielsweise unzureichend positioniert, so führt dies zu Verzerrungen innerhalb des Röntgenbildes (Spitzer und Rücker 2000). So können vertikale Dimensionen um circa 29-35% vergrößert oder verkleinert werden (Langland und Sippy 1968, Chiles und Gores 1973).

Mit Hilfe der Röntgenbilder konnten Rückschlüsse auf die bestehende Freundsituation zum Zeitpunkt des Frakturgeschehens geschlossen werden. Das Patientenkollektiv mit Komplikationen wies in 70% (40/57) keine Freundsituation auf, in 12% (7/57) fehlte die okklusale Abstützung zwischen I und IV Quadranten, in 7% (4/57) zwischen II und III Quadranten und 11% (6/57) wiesen beidseits eine verkürzte Zahnreihe auf. Die Kiefergelenksfrakturen traten zu 38% (22/57) am rechten Kiefergelenkfortsatz, zu 36% (21/57) am linken und zu 25% (14/57) beidseits auf. Somit ist nicht von einem Zusammenhang zwischen vorliegender Freundsituation und Frakturlokalisierung auszugehen. Die Beeinflussung des Frakturgeschehens durch die Bezahnung und die Okklusion zum Zeitpunkt des Traumas wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Während Gilhuus-Moe (1969), Köhler (1951) und Rowe (1960, Rowe und Killey 1968) die Bezahnung mit dem Frakturverlauf in Verbindung bringen, konnte Lindahl (1977) dies in einer eigenen Studie an 123 Patienten nicht nachweisen. Ebenso konnte innerhalb der vorliegenden Studie kein signifikanter ( $p > 0,05$ ) Zusammenhang zwischen klinisch bestehender Freundsituation und der Spiessl-Klasse nachgewiesen werden (vgl. Kap. 4.8.8.).

### **5.6. Klinische Schlussfolgerungen**

Die Auswertung der klinisch, röntgenologisch und axiographisch erhobenen Daten zeigt überwiegend gute Ergebnisse. Die Komplikationsrate innerhalb der operativ versorgten Kiefergelenkfortsatzfrakturen liegt bei 33% (175/57). Hierbei muss jedoch beachtet werden, dass auch postoperative Sensibilitätsstörungen und Okklusionsstörungen, welche nach wenigen Tagen von selbst abklängen in der vorliegenden Studie Beachtung fanden. Des Weiteren ist in Anbetracht der topographischen Nähe zum N. facialis die Komplikationsrate als eher gering einzustufen, insbesondere da es sich bei der operativen Versorgung von Unterkiefergelenkfortsatzfrakturen um eine schwierige Operation in einem Areal mit vielen anatomischen Risiken handelt (Ellis et al. 2000). Wie bereits innerhalb der Diskussion erwähnt, muss jedoch ein kleiner Anteil an nachuntersuchten Patienten einen hohen Grad an chronischen Schmerzen und Einschränkungen im Alltag erdulden (vgl. Kap. 5.3). Zudem zeigen 7% (2/30) der Patienten einen chronischen Schmerz dritten Grades (hohe Schmerzintensität mit moderater Beeinträchtigung des Alltags), was nach Dworkin (1994) eine weiterführende psychosoziale Diagnostik nach sich ziehen sollte. Somit sollte über eine zukünftige psychologische Betreuung von Patienten mit chronischen Kiefergelenksschmerzen nachgedacht werden, bzw. den Patienten eine Anlaufstelle für derartige Probleme im Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München zur Verfügung gestellt werden.

Der retromandibuläre Zugang hat sich innerhalb dieser Studie als ein Zugangsweg mit breitem Indikationsbereich und einer geringen Komplikationsrate erwiesen. So zeigt er im Vergleich zu dem submandibulären und intraoralen Zugang die geringste Rate an Nervläsionen und an Pseudarthrosen. Der submandibuläre Zugang stellte sich als derjenige mit der höchsten Rate an postoperativen Hyposensibilitäten heraus. Obwohl der intraorale Zugang während dem untersuchten Zeitraum nur sehr selten zur Kiefergelenksfrakturversorgung eingesetzt wurde, zeigt er eine hohe Anzahl von temporären Nervschädigungen und Materiallockerungen bzw. -brüchen. Zu erklären ist dies unter anderem durch die schwierige Adaptation und Insertion von Osteosynthesematerial (Raveh et al. 1987) und durch die geringe intraoperative



Übersicht über das Operationsgebiet. Mittels dieser Studie konnte eine Signifikanz ( $p < 0,05$ ) zwischen einem Materialbruch bzw. einer –lockerung und dem verwendeten Osteosynthesematerial nachgewiesen werden. Hierbei zeigten sich neben den Trilockplatten auch die Mini- und Midiplatten als besonders frakturgefährdet. Dies ist mit Seemann et al. (2009) in Einklang zu bringen, die ebenfalls einen direkten Zusammenhang zwischen Plattenbruch und Plattenlockerung und dem verwendeten Osteosynthesematerial beschrieben haben.

Da die Rate an in Fehlstellung verheilten Kollumfrakturen bei allen untersuchten Zugangsarten nahezu gleich ist, und viele Komplikationen des retromandibulären Zugangs wie Materiallockerung, Parotististeln oder Narbenkorrekturen durch einfache intraoperative Maßnahmen zu vermeiden sind, stellt der retromandibuläre Zugang den Zugangsweg der Wahl dar. Dies wird durch Vogt et al. (2005) bekräftigt, der den retromandibulären Zugang als „einen adäquaten Kompromiss aus minimaler Traumatisierung des Gewebes einerseits und maximaler Übersicht auf das Operationsgebiet andererseits“ beschreibt und diesen somit auch als Zugangsweg zum Unterkiefergelenkfortsatz empfiehlt. Um die retromandibuläre Komplikationsrate von durchschnittlich 37% (108/40; 82 einseitige Frakturen, 13 bds.) weiter zu minimieren, sollte eine Modifikation der Schnitfführung in Erwägung gezogen werden. Des Weiteren sollte auf einen vollständigen intraoperativen Verschluss der Parotiskapsel geachtet werden um die postoperative Komplikation der Fistelbildung ausschließen zu können.

## 6. Zusammenfassung

Kiefergelenksfortsatzfrakturen stellen hinsichtlich der Diagnose und der Therapie die am meisten diskutierte Kontinuitätsunterbrechung dar. Insbesondere durch den extraoralen Zugangsweg im Rahmen der Frakturversorgung resultieren häufig postoperative Komplikationen.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es den Zugang mit der geringsten Komplikationsrate zu ermitteln und darzulegen aus welchen Faktoren postoperative Komplikationen resultieren. Besondere Beachtung fand hierbei die Auswirkung der verwendeten Osteosynthesematerialien auf Komplikationen wie Materialbruch und –lockerung.

Innerhalb dieser Studie erfolgte neben der klinischen und axiographischen Untersuchung der Patienten auch eine Auswertung der Orthopantomogramme.

In das zu untersuchende Kollektiv wurden Patienten aufgenommen, deren Kollumfraktur zwischen Januar 2000 und Oktober 2009 operativ im Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München versorgt wurden und postoperativ Komplikationen aufwiesen. Hinsichtlich der verwendeten Zugänge wurde sich auf den submandibulären, den retromandibulären und den intraoralen beschränkt. Innerhalb des genannten Zeitraums wurde bei insgesamt 175 Patienten eine Kiefergelenksfortsatzfraktur diagnostiziert, davon zeigten 57 Patienten postoperative Komplikationen.

Mit insgesamt 46% (37/82) stellen Nervstörungen die häufigste Komplikation gefolgt von Fehlstellungen und Okklusionsstörungen mit jeweils 11% (9/82) dar. Ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem gewählten Zugang und dem Auftreten einer Pseudarthrose (7%; 6/82) konnte nachgewiesen werden. Auch der Zusammenhang zwischen verwendeten Osteosynthesematerialien und Materialbruch bzw. –lockerung erwies sich als signifikant. In der vorliegenden Arbeit wurden bei

Verwendung des submandibulären Zugangs vorwiegend Miniplatten, innerhalb des retromandibulären und intraoralen Zugangs überwiegend Midiplatten inseriert. Die Komplikationsrate des Materialbruchs bzw. -lockerung lag bei 5% (4/82), wobei diese lediglich nach operativer Versorgung über den retromandibulären und intraoralen Zugangsweg auftraten. Innerhalb des submandibulär versorgten Patientenkontexts konnte in dieser Studie kein Materialversagen nachgewiesen werden. Komplikationen wie Nervstörungen und Fehlstellungen konnten nicht mit dem jeweils angewendeten Zugang in Verbindung gebracht werden.

Die klinische Untersuchung ergab, dass lediglich 4% (1/23) der nachuntersuchten Patienten eine stark ausgeprägte Hypomobilität während der Mundöffnung zeigten und jeweils 9% (2/23) eine verkürzte Protrusion und Mediotrusion aufwiesen. Dies ist mit den axiographischen Daten in Einklang zu bringen, in denen 8% (2/22) eine eingeschränkte Mediotrusion und 5% (1/22) eine stark verkürzte Protrusionsbahn aufwiesen. Hinsichtlich der Möglichkeit einer physiotherapeutischen Behandlung zur Verbesserung der Ergebnisse sind diese Werte als positiv zu bewerten. Mittels der klinischen Befunderhebung war die Erhebung des Dysfunktionsindex nach Helkimo möglich. Hierbei wiesen 29% (6/21) der innerhalb der Studie nachuntersuchten Patienten einen Dysfunktionsindex von 0 auf, 38% (8/21) einen Index von I und 24% (5/21) einen Index von II. Hohe Beeinträchtigungen, gemäß dem Dysfunktionsindex III, hatten 9% (2/21). Da dieses Ergebnis jedoch nicht objektivierbar ist, ist es lediglich mit Einschränkungen zu bewerten.

Die röntgenologische Auswertung ergab einen durchschnittlichen Höhenverlust des vertikalen Ramus mandibulae von 1,6 mm von postoperativ zur Nachuntersuchung. Statistisch konnte jedoch kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem postoperativen Verlust der vertikalen Höhe und den aufgetretenen Komplikationen gezeigt werden. Des Weiteren konnte kein Zusammenhang zwischen der klinisch bestehenden Freundsituation und der röntgenologisch bestimmten Spiessl-Klasse gefunden werden.

Durch die Befragung der Patienten mittels Fragebogen konnte der „graded chronic pain status“ nach Korff erhoben werden. Hierbei konnten 63% (19/30) der Patienten dem Grad 0 zugeordnet werden, der einer Beschwerdefreiheit entspricht. 7% (2/30) zeigten einen Grad III mit hoher Schmerzintensität und moderater Beeinträchtigung. Hierbei handelt es sich um dysfunktionale Schmerzen, welche eine weiterführende psychosoziale Diagnostik indizieren. Bei der Beurteilung der Depressivität anhand des RDC/TMD nach Dworkin und Le Resche wiesen 24% (8/33) Anzeichen schwerwiegender Verstimmungen auf. Trotz der schwierigen Objektivierbarkeit der Ergebnisse ist festzuhalten, dass ein kleines Patientenkollektiv einen hohen psychischen Druck unterliegt welcher sich auf die Gemütslage niederschlägt.

Insgesamt erwies sich der retromandibuläre Zugang als der Zugangsweg der Wahl. Auch haben sich Miniplatten zur Osteosynthese von Unterkiefergelenkfortsatzfrakturen bewährt. Sowohl die klinisch als auch axiographisch erhobenen Ergebnisse sind als positiv zu bewerten. Als Risikofaktor innerhalb der postoperativen Nachsorge ist lediglich der Patient zu sehen, dessen Compliance unabdingbar ist und dem bei eventuell bestehenden depressiven Gemütsverfassungen eine weiterführende psychosoziale Diagnostik angeboten werden sollte.

