

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN

**Klinik und Poliklinik
für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie
Klinikum rechts der Isar
(Direktor: Univ.-Prof. Dr. Dr. K.-D. Wolff)**

**5-Jahres Follow-up Untersuchungen von Gelenkwalzenfrakturen –
klinische und funktionelle Ergebnisse mit Axiographie und MRT**

Michael Rotter

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. Dr. K.-D. Wolff

Die Dissertation wurde am 22.05.2012 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät für Medizin am 26.09.2012 angenommen.

meinen Eltern gewidmet

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	7
2.	Patienten und Methodik	10
2.1	Verlaufskontrolle des vorliegenden Gelenkwalzenfrakturkollektivs – eine Zweituntersuchung	10
2.1.1	Patientenkollektive der Verlaufskontrolle	10
2.1.2	Frakturen und Begleitfrakturen des KFS-NU2-Kollektivs	11
2.1.3	Mehrfragmentfrakturen	12
2.1.4	Alter und Geschlechtsverteilung der Patienten	14
2.1.5	Ursachen der Frakturereignisse	14
2.1.6	Zeitfenster von operativer Frakturversorgung bis zur Materialentfernung und bis zu den klinischen Nachuntersuchungen (NU1, NU2)	14
2.1.7	Osteosynthesematerial seit Februar 2000	16
2.2	Untersuchungsverfahren	16
2.2.1	Klinische Nachuntersuchung in Anlehnung an die RDC/TMD und den Dysfunktionsindex nach Helkimo	16
2.2.2	Neurologische Untersuchung, Beurteilung der Narben des retroaurikulären Zugangs und Beurteilung der äußeren Gehörgänge	21
2.2.3	Magnetresonanztomographie der Kiefergelenke und deren Auswertungen	23
2.2.4	Computergestützte Achsographie	25
2.2.5	Fragebogen zur Schmerzerfassung	27
2.2.6	Patientenanzahl der jeweiligen Untersuchungen beider Kollektive (KFS-NU1, KFS-NU2)	28
2.3	Anzahl der Fraktur Gelenke des KFS-NU2-Kollektivs in Bezug auf die jeweiligen Untersuchungen	29
2.4	Auswertung in deskriptiver und schließender Statistik	30

2.4.1	Statistische Auswertung der metrischen Ergebnisse – achsographische, kernspintomographische und klinische Untersuchung	30
2.4.2	Statistische Auswertung der klinischen Ergebnisse – dysfunktionelle und klinische Befunde	32
3.	Ergebnisse	33
3.1	Zeiten der Verlaufskontrolle	33
3.2	Häufigkeiten der untersuchten Frakturseiten sowie der Mehrfragmentfrakturen	34
3.3	Untersuchung der Kiefergelenkfunktion – Kernspintomographie, Achsiographie und Klinik	36
3.3.1	Mobilitäten der frakturierten Gelenkseiten des untersuchten Kollektivs – MRT, Achsiographie und Klinik	36
3.3.1.1	Mobilitäten der frakturierten Gelenkseiten (FS) im Vergleich mit nicht Frakturierten Gelenkseiten (NFS)	37
3.3.1.2	Mobilitäten der frakturierten Gelenkseiten im Vergleich mit den nicht frakturierten Gelenkseiten des KFS-NU2-Kollektivs unter Berücksichtigung der Frakturtypen A, B bzw. C	43
3.3.1.3	Langzeitkontrolle der frakturierten Gelenkseiten (FS) des KFS-NU1- Kollektivs versus frakturierte Gelenkseiten (FS) des KFS-NU2- Kollektivs	48
3.3.1.4	Langzeitkontrolle der frakturierten Gelenkseiten des nachuntersuchten Kollektivs unter Berücksichtigung der Frakturtypen A, B und C – Auswertung der kernspintomographischen Untersuchung	54
3.4	Funktionsdiagnostische Untersuchung der Gelenkwalzenfrakturen – Ergebnisse in deskriptiver und vergleichender Statistik	62
3.4.1	RDC/TMD Achse I - Diagnosegruppen der Patienten und Frakturgelenke	62
3.4.1.1	RDC/TMD Achse I – Diagnosegruppen I	64
3.4.1.2	RDC/TMD Achse I – Diagnosegruppen II	65
3.4.1.3	RDC/TMD Achse I – Diagnosegruppen III	66

3.4.2	RDC/TMD Achse I – Diagnosegruppen I, II und III der Fraktur Gelenke unter Berücksichtigung der Frakturtypen A, B und C	67
3.4.3	RDC/TMD Achse I und II : Schmerzerfassung und Psychosomatik	68
3.4.3.1	RDC/TMD Achse I: Schmerzobjektivierung	68
3.4.3.2	RDC/TMD Achse II: Schmerzerfassung anhand der Graded Chronic Pain Scale (GCPS) (von Korff et al. 1992 S. 133)	70
3.4.3.3	Depressions- und Somatisierungsskalen, SCL-90-R Skalen	72
3.4.4	Beeinträchtigungen der Unterkieferfunktion bei spezifischen Aktivitäten	72
3.4.5	Helkimoindex	73
3.5	Postoperative Komplikationen, neurologische Befunde, Beurteilung der Narben	74
3.5.1	postoperative Gehörgangstenosen	74
3.5.2	Neurologische Befunde – Sensibilitätsstörungen, Fazialisschwächen	75
3.5.2.1	Sensibilitätsstörungen	75
3.5.2.2	Fazialisschäden	76
3.5.3	Beurteilung der Narben	76
4.	Diskussion	78
4.1	Mobilitäten der frakturierten Gelenkseiten (FS) im Vergleich mit nicht frakturierten Gelenkseiten (NFS) des nachuntersuchten KFS-NU2-Kollektivs	79
4.2	Mobilitäten der frakturierten Gelenkseiten (FS) im Vergleich mit nicht frakturierten Gelenkseiten (NFS) des KFS-NU2-Kollektivs unter Berücksichtigung der Frakturtypen A, B bzw. C	81
4.3	Langzeitkontrolle der frakturierten Gelenkseiten des KFS-NU1-Kollektivs versus frakturierte Gelenkseiten des KFS-NU2-Kollektivs	82
4.4	Dysfunktionelle Befunde und Schmerzobjektivierung	83
4.5	Gehörgangstenosen, Neurologische Befunde und Narben	85
4.6	Vergleich der KFS-Osteosynthese mit biodegradierbaren Materialien	87

5.	Zusammenfassung	90
6.	Literaturverzeichnis	92
7.	Abbildungsverzeichnis	108
8.	Tabellenverzeichnis	112
9.	Glossar	114
10.	Anhang	115
11.	Danksagung	127
12.	Lebenslauf	128

1. Einleitung

Während bis Ende der 90er Jahre diakapituläre Gelenkwalzenfrakturen überwiegend konservativ behandelt wurden, setzt sich das Therapiekonzept der operativen Versorgung diakapitulärer Gelenkwalzenfrakturen zunehmend durch. Zahlreiche Studien belegen, dass Fraktur Gelenke, die mittels Osteosyntheseverfahren operativ versorgt wurden, funktionell bessere Ergebnisse aufweisen als nicht operativ versorgte Fraktur Gelenke (Eckelt 2000 S. 110, Eckelt et al. 2006 S. 313, Hlawitschka et al. 2005 S. 597, Kermer et al. 1998 S. 191, Neff et al. 2002 S. 66, 2004 S. 63, Rasse 1993 S. 413, Rasse 2000 S. 69, Umstadt et al. 2000 S. 97). Die aus diesen Studien gewonnenen Erkenntnisse führten an der Klinik und Poliklinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie der Technischen Universität München (Direktor zum Zeitpunkt der Untersuchung: Univ.-Prof. Dr. Dr. Dr. h.c. H.-H. Horch, jetzt: Univ.-Prof. Dr. Dr. K.-D. Wolff) zu einer Weiterentwicklung des operativen Verfahrens zur osteosynthetischen Versorgung diakapitulärer Kiefergelenkwalzenfrakturen des Typs A, B und C (Abb. 1).

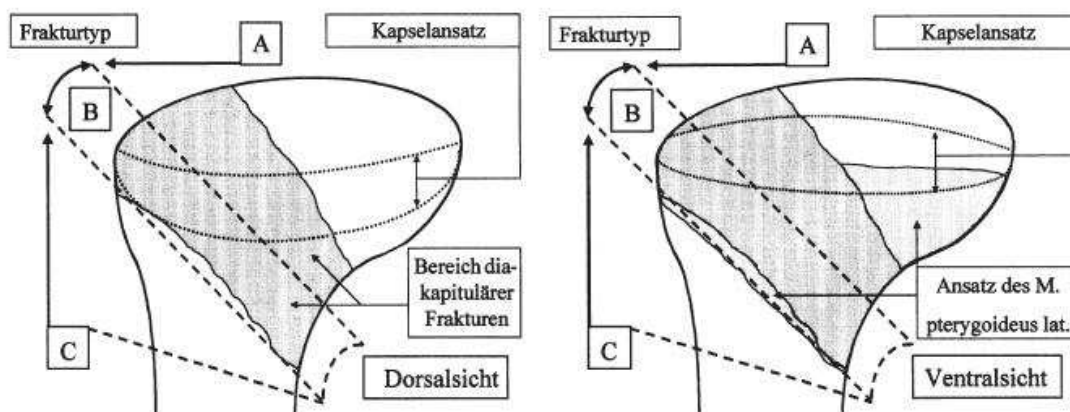


Abb. 1: Schematische Darstellung des Frakturverlaufs der diakapitulären Kiefergelenkwalzenfrakturen A, B und C in Dorsal- und Ventralansicht (Neff et al., Mund Kiefer Gesichtschir (2000) 4: S.112)

Modifikationen fanden vor allem in der Wahl des verwendeten Osteosynthesematerials und des operativen Zugangs statt. Wurden bis zum Jahre 2000 Kiefergelenkwalzenfrakturen hauptsächlich mittels Mini- und Mikroplatten

osteosynthetisch versorgt, folgte danach ein Wechsel hin zu Kleinfragmentschrauben (KFS). Biomechanische Untersuchungen zeigten, dass dieses Osteosynthesematerial eine hohe Stabilität bei Belastung und gutes Retentionsverhalten in der Spongiosa bei gleichzeitig atraumatischem Schraubendesign aufweist (Neff 2002 S. 65 bis 104). Des Weiteren wurde der früher verwendete präaurikuläre operative Zugang zum retroaurikulären Zugang nach Bockenheimer und Axhausen hin verändert (Axhausen 1931 S. 713, Bockenheimer 1920 S. 1560, Neff et al. 2002 S. 66, Neff et al. 2004 S. 63) (Abb.2)

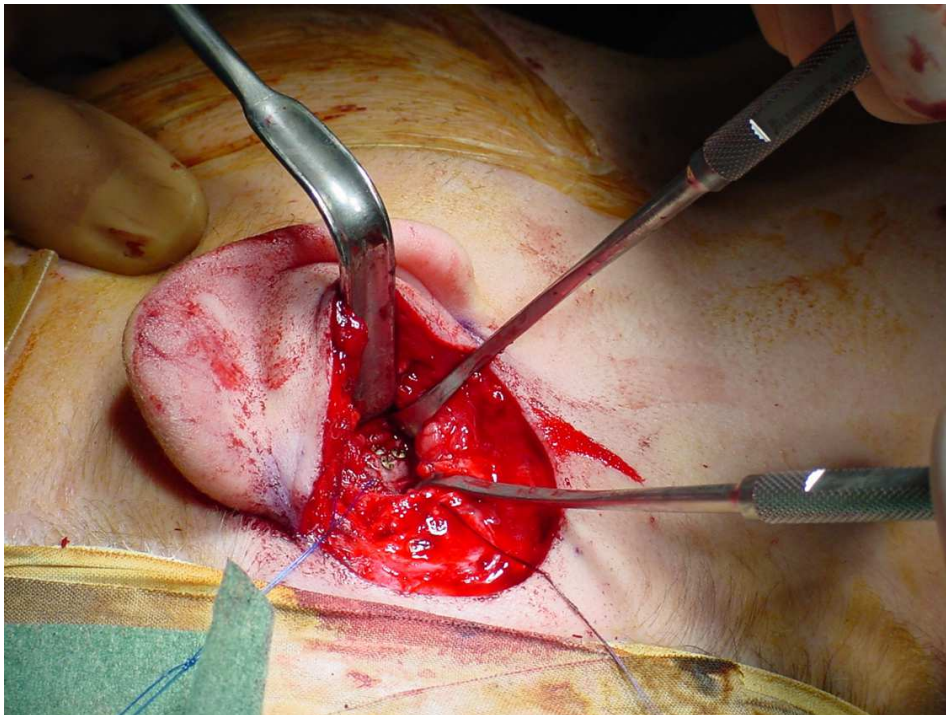


Abb. 2: Intraoperatives Darstellung des OP-Situs mit retroaurikulärem Zugang und inserierten Kleinfragmentschrauben

Wie oben erwähnt, existieren zahlreiche Studien, die die Gelenkfunktion nach operativer Frakturversorgung bei Kiefergelenkwalzenfrakturen des Typs A, B und C untersuchen. Jedoch finden sich in der Literatur kaum Angaben über Langzeitergebnisse operativ versorgter Kiefergelenkwalzenfrakturen. Aufgabenstellung der vorliegenden wissenschaftlichen Arbeit war es daher, Daten im Sinne einer Verlaufskontrolle zu ermitteln und somit Langzeitergebnisse zu erhalten. Das Untersuchungskollektiv bestand aus Patienten, die von März 2000 bis August 2003 an der Klinik und Poliklinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie der Technischen Universität München (Direktor zum Zeitpunkt der Untersuchung: Univ.-Prof. Dr. Dr.

Dr. h.c. H.-H. Horch, jetzt: Univ.-Prof. Dr. Dr. K.-D. Wolff) aufgrund von Kiefergelenkwalzenfrakturen des Typs A, B und C operativ versorgt wurden. Mit dem Ziel eine Verlaufskontrolle zu erhalten wurden die Daten von zwei zeitlich von einander getrennten Untersuchungsetappen erhoben und anschließend miteinander verglichen. Die erste Nachuntersuchung fand im Mittel 2 Jahre nach operativer Versorgung statt und wurde mit einer wissenschaftlichen Arbeit im Jahr 2008 abgeschlossen (Meschke 2008). Die zweite Nachuntersuchung wurde im Mittel 3 Jahre nach der ersten Nachuntersuchung durchgeführt. Somit konnte der Verlauf über einen Zeitraum von 5 Jahren beobachtet werden und Erkenntnisse über die Langzeitstabilität der Gelenkfunktionen gewonnen werden.

In beiden Nachuntersuchungen wurde eine kernspintomographische, achsiographische und klinische Untersuchung durchgeführt. Zusätzlich wurden postoperative Komplikationen wie Nervenläsionen, Gehörgangstenosen, Wundheilungsstörungen und Narbenbildungen erfasst und bewertet.

2. Patienten und Methodik

2.1 Verlaufskontrolle des vorliegenden Gelenkwalzenfrakturkollektivs – eine Zweituntersuchung

2.1.1 Patientenkollektive der Verlaufskontrolle

In die vorliegende Arbeit wurden alle Patienten aufgenommen, die von März 2000 bis August 2003 an der Klinik und Poliklinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie der Technischen Universität München (Direktor zum Zeitpunkt der Untersuchung: Univ.-Prof. Dr. Dr. Dr. h.c. H.-H. Horch, jetzt: Univ.-Prof. Dr. Dr. K.-D. Wolff) aufgrund von Kiefergelenkwalzenfrakturen operativ versorgt wurden. Die Patienten wurden im Verlauf nachuntersucht. Zwischen Mai 2003 und April 2008 wurden zwei Untersuchungsstapen durchgeführt. Die erste Untersuchung (NU1) fand in einem Zeitfenster zwischen Mai 2003 und August 2004 statt und wurde mit einer wissenschaftlichen Arbeit im Jahr 2008 abgeschlossen (Meschke 2008). Das Kollektiv dieser vorangegangenen Arbeit (KFS-NU1) umfasste 26 Patienten (Meschke 2008). Bei diesen Patienten wurden 36 Fraktur Gelenke und 16 nicht frakturierte Gelenke nachuntersucht.

Vom Patientenkollektiv der vorangegangenen Arbeit (KFS-NU1) konnten 22 Patienten für eine zweite Nachuntersuchung (NU2) erreicht werden. Die zweite Nachuntersuchung (NU2) fand in einem Zeitfenster zwischen August 2006 und März 2008 statt. Diese Patienten bildeten das Kollektiv der vorliegenden Arbeit (KFS-NU2). Das KFS-NU2-Kollektiv umfasste insgesamt 31 Fraktur Gelenke und 13 nicht frakturierte Gelenke.

Im Verlauf konnten also 22 (KFS-NU2) von 26 (KFS-NU1) Patienten, demnach 85%, sowie 31 Frakturseiten (KFS-NU2) von 36 Frakturseiten (KFS-NU1), demnach 86%, erreicht werden. Drei Patienten lehnten trotz ärztlichem Anraten eine erneute Untersuchung aus Zeitgründen ab, ein Patient war unbekannt verzogen.

2.1.2 Frakturen und Begleitfrakturen des KFS-NU2-Kollektivs

Eine Klassifizierung der Kiefergelenkwalzenfrakturen erfolgte in beiden Arbeiten nach Neff et al. (Neff et al. 2004) in die Frakturtypen A, B bzw. C.

Die Verteilung der Frakturtypen A, B bzw. C des KFS-NU2-Kollektivs stellte sich wie folgt dar: 7/31 Fraktur Gelenke (22,6%) wurden dem Frakturtyp A, 10/31 Fraktur Gelenke (32,2%) dem Frakturtyp B und 14/31 Fraktur Gelenke (45,2%) dem Frakturtyp C zugeordnet (Abb. 3).