## 7. Literaturverzeichnis

**Ahlers, M. O., Freesmeyer, W.B.**

Klinische Funktionsanalyse, gemeinsame Stellungnahme der DGZMK und der deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (FDT) in der DGZMK. DZZ 58 (2003) 383-384

**Amaratunga, N.A.**

A study of condylar fractures in Sri Lankan patients with special reference to the recent views on treatment, healing and sequelae. Br J Oral Maxillofac Surg 25 (1987) 391-397

**Antonyshyn, O.**

Discussion: Endoscopic subcondylar fracture repair: Functional, aesthetic, and radiographic outcomes. Plastic Reconstr Surg 102 (1998) 1444-1445

**Assael, L. A.**

Open versus closed reduction of adult mandibular condyle fracture: an alternative interpretation of the evidence. J Oral Maxillofac Surg 61 (2003) 1333-1339

**Austermann, K.H.**

Frakturen des Gesichtsschädels. In: „Spezielle Chirurgie, Lehrbuch zur Aus- und Weiterbildung“, Schwenger, N., Ehrenfeld, M. (Hrsg.), Thieme Verlag, Stuttgart New York, 2002, 3. aktualisierte Auflage, 275-366

**Baker, A.W., McMahon, J., Moos, K.F.**

Current consensus on the management of fractures of the mandibular condyle. A method by questionnaire. Int J Oral Maxillofac Surg 27 (1998) 258-266

**Banks, P.**

A pragmatic approach to the management of condylar fractures. Int J Oral Maxillofac Surg. 27 (1998) 244-246

**Bauer, A., Gutowski, A.**

„Gnathologie – Einführung in Theorie und Praxis“. Quintessenz Verlag, Berlin Chicago, 1975

**Beerens, A.J., Snow, G.B.**

Botulinum toxin A in the treatment of patients with Frey syndrome. Br J Surg 89 (2002) 116- 119

**Bernstein, L., Nelson, R.H.**

Surgical anatomy of the extra parotid distribution of the facial nerve. Arch Otolaryngol 110 (1984) 177-183

**Biglioli, F., Colletti, G.**

Mini-retromandibular approach to condylar fractures. J Cranio Maxillofac Surg 36 (2008) 378-383

**Blevins, C., Gores, R. J.**

Fractures of the mandibular condyloid process: Results of conservative treatment in 140 patients. J Oral Surg 19 (1961) 392-407

**Bloemen, M., van der Veer, W.M., Ulrich, M., van Zuijlen, P., Niessen, F.B., Middelkoop, E.**

Prevention and curative management of hypertrophic scar formation. Burns 35 (2009) 463-475

**Bornemann, G.**

Die Luxationsfraktur des Processus articularis mandibulae. Med. Diss., Universität Hamburg, 1956

**Bos, R.R., Ward Booth, R.P., de Bont, L.G.**

Mandibular condyle fractures: a consensus. Br J Oral Maxillofac Surg 37 (1999) 87-89

**Bumann, A., Lotzmann, U.**

„Funktionsdiagnostik und Therapieprinzipien“. Farbatlanten der Zahnmedizin Bd. 12. Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 2000, 248

**Carlson, O., Haverling, M., Molin, C., Mårtensson, G.**

Fractures of the mandibular condyle. Swed Dent J 1 (1977) 7-13

**Chiles, J.L., Gores, P.J.**

Anatomic interpretation of the Orthopantomogramm. Oral Surg 35 (1973) 564-574

**Choi, B.-H., Yoo, J.-H.**

Open reduction of condylar neck fractures with exposure of the facial nerve. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 88 (1999) 292-296

**Chossegras, C., Cheynet, F., Blanc, J.L., Bourezak, Z.**

Short retromandibular approach of subcondylar fractures: clinical and radiologic long-term evaluation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 82 (1996) 248-252

**Clementsches, F.**

Mitteilung einer symmetrischen Aufnahme beider Kiefergelenke in posterior-anteriorer Richtung. Z Stomatol 23 (1941) 877

**Clementschiß, F.**

Über die Röntgenologie des Kiefergelenkes. In: „Fortschritte Kiefer Gesichtschirurgie“, Band 6, Schuchardt K. (Hrsg.), Thieme Verlag, Stuttgart (1960) 47-63

**Cook, R.M., MacFarlane, W.L.**

Subcondylar fracture of the mandible. Oral Surg Oral Med Oral Path 27 (1969) 297-304

**Croce, A., Moretti, A., Vitullo, F., Castriotta, A., Rosa, De M., Citraro, L.**

Transparoid approach for mandibular condylar neck and subcondylar fractures. Acta Otorhinolaryngol Ital. 30/6 (2010) 303

**Dahlström, L., Kahnberg, K.-E., Lindahl, L.**

15 years follow-up on condylar fractures. J Oral Maxillofac Surg 43 (1989) 18-23

**Davis, B.A., Anson, B.J., Budinger, J.M.**

Surgical anatomy of the facial nerve and the parotid gland based upon a study of 350 cervico-facial halves. Surg Gynecol Obstet 102 (1956) 385-412

**De Kanter, R.J., Käyser, A.F., Battistuzzi, P.G., Truin, G.J., Van't Hof, M.A.**

Demand and need for treatment of craniomandibular dysfunction in the Dutch adult population. J Dent Res 71 (1992) 1607-1612

**De Riu, G., Gamba, U., Anghinoni, M., Sesenna, E.**

A comparison of open and closed treatment of condylar fractures: A change in philosophy. Int J Oral Maxillofac Surg 30 (2001) 384-389

**DGZMK (2005)**

Terminologieliste der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und Therapie (DGFDT) und der Deutschen Gesellschaft für zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde (DGzPW). Verabschiedet 01.09.2005.

([http://www.dgfdt.de/fileadmin/docs/06\\_Stellungnahme\\_Terminologie.pdf](http://www.dgfdt.de/fileadmin/docs/06_Stellungnahme_Terminologie.pdf)). Stand 10.09.2011

**Diedrichs, G., Bockholt, R.**

Funktionsstörungen des Kauorgans. Eine retrospektive Studie an 1778 Patienten der Westdeutschen Kieferklinik. Zahnärztl Welt Zahnärztl Rundsch 99 (1990) 96-101

**Dingman, R. O., Natvig, P.**

„Surgery of facial fracture“ Saunders, Philadelphia and London (1964) 177-184

**Dingman, R.O., Grabb, W.C.**

Surgical anatomy of the mandibular ramus of the facial nerve based on the dissection of 100 facial halves. Plast Reconstr Surg 29 (1962) 266-272

**Drobik, C.H., Laskawi, R.**

Frey's syndrome: treatment with botulinum toxin. *Acta Otolaryngol* 115 (1995) 459-461

**Dworkin, S.F.**

Perspectives on the interaction of biological, psychological and social factors in TMD. *J Am Dent Assoc* 125 (1994) 856-863

**Dworkin, S. F., Le Reche, L.**

Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandib Disord* 6 (1992) 301-355

**Eckelt, U.**

Gelenkfortsatzfrakturen. *Mund Kiefer Gesichtschir* 4 (2000) 110-117

**Eckelt, U., Schneider, M., Erasmus, F., Gerlach, K. L., Kuhlisch, E., Loukota, R., Rasse, M., Schubert, J., Terheyden, H.**

Open versus closed treatment of fractures of the mandibular condylar process – a retrospective randomized multi-centre study. *J Craniomaxillofac Surg* 34 (2006) 306-314

**Ellis, E., Dean, J.**

Rigid fixation of mandibular condyle fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 76 (1993) 6-15

**Ellis, E. III**

Complications of mandibular condyle fractures. *Int J Oral Maxillofac Surg* 27 (1998) 255

**Ellis, E. III**

Discussion-Management of posttraumatic Malocclusion caused by condylar process fracture. *J Oral Maxillofac Surg* 56 (1998/1) 1374-1375

**Ellis, E. III, Moos, K. F., El-Attar, A., Arbor, A.**

Ten years of mandibular fractures: An analysis of 2137 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* (1985) 120-129

**Ellis, E. III, Throckmorton, G.S.**

Facial symmetry after closed and open treatment of fractures of the mandibular condylar process. *J Oral Maxillofac Surg* 58 (2000) 719

**Ellis, E. III, Throckmorton, G.S.**

Bite forces after open or closed treatment of mandibular condylar process fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 59 (2001) 389



**Ellis, E. III, Throckmorton, G.S.**

Treatment of mandibular condyle Process fractures: biological considerations. J Oral Maxillofac Surg 63 (2005) 115-134

**Ellis, E., McFadden, D., Simon, P., Throckmorton, G.S.**

Surgical complications with open treatment of mandibular condylar process fracture. J Oral Maxillofac Surg 58 (2000) 950-958

**Ellis, E., Simon, P., Throckmorton, G.S.**

Occlusal results after open or closed treatment of fractures of the mandibular condylar process. J Oral Maxillofac Surg 58 (2000/1) 260

**Erol, B., Tanrikulu, R., Görgün, B.**

A clinical study on ankylosis of the temporomandibular joint. J Cranio Maxillofac Surg 34 (2005) 100-106

**Eubanks, R. J.**

Fractures of the neck of the condyloid process. J Oral Surg 22 (1964) 285-291

**Eulert, S.**

Die Behandlung von Gelenkfortsatzfrakturen des Unterkiefers unter besonderer Berücksichtigung der Würzburger Zugschrauben-Platte. Med. Diss. Würzburg: Julius-Maximilians-Universität, 2002

**Ewers, R.**

Traumatologie. In: „Mund- Kiefer- und Gesichtschirurgie“. (Kirschnersche allgemeine und spezielle Operationslehre, Bd. 2) J.-E. Hausamen, E. Machtens und J.Reuther (Hrsg.), Springer Verlag, 1995, 218-274

**Feifel, H., Riediger, D.**

Elektronisch computergestützte Kiefergelenksdiagnostik in der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie. Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir 15 (1991) 458-464

**Feifel, H., Risse, G., Opheys, A., Bauer, W., Reineke, T.**

Konservative versus operative Therapie unilateraler Frakturen des Collum mandibulae - anatomische und funktionelle Ergebnisse unter besonderer Berücksichtigung der computergestützten dreidimensionalen axiographischen Registrierung der Kondylenbahnen. In: „Fortschritte der Mund-, Kiefer und Gesichtschirurgie“, Schuchardt, K. und Schwenzer, N. (Hrsg.). Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, Bd. 41, 1996, 124-127

**Fialka, V., Weber, K.H., Slavicek, G., Vinzenz, K.**

Die elektronische Axiographie bei Kiefergelenksfrakturen zur Steuerung der physikalischen Therapie. Biomediz Tech 35 (1990) 169-170

**Ford, F.R., Woodhall, B.**

Phenomena due to misdirection of regenerating fibers of cranial, spinal and automatic nerves. Arch Surg 38 (1938) 480-496

**Freesmeyer, W. B.**

Funktionelle Befunde im orofazialen System und deren Wechselwirkung. Habilitationsschrift Tübingen. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 1987

**Freesmeyer, W. B.**

Zahnärztliche Funktionstherapie. München: Hanser Verlag, 1993

**Frey, L.**

Le syndrome du nerf auriculo-temporal. Rev Neurol (Paris) 2 (1923) 92-104

**Gardner, W.J., McCubbin, J.W.**

Auriculotemporal syndrome; gustatory sweating due to misdirection of regenerated nerve fibers. J Am Med Ass 160 (1956) 272-276

**Garofalo, J.P., Wesley A.L.**

Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders: Reflection of the Physical-Psychological Interface. APS Bulletin Volume 7 (Number 3) May/June 1997

**Gatchel, R.J.**

Psychological disorders and chronic pain: Cause-and-effect relationships. In "Psychological approaches to pain management: A practitioner's handbook". R.J. Gatchel, D.C. Turk (Hrsg.), New York, Guilford Press, 1996

**Gilhuus-Moe, O.**

Fractures of mandibular condyle in the growth period. Universitets-förlaget, Oslo, 1969

**Günther, H., Schwenger, N., Metz, H.-J.**

Fraktur, Luxation und Kontusion des Kiefergelenkes. In: „Das frische Trauma im Kiefer-Gesichtsbereich“. Fortschritte der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie. Schuchardt, K.(Hrsg.), Georg Thieme Verlag, Heidelberg, Bd. 11, 1967, 173-185

**Güven, O.**

Treatment of temporomandibular joint ankylosis by modified fossa prosthesis. J Cranio Maxillofac Surg 32 (2004) 236-242

**Hammer, B., Schier, P., Prein, J.**

Osteosynthesis of condylar neck fractures: a review of 30 patients. British J of Oral and Maxillofac Surg 35 (1997) 288-291