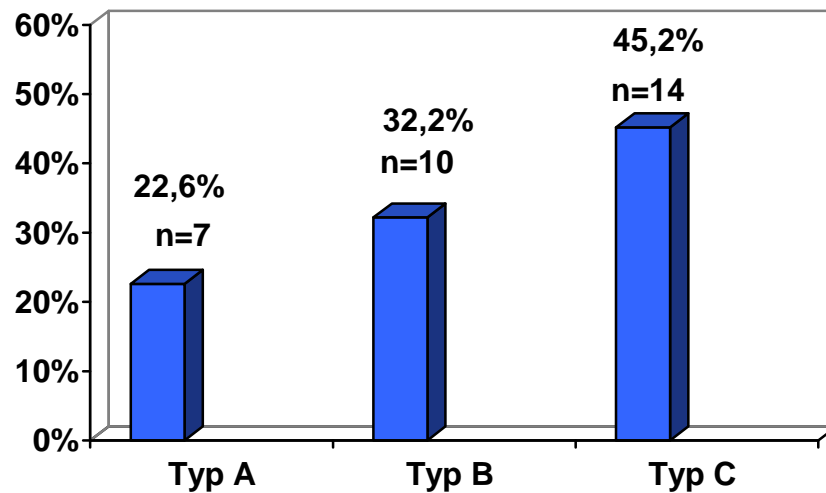


Abb. 3: Verteilung der Frakturtypen A, B bzw. C unter Angabe der absoluten und relativen Zahlen (n= 31, 100 %) des KFS-NU2- Kollektivs.

Die 31 Gelenkwalzenfrakturen teilten sich auf in 16 rechtsseitige und 15 linksseitige Frakturen. 13 der 22 Patienten des Kollektivs erlitten einseitige Gelenkwalzenfrakturen, doppelseitige Frakturen der Typen A, B und C in Kombination traten bei 9 Patienten auf. Eine detaillierte Häufigkeitsverteilung der Anzahl der Frakturgruppen samt Begleitfrakturen, die Anzahl der Fragmente und arthrogene Weichgewebeverletzungen wurden in Tabelle 1 erfasst.

Frakturtypen		Einseitig			Beidseitig					
		A	B	C	AA	AB	BB	AC	BC	CC
Fälle der Walzenfrakturen, absolute Anzahl	31	0	2	11	4A	3A 3B	4B		1B 1C	2C
ein- oder beidseitige Fälle der Mehrfachfragmentierung (≤ 4 Fragmente)	10		1	3	1A	1A 1B	3B			
Trümmerfrakturen	1		1							
Begleitfrakturen										
UK-(Para-)median	14	2	5	5	4	2	2		6	4
UK-Korpus	1			1						
Processus coronoideus	1			1						
Zentrales Mittelgesicht	1						1			
Laterales Mittelgesicht, zygomatikoorbital	1						1			
Spiessl II	3									
Spiessl III	1									
Spiessl IV	4									

Tab. 1: Darstellung der Anzahl der Frakturtypen A, B bzw. C: Alle ein- und beidseitigen Gelenkwalzenfrakturen A/B/C umfassten 31 Fälle. Begleitende Unterkieferfrakturen, Frakturen des Gesichtschädels, Frakturen des Gelenkfortsatzes wurden nach der Spiessklassifikation II, III, IV eingeteilt.

2.1.3 Mehrfragmentfrakturen

Unter allen Fraktur Gelenken (n=31) der untersuchten Patienten des KFS-NU2-Kollektivs (n=22) traten 10 Mehrfragmentfrakturen, zusätzlich 1 Trümmerfraktur (1 Typ B) auf. Damit ergab sich ein prozentualer Anteil der mehrfach frakturierten Fälle am Kollektiv von 32,3 %, während 3,2 % als Trümmerfrakturen beurteilt wurden.

Bei einer Häufigkeit von 2 Typ A, 5 Typ B und 3 Typ C mehrfach fragmentierten Fällen, darin nicht enthalten 1 Trümmerfraktur, ergaben sich innerhalb des nachuntersuchten Kollektivs (31 Frakturfälle) folgende prozentuale Anteile der Mehrfragmentfrakturen eines jeden Typs: 6,5 % Typ A, 16,1 % Typ B und 9,7 % Typ C (Abb. 4). Innerhalb aller Mehrfragmentfrakturen des nachuntersuchten Kollektivs

beteiligten sich die Frakturen mit 20 % Typ A Fällen, mit 50 % Typ B und mit 30 % Typ C Fällen (Abb. 5).

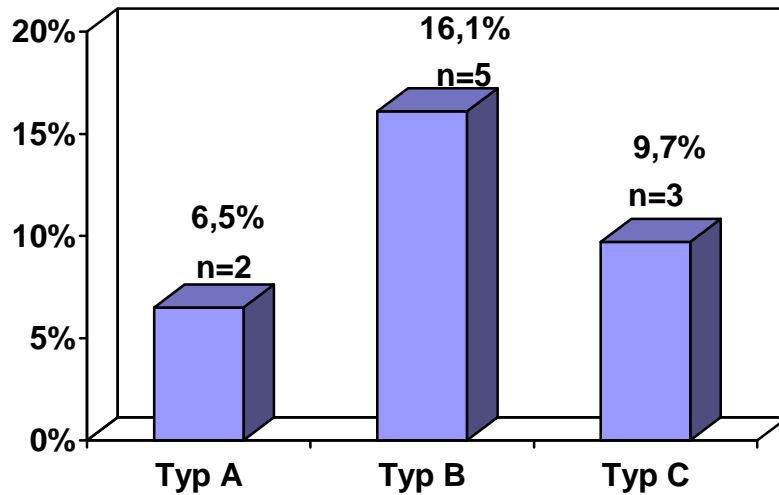


Abb. 4: Prozentualer Anteil der Mehrfragmentfrakturen des KFS-NU2-Kollektivs (n=31, 100%).

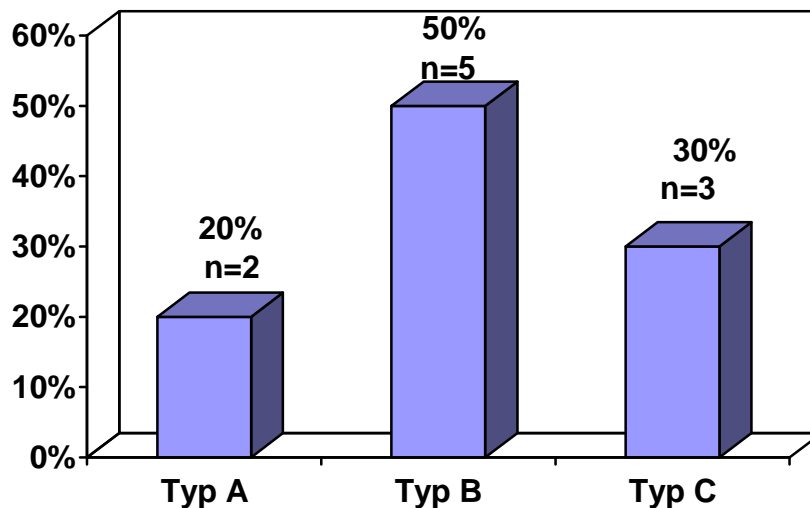


Abb. 5: Die Verteilung der Frakturtypen innerhalb aller Mehrfragmentfrakturen (n=10) des KFS-NU2-Kollektivs. Absolute und relative Anzahl der Mehrfragmentfrakturen in Abhängigkeit von den Frakturtypen innerhalb der Mehrfragmentfrakturen (n = 10, 100%).

2.1.4 Alter und Geschlechtsverteilung der Patienten

Unter den 22 Patienten befanden sich 8 Frauen (36%) und 14 Männer (64%). Im Mittel betrug das Lebensalter zum Operationszeitpunkt 37,3 Jahre (Median 35,0, Standardabweichung 16,8), der älteste Patient war 67 Jahre, der jüngste Patient war 15 Jahre alt.

2.1.5 Ursachen der Frakturereignisse

Ursächlich für ein Frakturereignis wurden beim nachuntersuchten Kollektiv akzidenteller Sturz (n=11), Sturz bei vasovagaler Synkope (n=2), Sportunfälle beim Fahrradfahren (n=5) bzw. beim Pferdesport (n=1) sowie beim Skaten (n=1), des Weiteren Autounfälle (n=2) angegeben.

2.1.6 Zeitfenster von operativer Frakturversorgung bis zur Materialentfernung und bis zu den klinischen Nachuntersuchungen (NU1, NU2)

Die Gelenkfrakturpatienten wurden gemäß der Methodik der vorangegangenen Arbeit (Meschke 2008) ein zweites Mal nachuntersucht. Die Untersuchung erfolgte also im Rahmen einer Verlaufskontrolle, so dass ein Vergleich der Daten bzw. Ergebnisse der vorangegangenen Arbeit ermöglicht wurde (Meschke 2008) (vgl. Abb. 5). Ziel war es, Langzeitergebnisse zu beurteilen. Im Rahmen der ersten Nachuntersuchung (NU1) wurden Daten von 26 Patienten bzw. 36 Fraktur Gelenken (KFS-NU1) erhoben. Im Rahmen der zweiten Nachuntersuchung (NU2) wurden 22 (KFS-NU2) von 26 (KFS-NU1) Patienten, demnach 85%, sowie 31 Frakturseiten (KFS-NU2) von 36 Frakturseiten (KFS-NU1), demnach 86%, untersucht.

Das Zeitfenster zwischen der *ersten* (NU1) und der *zweiten Nachuntersuchung* (NU2) konnte im Mittel mit 37,0 Monaten (MD 36,5 Monate, SD 8,5; Minimum 24 Monate, Maximum 55 Monate) berechnet werden. (Abb. 6)

Das Zeitfenster der operativen Frakturversorgung (OP) bis zur Materialentfernung (ME) wurde bereits in der vorangegangenen Arbeit mit einem Mittel von 7,6 Monaten (Median 6,0 Monate, SD 3,8) angegeben. (Abb. 6)

Das Zeitfenster seit der operativen Erstversorgung (OP) bis zur *ersten Nachuntersuchung* (NU1) konnte im Mittel mit 23,9 Monaten berechnet werden (MD 25,5 Monate, SD 11,5; Minimum 9 Monate; Maximum 47 Monate). Das Zeitfenster zwischen der Materialentfernung (ME) und der Durchführung der *ersten Nachuntersuchung* (NU1) betrug im Mittel 16,3 Monate (MD 12,5 Monate, SD 11,9; Minimum 3 Monate; Maximum 41 Monate) (Abb. 6).

Das durchschnittliche Zeitfenster des nachuntersuchten Kollektivs von der operativen Frakturversorgung (OP) bis zur *zweiten Nachuntersuchung* (NU2) konnte mit 59,8 Monaten ermittelt werden (MD 61,5 Monate, SD 18; Minimum 36 Monate; Maximum 91 Monate). Das mittlere Zeitfenster zwischen Materialentfernung (ME) und *zweiter Nachuntersuchung* (NU2) konnte mit 53,2 Monaten berechnet werden (MD 52,5 Monate, SD 18,2; Minimum 28 Monate; Maximum 86 Monate) (Abb. 6).

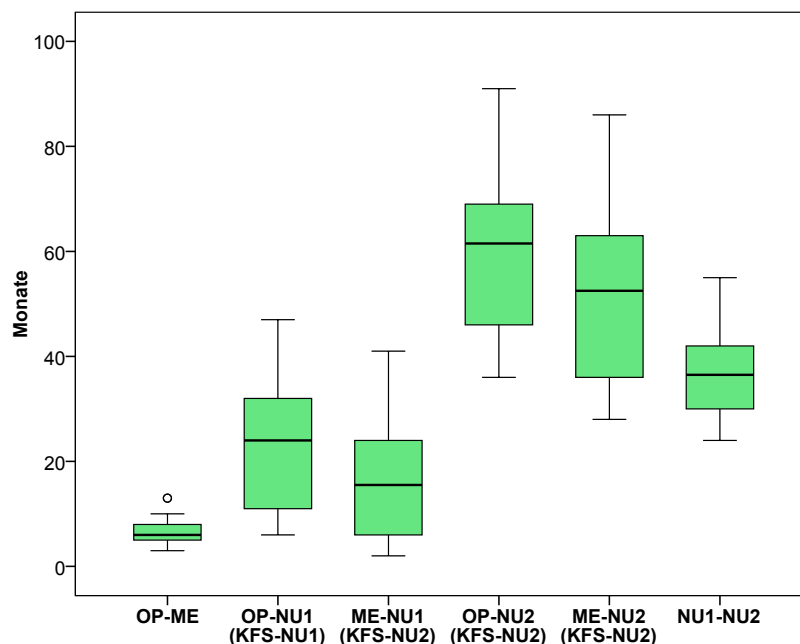


Abb. 6: Zeitfenster [Monate] in denen die Datenerhebung der ersten (NU1) versus der zweiten Nachuntersuchung (NU2) erfolgte. Die Daten der ersten Nachuntersuchung stammen aus einer vorangegangenen Arbeit (Meschke 2008).

Legende zu Abb. 6:

- OP-ME = operative Frakturversorgung bis zur Materialentfernung
- OP-NU1 = operative Frakturversorgung bis zur 1. Nachuntersuchung (KFS-NU1)
- ME-NU1 = Materialentfernung bis zur 1. Nachuntersuchung (KFS-NU1)
- OP-NU2 = operative Frakturversorgung bis zur 2. Nachuntersuchung (KFS-NU2)
- ME-NU2 = Materialentfernung bis zur 2. Nachuntersuchung (KFS-NU2)
- NU1-NU2 = 1. Nachuntersuchung (KFS-NU1) bis zur 2. Nachuntersuchung (KFS-NU2)

Zur operativen Versorgung der Frakturen der drei Typen A, B und C bzw. der Mehrfragmentfrakturen wurden Kleinfragment-Schrauben¹ des Systems Profyle Modular®, 1,7-mm-S-Modul der Firma Stryker-Leibinger® in Freiburg eingesetzt (Neff et al. 2004 S.63-74).

Stabilisierende Titan-Mini- und Mikroplatten kamen in Einzelfällen zur intraoperativen Stabilisierung der Frakturfragmente zum Einsatz.

2.2. Untersuchungsverfahren

Die im folgenden Kapitel beschriebenen Untersuchungsverfahren erfolgten in Anlehnung an die Methodik der vorangegangenen Dissertation (Meschke 2008).

2.2.1 Klinische Nachuntersuchung in Anlehnung an die RDC/TMD und den Dysfunktionsindex nach Helkimo

Die postoperativen klinischen Untersuchungen wurden anhand eines Diagnostiksystems, den RDC/TMD (Dworkin, LeResche 1992 S. 339), durchgeführt. Die klinische funktionsdiagnostische Untersuchung erfolgte mittels Fragebögen, die im Rahmen der ersten Nachuntersuchung (Meschke, Prof. Neff) in Anlehnung an die RDC/TMD erstellt wurden (Achse I). Für die Evaluation von neurologischen Befunden, Gehörgangstenosen sowie möglichen Komplikationen wurden die Fragebögen entsprechend erweitert.

Da die klinischen Untersuchungen für die Verlaufskontrolle zum zweiten Mal erfolgten, wurde ein Zeitabstand von mindestens drei Monaten nach der Materialentfernung eingehalten.

Ein weiterer Fragebogen diente der Evaluierung von Schmerz, Somatisierung und Depressivität (Achse II). Untersuchungsformular und Fragebogen sind dem Anhang beigelegt.

Die Methodik der klinischen Untersuchung stellte sich folgendermaßen dar. Zunächst wurden die Patienten gezielt nach ihrem Schmerzempfinden, das spontan bzw. bei

(¹ Osteosynthesematerial: Kleinfragmentschraube, Kreuzschlitz, selbstschneidend, Durchmesser 1,7 mm, Stryker Leibinger®, Freiburg), 4-Loch-Rechteck-Mikroplatte, Profilstärke 0,55 mm mit 1,0 mm Schrauben, Länge 4-5 mm, System Würzburg, Stryker-Leibinger®, D-Freiburg)

Bewegungen des Kausystems auf einer oder beiden Gesichtshälften auftreten konnte, befragt. Wurde dies von den Patienten bejaht, wurden sie aufgefordert exakt auf die Region zu zeigen, wo sie den Schmerz empfanden. So konnte die Lokalisation des Schmerzes an Kaumuskulatur oder Kiefergelenk definiert werden.

Abweichungen von einem regelrechten Öffnungsmuster wie Deviation oder Deflexion wurden mit einem parallel zur Gesichtsmittellinie und Oberkiefermittellinie gehaltenen Stahllineal bestimmt. Abweichungen des Unterkiefers während der Mundöffnungsbewegung von mehr als 2 Millimeter zu einer Seite wurden als Deflexion eingestuft.

Die Mundöffnung (MÖ) wurde durch Abmessen mittels Stahllineal in Millimetern bestimmt. Hierfür wurde zunächst der vertikale inzisale overlap (overbite) definiert. Bei regelrechtem Überbiss wurde dieser mit einem positiven Vorzeichen, bei frontal offenem Biss mit einem negativen Vorzeichen versehen.

Folgende Öffnungsbewegungen wurden gemessen:

- Nicht handgeführte Öffnung ohne Schmerzen
- Maximale nicht handgeführte Öffnung
- Maximale handgeführte Öffnung

Um die jeweilige Messung zu quantifizieren, wurde der vorher bestimmte Overbite hinzuaddiert. Gab der Patient bei den Bewegungen Schmerzen an, wurde der Patient gebeten auf die Schmerzregion zu zeigen. Zudem wurden Druck- und Spannungsgefühle im Untersuchungsbogen festgehalten.

Um Kiefergelenkgeräusche als Knacken, derbe oder feine Krepitation beschreiben zu können, wurden die Kiefergelenke lateral mit dem Zeige- und Mittelfinger beidseits und gleichzeitig mit einem Druck von etwa 5 N palpiert. Zusätzlich wurde der Patient befragt, ob er selbst bei sich Gelenkgeräusche bemerkt habe. Folgende Kiefergelenkgeräusche wurden unterschieden:

- Knacken
- Derbe, grobe Krepitation
- Feine Krepitation

Bei Auftreten eines Knackphänomens Während der Mundöffnung bzw. des Kieferschluss wurde der Millimeterabstand bis zum Öffnungsknacken oder Schließungsknacken notiert. Dabei wurde gesondert auf ein reziprokes Knacken geachtet, das bei Mundöffnung aus protrudierter Unterkieferposition nicht auftrat. Alle Gelenkgeräusche mussten in 2 von 3 Versuchen auftreten, um bei einem Patienten als positiv zu gelten.