**Härtel, J., Janenz, S., Mielke, C.**

Klinische Funktionsanalyse nach der Behandlung von Gelenkfortsatzfrakturen des Unterkiefers. Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir 18 (1994) 224-227

**Hammer, B., Schier, P., Prein, J.**

Technical note: Osteosynthesis of condylar neck fractures: A review of 30 patients. Br J Oral Maxillofac Surg 35 (1997) 288-291

**Haug, R.H., Assael, L.A.**

Outcomes of open versus closed treatment of mandibular subcondylar fractures. J Oral Maxillofac Surg 59 (2001) 370-375

**Hauptmann, S.**

Behandlung von Unterkieferfrakturen mit Osteosyntheseplatten des UniLock-2.0.-Systems. Med. Diss., Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Br., 2005

**Hayward, J.R., Scott, R.F.**

Fractures of the mandibular condyle. J Oral Maxillofac Surg 51 (1993) 57-61

**Helkimo, M.**

Studies on function and dysfunction of the masticatory system. II. Index for anamnestic and clinical dysfunction and occlusal state. Swed Dent J 67 (1974) 101-121

**Helkimo, M.**

Epidemiologische Untersuchungen der Funktionsstörungen des Kauystems. In: „Physiologie und Pathologie des Kiefergelenks“. Zarb, G.A., Carlsson, G.E. (Hrsg.), Quintessenz, Berlin, 1985

**Herfert, O.**

Zur Indikation der chirurgischen Therapie der Kiefergelenkbrüche. Dtsch zahnärztl Z 16, (1961) 1070-1077, 1133-1139

**Hidding, J., Wolf, R., Pingel, D.**

Surgical versus non-surgical treatment of fractures of the articular process of the mandible. J Oral Maxillofac Surg 20 (1992) 345-347

**Hirsch, C.**

Kraniomandibuläre Dysfunktionen (CMD) bei Kindern und Jugendlichen. Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde 29 (2007) 1

**Hirsch, C., John, M. T.**

Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders – German Version (RDC/TMD-G). (<http://www.rdc-tmdinternational.org/LinkClick.aspx?fileticket=JLVnaTE8xfk%3d&tabid=145&mid=953>); Stand: 10.09.2011

**Hirschfeld, U., Mässig, D., Zsiesche, S., Hirschfelder, H.**

Funktionskieferorthopädisch behandelte Kondylusfrakturen- eine klinische und computertomographische Untersuchung. Fortschr Kieferorthop 48 (1987) 504-515

**Hlawitschka, M.**

Klinische, radiologische und funktionsdiagnostische Ergebnisse konservativ funktionell und operativ behandelter Frakturen des Caput mandibulae. Med. Diss., Technische Universität Dresden, 2002

**Horch, H.-H., Herzog, M.**

Traumatologie des Gesichtsschädels. In: „Praxis der Zahnheilkunde“. Bd. 10/1, Horch, H. H. (Hrsg.), 4. Aufl., Urban und Fischer München, 2007

**Hyde, N., Manisali, M., Aghabeigi, B., Sneddon, K., Newman, L.**

The role of open reduction and internal fixation in unilateral fractures of the mandibular condyle: a prospective study. Br J Oral Maxillofac Surg 40 (2002) 19-22

**Iizuka, T., Lädach, K., Geering, A.H., Raveh, J.**

Open reduction without fixation of dislocated condylar process fractures: longterm clinical and radiological analysis. J Oral Maxillofac Surg 56 (1988) 553–561

**Jacobovicz, J., Lee, C., Trabulsky, P.P.**

Endoscopic repair of mandibular subcondylar fracture. Plast Reconstr Surg 101 (1998) 160

**Jacobs, R., Van Steenberghe, D.**

Radiographic planning and assessment of endosseous oral implants. Springer Verlag, Berlin; 1998

**Jeter, T.S., Van Sickels, J.E., Nishioka, G.J.**

Intraoral open reduction with rigid internal fixation of mandibular subcondylar fractures. J Oral Maxillofac Surg 46 (1988) 1113-1116

**Joos, U., Kleinheinz, J.**

Therapy of condylar neck fractures. Int J Oral Maxillofac Surg, 27 (1998) 247-254

**Kaban, L.B., Perrott, D.H., Fisher, K.**

A protocol for management of temporomandibular joint ankylosis. J Oral Maxillofac Surg 48 (1990) 1145-1151

**Kallela, I., Söderholm, A.-L., Pauku, P.**

Lag-screw osteosynthesis of mandibular condyle fractures: A clinical and radiological study. J Oral Maxillofac Surg 53 (1995) 1397

**Karibe, H., Goddard, G., Gear, R.W.**

Sex differences in masticatory muscle pain after chewing. J Dent Res 82 (2003) 112-116

**Kawai, T., Yosue, T.**

Image-based diagnosis of condylar head fractures of the mandible: four case studies. Oral Radiology 21 (2005) 78-82

**Kermer, C., Undt, G., Rasse, M.**

Surgical reduction and fixation of intracapsular condylar fractures. A follow up study. Int J Oral Maxillofac Surg 28 (1998) 191-194

**Kirchner, L.**

Die funktionskieferorthopädische Behandlung der Kiefergelenkfrakturen. Fortschritte der Kieferorthopädie Bd. 19 H. 1 und 2; 1958

**Klett, R.**

Elektronisches Registrierverfahren für die Kiefergelenksdiagnostik. Dtsch Zahnärztl Z 37 (1982) 991-998

**Klett, R., Lückerrath, W.**

Einfluß von Projektionsfehlern auf die pantografische Diagnostik bei gestörter Kiefergelenkfunktion. Dtsch Zahnärztl Z 44 (1989) 36-40

**Klotch, D.W., Lundy, L.B.**

Condylar neck fractures of the mandible. Otolaryngol Clin North Am 24 (1991) 181

**Köhler, A.**

Diagnostik und Therapie der Kieferfrakturen. Hüthig Verlag, Heidelberg, 1951

**Kolip, P.**

Frauen und Männer. In „Das Public Health-Buch. Gesundheit und Gesundheitswesen“, F.W. Schwartz et al. (Hrsg.) 506-516. Urban und Schwarzenberg München, 1998

**Kolk, A.**

Validierung von Kernspintomographie, elektronischer Achsiographie, Röntgen und klinischer Funktionsanalyse zur Objektivierung funktioneller Behandlungsergebnisse nach Unterkieferkollumfrakturen. Med. Diss., Universität Greifswald, 2002

**Krenkel, C.**

Axial "anchor" screw (lag screw with biconcave washer) or "slanted-screw" plate for osteosynthesis of fractures of the mandibular condylar process. J Craniomaxillofac Surg 20 (1992) 348

**Kreyden, O.P., Burg, G.**

Die Giftbehandlung von Schweissperlen. Schweiz Med Wochenschr 130 (2000) 1084-1090

**Kumar, S., Gupta, R.**

Simultaneous bilateral facial palsy as a result of isolated mandibular fractures. Int J oral Maxillofac Surg 35 (2006) 1156-1159

**Lachner, J., Clanton, J.T., Waite, P.D.**

Open reduction and internal fixation of subcondylar fractures via an intraoral approach. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Volume 71 Number 3 (1991) 257-261

**Laing, M.R., McKerrow, W.S.**

Intraparotid anatomy of the facial nerve and retromandibular vein. Br J Surg 75 (1988) 310-312

**Larsen, O.D., Nielsen, A.**

Mandibular fractures. An analysis of their etiology and location in 286 patients. Scand J Plast Surg 10 (1976) 213-218

**Laskin, D.M.**

Surgical management of diseases of the temporomandibular joint. In "Oral surgery III", J.R. Hayward (Hrsg.). Charles C. Thomas: Springfield, 1975

**Langland, O.E., Sippy, F.H.**

Anatomic structures as visualized on the orthopantomogram. Oral Surg Oral Med Oral Path 26 (1968) 457-484

**Lauer, G., Schmelzeisen, R.**

Endoscope-assisted fixation of mandibular condylar process fractures. J Oral Maxillofac Surg 57 (1999) 36

**Lautenbach, E.**

Nachuntersuchungen von Kiefergelenkfrakturen. Schweiz Monatsschr Zahnheilk, 74 (1964) 575-586

**Lello, G.E.**

Surgical correction of temporomandibular joint ankylosis. J Cranio Maxillofac Surg 18 (1990) 19-26

**Lindahl, L.**

Condylar fractures of the mandible. Int J Oral Surg 6 (1977) 12-21

**Luckenbach, A., Körber, E., Müller, T.**

Die Bewegung der Kondylen und des Unterkieferinzisalpunktes bei zahngeführten Bewegungen und nach Erhöhung des Interokklualabstandes. Dtsch Zahnärztl Z 39 (1984) 899-904

**Lotzmann, U.**

Paraokklusale Achsiographie mit dem Scharnierachsen-Schreibsystem nach Meyer/dal Ri im Rahmen einer funktionsanalytischen Studie. Med. Diss., Universität Göttingen, 1987

**Lotzmann, U.**

Zum Einfluß von Gewicht und Schwerpunktlage des Unterkiefer-Registrierbogens auf den Verlauf axiographischer Spuren. Dtsch Zahnärztl Z 43 (1988) 67-70

**Loukota, R.A., Eckelt, U., De Bont, L., Rasse, M.**

Subclassification of fractures of the condylar process of the mandible. Br J Oral Maxillofac Surg 43 (2005) 72-73

**Lydiatt, D.D., Davis, L.F.**

The effects of immobilization on the rabbit temporomandibular joint. J Oral Maxillofac Surg 43 (1985) 188-193

**MacLennan, W.D.**

Consideration of 180 cases of typical fractures of the mandibular condyle process. Br J Plast Surg 5 (1952) 122-124

**Maladiere, E., Bado, F., Meningaud, J.P., Guilbert, F., Bertrand, J.C.**

Aetiology and incidence of facial fractures sustained during sports: a prospective study of 140 patients. Int J Oral Maxillofac Surg 20 (2001) 291-295

**Manisali, M., Amin, M., Aghabeigi, B., Newman, L.**

Retromandibular approach to the mandibular condyle: a clinical and cadaveric study. Int J Oral Maxillofac Surg 32 (2003) 253-256

**Marker, P., Nielsen, A., Lehmann Bastian, H.**

Fractures of the mandibular condyle. Part 1: Patterns of distribution of types and causes of fractures in 348 patients. Br J Oral Maxillofac Surg 38 (2000) 417-421

**Marker, P., Nielson, A., Lehmann Bastian, H.**

Fractures of the mandibular condyle. Part 2: Results of treatment of 348 patients. Br J Oral Maxillofac Surg 38 (2000/1) 422-426

**Menger, B.**

Die operative Behandlung von Collum-mandibulae-Frakturen über einen intraoralen Zugang. Zahnmed. Diss., Universität Regensburg, 1992

**Meyer, G., dal Ri, H.**

Dreidimensionale elektronische Messung der Bewegung des Kondylus über die Scharnierachse des Unterkiefers. Dtsch Zahnärztl Z 40 (1985) 881-886

**Meyer, U., Benthous, S., Du Chesne, A., Wannhof, H., Zöllner, B., Joos, U.**

Untersuchung von Patienten mit Gesichtsschädelfrakturen unter ätiologischen und rechtsrelevanten Gesichtspunkten. Mund Kiefer GesichtsChir 3 (1999) 152-157

**Mikkonen, P., Lindqvist, C., Pihakari, A.**

Osteotomy-osteosynthesis in displaced condylar fractures. Int J Oral Maxillofac Surg 18 (1989) 267

**Mitchell, D.A.**

A multicentre audit of unilateral fractures of the mandibular condyle.  
British J of Oral and Maxillofacial 35 (1997) 230-236

**Mokros, S.**

Die operative Behandlung von Gelenkfortsatzfrakturen des Unterkiefers über den intraoralen Zugang- Optimierung der Methodik, Ergebnisse. Magdeburg; 1997

**Müller, W.**

Klinische und experimentelle Untersuchungen zur Biomechanik, Diagnostik und Therapie der Frakturen des Kiefergelenkes. Dissertation B, Med. Fak., Universität Halle, 1973

**Nakamura, S., Takenoshita, Y., Oka, M.**

Complication of miniplate osteosynthesis for mandibular fractures. J Oral Maxillofac Surg 52 (1994) 233-238

**Neff, A., Kolk, A., Deppe, H., Horch, H.-H.**

Neue Aspekte zur Indikation der operativen Versorgung intraartikulärer und hoher Kiefergelenkluxationsfrakturen. Mund Kiefer Gesichtschir 3 (1999) 24-29

**Neff, A., Neff, F., Kolk, A., Horch, H.H.**

Risiken und perioperative Komplikationen bei offenen gelenkchirurgischen Eingriffen. Dtsch Zahnärztl Z 56 (2001) 258

**Neff, A., Pautke, C., Horch, H.H.**

Traumatologie des Gesichtsschädels. In: „Praxis der Zahnheilkunde“. Bd. 10/1, Horch, H. H. (Hrsg.), 4. Aufl., Urban und Fischer München, 2007

**Nolte, D., Gollmitzer, I., Loeffelbein, D.J., Hölzle, F., Wolff, K.D.**

Botulinumtoxin zur Behandlung des gustatorischen Schwitzens. Eine prospektive randomisierte Therapiestudie. Mund Kiefer Gesichtschir 8 (2004) 369-375

**Nyffenegger, J.W., Scharer, P., Jahn, E.**

Die Öffnungsbewegungen des Unterkiefers. Schweiz Mschr Zahnheilk 81(1971) 961-988

**Ohlrogge, H.-H.**

Elektronische Registrierung der Kiefergelenksbewegungen. Dtsch Zahnärztl Z 37 (1982) 263-264

**Oikarinen, K., Ignatius, E., Silvennoinen, U.**

Treatments of mandibular fractures in the 1980s. J Cranio Maxillo Facial Surg 21 (1993) 245-250



**Ottl, P., Reiber, T., Lange, M., Lauer, H.-C.**

Der klinische Funktionsstatus der Arbeitsgemeinschaft für Funktionsdiagnostik und Therapie in der DGZMK – Arbeitsanleitung (2005)

([http://www.dgfdt.de/fileadmin/docs/Funktionsdiagnostik\\_02\\_Arbeitsanleitung\\_klinischer\\_Funktionsstatus.pdf](http://www.dgfdt.de/fileadmin/docs/Funktionsdiagnostik_02_Arbeitsanleitung_klinischer_Funktionsstatus.pdf)) Stand 10.09.2011

**Palmieri, C., Ellis, E., Throckmorton, G.S.**

Mandibular motion after closed and open treatment of unilateral mandibular condylar process fractures. J Oral Maxillofac Surg 57 (1999) 764

**Peacock, Jr. E.E., Madden, J.W., Trier, W.C.**

Biologic basis for the treatment of keloids and hypertrophic scars. South Med J 63 (1970) 755–760

**Peled, M., Laufer, D., Helman, J., Gutman, D.**

Treatment of mandibular fractures by means of compression osteosynthesis. J Oral Maxillofac Surg 47 (1989) 566-569

**Pereira, M.D., Marques, A., Ishizuka, M., Keira, S.M., Brenda, E., Wolosker, A.B.**

Surgical treatment of the fractured and dislocated condylar process of the mandible. J Craniomaxillofac Surg 23 (1995) 369-376

**Perthes, G.**

Über Frakturen und Luxationsfrakturen des Kieferkörpers und ihre operative Behandlung. Arch Klein Chir 133 (1924) 418

**Piehslinger, E., Celar, A., Celar, R., Slavicek, R.**

Elektronische Axiographie – Prinzip und Methodik. Z Stomatol 89 (1992) 199-218

**Piehslinger, E., Celar, A., Futter, K., Slavicek, R.**

Orthopedic Jaw Movement observations Part 1: determination and analysis of the length of protrusion. The Journal of craniomandibular practice 11 (1993) 113-117

**Piehslinger, E., Celar, R., Horejs, T., Slavicek, R.**

Orthopedic Jaw Movement Observations. Part II: The Rotation Capacity of the Mandible. J of Craniomandibular Practice 11 (1993/1) 206-210

**Piehslinger, E., Celar, R., Horejs, T., Slavicek, R.**

Recording Orthopedic Jaw Movements. Part IV: The Rotational Component during Mastication. J of Craniomandibular Practice 12 (1993/2) 156-160

**Piehslinger, E., Celar, A., Schmid-Shwap, M., Slavicek, R.**

Orthopedic Jaw Movement observations Part III: The Quantitation of Mediotrusion. The Journal of craniomandibular practice 12 (1994) 33-37

**Pschyrembel**

Klinisches Wörterbuch, 261. Aufl.; Walter de Gruyter. Berlin 2007

**Rapidis, A.D., Brock, D.O.**

Delayed facial paralysis after a condylar fracture. Br J Oral Surg 14 (1977) 220-225

**Radlhauptstadt 2010**

<http://www.radlhauptstadt.muenchen.de/fahrradkampagne/> Stand 6.12.2010

**Rahn, R., Thomaidis, G., Frenkel, G., Frank, P., Kinner, U.**

Spätergebnisse der konservativen Behandlung von Kiefergelenkfrakturen. Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir 13 (1989) 197-202

**Rallis, G., et al.**

Plate Osteosynthesis of condylar fractures. A retrospective study of 45 patients. Quintessence Int 34 (2003) 48-49

**Rasse, M.**

Diakapituläre Frakturen der Mandibula. Eine neue Operationsmethode und erste Ergebnisse. Z Stomatol 90/8 (1993) 413-428

**Rasse, M.**

Neuere Entwicklungen der Therapie der Gelenkfortsatzbrüche der Mandibula. Mund Kiefer Gesichtschir 4 (2000) 69-87

**Raveh, J., Vuillemin, T., Lädach, K., Roux, M., Sutter, F.**

Plate Osteosynthesis of 367 mandibular fractures. J Cranio Max-Fac Surg 15 (1987) 244-253

**Raveh, J., Vuillemin, T., Lädach, K., Sutter, F.**

Temporomandibular joint ankylosis: surgical treatment and long-term results. J Oral Maxillofac Surg 47 (1989) 900-906

**Raveh, J., Vuillemin, T., Lädach, K.**

Open reduction of dislocated, fractured condylar process: indications and surgical procedures. J Oral Maxillofac Surg 47 (1989/1) 120-126

**Reich, R. H.**

Konservative und chirurgische Behandlungsmöglichkeiten bei Kiefergelenkerkrankungen. Mund Kiefer Gesichtschir 4 (2000) 392-400

**Roser M., Weingart D.**

Kiefergelenkfrakturen – Konsequenzen verschiedener Therapieverfahren. Zahnärzteblatt Baden – Württemberg (2001) 23-27

**Rowe, N.L.**

Mandibular joint lesions in infants and adults. Int Dent J 10 (1960) 484-495

**Rowe, N.L., Killey, H.C.**

Fractures of the facial skeleton, 2<sup>nd</sup> ed. E. & S. Livingstone, Edinburgh London: 137-172, 1968

**Rudolph, R.**

Depth of the facial nerve in face-lift dissection. *Plast Reconstr Surg* 85 (1990) 537-544

**Rustemeyer, J., Eufinger, H., Bremerich, A.**

The incidence of Frey's syndrome. *J Cranio Maxillofac Surg* 36 (2007) 34-37

**Salter, R.B., Simmonds, D.F., Malcolm, B.W., Rumble, E.J., MacMichael, D., Clements, N.D.**

The biological effect of continuous passive motion on the healing of full-thickness defects in articular cartilage. An experimental investigation in the rabbit. *J Bone Joint Surg Am* 62 (1980) 1232-1251

**Santler, G., Kärcher, H., Ruda, C., Köle, E.**

Fractures of the condylar process: surgical versus nonsurgical treatment. *J Oral Maxillofac Surg* 57 (1999) 392

**Sawhney, C.P.**

Bony ankylosis of the temporomandibular joint: follow-up of 70 patients treated with arthroplasty and acrylic spacer interposition. *Plast Reconstr Surg* 77 (1986) 29-38

**Schimming, R., Eckelt, U., Kittner, T.**

The value of coronal computer tomograms in fractures of the mandibular condylar process. *Oral Surg Oral Med Oral Path Oral Radiol Endod* 87 Issue 5 (1999) 632-639

**Schmelzeisen, R., Lauer, G., Wichmann, U.**

Endoskop-gestützte Fixation von Gelenkfortsatzfrakturen des Unterkiefers. *Mund Kiefer GesichtsChir* 2/Suppl 2 (1998) 168-170

**Schmidseder, R., Scheunemann, H.**

Nerve injury in fractures of the condylar neck. *J maxillofac Surg* 5 (1977) 186-190

**Schmidt, S., Eckardt, A., Stiesch-Scholz, M.**

Klinische Vergleichsstudie zur Kiefergelenksfunktion nach chirurgischer und konservativer Versorgung von Kollumfrakturen. *Dt Zahnärztl Z* 59 (2004) 444-447

**Schneider, M.**

Die operative Behandlung von Gelenkfortsatzfrakturen des Unterkiefers – ein funktioneller, axiographischer und radiologischer Vergleich verschiedener Zugangswege. *Med. Diss. Universität Dresden*, 2005

**Schön, R., Falker, O., Gellrich, N.C., Schmelzeisen, R.**

Five-year experience with the transoral endoscopically assisted treatment of displaced condylar mandibular fractures. *Plast Reconstr Surg* 116 (2005) 44

**Schön, R., Schramm, A., Gellrich, N.C., Schmelzeisen, R.**

Follow-up of condylar fractures of the mandible in 8 patients at 18 months after transoral endoscopic-assisted open treatment. J Oral Maxillofac Surg 61 (2003) 49-54

**Schubert, R., Frank, S.**

Zur Epidemiologie der Myoarthropathie. Eine Längsschnittstudie über fünf Jahre. Dtsch Zahnärztl Z 35 (1980) 303-305

**Schuele, H.**

In „Oral and maxillofacial Traumatologie“. Krueger E., Schilli W. (Hrsg.); Vol. 2 Quintessenz, Berlin; 1986

**Seemann, R., Frerich, B., Müller, S., Koenke, R., Ploder, O., Schicho, K., Piffko, J., Poeschl, P., Wagner, A., Wanschitz, F., Krennmair, G., Ewers, R., Klug, C.**

Comparison of locking and nonlocking plates in the treatment of mandibular condyle fractures. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 108 (2009) 328-334

**Seemann, R., Perisanidis, C., Schicho, K., Wutzl, A., Poeschl, W.P., Köhnke, R., Kinast, B., Brunner, J., Krennmair, G., Ewers, R., Klug, C.**

Complication rates of operatively treated mandibular fractures-the mandibular neck. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 109 (2010) 815-819

**Seemann, R., Lauer, G., Holawe, S., Schicho, K., Czerny, C., Krennmair, G., Ewers, R., Klug, C., Perisanidis, C.**

Is a failure of condylar neck osteosynthesis predictable based on orthopantomography? Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 111 (2011) 362-371

**Seedorf, H., Ahlers, M.O., Toussaint, R., Jakstat, H.A., Göhring, T.N., Jüde, H.D.**

Vergleich von Kurzanalyse nach Krough-Poulsen und Helkimo-Index. Dtsch Zahnärztl Z 56 (2001) 253-257

**Sforza, C., Ugolini, A., Sozzi, D., Mapelli, A., Bozzetti, A.**

Three-dimensional mandibular motion after closed and open reduction of unilateral mandibular condylar process fractures. Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surg xxx (2010) 1-7

**Siemermann-Kaminski, C.**

Analyse und Langzeitergebnisse der konservativ-funktionellen Behandlung von Kiefergelenkfortsatzfrakturen mit der Extensionstherapie nach Steinhardt aus den Jahren 1973 bis 1993. Med. Diss., Universität Hamburg. 2003

**Silvennion, U., Iizuka, T., Lindquist, C., Oikarinen, K.**

Different patterns of condylar fractures: an analysis of 382 patients in a 3-year period. J Oral Maxillofac Surg 50 (1992) 1032-1037

**Silvennoinen, U., Iizuka, T., Oikarinen, K., Lindqvist, C.**

Analysis of possible factors leading to problems after surgical treatment of condylar fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 52 (1994) 793–799

**Silvennoinen, U., Iizuka, T., Pernu, H.**

Surgical treatment of condylar process fractures using axial anchor screw fixation: A preliminary follow-up study. *J Oral Maxillofac Surg* 53 (1995) 884