Weiterfolgend wurden Seit- und Vorschubbewegungen des Unterkiefers untersucht. Zur Vermessung der Bewegungen des Unterkiefers wurde ein Stahllineal an den Approximalraum bzw. an den am weitesten labial stehenden Frontzahn der oberen und unteren mittleren Inzisiven gehalten. Für die Messung der Laterotrusion wurde zusätzlich eine Mittellinienverschiebung in Millimeter nach rechts oder links bestimmt, die bei der Quantifizierung der Bewegungsumfänge berücksichtigt wurde. Zur Quantifizierung des Bewegungsumfanges bei Protrusion wurde die sagittale Frontzahnstufe (overjet) bestimmt, deren positiver oder negativer Wert zum gemessenen Wert der Protrusion addiert wurde. Während der Seit- und Vorschubbewegungen des Unterkiefers auftretende Gelenkgeräusche wurden notiert. Traten bei den Unterkieferbewegungen Schmerzen auf, so wurde der Patient gebeten auf die Schmerzregion zu zeigen. Waren die Schmerzen im Bereich der Kiefergelenke lokalisiert, so wurde dies im Untersuchungsbogen notiert.

Des Weiteren wurde die Kaumuskulatur auf Druckschmerzhaftigkeit mittels Palpation (10N) folgender Muskeln bzw. deren Anteilen untersucht:

1. Musculus temporalis mit vorderem, mittlerem und hinterem Anteil
2. Musculus masseter mit Ansatz, Ursprung und Bauch
3. Musculi digastrici venter anterior et posterior beidseits
4. Musculus pterygoideus lateralis beidseits von intraoral
5. Ansatz des Musculus temporalis, beidseits von intraoral

Sowohl der laterale Pol als auch das posteriore Attachment des Kiefergelenks wurden ebenfalls mittels Palpation (5N) auf Druckschmerzhaftigkeit untersucht.

Anhand dieser klinischen Befunde und kernspintomographischen Diagnostik erfolgte eine Einteilung in die Gruppen I, II oder III der Achse I (Tabelle 2, Dworkin und LeResche 1992 S. 301).

Mittels Achse II der RDC/TMD (siehe Anhang) wurden chronischer Schmerz, damit verbundene Beeinträchtigungen und psychophysische sowie psychosoziale Komponenten für eine Beurteilung dysfunktioneller Beschwerden des Patienten erfasst. Zur Erfassung erhielten die Patienten den Fragebogen der Achse II der RDC/TMD mit einem persönlichen Anschreiben, der zur Ergänzung der mündlichen Aufklärung diente. Die Patienten wurden gebeten den Fragebogen auszufüllen und mittels des beigefügten adressierten und frankierten Briefumschlags an die Klinik zurückzusenden. Die Daten wurden anonym und vertraulich behandelt. Die Auswertung der Fragebögen bzw. die Graduierung des Schmerzes und die Auswertung der Punkteskalen zur Erfassung von Depressivität erfolgten mittels Auswerteschema der RDC/TMD (Dworkin u. LeResche 1992 S. 332 – 334). Eine Einteilung des chronischen Schmerzes erfolgte also anhand der *Graded Chronic Pain Scale* (von Korff) (siehe Anhang). Die Klassifizierung des Depressions- und Somatisierungsgrades erfolgte anhand der SCL-90-R (vgl. Tabelle 3).

Zudem konnte der Dysfunktionsindex nach Helkimo (Helkimo 1974) anhand dieser ausführlich erhobenen klinischen Daten individuell für jeden Patienten bestimmt werden (vgl. Tabelle 4). Die Befunde wurden anhand der evaluierten Parameter in einem Punktesystem kategorisiert, so dass nach Summation der Punkte eine Einteilung in vier Intensitätsgrade erfolgen konnte. Verschiedene Punktwerte wurden also summiert und das Ergebnis einer Dysfunktion Di zugeordnet (Formular im Anhang).

RDC/TMD Datenerhebung

Achse I: Klinische Untersuchung

Klinische Untersuchung bestehend aus:

- lineare Messung der Unterkieferbewegungen
- Erfassung des Palpationsschmerzes der Kaumuskulatur
- Erfassung des Palpationsschmerzes der Kiefergelenke
- MRT Diagnostik der Kiefergelenke beidseits

Mögliche Zuordnungen in Kombination aus jeweils einer der folgenden Diagnosegruppen:

- Gruppe I a/ b (Myalgie mit/ ohne Mundöffnungs (MÖ)-Einschränkungen),
- Gruppe II a/ b/ c (Diskusdislokationen mit Reposition/ ohne Reposition (oR) mit MÖ-Einschränkungen/ oR ohne MÖ-Einschränkungen),
- Gruppe III a/ b/ c (Arthralgie, Osteoarthritis, Osteoarthrosis)

Tab. 2: Variablen der zweiachsigen RDC/TMD (Dworkin u. LeResche 1992 S. 301) unter Beschreibung der klinischen Untersuchung mittels Achse I

Achse II: Schmerz erfassung und psychosomatische Parameter

A) Charakterisierung der Schmerzintensität mittels visueller Analogskala (VAS):

a) momentane Schmerzintensität, b) stärkste Schmerzintensität, c) durchschnittliche Schmerzintensität

B) Schmerzabhängige Beeinträchtigungen:

a) in der Arbeit, b) in sozialen Aktivitäten, c) in alltäglichen Aktivitäten

C) Schmerzabhängige Beeinträchtigung tageweise:

Anzahl der schmerzabhängigen Tage der letzten 6 Monate

D) Schmerzgraduierung basierend auf der Beurteilung der Schmerzchronifizierung anhand einer Kombination aus A), B), C) in Form von:

Grad 0: kein Schmerz in den letzten 6 Monaten,

Grad I: geringe Beeinträchtigung und geringe Schmerzintensität (VAS \leq 5),

Grad II: geringe Beeinträchtigung und hohe Schmerzintensität (VAS $>$ 5):

Grad III/IV: hohe Beeinträchtigung und das Leben moderat/schwerwiegend einschränkend

E) SCL-90-R Skalen: Ergebnisskala anhand der Mittelwerte, des Alters und des Geschlechts:

Hinsichtlich Depressivität und der Anzahl unspezifischer körperlicher Symptome (Somatisierung)

Tab. 3: Variablen der Achse II der RDC/TMD (Dworkin u. LeResche 1992 S. 301) unter Beschreibung der Schmerzgraduierung und psychosozialen bzw. somatischen Parametern.

Punkte	Funktionsstörung	Index Di
0	keine Dysfunktion	Di 0
1-4	leichte Dysfunktion	Di I
5-9	mäßige Dysfunktion	Di II
10-25	stark ausgeprägte Dysfunktion	Di III

Tab. 4: Dysfunktionsindex nach Helkimo (Helkimo 1974 S. 102)

2.2.2 Neurologische Untersuchung, Beurteilung der Narben des retroaurikulären Zugangs und Beurteilung der äußeren Gehörgänge

Zunächst wurde der Patient nach subjektiven Sensibilitätsstörungen, insbesondere in den Versorgungsgebieten des Nervus auriculotemporalis, des Nervus auricularis posterior und des Nervus auricularis magnus befragt. Die seitengleiche Sensibilität der Nerven wurde durch den Untersucher basierend auf seitengleicher oder –verschiedener spitz-stumpf Unterscheidung (mit Hilfe von zahnärztlicher spitzer Sonde) sowie links- versus rechtsseitiger 2-Punkt-Diskrimination (mit Hilfe von zahnärztlicher Pinzette und Stahllineal) objektiviert. Wurde eine Sensibilitätsstörung beobachtet, wurde sie qualitativ als Hyp-, Par-, Hyper- bzw. Dysästhesie klassifiziert. Ebenso wurden Lokalisation und Feldgröße in anterior-posteriorer und kranio-kaudaler Ausdehnung (in Millimeter) bestimmt und dokumentiert.

Der Untersucher überprüfte die Motorik des Nervus facialis. Dabei wurden die Restaktivität sowie der zeitliche Ausfall der motorischen Funktion (in Monaten) bestimmt. War die motorische Beeinträchtigung nach 12 Monaten rückläufig, konnte sie als temporär beurteilt werden. Überdauerte der motorische Ausfall des entsprechenden Astes des Nervus facialis 12 Monate, lag eine persistierende Fazialislähmung vor.

Die Narbenbildung des retroaurikulären Zugangs wurde hinsichtlich ihrer Ästhetik beurteilt. In Anlehnung an die *Vancouver Scar Scale* (Baryza und Baryza 1995 S. 535-538, Nedelec et al. 2000 S. 205-212) konnte die Narbenbildung wie folgt beschrieben werden:

- Narbe kaum sichtbar, keine ästhetische Beeinträchtigung (*reife Narbe*)
- Narbe sichtbar, leichte ästhetische Beeinträchtigung (*unreife Narbe*)
- Hypertrophe Narbe, deutliche ästhetische Beeinträchtigung (*Narbenhypertrophie, Keloid*)

Bereits in der vorangegangenen Dissertation konnte die Methodik zur Messung der äußeren Gehörgänge sowie zur Graduierung einer Gehörgangstenose standardisiert angewendet werden (Meschke 2008, S. 20-21). Mögliche auftretende Gehörgangsverengungen des Meatus acusticus externus wurden festgehalten. Eine Gehörgangstenosierung wurde in Abhängigkeit von der Eindringtiefe eines behutsam in den äußeren Gehörgang eingeführten Wattestäbchens (Noba Verbandmittel Danz GmbH & Co. KG, D-Wetter) beurteilt. Der größte radiäre Umfang eines Wattestäbchens wurde mit 5,0 mm mittels Zilinsky-Zirkel gemessen und galt somit als Referenzgröße für die Messung der Meatus acustici externi. Grundsätzlich wurde entsprechend der Gehörgangsgröße zwischen weiblichem und männlichem äußeren Gehörgang unterschieden. Ließ sich der gesamte Wattestäbchenkopf ohne Widerstand (weiblich) bzw. ohne Berührung (männlich) der begrenzenden häutigen Wände in den äußeren weiblichen bzw. männlichen Gehörgang einführen, konnte bei diesen Patienten von einem physiologischen Durchmesser des äußeren Gehörganges ausgegangen werden. Bei einer Reduktion um 25 % war der Wattestäbchenkopf unter leichtem Widerstand (Frau) bzw. ohne Berührung jedoch knapp bemessenem Abstand (Mann) der häutigen Wände einzuführen. Eine Durchmessererminderung um 50 % wurde vermerkt, wenn das Wattestäbchen an seinem größten radiären Umfang im Meatus acusticus externus unter Widerstand stecken blieb (Frauen) bzw. unter leichtem Widerstand (Männer) einzuführen war. Ein Wattestäbchen ließ sich bei einer Reduktion seines radiären Umfangs ab 75 % entweder unter starkem Widerstand (Männer) oder nur bis zu 1/4 seines radiären Umfangs (Frauen) einführen (vgl. Tabelle 5).

Wurden post operationem abstehende Ohren oder diesbezüglich auffallende Asymmetrien beobachtet oder berichtete der Patient über subjektiv auffallende Asymmetrien, wurden die entsprechenden Auffälligkeiten notiert.

Standardwerte* [mm]:	→ Reduktionen [%; mm]:
♀ ø 6 mm*	→ ≈ 25 % bzw. 1,0 mm ø; → ≈ 50 % bzw. 1,5 mm ø; > 75 % bzw. > 1,5 mm
♂ ø 7 mm*	→ ≈ 25 % bzw. 1,0 mm ø; → ≈ 50 % bzw. 1,5 mm ø; > 75 % bzw. > 1,5 mm

*(Quelle: J. Berendes, R. Link, F. Zöllner 1979, S. 27)

Tab. 5: Einteilung der Reduktionen [%; mm] des radiären Umfangs [mm] des Meatus acusticus externus im Sinne von Gehörgangstenosen (vgl. Dissertation Meschke 2008, S. 21).

2.2.3 Magnetresonanztomographie der Kiefergelenke und deren Auswertungen

Das MRT-Verfahren führte das Institut für Röntgendiagnostik (Direktor: Univ.-Prof. Dr. E. R. Rummeny) der TU München, Klinikum rechts der Isar, mit einem 1,5 Tesla Magnetsystem (Philips Gyroscan ACS-NT, PT 6000) mit bilateral, sagittal angeordneten C1-Oberflächenspulen T1-gewichtet aus. Die Daten wurden in 3 mm Schichtstärke, mit den Repetitions- und Echozeiten (TR, TE) 310 ms und 15 ms, mit der Matrix 179 x 256 und einem Field of View (FOV) von 140 mm akquiriert. Der Kopf wurde nach der Frankfurter Horizontalen reproduzierbar mit Lichtstrahlmarkierungen ausgerichtet.

Das Standarduntersuchungsprotokoll der Temporomandibulargelenke beidseits umfasste in parasagittaler Schichtorientierung die Mund-Geschlossene, maximale Mund-Geöffnete und protrudierte Position sowohl nativ als auch mit Kontrastmittel (Gadolinium). Zusätzlich wurde die Mund-Geschlossene Position in koronaler Schichtorientierung nativ untersucht.

Um über einen Zeitraum von mehreren Minuten (Aufzeichnungszeit 5 Minuten) eine konstant weite, schmerzfreie Öffnungs- sowie Protrusionsposition zu erreichen, wurden individuelle Bissklötze aus Silikon (Optosil P plus, Haereus Kulzer, D-Dormagen) im Vorfeld angefertigt. So konnten gleichzeitig Bewegungsartefakte

während der Aufzeichnung vermieden werden. Aufgrund der klinikinternen Umstellung auf digitale Technologie in der Kernspintomographie erfolgte die Auswertung der MRT-Aufnahmen digital. Deshalb wurde in der vorliegenden Dissertation eine neue Methodik zur Auswertung der MRT-Schichtbilder eingeführt. Die Auswertung der kernspintomographischen Aufnahmen wurde wie folgt mit Hilfe der Bildbetrachtungssoftware DicomCDViewer (Version 3.9.2.2, Dekom Engineering GmbH, Hamburg) durchgeführt:

- Auswählen deckungsgleicher Schichten (Slices), d.h. morphologisch topographisch kongruenter Schichten, der jeweils untersuchten Gelenkseite aus den MRT-Aufnahmen in geschlossener und maximal geöffneter bzw. protrudierter Position (Anmerkung: Bei der Auswahl der Schichten wurde auf einen identischen Zoomfaktor geachtet)
- Aufsuchen und Darstellung charakteristischer anatomischer Strukturen (Hansson et al. 1989 S. 1241, Hugger et al. 1993 S. 527):
 - Condylus mandibulae
 - Discus articularis
 - Porus acusticus externus (knorpeliger Anteil)
 - Fossa articularis
 - Tuberculum articulare
- Beurteilung von Kondylus und Diskus nach Größe, Form, Oberflächenbeschaffenheit und Signalintensität (Drace und Enzmann 1990 S. 67, Emshoff und Rudisch 2001 S. 52, Hugger et al. 1993 S. 527, Katzberg et al. 1985 S. 332, Piehslinger et al. 1995 S. 14) auch in Relation zur Fossa articularis hinsichtlich einer kongruenten Morphologie oder aber abweichender Morphologie (Gateno et al. 2004 S. 41, Hugger et al. 1993 S. 528)
- Messung (in Millimeter) der Beweglichkeiten von Kondylus und Diskus der jeweils untersuchten Gelenkseite in Anlehnung an das Prinzip der von Alexander et al. und Pho Duc et al. (Alexander et al. 1993 S. 235) beschriebenen Folienübertragungstechnik. Zusätzlich orientierte sich die Auswertung an der Methodik einer vorausgegangenen Dissertation (Liebisch M. 2004 S. 20):
 - Fixierung einer handelsüblichen Transparentfolie auf LCD-Monitor
 - Auswahl eines Slices in geschlossener Position

- Markierung der 13-Uhr-Position des Kondylusköpfchens, der Gelenkfossa, des Porus acusticus, des gesamten Diskus und des Tuberculum articulare in geschlossener Position auf der Folie
- Auswahl eines Slices in maximal geöffneter bzw. protrudierter Position
- Markierung der 13-Uhr-Position des Kondylusköpfchens der Gelenkfossa, des Porus acusticus, des gesamten Diskus und des Tuberculum articulare in maximal geöffneter bzw. protrudierter Position auf der Folie
- Längenbestimmung der Bewegungsumfänge von Kondylus und Diskus für maximale Mundöffnung und Protrusion durch digitale Vermessung der zuvor auf der Folie markierten Punkte
- Als Referenzpunkte zur Vermessung dienten die intermediäre Zone des Diskus, die 13-Uhr-Position des Kondylus und der Porus acusticus externus samt anatomischer Strukturen der Gelenkbahn
- Analog zu dieser Vorgehensweise wurden korrespondierende Slices einer frakturierten Gelenkseite mit ihrer nicht frakturierten Gegenseite mittels Folienübertragungstechnik überlagert, um dann in der Gelenkfossa kondyläre Höhenunterschiede (Höhenverluste) vermessen zu können.

Alle Messungen wurden grundsätzlich für die frakturierten Seiten (FS) und bei einseitigen Frakturfällen auch für die nicht frakturierten (NFS) Seiten durchgeführt.