**Silvennoinen, U., Raustia, A.M., Lindqvist, C., Oikarinen, K.**

Occlusal and temporomandibular joint disorders in patients with unilateral condylar fracture. A prospective one-year study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 27 (1998) 280-285

**Silverman, S.L.**

A new operation for displaced fractures at the neck of the mandibular condyle. *Plast Reconstr Surg* 49 (1952) 281

**Slavicek, R.**

Clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning. Part 7: Computer-aided axiography. *J Clin Orthod* 22 (1988) 776-787

**Spiessl, B., Schroll, K.**

Spezielle Frakturen- und Luxationslehre. Ein Handbuch in fünf Bänden. Band I/1 Gesichtsschädel, H. Nings (Hrsg.), Thieme, Stuttgart New York, 1972

**Spiessl, B.**

New concepts in maxillofacial bone surgery. Springer Verlag, New York, 1976

**Spiessl, B.**

Internal fixation of the mandible. A manual of AO/ASIF principles. Springer Verlag, Berlin, 1989

**Spitzer, W., Rücker, M.**

Zahnärztliche Röntgenologie. In: „Zahn-, Mund-, Kieferheilkunde. Bd.1 Allgemeine Chirurgie“. Schwenzler, N., Ehrenfeld, M., (Hrsg.) Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2000, 223-261

**Steinhardt, G.**

Diagnostik und Therapie der Kiefergelenksbrüche. In: „Fortschritte der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie“. Schuchardt (Hrsg.) Georg Thieme Verlag, Stuttgart, Bd. 2, 1956, 7-14

**Steinhardt, G.**

Spätfolgen nach Traumen der Kiefergelenke. In: „Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie“. Schuchardt (Hrsg.) Georg Thieme Verlag, Bd.12, 1964, 46-49

**Steinhäuser, E.**

Eingriffe am Processus articularis auf dem oralen Weg. Dtsch Zahnärztl Z 19 (1964) 694-700

**Stelzenmüller, W., Wiesner, J.**

Therapie von Kiefergelenkschmerzen. Thieme Stuttgart, 241 ff., 2004

**Stolzer, C.**

Langzeitergebnisse nach operativer Behandlung unilateraler Gelenkfortsatzfrakturen des Unterkiefers. Med. Diss., Universität Münster, 2007

**Streffer, M.-L.**

Klinische Untersuchung von Gelenkfortsatzfrakturen: Vergleich operative versus konservative Therapie. Dissertation, Tübingen, 2004

**Tasanen, A., Lamberg, M.A.**

Transosseous wiring in the treatment of condylar fractures of the mandible. J Oral Maxillofac Surg 4 (1976) 200

**Themistokles P.**

Ursachen, Therapie und Spätergebnisse von Gelenkfortsatzfrakturen. In: „Fortschr Kiefer Gesichtschir“, Band 25. Schuchardt, K., Schwenger, N. (Hrsg.): Thieme, Stuttgart, New York: 91-92, 1980

**Thoma, K. H.**

Treatment of condylar fractures. J Oral Surg 12 (1954) 112-120

**Thoren, H., Iizuka, T., Hallikainen, D., Lindquist, C.**

Different patterns of mandibular fractures in children. An analysis of 220 fractures in 157 patients. J craniomaxillofac Surg, 20 (1992) 292-296

**Thorckmorton, G.S., Ellis, E., Hayasaki, H.**

Jaw kinematics during mastication following unilateral fractures of the mandibular condylar process. Am J Orthod 124 (2003) 695

**Tiegelkamp, K.H.**

Über Gelenkumbau nach Gelenkhals-Frakturen. Fortschritte der Kieferorthopädie Bd. 19 H. 1 und 2, 1958

**Tomyama, M., Kurita, K., Koga, K., Ogi, N.**

Ankylosis of the temporomandibular joint developing shortly after multiple facial fractures. Int J Oral Maxillofac Surg 32 (2003) 360-362

**Travers, K.H., Buschang, P.H., Hayasaki, H., Throckmorton, G.**

Associations between incisor and mandibular condylar movements during maximum mouth opening in humans. Arch Oral Biol 45 (2000) 267-275

**Türp, J.C., Stoll, P., Schlotthauer, U., Vach, W., Strub, J.R.**

Computerized axiographic evaluation of condylar movements in cases with fractures of the condylar process: a follow-up over 19 years. J of Cranio-Maxillofac Surg 24 (1996) 46-52

**Tuovinen, V., Norhold, S., Sindet-Pedersen, S., Jensen, J.**

A retrospective analysis of 279 patients with isolated mandibular fractures treated with titanium miniplates. J Oral Maxillofac Surg 52 (1994) 931-935

**Uglešić, V., Virag, M., Aljinović, N., Macan, D.**

Evaluation of mandibular fracture treatment. J Cranio Maxillofac Surg 21 (1993) 251-257

**Universitätsspital Zürich**

Klinik für diagnostische und interventionelle Radiologie: Strahlendosen verschiedener Röntgenuntersuchungen;

(<http://www.radiologie.usz.ch/PatientenUndBesucher/SicherheitStrahlenschutz/Roentgendiagnostik/Seiten/Strahlendosen.aspx>); Stand: 10.09.2011

**Valiati, R., Ibrahim, D., Abreu, M.E.R., Heitz, C., Oliveira, R., Pagnoncelli, R.M., Silva, D.N.**

The treatment of condylar fractures: to open or not to open? A critical review of this controversy. Int J Med Sci 5 (2008) 313-318

**Vesnaver, A., Gorjanc, M., Eberlinc, A., Davsak, D.A., Kansky, A.A.**

The pariauricular transparotid approach for open reduction and internal fixation of condylar fractures. J of Cranio-Maxillofac Surg 33 (2005) 169-179

**Verch, S.**

Vergleichende Untersuchung der Messergebnisse der sagittalen Kondylenbahnneigung und des Bennettwinkels dreier Registrierverfahren. Med. Diss. Freie Universität Berlin. 2002

**Verkehrsbericht 2009**

<http://www.polizei.bayern.de/muenchen/verkehr/statistik/index.html/1565>; Stand 10.09.2011

**Villareal, P.M., Monje, F., Junquera, L.M., Mateo, J., Morillo, A.J., Gonzalez, C.**

Mandibular condyle fractures: determinants of treatment and outcome. J Oral Maxillofac Surg 62 (2004) 155-163

**Vogt, A., Roser, M., Weingart, D.**

Der transparotideale Zugang zur operativen Versorgung von Collumfrakturen. Eine prospektive Studie. Mund Kiefer Gesichtschir 4 (2005) 246-250

**Von Korff, M., Ormel, J., Keefe, F., Dworkin, S.F.**

Grading the severity of chronic pain. Pain 50 (1992) 133-149

**Wassmund, M.**

Frakturen und Luxationen des Gesichtsschädels. Meusser-Verlag, Berlin, 14-21, 255-260, 1927

**Weinberg, M.J., Merx, P., Antonyshyn, O., Farb, R.**

Facial nerve palsy after mandibular fracture. Ann Plast Surg 34 (1995) 546-549

**WHO**

Depression; ([http://www.who.int/mental\\_health/management/depression/definition/en/](http://www.who.int/mental_health/management/depression/definition/en/));  
Stand: 10.09.2011

**Widmark, G., Bagenholm, T., Kahnberg, K.E., Lindahl, L.**

Open reduction of subcondylar fractures. A study of functional rehabilitation. Int J Oral Maxillofac Surg 25 (1996) 1185-1188

**Widmer, C. G.**

Physical characteristics associated with temporomandibular disorders. In: "temporomandibular disorders and related pain conditions: Progress in pain research and management". B.J. Sessle, P.S. Bryant, & R.A. Dionne (Hrsg.) Seattle: IASP Press 4 161-174, 1995

**Worsaae, N., Thorn, J.J.**

Surgical versus nonsurgical treatment of unilateral dislocated low subcondylar fractures: A clinical study of 52 cases. J Oral Maxillofac Surg 52 (1994) 353

**Yasuoka, T., Oka, N.**

Histomorphologic study of trabecular bone remodeling during condylar process fracture healing in the growing period. J Oral Maxillofac Surg 49 (1991) 981-988

**Zachariades, N., Koumoura, F., Konsolaki-Agouridaki, E.**

Facial trauma in women resulting from violence by men. J Oral Maxillofac Surg 48 (1990) 1250-1253

**Zachariades, N., Mezitis, M., Mourouzis, C., Papadakis, D., Spanou, A.**

Fractures of the mandibular condyle: A review of 466 cases. Literature review, reflection of treatment and proposals. J of Cranio-Maxillofac Surg 34 (2006) 421-432

**Zahedi, B.**

Ergebnisse nach plattenosteosynthetischer Versorgung von Gelenkfortsatzfrakturen des Unterkiefers von intraoral. Dissertation, Düsseldorf, 1995

**Zide, M.F., Kent, J.N.**

Indications for open reduction of mandibular condyle fractures. J Oral Maxillofac Surg 41(1983) 89-93



**Zietz, F.**

Statistik über Symptome der sogenannten Kiefergelenkerkrankungen bei 1240 Patienten einer zahnärztlichen Landpraxis mit besonderer Bezugnahme auf Knacken und Reiben der Kiefergelenke. Med. Diss. Erlangen-Nürnberg. 1968

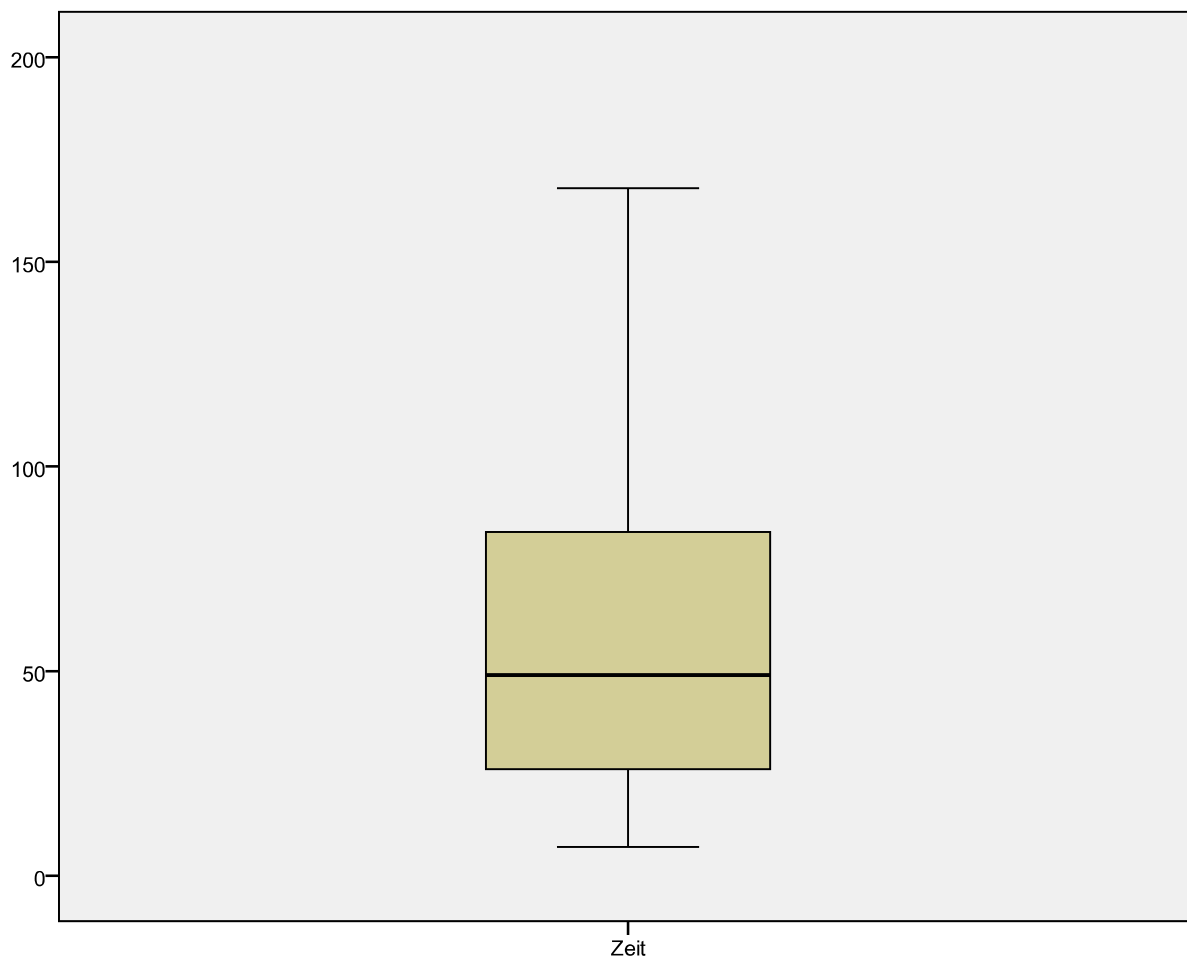
## 8. Anhang

### 7.1. Tabellen mit Absolutwerten

#### 1. Altersverteilung bei Frakturgeschehen



## 2. Tabelle: Zeit von der operativen Frakturversorgung bis zur klinischen Nachuntersuchung



## 3. Tabelle: Höhe der Kollumfrakturen 2000-2010 (insgesamt 175 Patienten)

		2009-10	2004-08	2000-04	Summe	Ohne rechts	Prozent
Höhe	tief	14	48	35	97	126	72%
	hoch	3	12	3	18	24	14%
	Beidseits tief	0	11	13	24	-	-
	Beidseits hoch	1	0	2	3	-	-
	Links hoch, rechts tief	0	2	1	3	-	-
	Links tief, rechts hoch	1	2	2	5	-	-
	Nicht benennbar	-	-	-	25	25	14%