2.2.4 Computergestützte Achsiographie

Die Unterkieferbewegungen von 20 Patienten und damit von 27 Fraktur Gelenken und 13 nicht frakturierten Gelenkseiten, wurden dreidimensional computergestützt achsiographisch mit Hilfe der Cadiax® III Diagnostic-Software (Fa. Gamma Dental Software®, A-Klosterneuburg) aufgezeichnet. Hierfür wurden ein paraokklusaler Löffel sowie der kompatible Gesichtsbogen (Fa. Girrbach, D-Pforzheim) am aufrecht und entspannt sitzenden Patienten angelegt:

- Lagerung des Patienten in entspannter Körper- und Sitzhaltung
- Anprobe und individuelle Anpassung eines paraokklusalen Löffels vestibulär am Unterkieferzahnbogen des Patienten

- Beschichtung der Innenseite der Gabel des angepassten Löffels mit chemisch härtendem Kunststoff (Trim, Fa. Bosworth, Skokie, Illinois-USA)
- Einbringen des mit Kunststoff beschichteten Löffels in den Patientenmund und Aushärten des Kunststoffes, so dass eine störungsfreie statische und dynamischer Okklusion ohne Interferenzen mit dem Kunststoff bzw. dem Löffel möglich war
- Entfernung des Löffels aus dem Mund, Reduktion von Kunststoffüberschüssen, erneute Anprobe und Überprüfung der Passung
- Temporäre Befestigung des paraokklusalen Löffels am Unterkieferzahnbogen mit Carboxylzement (Durelon, Fa. Espe, D-Seefeld)
- Befestigung des oberen Gesichtsbogens am Patientenkopf mittels Klettband
- Ausrichtung des oberen Gesichtsbogens parallel zur Bipupillarlinie
- Symmetrisches Anpassen der Seitenarme des oberen Gesichtsbogens und Ausrichten zur Frankfurter Horizontalen
- Montage der Widerstandsfolien (Flaggen) am oberen Gesichtsbogen links und rechts präaurikulär in gleichmäßigem Abstand zum Tragus nachdem der obere Gesichtsbogen am Schädel festgeschnallt wurde
- Ausrichtung des unteren Gesichtsbogens frontal und lateral parallel zum oberen Gesichtsbogen und Fixation am Schaft des paraokklusalen Löffels
- Ausrichtung des distalen Endes eines jeden Seitenarms links- und rechtsseitig auf den zunächst arbiträr angenommenen Scharnierachsenpunkt
- Fixieren der Flaggen, so dass die Fläche der Flaggen die Kondylusbewegungsbahnen überdeckt
- Anbringen der induktiven Messtaster (Styli) an den distalen Seitenarmen des unteren Gesichtsbogens in senkrechter Ausrichtung zu den Flaggen
- Verbindung von Styli und Flaggen mit dem Gamma Achsiographie-System

Die elektronische Erfassung der dreidimensionalen Daten erfolgte in der angezeigten Abfolge des Softwareprogramms Cadiax. Nach der Scharnierachsenlokalisierung führte der Patient unter Anleitung des Untersuchers folgende Bewegungen durch:

- Protrusion, Mediotrusion des linken Kondylus, Mediotrusion des rechten Kondylus, maximale Mundöffnung und Kieferschluss
- Jede Bewegung erfolgte mindestens zwei Mal, um eine möglichst korrekte Ausführung der Bewegungen zu gewährleisten
- Speicherung der aufgezeichneten Bewegungsbahnen als Kurven im Softwareprogramm, Berechnung der Strecken als Kurve s und graphische Darstellung der Kurve

Die achsiographischen Messungen wurden digital mittels Gamma Dental Software ausgewertet.

2.2.5 Fragebogen zur Schmerzerfassung

Im Zuge der klinischen Nachuntersuchungen wurde jedem Patienten ($n=22$ Patienten, vgl. Tabelle 6) der Fragebogen der Achse II der RDC/TMD (Dworkin und LeResche 1992 S. 301) in deutscher Sprache ausgehändigt bzw. zugesandt (Formular im Anhang) (vgl. Tabelle 3 und 4). Dem Fragebogen wurde ein persönliches Anschreiben beigelegt, um den Patienten aufzuklären und persönlich anzusprechen. Dieser Fragebogen konnte jeweils auf freiwilliger Basis von den Patienten ausgefüllt und in einem bereits adressierten und frankierten Briefumschlag an die Klinik zurückgesendet werden. Der Fragebogen diente der Evaluierung möglicher Somatisierung, Depressivität sowie eines chronischen Schmerzes.

Die Resonanz lag bei 16 (73%) von 22 verteilten Fragebögen.

2.2.6 Patientenanzahl der jeweiligen Untersuchungen beider Kollektive (KFS-NU1, KFS-NU2)

Eine funktionsdiagnostische und neurologische Nachuntersuchung erfolgte in Anlehnung an die RDC/TMD (Dworkin und LeResche 1992 S. 301) und den Helkimoindex (Helkimo 1974 S.101). Im KFS-NU1-Kollektiv (Meschke 2008) wurden so 26 Patienten bzw. 36 Fraktur Gelenke, im KFS-NU2-Kollektiv 22 Patienten bzw. 31 Fraktur Gelenke nachuntersucht (vgl. Tabelle 6).

Eine kernspintomographische Untersuchung erfolgte im KFS-NU1-Kollektiv (Meschke 2008) für 26 Patienten bzw. 36 Fraktur Gelenke, im KFS-NU2-Kollektiv für 20 Patienten bzw. 27 Fraktur Gelenken (vgl. Tabelle 6). Trotz ärztlicher Nachfrage lehnten 2 Patienten des KFS-NU2-Kollektivs (somit 4 Gelenke von 31 ohne Daten) die MRT-Untersuchung aufgrund einer Klaustrophobie ab.

Eine achsiographische Untersuchung wurde im KFS-NU1-Kollektiv (Meschke 2008) für 26 Patienten bzw. 36 Fraktur Gelenke, im KFS-NU2-Kollektiv für 20 Patienten bzw. 27 Fraktur Gelenken durchgeführt (vgl. Tabelle 6). Für 2 Patienten des KFS-NU2-Kollektivs war die Durchführung einer Achsiographie aufgrund einer instabiler Bissituation bzw. eines Zahnersatzes nicht möglich (somit 4 Gelenke von 31 ohne Daten).

Untersuchungen	1. Nachuntersuchung (NU1) (Meschke 2008)	2. Nachuntersuchung (NU2)
MRT	n=26 Patienten (100%) n=36 Fraktur Gelenke (100%)	n=20 Patienten (77%) n=27 Fraktur Gelenke (75%)
Achsiographie	n=26 Patienten (100%) n=36 Fraktur Gelenke (100%)	n=20 Patienten (77%) n=27 Fraktur Gelenke (75%)
Klinische Untersuchung	n=26 Patienten (100%) n=36 Fraktur Gelenke (100%)	n=22 Patienten (85%) n=31 Fraktur Gelenke (86%)
RDC/TMD Achse I	n=26 Patienten (100%) n=36 Fraktur Gelenke (100%)	n=22 Patienten (85%) n=31 Fraktur Gelenke (86%)
RDC/TMD Achse II	n=19 Patienten (100%)	n=16 Patienten (84%)
Helkimoindeks	n=26 Patienten (100%) n=36 Fraktur Gelenke (100%)	n=22 Patienten (85%) n=31 Fraktur Gelenke (86%)

Tab. 6: Anzahl der nachuntersuchten Patienten bzw. Fraktur Gelenke bezogen auf die jeweilige Untersuchung für die erste (NU1) (Meschke 2008) bzw. zweite (NU2) Nachuntersuchung.

2.3 Anzahl der Fraktur Gelenke des KFS-NU2-Kollektivs in Bezug auf die jeweiligen Untersuchungen

Eine Klassifizierung der Kiefergelenkwalzenfrakturen erfolgte nach Neff et al. (Neff et al. 2002 S. 66) in die Frakturtypen A, B bzw. C. Des Weiteren fand eine Einteilung in ein- und beidseitige Frakturfälle statt.

Die Verteilung der ein- und beidseitigen Frakturfälle unter Berücksichtigung der Frakturtypen A, B bzw. C des KFS-NU2-Kollektivs bezogen auf die jeweilige Untersuchung wird in Tabelle 7 dargestellt.

Untersuchungen	einseitig				beidseitig				ein- und beidseitig			
	A	B	C	gesamt	A	B	C	gesamt	A	B	C	gesamt
MRT	-	2	11	13	6	6	2	14	6	8	13	27
Achsiographie	-	2	11	13	6	4	4	14	6	6	15	27
Klin. Untersuchung	-	2	11	13	7	7	4	18	7	9	15	31
RDC/TMD Achse I	-	2	11	13	7	7	4	18	7	9	15	31
Helkimoidindex	-	2	11	13	7	7	4	18	7	9	15	31

Tab. 7: Anzahl der Frakturtypen des KFS-NU2-Kollektivs bezogen auf die jeweiligen Untersuchungen. Vom Frakturtyp A wurde kein einseitiger Fall untersucht.

2.4 Auswertung in deskriptiver und schließender Statistik

2.4.1 Statistische Auswertung der metrischen Ergebnisse – achsiographische, kernspintomographische und klinische Untersuchung

Zur statistischen Auswertung erfolgte zunächst gemäß der Methodik (Kapitel 2) eine Einteilung der Fraktur Gelenke in ein- und beidseitige Frakturfälle. Die Gelenkwalzenfrakturen wurden des Weiteren entsprechend der Frakturlokalisierung in Frakturtyp A, B bzw. C klassifiziert (Neff et al. 1999 S.24, Neff et al. 2002 S.66).

Ein Ziel in der deskriptiven Statistik war es, das Zeitfenster der Verlaufskontrolle zu beschreiben. Deshalb wurden die Zeitintervalle zwischen der operativen Frakturversorgung (OP) bzw. Materialentfernung (ME) und der ersten Nachuntersuchung (NU1), des Weiteren der zweiten Nachuntersuchung (NU2) berechnet.

Die Verteilung und Anzahl der im nachuntersuchten Kollektiv enthaltenen Mehrfragmentfrakturen wurde in Kapitel 2.1.2 (vgl. Abb. 3 und 4) dargestellt. Die

absolute und relative Anzahl der Mehrfragmentfrakturen wurde darüber hinaus für jeden Frakturtyp A, B bzw. C berechnet.

Für die schließende Statistik wurden die kernspintomographisch, achsiographisch und klinisch gemessenen Werte der Frakturseiten (FS) mit denen der nicht frakturierten Seiten (NFS) des nachuntersuchten Kollektivs verglichen. Zur besseren Vergleichbarkeit der Ergebnisse der vorliegenden Dissertation mit den Ergebnissen der vorangegangenen Dissertation (Meschke 2008) wurde hierfür der nichtparametrische *Mann-Whitney-U-Test* angewendet.

Des Weiteren erfolgte die vergleichende statistische Auswertung der Beweglichkeiten der Frakturseiten (FS) versus nicht frakturierte Seiten (NFS) unter Berücksichtigung der drei Frakturtypen A, B und C. Auch hier wurde der *Mann-Whitney-U-Test* zur besseren Vergleichbarkeit der beiden wissenschaftlichen Abhandlungen angewendet.

Für die Verlaufskontrolle wurden Messergebnisse der ersten Nachuntersuchung (NU1) und zweiten Nachuntersuchung (NU2) unter Erhalt einer Statistik miteinander verglichen. Die zweite Nachuntersuchung (NU2) erfolgte gemäß der Methodik der vorangegangenen wissenschaftlichen Abhandlung (Meschke 2008). Der Vergleich der metrischen Ergebnisse wurde für eine langzeitliche Verlaufskontrolle durchgeführt.

Mittels *t-Test für verbundene Stichproben* wurden die Mittelwerte der frakturierten Gelenkseiten der erhobenen Parameter (FS NU1) mit den Mittelwerten der frakturierten Gelenkseiten der analog erhobenen Parametern der vorliegenden Arbeit (FS NU2) verglichen. Die Messwerte der postoperativ erhobenen Parameter für FS NU1 wurden der vorangegangenen wissenschaftlichen Abhandlung (Meschke 2008) entnommen.

Die Mittelwerte der Beweglichkeiten der frakturierten Gelenkseiten nach kernspintomographischer Untersuchung der ersten Nachuntersuchung (FS NU1) wurden mit den Mittelwerten der analogen Beweglichkeiten der zweiten Nachuntersuchung (FS NU2). Dabei wurden die Frakturtypen A, B bzw. C berücksichtigt. Hier wurde der *t-Test für unverbundene Stichproben* angewendet.

Für die schließende Statistik wurde das Signifikanzniveau bei $p < 0,05$ festgelegt.

Folgende Messgrößen (Parameter) der Untersuchungen gingen in die statistische Auswertung ein:

- Mobilität des Diskus im MRT bei Protrusion
- Mobilität des Diskus im MRT bei maximaler Mundöffnung (MÖ)
- Mobilität des Kondylus im MRT bei Protrusion
- Mobilität des Kondylus im MRT bei maximaler Mundöffnung (MÖ)
- Achsiographisch ermittelte Protrusion
- Achsiographisch ermittelte Mediotrusion
- Klinisch gemessene Protrusion,
- Klinisch gemessene Mediotrusion

Die graphische Darstellung der quantitativen Merkmale erfolgte mit Boxplots, die die jeweiligen stetigen Parameter unter Angabe der *Mediane*, *Interquartilsabstände*, *Minimal- und Maximalwerte* sowie *Ausreißerwerte* beschrieben. In Kapitel 3.3.1.4 erfolgte die graphische Darstellung mithilfe von Balkendiagrammen.

2.4.2 Statistische Auswertung der klinischen Ergebnisse – dysfunktionelle und klinische Befunde

Die Untersuchungsergebnisse der RDC/TMD sowie Frakturen, Material und neurologische Befunde wurden als Merkmale beschrieben. Die Häufigkeitsverteilung der Merkmale wurde in Tabellen und Diagrammen dargestellt. Zusätzlich fand ein Vergleich der Merkmale des KFS-NU2-Kollektivs mit den Merkmalen der bereits vorliegenden Dissertation (Meschke 2008) statt.

3. Ergebnisse

3.1 Zeiten der Verlaufskontrolle

Im der vorliegenden Verlaufskontrolle fand für die Patienten, die im Rahmen einer Qualitätskontrolle bis Ende 2004 untersucht wurden (Dissertation Meschke 2008), eine Wiederholung der Untersuchungsabfolge statt. Die Ergebnisse bzw. Zeitfenster der operativen Frakturversorgung (OP), der Materialentfernung (ME) und der ersten Nachuntersuchung (NU1) wurden der vorangegangenen Arbeit (Meschke 2008) entnommen und für 26 Patienten, respektive 36 Frakturseiten, beschrieben

In der Verlaufskontrolle bzw. der zweiten Untersuchungsabfolge (NU2) wurden 22 Patienten des Kollektivs und damit 31 Frakturgelenke nachuntersucht.

Das Zeitfenster seit der durchgeführten Operation (OP) bis zur *ersten Nachuntersuchung* (NU1) konnte im Mittel mit 24,6 Monaten (2 Jahre) berechnet werden (MD 20 Monate, SD 13; Minimum 9,9 Monate; Maximum 58 Monate) (Meschke 2008, S.14). Das durchschnittliche Zeitfenster des nachuntersuchten Kollektivs von der operativen Frakturversorgung (OP) bis zur *zweiten Nachuntersuchung* (NU2) konnte mit **59,8 Monaten** (4 Jahre 11 Monate) ermittelt werden (MD 61,5 Monate, SD 18; Minimum 36 Monate; Maximum 91 Monate). Im Mittel erfolgte die Verlaufskontrolle (NU2) hier **35,2 Monate** nach NU1.

Das Zeitfenster zwischen der Materialentfernung (ME) und Durchführung der *ersten Nachuntersuchung* (NU1) betrug im Mittel 17,5 Monate (MD 14 Monate, SD 13; Minimum 3 Monate; Maximum 53 Monate). Das mittlere Zeitfenster zwischen Materialentfernung (ME) und *zweiter Nachuntersuchung* (NU2) konnte mit **53,2 Monaten** (4 Jahre 5 Monate) berechnet werden (MD 52,5 Monate, SD 18,2; Minimum 28 Monate; Maximum 86 Monate). Im Mittel erfolgte die Verlaufskontrolle (NU2) nach ME **35,7 Monate** nach NU1 (Abb.7).

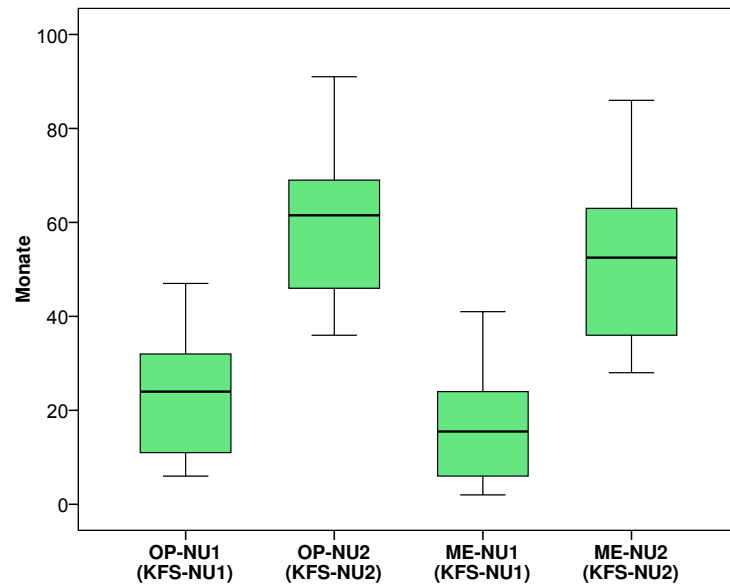


Abb. 7: Zeitfenster [Monate] der Datenerhebung der ersten (NU1) versus der zweiten Nachuntersuchung (NU2). Die Daten der ersten Nachuntersuchung wurden einer vorangegangenen Arbeit (Meschke 2008) entnommen.

Legende zu Abb. 7:

Dargestellt sind die Zeitfenster der Verlaufskontrollen in Monaten:

- OP-NU1 = operative Frakturversorgung bis zur 1. Nachuntersuchung (KFS-NU1); 24,6 Monate
- OP-NU2 = operative Frakturversorgung bis zur 2. Nachuntersuchung (KFS-NU2); 59,8 Monate
- ME-NU1 = Materialentfernung bis zur 1. Nachuntersuchung (KFS-NU1); 17,5 Monate
- ME-NU2 = Materialentfernung bis zur 2. Nachuntersuchung (KFS-NU2); 35,7 Monate

3.2 Häufigkeiten der untersuchten Frakturseiten sowie der Mehrfragmentfrakturen

In der vorliegenden Arbeit wurden 22 Patienten, mit insgesamt 31 Fraktur Gelenken evaluiert und in einem zweiten Zeitfenster nachuntersucht. Nachdem in der vorangegangenen Arbeit über das KFS-NU1-Kollektiv 26 Patienten mit 36 FS untersucht wurden (Meschke 2008), konnten in der Verlaufskontrolle der vorliegenden Arbeit 22 Patienten mit 31 FS des nativen Frakturkollektivs zum zweiten

Mal untersucht werden. Im Verlauf konnten also 22 (KFS-NU1) von 26 (KFS-NU2) Patienten, demnach 85%, sowie 31 FS (KFS-NU1) von 36 FS (KFS-NU2), demnach 86%, erreicht werden.

Unter den Gelenkwalzenfrakturen des KFS-NU2-Kollektivs (n=31) befanden sich insgesamt 8 Mehrfragmentfrakturen (26%), wobei in 6,5 % (2/31) der Frakturen der Typ A, in 16,1 % (5/31) der Frakturen der Typ B und in 3,2% (1/31) der Frakturen der Typ C beteiligt waren (Abb.8).

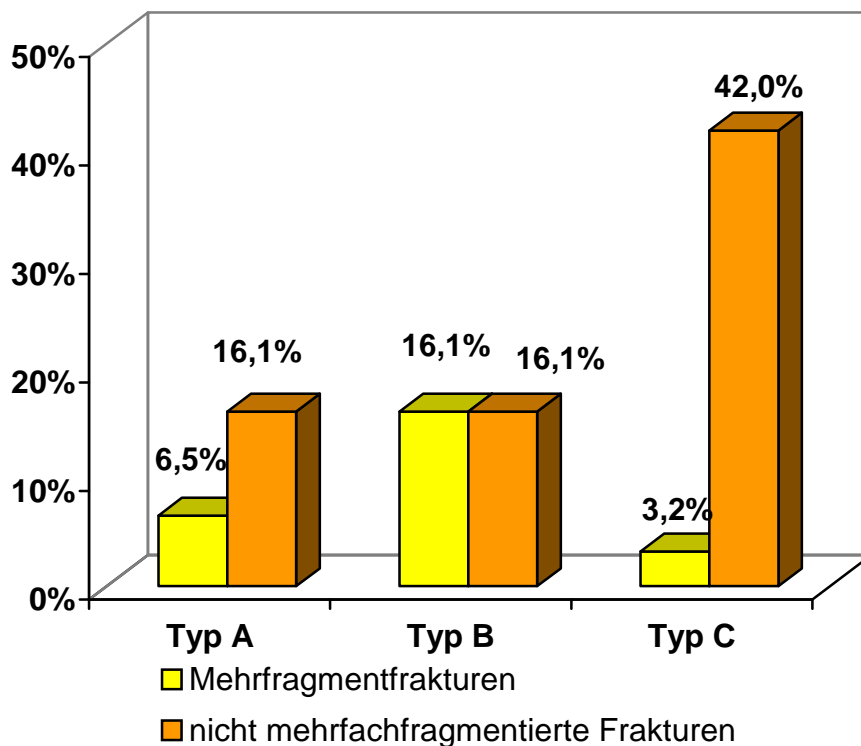


Abb. 8: Häufigkeitsverteilung der Mehrfragmentfrakturen [%] des nachuntersuchten Kollektivs.

Aufgrund der Verteilung der Mehrfragmentfrakturen im nachuntersuchten Kollektiv lässt sich folgende Aussage treffen:

- Die absolute Anzahl der Mehrfragmentfrakturen häuften sich bei Typ B. Eine signifikante Häufigkeit konnte statistisch bei keinem der 3 Frakturtypen ermittelt werden (Abb. 8).

3.3 Untersuchung der Kiefergelenkfunktion – Kernspintomographie, Achsiographie und Klinik

Gemäß dem in Kapitel 2.4 beschriebenen Prozedere erfolgte die Beschreibung der metrischen Ergebnisse sowie der evaluierten Merkmale. Die vergleichende Statistik wurde durchgeführt, um die Beweglichkeiten der frakturierten Gelenke (FS) versus nicht frakturierte Gelenke (NFS) innerhalb des nachuntersuchten Kollektivs (KFS-NU12) zu beurteilen (Kapitel 3.3.1.1 und Kapitel 3.3.1.2).

Des Weiteren wurden die Beweglichkeiten im Verlauf [*erste Nachuntersuchung* (NU1) versus *zweite Nachuntersuchung* (NU2)] beobachtet (Kapitel 3.3.1.3). Dabei wurden zusätzlich die Gelenkwalzenfrakturen des Typs A, des Typs B bzw. des Typs C berücksichtigt (Kapitel 3.3.1.4).

3.3.1 Mobilitäten der frakturierten Gelenkseiten des untersuchten Kollektivs – MRT, Achsiographie und Klinik

Auf der Grundlage der großen Anzahl der Parameter mit sieben Bewegungsmodi in Kombination mit den Frakturtypen A, B bzw. C, bzw. Parameter, erfolgte eine kategoriale Beschreibung der Beweglichkeiten bzw. der Parameter in Beweglichkeiten des oberen Gelenkspaltes (OGS) sowie des unteren Gelenkspaltes (UGS). Diese kategoriale Beschreibung wurde in der vorangegangenen wissenschaftlichen Arbeit (für das KFS-NU1-Kollektiv) als Methodik entwickelt (Meschke 2008). Diese funktionelle Einteilung bewährte sich für die Beurteilung der Funktion der osteosynthetisch versorgten Fraktur Gelenke des KFS-NU1-Kollektivs, so dass die Untersuchung NU2 in der vorliegenden Verlaufskontrolle analog durchgeführt wurde. In Tabelle 8 wurde aufgelistet, welche Beweglichkeiten dem oberen Gelenkraum (OGS) bzw. dem unteren Gelenkraum (UGS) zugeordnet werden. Die funktionelle Beurteilung der Gelenkmorphologie wurde in der Dissertation von F. Meschke (2008) beschrieben (Meschke 2008 S. 32).

Beweglichkeiten des oberen Gelenkspaltes (OGS)	Beweglichkeiten des unteren Gelenkspaltes (UGS)
<ul style="list-style-type: none"> - Bewegungsumfang des Diskus bei Protrusion im MRT - Bewegungsumfang des Kondylus bei Protrusion im MRT - achsiographisch ermittelte Protrusion 	<ul style="list-style-type: none"> - Bewegungsumfang des Diskus bei Mundöffnung im MRT - Bewegungsumfang des Kondylus bei Mundöffnung im MRT - achsiographisch ermittelte Mediotrusion - klinisch erfasste Mediotrusion

Tab. 8: Kategoriale Beschreibung der Beweglichkeiten des oberen (OGS) bzw. des unteren Gelenkspaltes (UGS) (Meschke 2008 S. 32)

3.3.1.1 Mobilitäten der frakturierten Gelenkseiten (FS) im Vergleich mit nicht frakturierten Gelenkseiten (NFS)

Der Vergleich der Gelenkbeweglichkeiten der Frakturseiten (FS) und Nichtfrakturseiten (NFS) fand unter Verwendung des nichtparametrischen *Mann-Whitney-U-Tests* statt. Hierbei wurden die Beweglichkeiten des OGS sowie des UGS unterschieden. Ziel der statistischen Auswertung war es, die Hypothese zu prüfen, ob die Beweglichkeiten der FS oder die der NFS größer waren bzw. ob sich diese nicht unterschieden. Das Signifikanzniveau lag bei $p < 0,05$.

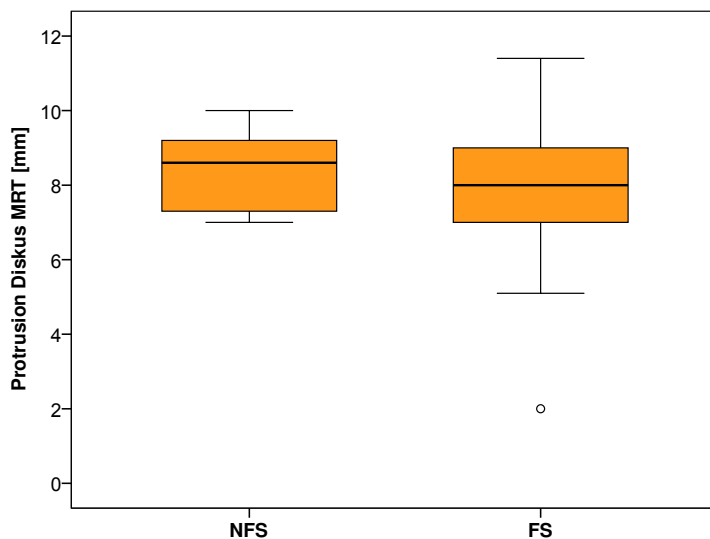
Für die Statistik wurde folgende Nullhypothese aufgestellt:

[H0: Es besteht kein Unterschied zwischen FS und NFS]

Wurde eine Beweisführung für einen signifikanten Unterschied zwischen FS und NFS erbracht, konnte diese Nullhypothese verworfen werden. Es galt dann die Alternativhypothese ($H1: FS < NFS \vee FS > NFS$ bzw. $FS \neq NFS$). Wurde kein signifikanter Unterschied zwischen FS und NFS berechnet, konnte die Nullhypothese nicht verworfen werden bzw. wurde aufrechterhalten. Dieser Sachverhalt konnte jedoch nicht bewiesen werden. Es wurde als Vermutung angenommen, dass sich die Werte der FS bzw. NFS nicht wesentlich unterschieden.

Für die folgenden Parameter, zugehörig zu den Beweglichkeiten des **OGS**, konnte **kein signifikanter Unterschied der FS im Vergleich zu den NFS** berechnet werden (Mann-Whitney-U-Test, $p > 0,05$):

- die Diskusmobilität bei Protrusion im MRT (Abb. 9) aller ein- und beidseitigen Fraktur Gelenke
- die Kondylusmobilität bei Protrusion im MRT (Abb. 10) aller ein- und beidseitigen Fraktur Gelenke
- achsiographisch ermittelte Protrusion (Abb. 11) aller ein- und beidseitigen Fraktur Gelenke

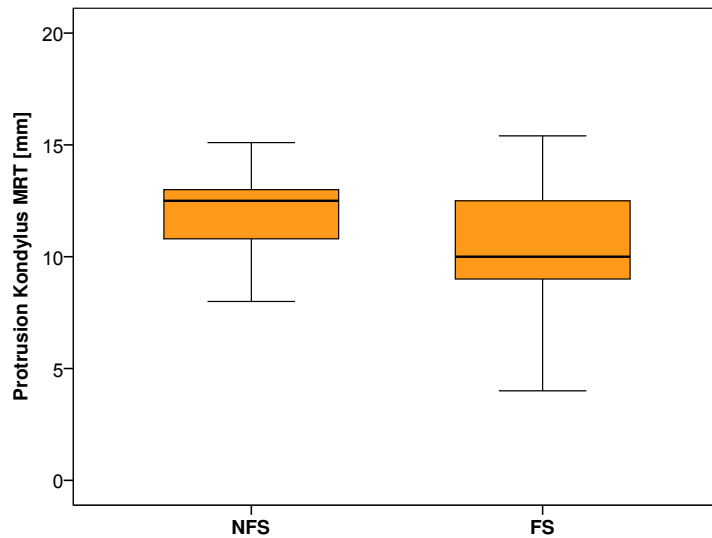


Legende zu Abb. 9:
Median der FS (n=27)
im Vergleich zum
Median der NFS (n=13)
(Mann-Whitney-U-Test)

$p = \text{n.s.}$

Abb. 9: Diskusmobilität der Frakturseiten (FS) und der nicht frakturierten Seiten (NFS) des KFS-NU2-Kollektivs bei Protrusion im MRT.

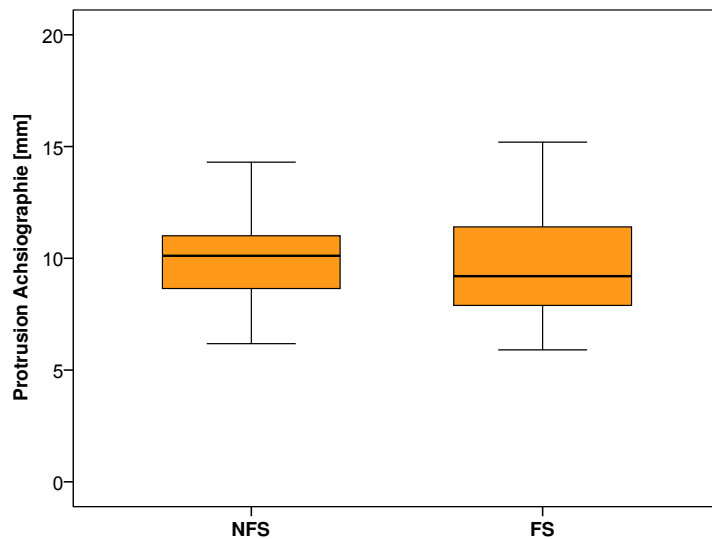
Ergebnisse



Legende zu Abb. 10:
Median der FS (n=27)
im Vergleich zum
Median der NFS (n=13)
(Mann-Whitney-U-Test)

p= n.s.

Abb. 10: Kondylusmobilität der Frakturseiten (FS) und der nicht frakturierten Seiten (NFS) des KFS-NU2-Kollektivs bei Protrusion im MRT.



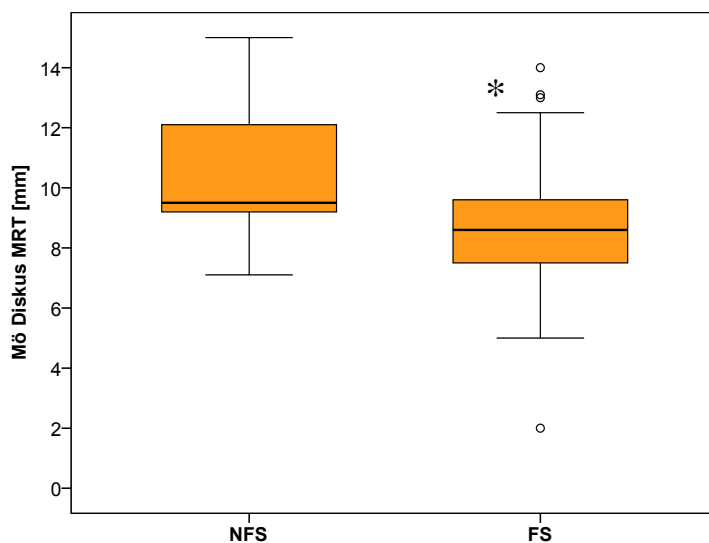
Legende zu Abb. 11:
Median der FS (n=27)
im Vergleich zum
Median der NFS (n=13)
(Mann-Whitney-U-Test)

p= n.s.

Abb. 11: Achsiographisch ermittelte Protrusion der Frakturseiten (FS) und der nicht frakturierten Seiten (NFS) des KFS-NU2-Kollektivs.

Für die folgenden Parameter, zugehörig zu den Beweglichkeiten des **UGS**, konnte **ein signifikanter Unterschied der FS im Vergleich zu den NFS** berechnet werden (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0,05$):

- die Diskusbeweglichkeit bei Mundöffnung (MÖ) im MRT (Abb. 12) aller ein- und beidseitiger Fraktur Gelenke
- die Kondylusbeweglichkeit bei Mundöffnung (MÖ) im MRT (Abb. 13) aller ein- und beidseitiger Fraktur Gelenke
- die achsiographisch ermittelte Mediotrusion (Abb. 14) aller ein- und beidseitiger Fraktur Gelenke
- die klinisch ermittelte Mediotrusion (Abb. 15) aller ein- und beidseitiger Fraktur Gelenke

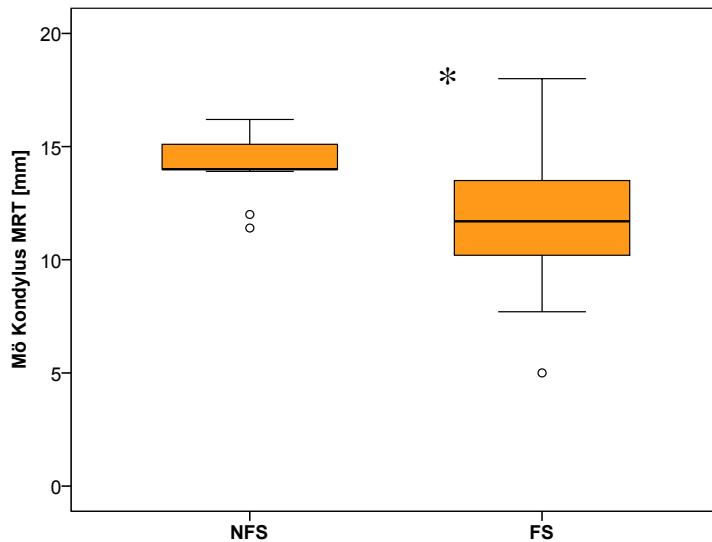


Legende zu Abb. 12:
Median der FS (n=27)
im Vergleich zum
Median der NFS (n=13)
(Mann-Whitney-U-Test)

* $p < 0,05$

Abb. 12: Diskusmobilität der Frakturseiten (FS) und der nicht frakturierten Seiten (NFS) des KFS-NU2-Kollektivs bei Mundöffnung (MÖ) im MRT.