#### 4. Tabelle: Einteilung nach Spiessl und Schroll

(insg. 57 Patienten)

Spiessl-Klasse		
Klasse 1	9	16%
Klasse 2	24	42%
Klasse 3	4	7%
Klasse 4	15	26%
nicht benennbar	5	9%

#### 5. Tabelle: Spiessl-Klassen und verwendetet Zugangswege

Zugangsart: insgesamt 52 Patienten				
	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4
retromandibulär	7	16	3	10
submandibulär	2	4	1	2
intraoral	0	4	0	3
	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4
retromandibulär	12%	31%	6%	19%
submandibulär	4%	8%	2%	4%
intraoral	0%	8%	0%	6%

**6. Tabelle: Excel zur klinischen Untersuchung (insg. 23 Patienten)**

Patientennummer	Klinische Untersuchung (Angaben in mm)					
	SKD aktiv	SKD max	SKD passiv	Laterotrusion rechts	Laterotrusion links	Protrusion
5	42	43	43	9	7	7
8	53	56	57	12	12	7
11	58	58	59	11	10	9
13	21	26	26	2	4	1
14	38	42	44	11	11	5
15	37	45	48	10	12	10
16	33	40	42	6	7	2
18	39	43	44	12	15	5
20	51	55	57	13	16	11
23	50	55	57	10	7	7,5
26	45	50	51	3	4	5
28	45	50	50	11	9	8
29	44	48	52	9	8	9,5
33	40	42	43	7	8	6
35	43	46	48	8	10	3
38	35	41	45	4	5	4
39	37	40	40	6	5	3
40	46	57	58	11	10	10
43	50	52	53	10	11	8
44	56	57	59	12	15	10
46	44	49	50	12	9	9
49	37	44	46	10	3	5
50	31	35	36	6	3	7

**7. Tabelle: maximale passive Schneidekantendistanz**

Graduierung	SKD max. passiv	in %
0	23	100%
1	0	0%
2	0	0%

1-2 mm (pysiologisch) =0

>5 mm (Hypermobilität) =1

0 mm (Arthropathie) =2

**8. Tabelle: Mundöffnungsbewegungen**

Mundöffnungsbewegung		
Gerade	9	39%
Deflektion nach rechts	4	18%
Deviation nach rechts	1	4%
Deflektion nach links	6	26%
Deviation nach links	3	13%

**9. Dysfunktionsindex nach Helkimo**

	Anzahl der Patienten	Prozent
Grad 0	6	29%
Grad I	8	38%
Grad II	5	24%
Grad III	2	9%

Insgesamt 21 nachuntersuchte Patienten

**10. Tabelle: Narben**

Ästhetik der Narbe im Bereich des operativen Zugangs		
Kosmetisch hervorragend	4	18%
Narbe kaum sichtbar, keine kosmetische Beeinträchtigung	12	52%
Narbe sichtbar, unreif. Leichte kosmetische Beeinträchtigung	6	26%
Deutliche kosmetische Beeinträchtigung. Hypertrophe Narbenbildung	1	4%

Zeilennummer	Länge in mm	Breite in mm
1	30	---
2	60	0,5
3	60	1
4	50	0,5
5	27	5
6	45	0,5
7	55	1
8	50	1
9	4	0,5
10	30	0,5
11	65	10
12	45	0,5
13	50	1
14	55	0,5
15	45	1
16	0	0
17	0	0
18	0	0

19	60	1
20	50	1
21	65	0,5
22	45	1
23	50	1
Mittelwert	42,77	1,333

**11. Tabelle: Habits (insgesamt 23 untersuchte Patienten)**

Habits	Ja	Nein	Ja	Nein
Knirschen	11	12	48%	52%
Pressen	12	11	52%	48%
Abrasionen	10	13	43%	57%
In Behandlung?	2	21	9%	91%

**12. Tabelle: Komplikationen (insgesamt 57 Patienten mit 82 Komplikationen)**

**Tabelle:** Die Nervstörungen (insg. 37 Patienten) unterteilen sich in temporäre (32 Patienten) und < 6 Monate andauernde 5 Patienten.

	Muskelschmerzen	Fehlstellung	Materiallockerung/-bruch	Gelenködem	Okklusionsstörung	Eingeschränkte Mundöffnung	Pseudarthrose	temporär	andauernd (über 6 Monate)	Parotisfistel	Narbenkorrektur
Komplikationen	6	9	4	1	9	5	6	32	5	2	3
Prozent	7%	11%	5%	1%	11%	6%	7%	39%	7%	2%	4%



Zugangsart	Muskelschmerzen	Fehlstellung	Materiallockerung/-bruch	Gelenkodem	Okklusionsstörung	Eingeschränkte Mundöffnung	Pseudarthrose	temporär	andauernd (über 6 Monate)	Parotististel	Narbenkorrektur	Summe der einzelnen Zugänge
retromandibulär	5	6	3	1	6	2	2	18	5	2	3	53
intraoral	0	1	1	0	2	0	1	4	0	0	0	9
submandibulär	1	2	0	0	1	3	3	10	0	0	0	20
retromandibulär	9%	11%	6%	2%	11%	4%	4%	34%	9%	4%	6%	100%
intraoral	0%	11%	11%	0%	22%	0%	11%	45%	0%	0%	0%	100%
submandibulär	5%	10%	0%	0%	5%	15%	15%	50%	0%	0%	0%	100%

0= nicht vorhanden

1= vorhanden

Patientennummer	Zugangsart	Muskelschmerzen	Fehlstellung	Materiallockerung/-bruch	Gelenkodem	Okklusionsstörung	Eingeschränkte Mundöffnung	Pseudarthrose	Nervstörungen		parotististel	Narbenkorrektur
									temporär	andauernd (über 6 Monate)		
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
3	4	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
4	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
5	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
6	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0
7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
11	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0

---

12	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
13	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
15	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
16	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
17	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
18	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
19	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
20	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
21	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
22	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
23	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
24	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
27	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
28	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
29	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
30	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
31	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
32	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
33	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
34	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
35	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
36	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
37	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
38	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
39	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
40	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
41	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
42	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
43	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
44	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
45	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
46	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
47	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
48	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
49	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
50	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
51	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
52	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
53	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
54	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
55	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
56	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
57	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

---

**13. Tabelle: subjektive Patientenangaben**

subjektive Patientenangaben										
	Hervorragend	Sehr gut	Gut	Mäßig	Schlecht	Hervorragend	Sehr gut	Gut	Mäßig	Schlecht
Allgemeinzustand	1	11	14	6	1	3%	33%	42%	18%	3%
Gesundheitlicher Zustand im Mund	0	3	14	11	5	0%	9%	42%	33%	15%
Achten auf die eigene Gesundheit	3	7	21	2	0	9%	21%	63%	6%	0%
Mundhygiene	4	14	16	0	0	12%	42%	48%	0%	0%
Zufriedenheit mit der Narbe	10	7	13	1	1	30%	21%	39%	3%	3%
Meinung über die eigene Compliance	15	12	6	0	0	45%	36%	18%	0%	0%

Die Anzahl der zurückgesendeten Fragebögen beträgt 33 Stück.

**14. Tabelle: Beschwerden bei...?**

Die Gesamtzahl der zurückgesandten Fragebogen liegt bei 33.

Beschwerden bei ...?				
	Ja	Nein	Ja	Nein
Kauen	15	18	45%	55%
Körperliche Anstrengung	11	22	33%	67%
Essen weicher Speisen	3	30	9%	91%
Essen harter Speisen	14	19	42%	58%
Lachen	7	26	21%	79%
Gähnen	18	15	55%	45%
Sprechen	10	23	30%	70%
Trinken	4	29	12%	88%
sexuelle Aktivität	2	31	6%	94%
Zähne Putzen	6	27	18%	82%
Schlucken	3	30	9%	91%
Ästhetisches Erscheinungsbild	13	20	39%	61%

**15. Tabelle: Axiographie**

Lokalisation	Patientennummer	Mediotrusion		Protrusion	
		FS	NFS	FS	NFS
1	5	7,63	14,59	6,15	12,63
1	8	9,55	10,72	7,28	11,02
2	11	10,54	7,42	12,65	8,74
2	13	6,99	0,38	6,79	0,41
1	14	10,8	7,09	6,34	6,37
1	15	9,26	8,83	8,48	12,15
3	16	9,84	---	6,63	---
1	18	16,73	16,09	4,32	12,72
2	20	16,1	16,63	12,1	12,77
2	23	9,68	11,96	10,79	7,94
2	26	5,22	3,4	8,3	6,86
1	28	10,81	7,03	14,91	13,37
3	29	10,32	---	11,59	---
1	33	8,18	8,18	4,83	4,97
3	35	9,79	---	10,53	---
3	38	6,59	---	5,38	---
3	39	3,21	---	3,08	---
3	40	12,35	---	14,96	---
2	43	10,89	12,9	10,38	12,1
1	44	12,69	17,45	13,83	13,46
3	46	9,33	---	11,02	---
2	50	0,48	8,66	1,64	8,07

Lokalisation:

Rechts = 1

Links = 2

Beidseits = 3

Bei beidseitigen Kollumfrakturen wurde die rechte Fraktur nicht mit einbezogen.