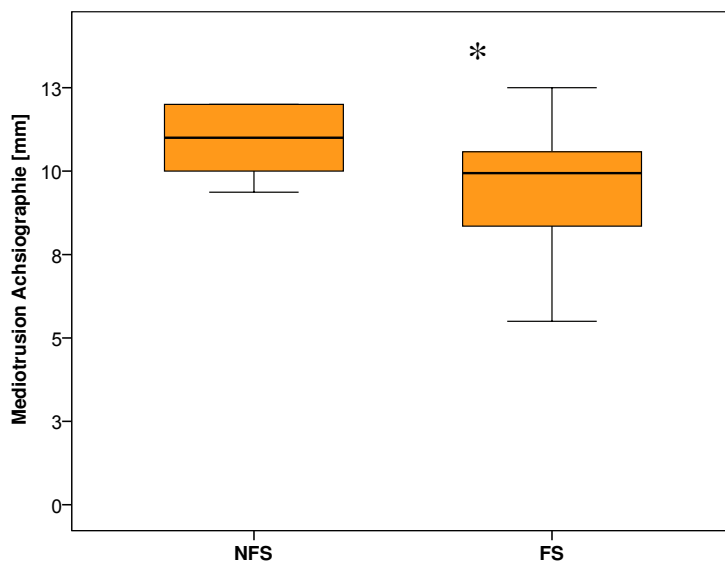
Ergebnisse



Legende zu Abb. 13:
Median der FS (n=27)
im Vergleich zum
Median der NFS (n=13)
(Mann-Whitney-U-Test)

* $p < 0,05$

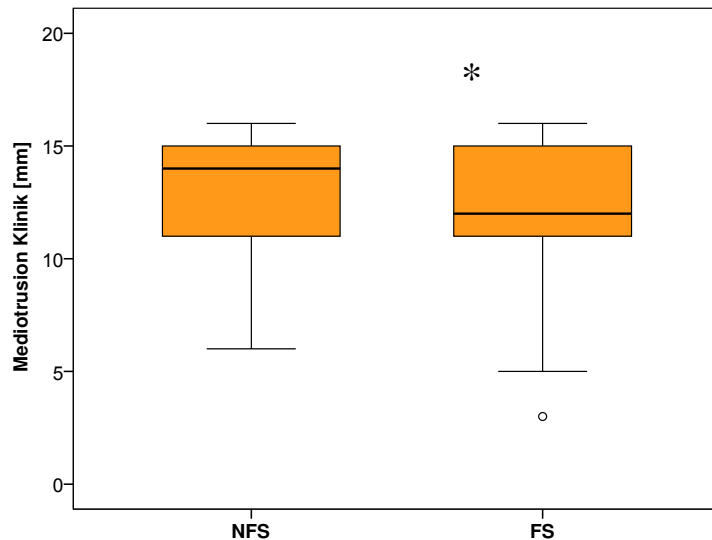
Abb. 13: Kondylusmobilität der Frakturseiten (FS) und der nicht frakturierten Seiten (NFS) des KFS-NU2-Kollektivs bei Mundöffnung (MÖ) im MRT.



Legende zu Abb. 14:
Median der FS (n=27)
im Vergleich zum
Median der NFS (n=13)
(Mann-Whitney-U-Test)

* $p < 0,05$

Abb. 14: Achsiographisch ermittelte Mediotrusion der Frakturseiten (FS) und der nicht frakturierten Seiten (NFS) des KFS-NU2-Kollektivs.



Legende zu Abb. 15:
Median der FS (n=31)
im Vergleich zum
Median der NFS (n=13)
(Mann-Whitney-U-Test)

* $p < 0,05$

Abb. 15: Klinisch ermittelte Mediotrusion der Frakturseiten (FS) und der nicht frakturierten Seiten (NFS) des KFS-NU2-Kollektivs.

Gemäß den Ergebnissen des *Mann-Whitney-U-Tests* konnte folgende Hauptaussage getroffen werden:

1. Hauptaussage:

Für **alle Parameter des OGS** konnte in der Verlaufskontrolle **kein signifikanter Unterschied** zwischen den Bewegungsumfängen der FS versus den NFS festgestellt werden.

2. Hauptaussage:

Für **alle Parameter des UGS** konnte in der Verlaufskontrolle **ein signifikanter Unterschied** zwischen den Bewegungsumfängen der FS versus den NFS festgestellt werden

3.3.1.2 Mobilitäten der frakturierten Gelenkseiten im Vergleich mit den nicht frakturierten Gelenkseiten des KFS-NU2-Kollektivs unter Berücksichtigung der Frakturtypen A, B bzw. C

Im vorliegenden Kapitel wurden innerhalb des KFS-NU2-Kollektivs die Gelenkmobilitäten der FS mit denen der NFS verglichen. Die Frakturtypen A, B bzw. C wurden hier berücksichtigt.

Die statistische Auswertung erfolgte mittels *Mann-Whitney-U-Test*. Das Signifikanzniveau lag bei $p < 0,05$.

Für die Statistik wurde folgende Nullhypothese aufgestellt:

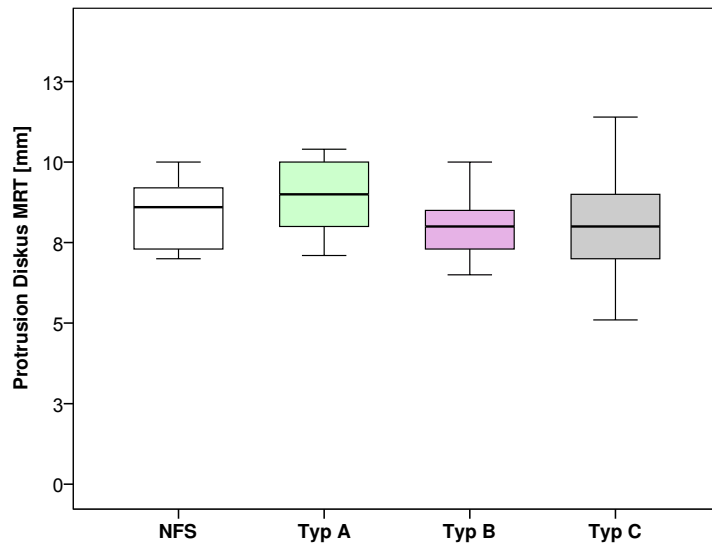
H₀: Es besteht kein Unterschied zwischen FS und NFS

Entsprechend dem Kapitel 3.3.1.1 erfolgte die vergleichende Statistik. Wurde eine Beweisführung für einen signifikanten Unterschied zwischen FS und NFS erbracht, konnte diese Nullhypothese verworfen werden. Es galt dann die Alternativhypothese (H₁: $FS < NFS$ v $FS > NFS$ bzw. $FS \neq NFS$). Konnte kein signifikanter Unterschied zwischen FS und NFS berechnet werden, konnte die Nullhypothese nicht verworfen werden bzw. wurde aufrechterhalten.

Für die folgenden Parameter, zugehörig zu den Beweglichkeiten des **OGS**, konnte **unter Berücksichtigung der Frakturtypen A, B bzw. C kein signifikanter Unterschied der FS im Vergleich zu den NFS** berechnet werden (Mann-Whitney-U-Test, $p > 0,05$):

- die Diskusmobilität bei Protrusion im MRT (Abb. 16) der Fraktur Gelenke des Typs A, B bzw. C
- die Kondylusmobilität bei Protrusion im MRT (Abb. 17) der Frakturen des Typs A, B bzw. C
- die achsiographisch ermittelte Protrusion (Abb. 18) der Frakturen des Typs A, B bzw. C

Ergebnisse

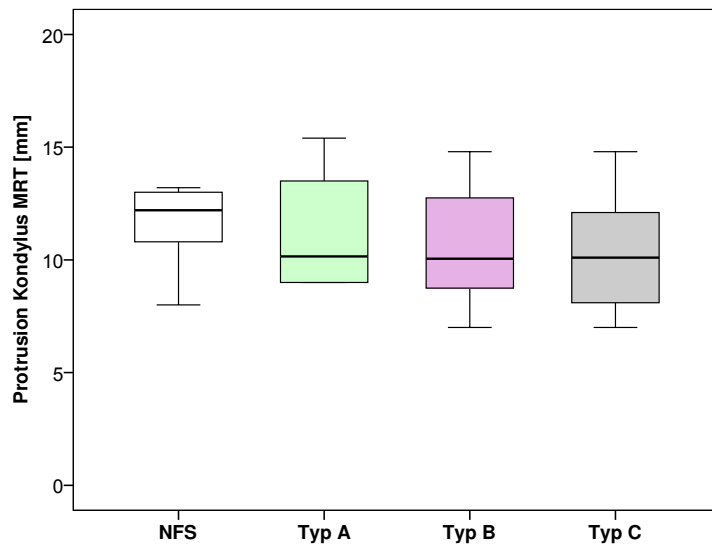


Legende zu Abb. 16:
Mediane der FS der
Frakturtypen A, B und
C im Vergleich zum
Median der NFS (n=13)
(Mann-Whitney-U-Test)

$p = n.s.$

NFS: n=13
FS Typ A: n=6
FS Typ B: n=8
FS Typ C: n=13

Abb. 16: Diskusmobilität bei Protrusion im MRT der Fraktur gelenke des Typs A, B bzw. C sowie der NFS des KFS-NU2-Kollektivs.

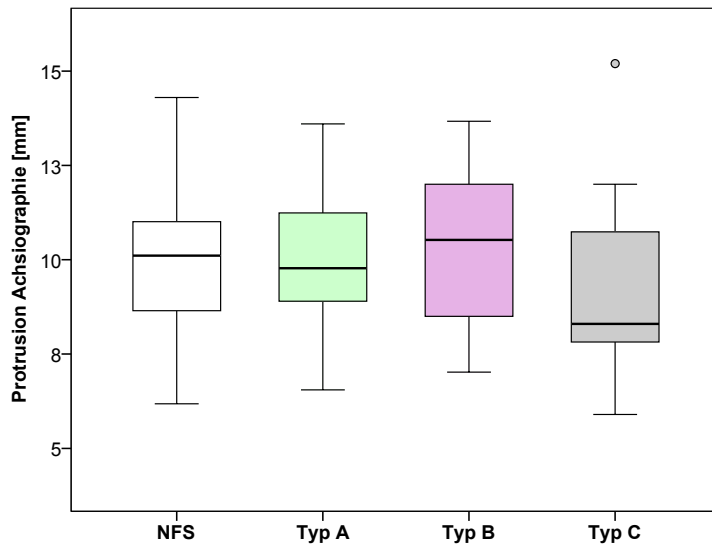


Legende zu Abb. 17:
Mediane der FS der
Frakturtypen A, B und
C im Vergleich zum
Median der NFS (n=13)
(Mann-Whitney-U-Test)

$p = n.s.$

NFS: n=13
FS Typ A: n=6
FS Typ B: n=8
FS Typ C: n=13

Abb. 17: Kondylusmobilität bei Protrusion im MRT der Fraktur gelenke des Typs A, B bzw. C sowie der NFS des KFS-NU2-Kollektivs.



Legende zu Abb. 18:
Mediane der FS der Frakturtypen A, B und C im Vergleich zum Median der NFS (n=13) (Mann-Whitney-U-Test)

$p = \text{n.s.}$

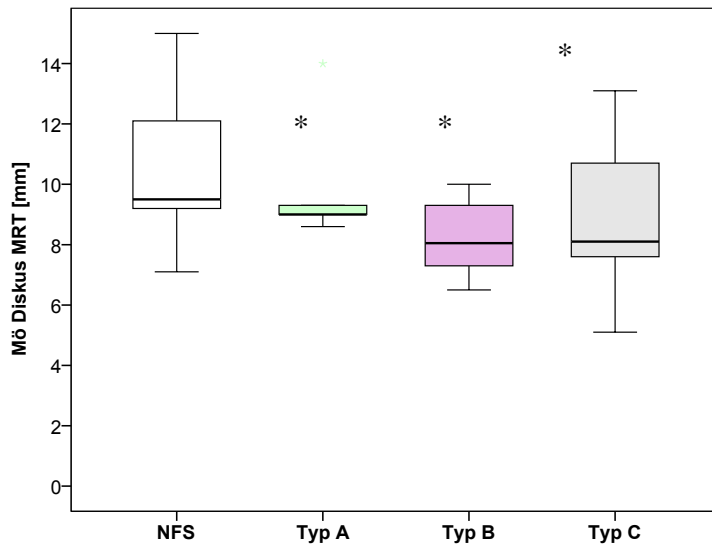
NFS: n=13
FS Typ A: n=6
FS Typ B: n=7
FS Typ C: n=14

Abb. 18: Achsiographisch ermittelte Protrusion der Fraktur Gelenke des Typs A, B bzw. C sowie der NFS des KFS-NU2-Kollektivs.

Für die folgenden Parameter, zugehörig zu den Beweglichkeiten des **UGS**, konnte **ein signifikanter Unterschied der FS im Vergleich zu den NFS unter Berücksichtigung der Frakturtypen A, B und C** berechnet werden (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0,05$):

- die Diskusmobilität bei Mundöffnung (MÖ) im MRT (Abb. 19) der Frakturen des Typs A, B und C
- die Kondylusmobilität bei Mundöffnung (MÖ) im MRT (Abb. 20) der Frakturen des Typs A, B und C
- die achsiographisch ermittelte Mediotrusion (Abb. 21) der Frakturen des Typs A, B und C
- die klinisch ermittelte Mediotrusion (Abb. 22) der Frakturen des Typs A, B und C

Ergebnisse

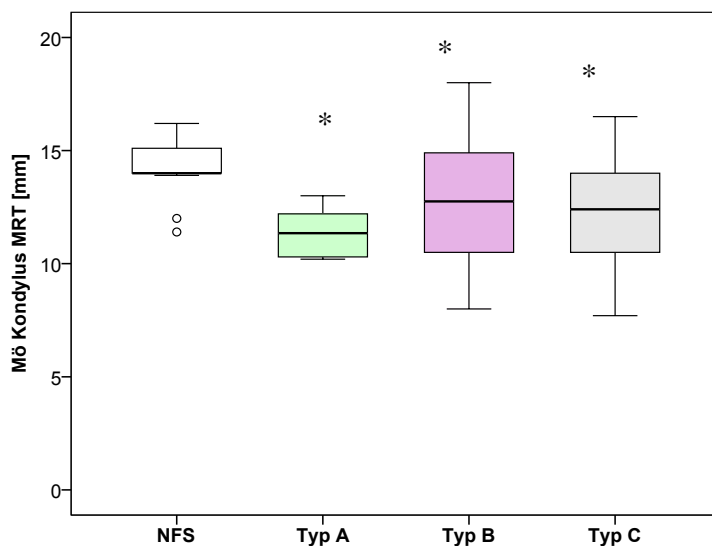


Legende zu Abb. 19:
Mediane der FS der Frakturtypen A, B und C im Vergleich zum Median der NFS (n=13) (Mann-Whitney-U-Test)

* $p < 0,05$

NFS: n=13
FS Typ A: n=6
FS Typ B: n=8
FS Typ C: n=13

Abb. 19: Diskusmobilität bei Mundöffnung (MÖ) im MRT der Fraktur Gelenke des Typs A, B bzw. C sowie der NFS des KFS-NU2-Kollektivs.



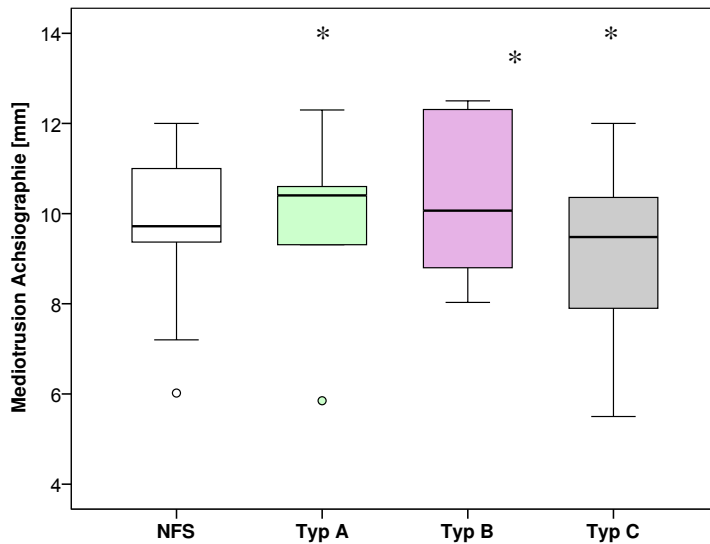
Legende zu Abb. 20:
Mediane der FS der Frakturtypen A, B und C im Vergleich zum Median der NFS (n=13) (Mann-Whitney-U-Test)

* $p < 0,05$

NFS: n=13
FS Typ A: n=6
FS Typ B: n=8
FS Typ C: n=13

Abb. 20: Kondylusmobilität bei Mundöffnung im MRT der Fraktur Gelenke des Typs A, B bzw. C sowie der NFS des KFS-NU2-Kollektivs.

Ergebnisse

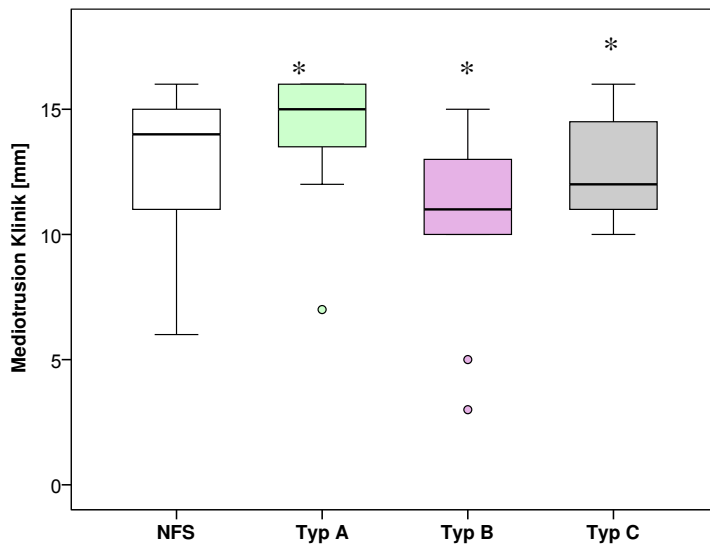


Legende zu Abb. 21:
Mediane der FS der
Frakturtypen A, B und C
im Vergleich zum
Median der NFS (n=13)
(Mann-Whitney-U-Test)

* $p < 0,05$

NFS: n=13
FS Typ A: n=6
FS Typ B: n=8
FS Typ C: n=13

Abb. 21: Achsiographisch ermittelte Mediotrusion der Fraktur Gelenke des Typs A, B bzw. C sowie der NFS des KFS-NU2-Kollektivs.