**16. Tabelle: Röntgenauswertung**

mm	Differenz Ramus Mandibulae Postop. zu		Differenz Ramus Mandibulae Präop. Und	
	Kontrolle (insg. 35)		Postoperativ (insg.33)	
10	0	0%	2	6%
9	0	0%	3	9%
8	0	0%	1	3%
7	0	0%	3	9%
6	0	0%	4	12,5%
5	0	0%	3	9%
4	0	0%	4	12,5%
3	5	14%	3	9%
2	1	3%	1	3%
1	5	14%	0	0%
0	8	23%	2	6%
-1	10	28%	2	6%
-2	1	3%	2	6%
-3	2	6%	1	3%
-4	0	0%	1	3%
-5	3	9%	0	0%
-6	0	0%	0	0%
-7	0	0%	1	3%
-8	0	0%	0	0%
-9	0	0%	0	0%
-10	0	0%	0	0%

**17. Tabelle: Osteosynthesematerialien**

	submandibulär (insgesamt 14)		retromandibulär (insgesamt 37)		intraoral (insgesamt 8)	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Midiplatte	2	14%	25	68%	5	64%
Miniplatte	10	72%	2	5%	1	12%
Eckeltschraube	2	14%	2	5%	1	12%
Trilock	0	0%	8	22%	1	12%

**18. Tabelle: Friendsituationen**

Quadranten	Prozent	Anzahl
Keine	70%	40
I/IV	12%	7
II/III	7%	4
Beidseits	11%	6

**19. Tabelle: Derzeitige Beschwerden**

	Retromandibulärer Zugang (insg. 40 Patienten)		Submandibulärer Zugang (insg. 11 Patienten)		Intraoraler Zugang (insg.6 Patienten)	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Hyposensibilität Ohr läppchen	3	7%	0	0%	0	0%
Hyposensibilität Wange	1	3%	0	0%	1	17%
Hyposensibilität Kinn	2	5%	1	9%	0	0%
Frey Syndrom	1	3%	0	0%	0	0%
Derzeit beschwerdefrei	33	82%	10	91%	5	83%

## 7.2. Verzeichnis der verwendeten Abbildungen

- Abb. 1: Hohe Gelenkfortsatzfraktur ( Loukota et al. 2005)
- Abb. 2: Tiefe Kiefergelenkfortsatzfraktur (Loukota et al. 2005)
- Abb. 3: Seitenverschiebung des Unterkiefers bei einem unilateraler Fraktur; Frontal offener Biss bei einem bilateraler Fraktur (Neff et al. 2007)
- Abb. 4: Inzision innerhalb des submandibulären Zugangs (rote Linie)
- Abb. 5: Hautschnitt (Pfeil) des retromandibulären Zugangs (Vogt et al. 2005)
- Abb. 6: Anbringen des Osteosynthesematerials mittels des intraoralen Zugangs (Jeter et al. 1988)
- Abb. 7: Darstellung der Inzision des retromandibulären Zugangs in Relation zur hinteren Kante des aufsteigenden Unterkieferastes und den Hauptästen des N. Facialis (Manisali et al. 2003)
- Abb. 8: Frakturhöhe der gesamten Patienten von 2000-2009 unterteilt in hohe und tiefe Kollumfrakturen
- Abb. 9: Klassifikation nach Spiessl und Schroll (1972)
- Abb. 10: Anwendung des retromandibulärer Zugangs im Patientenklintel mit Komplikationen aufgeschlüsselt nach Jahren
- Abb. 11: Anwendung des submandibulären Zugangs im Patientenklintel mit Komplikationen nach Jahren
- Abb. 12: Anwendung des intraoralen Zugangs im Patientenklintel mit Komplikationen nach Jahren
- Abb. 13: Patientenbild mit angelegtem axiographischen Equipment von frontal und seitlich
- Abb. 14: Bild einer Protrusionskurve
- Abb. 15: Schematick der OPG-Vermessung (Modifiziert aus Spitzer und Rücker 2000)
- Abb. 16: Einteilung nach Spiessl und Schroll (1972)
- Abb. 17: Boxplot max. SKD
- Abb. 18: Boxplot klinisch gemessene Laterotrusion nach rechts und links
- Abb. 19: Boxplot klinische Protrusion

- Abb. 20: Mundöffnungsbewegung
- Abb. 21: Dysfunktionsindex nach Helkimo
- Abb. 22: Beurteilung der Narbe nach der Ästhetik
- Abb. 23: Graduierung der chronischen Schmerzen
- Abb. 24: Boxplot axiographisch gemessene Mediotrusionsbewegung
- Abb. 25: Protrusionsbewegung
- Abb. 26: Höhe des vertikalen ramus mandibulae vom intraoperativen Röntgenbild zur postoperativen Nachkontrolle
- Abb. 27: Fehlende okklusale Abstützung aufgrund von Freiendsituationen in den einzelnen Quadranten
- Abb. 38: postoperative radiologische Befunde (Seemann et al. 2011)



---

### 7.3. Verzeichnis der im Text verwendeten Tabellen

Tabelle 1:	Komplikationen und deren prozentuale Häufigkeit
Tabelle 2:	Spiessl Klassen und Zugangswege
Tabelle 3:	Die Komplikationen der einzelnen Zugänge
Tabelle 4:	Habits der klinisch nachuntersuchten Patienten
Tabelle 5:	Subjektive Patientenangaben hinsichtlich der eigenen Gesundheit
Tabelle 6:	Subjektive Patientenangaben hinsichtlich der Beschwerdefreiheit bei alltäglichen Aktivitäten
Tabelle 7:	Graduierung der Depressivität
Tabelle 8:	Verwendete Osteosynthesematerialien in der Komplikationsgruppe
Tabelle 9:	Materiallockerungen bzw. –bruch
Tabelle 10:	Derzeitige Beschwerden der Patienten
Tabelle 31:	Kreuztabelle Materiallockerung (Miniplatten)
Tabelle 12:	Chi-Quadrat-Tests Materiallockerung (Miniplatten)
Tabelle 13:	Kreuztabelle Osteosynthesematerial und Lockerung bzw. Bruch
Tabelle 14:	Chi-Quadrat-Tests Osteosynthesematerial und Lockerung bzw. Bruch
Tabelle 15:	Kreuztabelle Komplikationen und Zugänge
Tabelle 16:	Chi-Quadrat-Tests Komplikationen und Zugänge
Tabelle 17:	Kreuztabelle Parotististeln und Zugänge
Tabelle 18:	Chi-Quadrat-Tests Parotististeln und Zugangswege
Tabelle 19:	Kreuztabelle Pseudarthrosen und Zugänge
Tabelle 40:	Chi-Quadrat-Tests Pseudarthrosen und Zugänge
Tabelle 21:	Kreuztabelle Geschlecht und Komplikationen
Tabelle 22:	Chi-Quadrat-Tests Geschlecht und Komplikationen
Tabelle 23:	Kreuztabelle Narbenkorrektur und Geschlecht
Tabelle 24:	Chi-Quadrat-Tests Narbenkorrektur und Geschlecht

## **Einladung zur Nachuntersuchung**

### **Betr.: Nachsorgeuntersuchung von Brüchen im Unterkiefergelenkbereich**

Sehr geehrter Herr .....

Sie wurden im Jahr ..... nach einem Unfall in der Klinik für Mund-Kiefer- und Gesichtschirurgie des Klinikums Rechts der Isar in München aufgrund einer Unterkiefergelenkfraktur operativ behandelt.

Oft gehen derartige gelenknahe Unterkieferbrüche auch nach einer operativen Versorgung mit länger anhaltenden Beschwerden wie zum Beispiel Schmerzen oder Funktionsstörungen des betroffenen Kiefergelenks einher. Unser Therapiekonzept sieht deshalb vor, bei Ihnen als betroffener Patient eine klinische Nachuntersuchung durchführen. Auch wenn Sie derzeit beschwerdefrei sind, haben wir im Rahmen der Nachuntersuchung die Möglichkeit noch eventuell bestehende Störungen rechtzeitig diagnostizieren zu können und Ihnen eine, auf Ihre Bedürfnisse abgestimmte, Therapie anzubieten.

Bezogen auf Ihre Verletzung interessiert uns in diesem Zusammenhang besonders, ob Ihnen der gelenknahe Unterkieferbruch noch Schmerzen bereitet, Bewegungseinschränkungen wie zum Beispiel Mundöffnungsbehinderung vorliegen oder ob Sie derzeit beschwerdefrei sind.

Die Nachuntersuchung beinhaltet einen Fragebogen sowie eine klinische Untersuchung in unserer Ambulanz. Bezüglich eines für Sie geeigneten Untersuchungstermins melden wir uns bei Ihnen in den nächsten Tagen persönlich. Der Fragebogen liegt diesem Schreiben bereits mit frankiertem Rückumschlag bei. Falls Sie Probleme bei der Beantwortung dieses Fragebogens haben sollten, füllen wir ihn gerne mit Ihnen zusammen in der Ambulanz der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie im Rahmen der klinischen Nachuntersuchung aus.

Natürlich handelt es sich bei der klinischen Nachuntersuchung um eine kostenlose Dienstleistung des Klinikums Rechts der Isar.

Für Ihre Unterstützung möchten wir Ihnen schon jetzt recht herzlich danken!

Mit freundlichen Grüßen

PD Dr. Dr. A. Kolk  
Oberarzt

Elisabeth Schmalfuß

**Name:**  
**Geb.:**  
**Karteinummer:**  
**Telefon:**  
**Datum:**

Wird vom Klinikum rechts der Isar ausgefüllt!

**Datum der Operation:**

**Art der Fraktur:**

**Zugangsweg:**

**Beidseitige Fraktur:**

**Lesen Sie sich die Fragen bitte vor der Beantwortung sorgfältig durch. Bitte nur eine Antwort pro Frage ankreuzen.**

1. Wie würden Sie Ihre Gesundheit im Allgemeinen einschätzen?

Hervorragend	0
Sehr gut	0
Gut	0
Mäßig	0
Schlecht	0

2. Wie würden Sie den gesundheitlichen Zustand in Ihrem Mund einschätzen?

Sehr gut	0
Gut	0
Mäßig	0
Eher schlecht	0

3. Hatten Sie in den 6 Monaten Schmerzen im Bereich Ihres Gesichtes, Kiefergelenkes oder am Ohr?

Ja	0
Nein	0

Wenn Sie Nein angekreuzt haben, gehen sie bitte zu Frage 14.

4. Wann begann der Gesichtsschmerz zu ersten Mal?

Letzten Monat	0
Vor zwei Monaten	0
Vor drei Monaten	0
Länger	0

5. Wie sind die Gesichtsschmerzen?

Gleich bleibend	0
Werden schwächer	0
Werden stärker	0
Einmalig	0

6. Haben Sie einen Arzt wegen dieser Schmerzen aufgesucht?

Ja	0
Nein	0

a) Wenn ja, welche Art von Arzt? \_\_\_\_\_

b) Wurde etwas gegen die Schmerzen unternommen?

Ja	0
Nein	0

Wenn ja, was? \_\_\_\_\_

7. Wie würden Sie die Schmerzen im Gesicht bzw. am Ohr im Moment einschätzen?

0 = Kein Schmerz

10 = Sehr starke, kaum zu ertragende Schmerzen

0      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10

8. Wie stark war der schlimmste Schmerz in den letzten 6 Monaten?

0 = Kein Schmerz

10 = Sehr starke, kaum zu ertragende Schmerzen

0      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10

9. Wie stark war der durchschnittliche Schmerz in den letzten 6 Monaten?

0 = Kein Schmerz

10 = Sehr starke, kaum zu ertragende Schmerzen

0      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10

10. Wie viele Tage konnten Sie in den letzten zwei Monaten gewöhnlichen Tätigkeiten (Arbeit, Schule usw.) aufgrund der Schmerzen nicht nachgehen?

\_\_\_\_\_

11. Wie stark haben die Schmerzen Ihre Gewohnheiten in Ihrem Privatleben (soziale Kontakte, Freizeitaktivitäten usw.) eingeschränkt?

0 = keine Einschränkung

10 = Sehr starke Einschränkung

0      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10

12. Wie stark hat Sie der Schmerz bei Ihren täglichen Aktivitäten eingeschränkt?

0 = keine Einschränkung

10 = Sehr starke Einschränkung

0      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10

13. Wie stark hat der Schmerz Ihre Arbeitsfähigkeit eingeschränkt?

0 = keine Einschränkung

10 = Sehr starke Einschränkung

0      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10

	Ja	Nein
14. Hatten Sie jemals eine Kiefersperre oder eine Einschränkung, den Kiefer weit zu öffnen?	1	0
15. Waren Sie durch eine eingeschränkte Mundöffnung in der Nahrungsaufnahme eingeschränkt?	1	0
16. Hören Sie selbst ein Knacken oder Schnalzen im Ohr, während Sie den Kiefer öffnen, schließen oder kauen?	1	0
17. Hören Sie selbst ein Knirsch- oder Mahlgeräusch im Ohr während Sie den Kiefer öffnen, schließen oder kauen?	1	0
18. Wurde Ihnen jemals gesagt oder haben Sie selbst festgestellt, dass Sie nachts mit dem Kiefer knirschen oder pressen?	1	0
19. Knirschen oder pressen Sie tagsüber mit den Zähnen?	1	0
20. Haben Sie Schmerzen im Kiefergelenk oder fühlt sich Ihr Kiefer nach dem Aufwachen steif an?	1	0
21. Haben Sie nach dem Aufwachen Ohrgeräusche oder Ohrdröhnen?	1	0
22. Fühlt es sich unangenehm oder ungewohnt an, wenn Sie ihre Zähne langsam aufeinander beißen lassen?	1	0
23. Haben Sie rheumatoide Arthritis (Polyarthritis), Lupus oder systemische (d.h. Ganzkörperliche) arthritische Erkrankungen?	1	0
a) Kennen Sie jemanden in Ihrer Familie, der an einer der oben genannten Krankheiten leidet?	1	0
b) Falls Sie selbst an einer der angeführten Krankheiten leiden, befinden Sie sich derzeit in Behandlung?	1	0
Falls ja, seit wann? _____		
24. Hatten oder haben Sie an anderen Gelenken, außer an den Kiefergelenken, Schwellungen oder Schmerzen?	1	0
Falls ja, sind die Schmerzen gleich bleibend?	1	0

25. Hatten Sie bereits vor dem Kieferbruch Schmerzen im Kiefer- und Gesichtsbereich? 1 0

26. Hatten Sie während der vergangenen 6 Monate Probleme mit Kopfschmerzen oder mit Migräne? 1 0

27. In welchen der folgenden Aktivitäten werden Sie durch derzeitige Beschwerden, die Ihren Kiefer betreffen (sofern Beschwerden bestehen) behindert oder eingeschränkt?

	Ja	Nein
Kauen	1	0
Körperliche Anstrengung	1	0
Essen weicher Speisen	1	0
Essen harter Speisen	1	0
Lachen	1	0
Gähnen	1	0
Sprechen	1	0
Trinken	1	0
Sexuelle Aktivitäten	1	0
Zähne putzen	1	0
Schlucken	1	0
Ästhetisches Erscheinungsbild	1	0

28. Wie stark haben Sie in den vergangenen Monaten gelitten an:

	Gar nicht	Wenig	Mäßig	Stark	Sehr stark
Kopfschmerzen	0	1	2	3	4
Mangel an sexuellem Interesse	0	1	2	3	4
Schwäche- oder Schwindelgefühl	0	1	2	3	4
Herz- oder Brustschmerzen	0	1	2	3	4
Energielosigkeit oder geringere Leistungsfähigkeit	0	1	2	3	4
Niedergeschlagenheit	0	1	2	3	4
Appetitlosigkeit	0	1	2	3	4
Schnell weinerlich zu sein	0	1	2	3	4
Schmerzen im Lendenwirbelbereich	0	1	2	3	4
Gefühl einsam zu sein	0	1	2	3	4
Gefühl der Niedergeschlagenheit	0	1	2	3	4

Sich zu oft über Dinge zu ärgern	0	1	2	3	4
Interessenlosigkeit	0	1	2	3	4
Motivationslos zu sein	0	1	2	3	4
Übelkeit oder einem sehr empfindlichen Magen	0	1	2	3	4
Muskelschmerzen	0	1	2	3	4
Einschlafschwierigkeiten	0	1	2	3	4
Probleme tief Luft zu holen/Atemnot	0	1	2	3	4
Phasen eines Hitze- oder Kältegefühls	0	1	2	3	4
Taubheitsgefühl oder Kribbeln in Körperbereichen	0	1	2	3	4
Kloßgefühl im Hals	0	1	2	3	4
Hoffnungslose Gedanken an die Zukunft	0	1	2	3	4
Schwächegefühl in Körperteilen	0	1	2	3	4
Schweregefühle in Armen oder Beinen	0	1	2	3	4
Selbstmordgedanken	0	1	2	3	4
Übermäßigem Essen	0	1	2	3	4
Zu frühem Aufwachen im Morgen	0	1	2	3	4
Unruhigem Schlaf oder Schlafstörungen	0	1	2	3	4
Dem Gefühl, Alles sei eine Anstrengung	0	1	2	3	4
Minderwertigkeitsgefühlen	0	1	2	3	4
Gefühl gefangen oder eingengt zu sein	0	1	2	3	4
Schuldgefühlen	0	1	2	3	4

29. Wie gut achten Sie Ihrer Meinung nach auf Ihre Gesundheit?

Hervorragend	0
Sehr gut	0
Gut	0
Mäßig	0
Schlecht	0



30. Wie gut achten Sie auf Ihre Mundhygiene?

Hervorragend	0
Sehr gut	0
Gut	0
Mäßig	0
Schlecht	0

31. Wie zufrieden sind Sie mit dem Abheilen der Operationsnarbe?

Hervorragend	0
Sehr gut	0
Gut	0
Mäßig	0
Schlecht	0

32. Wie sehr beeinträchtigt die Narbe Ihr Ästhetisches Selbstbild?

Gar nicht	0
Unwesentlich	0
Sehr	0
Sehr stark	0

33. Wie gut haben Sie Ihrer Meinung nach die Ratschläge der Ärzte in Bezug auf das Sauberhalten der Wunde, Nachuntersuchungen usw. eingehalten?

Hervorragend	0
Sehr gut	0
Gut	0
Mäßig	0
Schlecht	0

35. Haben Sie nach der Operation Veränderungen in Ihrem Gesichtsausdruck wie z.B. beim Lächeln festgestellt?

Ja	0
Nein	0
Wenn ja, wann und wo?	_____

## Persönliche Angaben:

(nicht obligat auszufüllen)

Telefon privat: \_\_\_\_\_  
Telefon geschäftlich: \_\_\_\_\_  
Mobiltelefon: \_\_\_\_\_

Geschlecht:

männlich   
weiblich

Nationalität: \_\_\_\_\_

Familienstand:

Ledig   
Verheiratet   
Geschieden   
Verwitwet

Schulabschluss:

Keinen   
Hauptschule   
Realschule   
Gymnasium

Sind bzw. waren Sie mehrere Jahre in Ihrem erlernten Beruf tätig?

Ja   
Nein

Was ist Ihr erlernter Beruf? \_\_\_\_\_

**Name:**  
**Geb.:**  
**Karteinummer:**  
**Telefon:**

**Datum:**  
**Datum der Operation:**  
**Art der Fraktur:**  
**Zugangsweg:**

1. Auf welcher Seite des Gesichtes haben Sie Schmerzen?

Schmerzfrei	1
Schmerzen rechts	2
Schmerzen links	3
Beidseits	4

2. Können Sie den schmerzhaften Bereich mit dem Finger zeigen?

	Rechts	Links
Schmerzfrei	0	0
Kiefergelenk	1	1
Muskulatur	2	2
KG + Muskulatur	3	3

3. Okklusion

Angle Klasse:

I	<input type="checkbox"/>
II	<input type="checkbox"/>
II,1	<input type="checkbox"/>
II,2	<input type="checkbox"/>
III	<input type="checkbox"/>

Overbite: \_\_\_\_\_ mm

Overjet: \_\_\_\_\_ mm

Lateraler / Sagittaler Zwangsbiss: \_\_\_\_\_

Stützzonenverlust:    Nein             Ja   
   rechts   
   links   
  
   unbezahnt

Stützzonenverlust prothetisch versorgt?

Nein  Ja   
Herausnehmbar   
Festsitzend

Mittellinienverschiebung: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Öffnungsbewegung

Gerade 0  
Deflektion nach rechts 1  
Deviation nach rechts 2  
Deflektion nach links 3  
Deviation nach links 4  
Andere 5  
Typ: \_\_\_\_\_

5. Schneidekantendistanz

SKD aktiv (schmerzfrei) \_\_\_\_\_ mm  
SKD aktiv (maximal) \_\_\_\_\_ mm  
SKD passiv (maximal) \_\_\_\_\_ mm

Schmerz

	Keinen	Rechts	Links	Beiseitig
SKD aktiv max.	0	1	2	3
SKD passiv	0	1	2	3

Schmerz Kiefergelenk:

	Ja	Nein
SKD aktiv max.	1	0
SKD passiv	1	0

## 6. Gelenkgeräusche:

Öffnen des Mundes:

	Rechts	Links
Keine	0	0
Knacken	1	1
Grobes Reiben	2	2
Feines Reiben	3	3
Öffnungsknacken bei	_____mm	_____mm

Schließen des Mundes:

	Rechts	Links
Keine	0	0
Knacken	1	1
Grobes Reiben	2	2
Feines Reiben	3	3
Schließknacken bei	_____mm	_____mm

Reziprokes Knacken bei protrusiver Öffnung verschwunden?

	Rechts	Links
Nein	0	0
Ja	1	1
Nicht zutreffend	9	9

## 7. Exkursive Bewegungen

Rechte Laterotrusion	_____	mm
Linke Laterotrusion	_____	mm
Protrusion	_____	mm

Schmerz:

	Keinen	Rechts	Links	Beidseitig
re. Laterotrusion	0	1	2	3
li. Laterotrusion	0	1	2	3
Protrusion	0	1	2	3

Kiefergelenk

	Ja	Nein	Nicht zutreffend
re. Laterotrusion	1	0	9
li. Laterotrusion	1	0	9
Protrusion	1	0	9

## 8. Gelenkgeräusche bei exkursiven Bewegungen

### Rechtes Kiefergelenk

	Laterotrusion nach rechts	Laterotrusion nach links	Protrusion
Keine	0	0	0
Knacken	1	1	1
Grobes Reiben	2	2	2
Feines Reiben	3	3	3

### Linkes Kiefergelenk

	Laterotrusion nach rechts	Laterotrusion nach links	Protrusion
Keine	0	0	0
Knacken	1	1	1
Grobes Reiben	2	2	2
Feines Reiben	3	3	3

## 9. Extraorale Palpation der Muskulatur

		Rechts	Links
M. temporalis	posterior	0 1 2 3	0 1 2 3
	medialis	0 1 2 3	0 1 2 3
	anterior	0 1 2 3	0 1 2 3
M. masseter	Ursprung	0 1 2 3	0 1 2 3
	Bauch	0 1 2 3	0 1 2 3
	Ansatz	0 1 2 3	0 1 2 3
Platysma		0 1 2 3	0 1 2 3
Regio retromandibularis		0 1 2 3	0 1 2 3
Regio submandibularis		0 1 2 3	0 1 2 3

## 10. Palpation des Kiefergelenks

	Rechts	Links
Lateraler Kondylenpol	0 1 2 3	0 1 2 3
Posteriore Attachment	0 1 2 3	0 1 2 3

11. Intraorale Palpation der Muskulatur

	Rechts	Links
M. Pterygoideus Lateralis	0 1 2 3	0 1 2 3
Temporalissehne	0 1 2 3	0 1 2 3

12. Narbe im Bereich des operativen Zugangs

- 1 Kosmetisch hervorragend
- 2 Narbe kaum sichtbar, keine kosmetische Beeinträchtigung
- 3 Narbe sichtbar/unreif, leichte kosmetische Beeinträchtigung
- 4 Deutlich kosmetische Beeinträchtigung /hyertrophe Narbenbildung

Länge der Narbe \_\_\_\_\_ mm

Breite der Narbe \_\_\_\_\_ mm

13. N.facialis Prüfung

Dauer der Parese: \_\_\_\_\_

Mund: \_\_\_\_\_

Auge: \_\_\_\_\_

Stirn: \_\_\_\_\_

14. Sensibilitätsstörungen

	Rechts	Links
Berührungsempfindlichkeit (Wattebausch)	_____	_____
Spitz- Stumpf- Unterscheidung	_____	_____
2-Punkt- Diskrepanz	_____	_____

15. Habits

Knirschen	Ja	Nein
Pressen	Ja	Nein
Abrasionen sichtbar	Ja	Nein

Wenn ja, seit wann?

---

---

Deswegen in Behandlung?

---

---

Wenn ja, welche Maßnahmen?

---

---

16. Bemerkungen:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



Herrn PD Dr. Dr. Andreas Kolk danke ich für die freundliche Überlassung des Themas und für die tatkräftige Unterstützung und Betreuung innerhalb der gesamten Zeit.

Herrn Univ.-Prof. Dr. Dr. Klaus-Dietrich Wolff danke ich für die Möglichkeit, die Arbeit an seiner Klinik durchführen zu dürfen.

Herrn Dr. Steiner danke für die Unterstützung insbesondere bei der Literaturrecherche.

Dem gesamten Team der Ambulanz für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Klinikums rechts der Isar in München, insbesondere jedoch Frau Frimberger und Frau Keul danke ich für deren Hilfe.

Bei Robert möchte ich mich für seine Unterstützung insbesondere bei der Formatierung bedanken.

Mein herzlichster Dank gilt meiner Mutter für ihre Geduld und Unterstützung.