Legende zu Abb. 22:
Mediane der FS der
Frakturtypen A, B und C
Vergleich zum Median der
NFS (n=13 (Mann-Whitney-
U-Test)

* $p < 0,05$

NFS: n=13
FS Typ A: n=7
FS Typ B: n=10
FS Typ C: n=14

Abb. 22: Klinisch ermittelte Mediotrusion der Fraktur Gelenke des Typs A, B bzw. C sowie der NFS des KFS-NU2-Kollektivs.

Für den Vergleich der FS mit den NFS des Kollektivs unter Berücksichtigung der jeweiligen Frakturtypen konnte folgende Hauptaussage getroffen werden:

3. Hauptaussage:

Unter Berücksichtigung der Frakturtypen A, B und C konnte **für alle Parameter des OGS kein signifikanter Unterschied** zwischen den Mobilitäten der FS und der NFS festgestellt werden.

4. Hauptaussage:

Für die Frakturtypen A, B und C konnte **für alle Parameter des UGS ein signifikanter Unterschied** zwischen den Mobilitäten der FS und der NFS festgestellt werden.

3.3.1.3 Langzeitkontrolle der frakturierten Gelenkseiten (FS) des KFS-NU1-Kollektivs versus frakturierte Gelenkseiten (FS) des KFS-NU2-Kollektivs

Im folgenden Abschnitt wurden die Ergebnisse der frakturierten Gelenkseiten (FS) der untersuchten Parameter des KFS-NU1-Kollektivs mit den Ergebnissen des KFS-NU2-Kollektivs in einer Verlaufskontrolle verglichen. Hierbei wurden jeweils die Mittelwerte bzw. Mediane herangezogen. Ziel sollte es sein, im Rahmen einer Verlaufskontrolle die Konstanz oder eine Veränderung der Beweglichkeiten der frakturierten Gelenkseiten zu prüfen. Die Daten der Fraktur Gelenke (n=36) der ersten Nachuntersuchung (NU1) (Meschke 2008) wurden für den Vergleich mit den Ergebnissen der vorliegenden zweiten Nachuntersuchung (NU2) herangezogen. In die zweite Nachuntersuchung gingen 27 kernspintomographisch untersuchte, 27 achsiographisch untersuchte und 31 klinisch nachuntersuchte Fraktur Gelenke ein. Es wurde der *t-Test* (Mittelwerttest bzw. Vergleich der Mittelwerte) *für verbundene Stichproben* verwendet. Das Signifikanzniveau lag bei $p < 0,05$.

Es galt die Nullhypothese:

H0: Es besteht kein Unterschied der Mittelwerte der Mobilitäten der jeweiligen FS der ersten Nachuntersuchung versus zweite Nachuntersuchung [FS(NU1)=FS(NU2)].

Wurde eine Beweisführung für einen signifikanten Unterschied der Mittelwerte der ersten Nachuntersuchung versus die Mittelwerte der zweiten Nachuntersuchung erbracht, so galt die Alternativhypothese:

$H_1: FS(NU1) < FS(NU2) \vee FS(NU1) > FS(NU2)$ bzw. $FS(NU1) \neq FS(NU2)$. Die Nullhypothese konnte dann verworfen werden.

Für die folgenden Parameter, zugehörig zu den Beweglichkeiten des **OGS**, konnte **kein signifikanter Unterschied der FS der ersten Nachuntersuchung (NU1) im Vergleich zu den FS der zweiten Nachuntersuchung (NU2)** berechnet werden (Mann-Whitney-U-Test, $p > 0,05$):

- die Diskusmobilität bei Protrusion im MRT (Abb. 23) aller ein- und beidseitigen Fraktur gelenke
- die Kondylusmobilität bei Protrusion im MRT (Abb. 23) aller ein- und beidseitigen Fraktur gelenke
- achsiographisch ermittelte Protrusion (Abb. 23) aller ein- und beidseitigen Fraktur gelenke

Ergebnisse

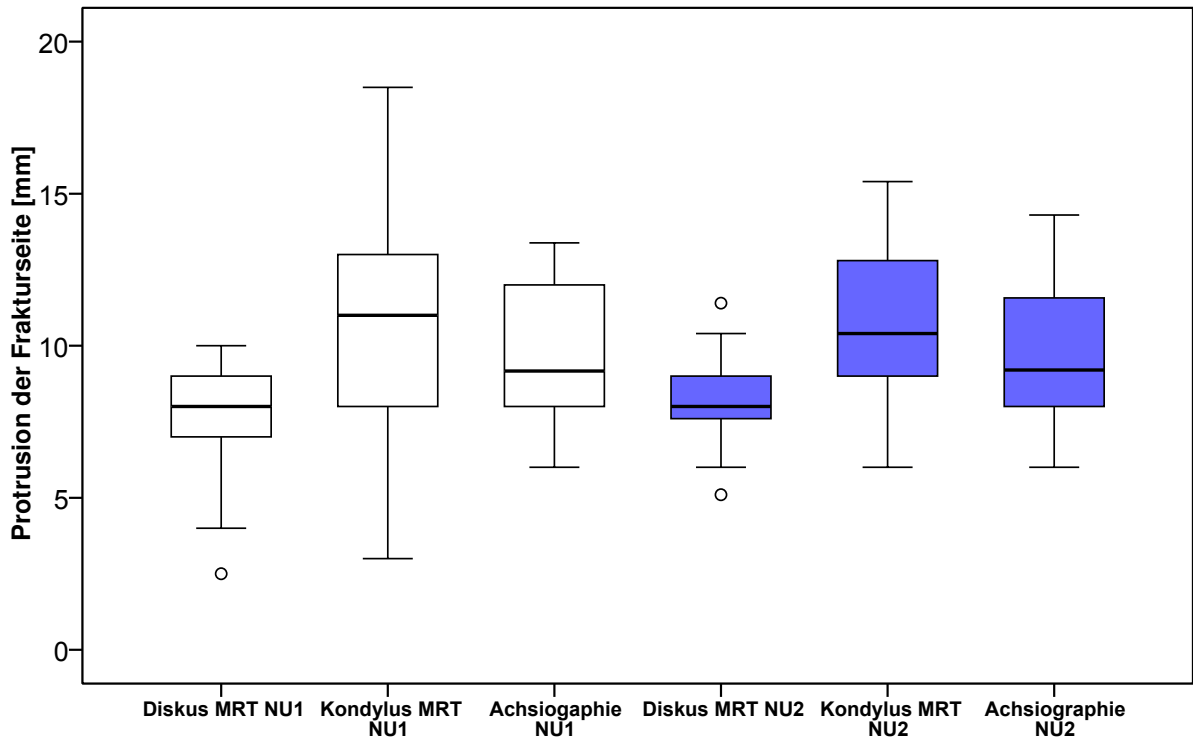


Abb. 23: Diskus- und Kondylusmobilität bei Protrusion im MRT und achsiographisch ermittelte Protrusion der Frakturseiten der ersten Nachuntersuchung (NU1) im Vergleich zur zweiten Nachuntersuchung (NU2).

Legende zu Abb. 23:

Mediane der FS der ersten Nachuntersuchung (NU1) (n=36) im Vergleich zum Median der FS der zweiten Nachuntersuchung (NU2) (n=27) (Mann-Whitney-U-Test)

$p = \text{n.s.}$

Für die folgenden Parameter, zugehörig zu den Beweglichkeiten des **UGS**, konnte **kein signifikanter Unterschied der FS der ersten Nachuntersuchung (NU1) im Vergleich zu den FS der zweiten Nachuntersuchung (NU2)** berechnet werden (Mann-Whitney-U-Test, $p > 0,05$):

- die Diskusmobilität bei Mundöffnung (MÖ) im MRT (Abb. 24) aller ein- und beidseitigen Fraktur Gelenke
- die Kondylusmobilität bei Mundöffnung (MÖ) im MRT (Abb. 24) aller ein- und beidseitigen Fraktur Gelenke
- achsiographisch ermittelte Mediotrusion (Abb. 25) aller ein- und beidseitigen Fraktur Gelenke
- klinisch ermittelte Mediotrusion (Abb. 25) aller ein- und beidseitigen Fraktur Gelenke

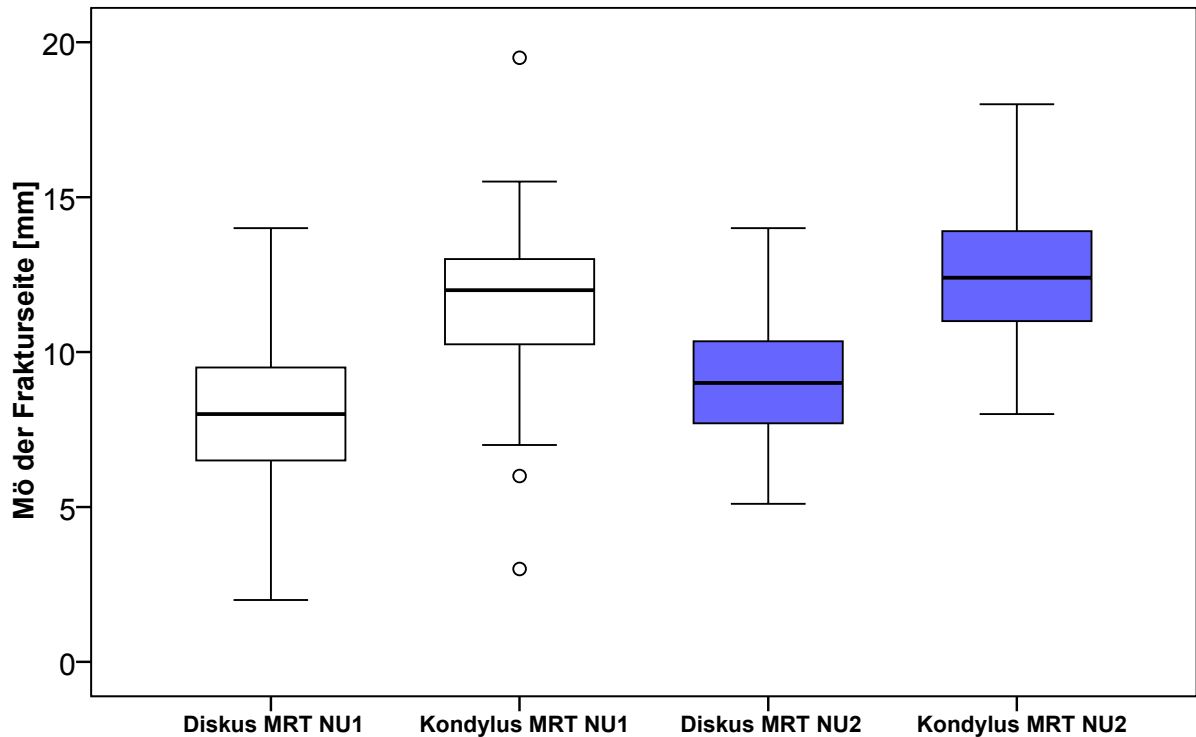


Abb. 24: Diskus- und Kondylusmobilität bei Mundöffnung (MÖ) im MRT der Frakturseiten der ersten Nachuntersuchung (NU1) im Vergleich zur zweiten Nachuntersuchung (NU2.)

Legende zu Abb. 24:

Median der Frakturseite der ersten Nachuntersuchung (NU1) (n=36) im Vergleich zum Median der Frakturseite der zweiten Nachuntersuchung (NU2) (n=27) (Mann-Whitney-U-Test)

p= n.s.

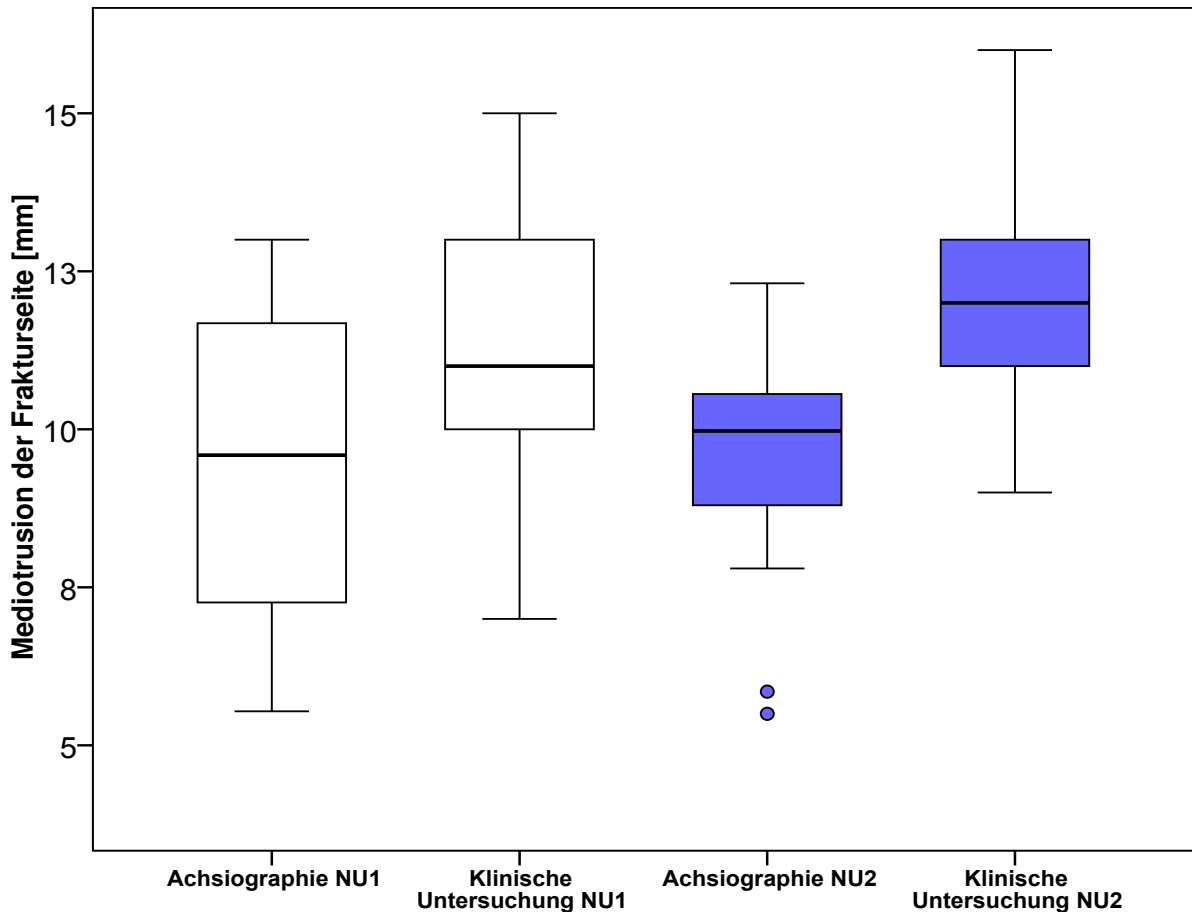


Abb. 25: Achsiographisch und klinisch ermittelte *Mediotrusion* der Frakturseiten der ersten Nachuntersuchung (NU1) im Vergleich zur zweiten Nachuntersuchung (NU2).

Legende zu Abb. 25:

Median der Frakturseite der ersten Nachuntersuchung (NU1) (n=36) im Vergleich zum Median der Frakturseite der zweiten Nachuntersuchung (NU2) (n=27) (Mann-Whitney-U-Test)

p= n.s.

Für den Langzeitvergleich der Mobilitäten der FS des Kollektivs konnte folgende Hauptaussage formuliert werden:

5. Hauptaussage:

Für alle Parameter des OGS und des UGS konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den Mobilitäten der FS der ersten Nachuntersuchung (NU1) und den Mobilitäten der FS der zweiten Nachuntersuchung (NU2) festgestellt werden.

3.3.1.4 Langzeitkontrolle der frakturierten Gelenkseiten des nachuntersuchten Kollektivs unter Berücksichtigung der Frakturtypen A, B und C – Auswertung der kernspintomographischen Untersuchung

Im folgenden Kapitel wurden die Ergebnisse der untersuchten Parameter der ersten Nachuntersuchung (NU1) mit den Ergebnissen der zweiten Nachuntersuchung (NU2) für die FS im nachuntersuchten Kollektiv unter Berücksichtigung der Frakturtypen A, B und C verglichen. Der Vergleich wurde nur für die in der kernspintomographischen Untersuchung ermittelten Ergebnisse angestellt, wobei jeweils die Mittelwerte herangezogen wurden. Die Daten der Fraktur Gelenke der ersten Nachuntersuchung (NU1) (Meschke 2008) wurden für den Vergleich mit den Ergebnissen der vorliegenden zweiten Nachuntersuchung (NU2) herangezogen.

Es wurde der *t-Test* (Mittelwerttest bzw. Vergleich der Mittelwerte) *für verbundene Stichproben* verwendet. Das Signifikanzniveau lag bei $p < 0,05$.

Es galt die Nullhypothese:

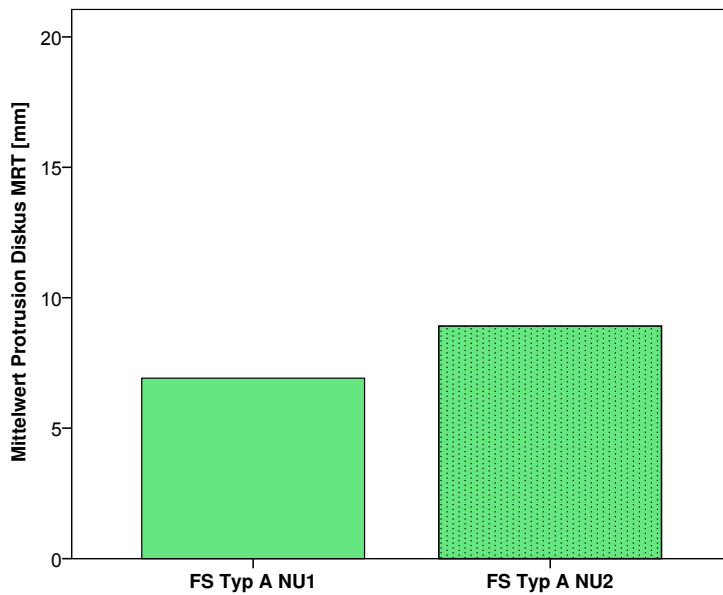
H0: Es besteht kein Unterschied der Mittelwerte der Mobilitäten der jeweiligen FS der ersten Nachuntersuchung versus die zweite Nachuntersuchung [FS(NU1)=FS(NU2)]. Wurde eine Beweisführung für einen signifikanten Unterschied der Mittelwerte der ersten Nachuntersuchung versus die Mittelwerte der zweiten Nachuntersuchung erbracht, so galt die Alternativhypothese:

H1: $FS(NU1) < FS(NU2) \vee FS(NU1) > FS(NU2)$ bzw. $FS(NU1) \neq FS(NU2)$. Die Nullhypothese konnte dann verworfen werden.

Für die folgenden Parameter, zugehörig zu den Beweglichkeiten des **OGS**, konnte **kein signifikanter Unterschied der FS der ersten Nachuntersuchung (NU1) im Vergleich zu den FS der zweiten Nachuntersuchung (NU2) unter Berücksichtigung der Frakturtypen A, B und C** berechnet werden (t-Test, $p > 0,05$):

- die Diskusmobilität bei Protrusion im MRT der Frakturen des Typs A, B und C (Abb. 26, 27, 28)
- die Kondylusmobilität bei Protrusion im MRT der Frakturen des Typs A, B und C (Abb. 29, 30, 31)

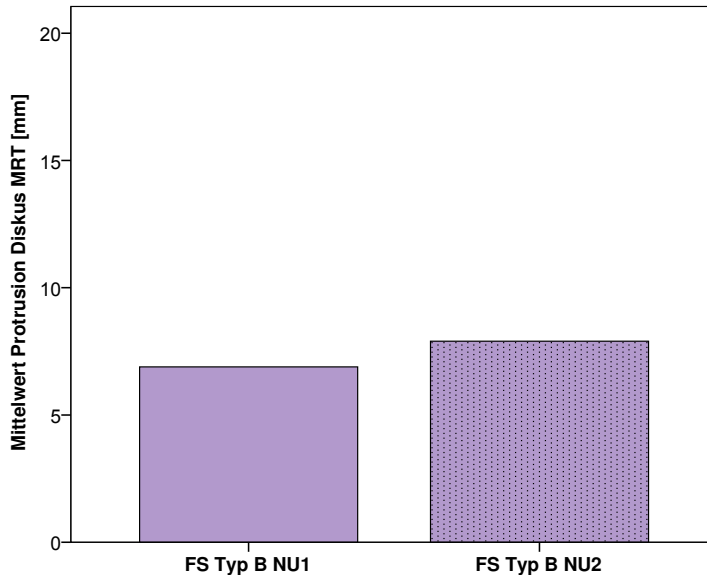
Ergebnisse



Legende zu Abb. 26:
Mittelwert der FS der ersten Nachuntersuchung (NU1) des Typs A (n=7) im Vergleich zum Mittelwert der FS der zweiten Nachuntersuchung (NU2) des Typs A (n=6) (t-Test)

$p = \text{n.s.}$

Abb. 26: Mittelwerte der Diskusmobilität der FS des Frakturtyps A bei Protrusion im MRT der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).

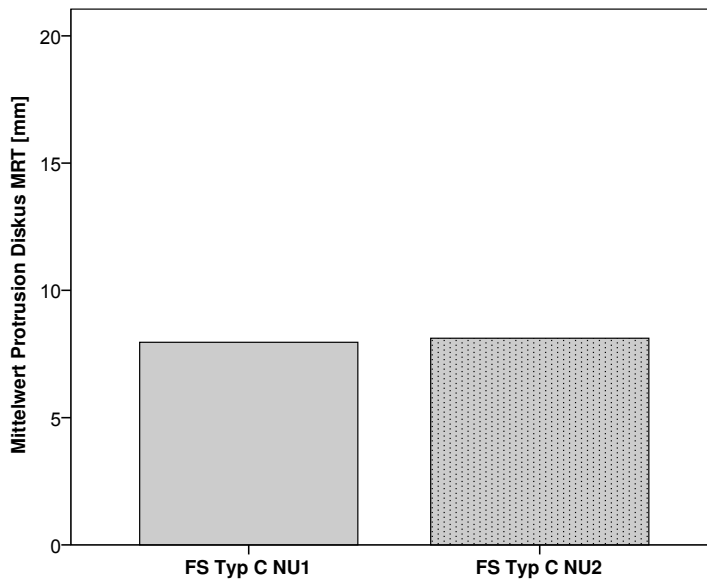


Legende zu Abb. 27:
Mittelwert der FS der ersten Nachuntersuchung (NU1) des Typs B (n=14) im Vergleich zum Mittelwert der FS der zweiten Nachuntersuchung (NU2) des Typs B (n=9) (t-Test)

$p = \text{n.s.}$

Abb. 27: Mittelwerte der Diskusmobilität der FS des Frakturtyps B bei Protrusion im MRT der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).

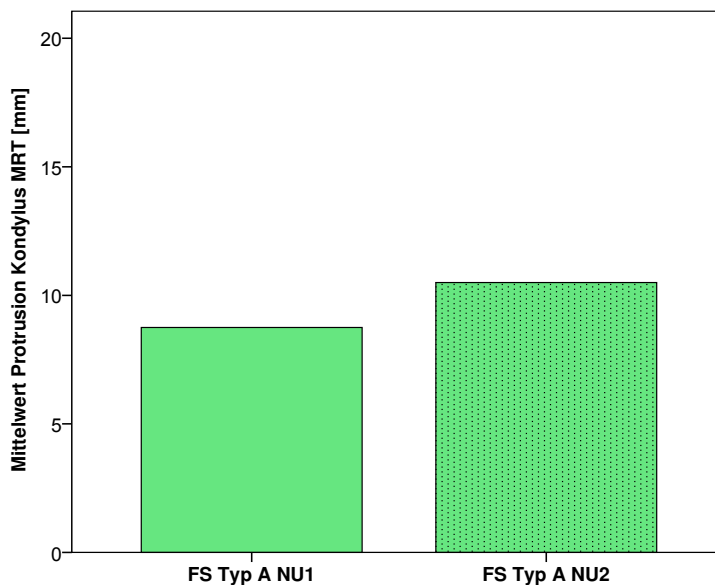
Ergebnisse



Legende zu Abb. 28:
Mittelwert der FS der ersten Nachuntersuchung (NU1) des Typs C (n=15) im Vergleich zum Mittelwert der FS der zweiten Nachuntersuchung (NU2) des Typs C (n=12) (t-Test)

p= n.s.

Abb. 28: Mittelwerte der Diskusmobilität der FS des Frakturtyps C bei Protrusion im MRT der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).

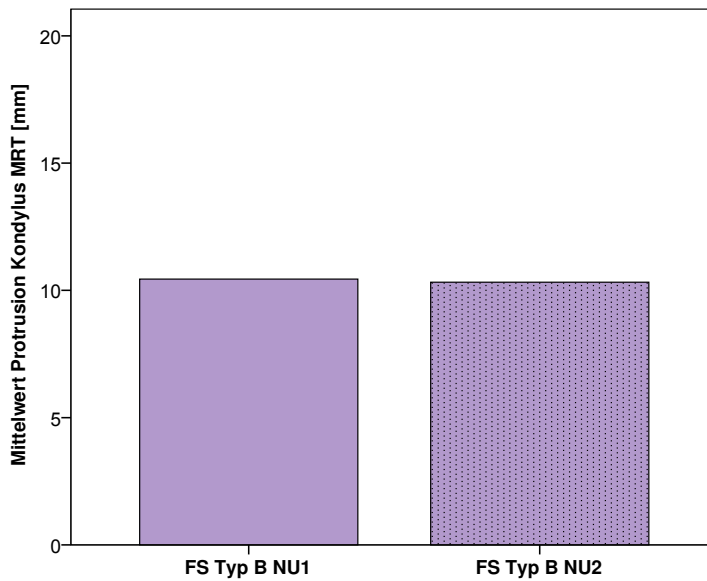


Legende zu Abb. 29:
Mittelwert der FS der ersten Nachuntersuchung (NU1) des Typs A (n=7) im Vergleich zum Mittelwert der FS der zweiten Nachuntersuchung (NU2) des Typs A (n=6) (t-Test)

p= n.s.

Abb. 29: Mittelwerte der Kondylusmobilität der FS des Frakturtyps A bei Protrusion im MRT der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).

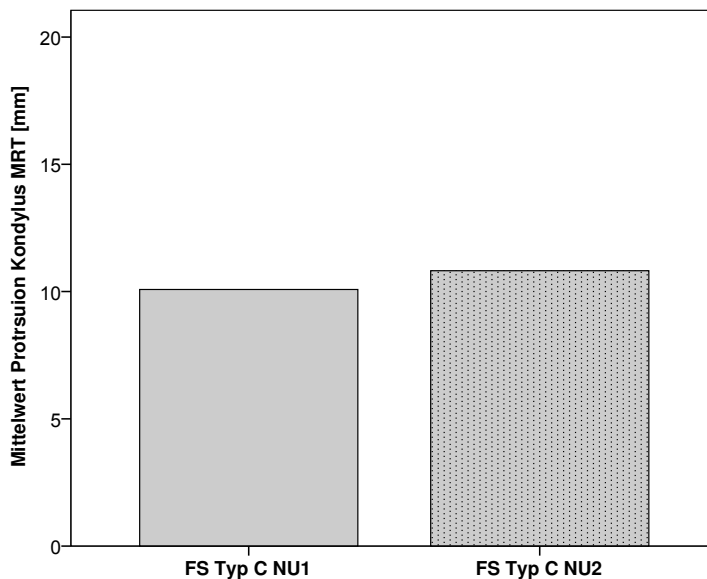
Ergebnisse



Legende zu Abb. 30:
Mittelwert der FS der ersten Nachuntersuchung (NU1) des Typs B (n=14) im Vergleich zum Mittelwert der FS der zweiten Nachuntersuchung (NU2) des Typs B (n=9) (t-Test)

p= n.s..

Abb. 30: Mittelwerte der Kondylusmobilität der FS des Frakturtyps B bei Protruision im MRT der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).



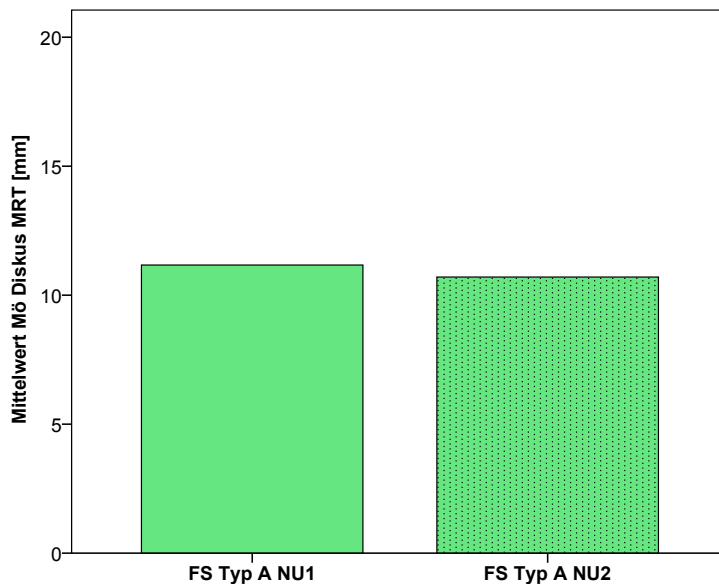
Legende zu Abb. 31:
Mittelwert der FS der ersten Nachuntersuchung (NU1) des Typs C (n=15) im Vergleich zum Mittelwert der FS der zweiten Nachuntersuchung (NU2) des Typs C (n=12) (t-Test)

p= n.s.

Abb. 31: Mittelwerte der Kondylusmobilität der FS des Frakturtyps C bei Protruision im MRT der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).

Für die folgenden Parameter, zugehörig zu den Beweglichkeiten des **UGS**, konnte **kein signifikanter Unterschied der FS der ersten Nachuntersuchung (NU1) im Vergleich zu den FS der zweiten Nachuntersuchung (NU2) unter Berücksichtigung der Frakturtypen A, B und C** berechnet werden (t-Test, $p < 0,05$):

- die Diskusmobilität bei Mundöffnung (MÖ) im MRT der Frakturen des Typs A, B und C (Abb. 32, 33, 34)
- die Kondylusmobilität bei Mundöffnung (MÖ) im MRT der Frakturen des Typs A, B und C (Abb. 35, 36, 37)

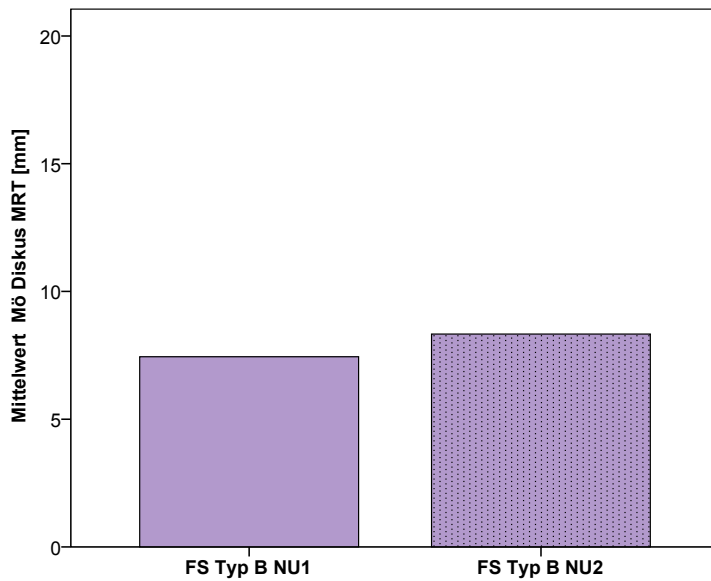


Legende zu Abb. 32:
Mittelwert der FS der ersten Nachuntersuchung (NU1) des Typs A (n=7) im Vergleich zum Mittelwert der FS der zweiten Nachuntersuchung (NU2) des Typs A (n=6) (t-Test)

$p = \text{n.s.}$

Abb. 32: Mittelwerte der Diskusmobilität der FS des Frakturtyps A bei Mundöffnung (MÖ) im MRT der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).

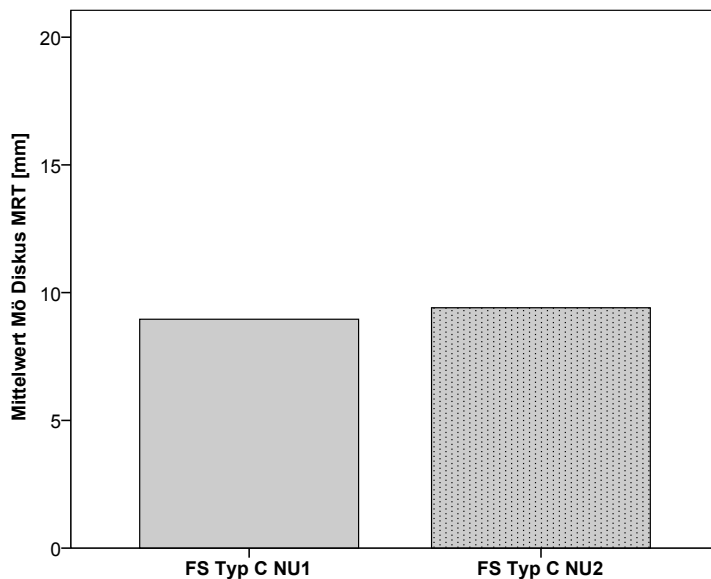
Ergebnisse



Legende zu Abb. 33:
Mittelwert der FS der ersten Nachuntersuchung (NU1) des Typs B (n=14) im Vergleich zum Mittelwert der FS der zweiten Nachuntersuchung (NU2) des Typs B (n=9) (t-Test)

$p = \text{n.s.}$

Abb. 33: Mittelwerte der Diskusmobilität der FS des Frakturtyps B bei Mundöffnung (MÖ) im MRT der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).

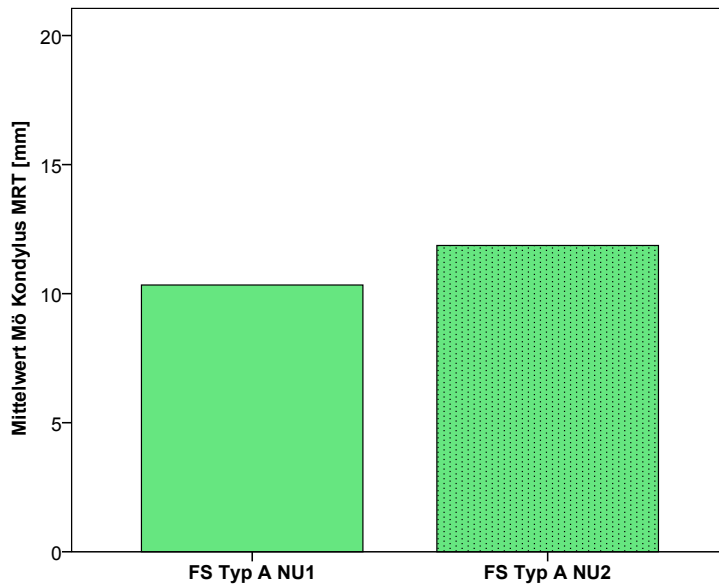


Legende zu Abb. 34:
Mittelwert der FS der ersten Nachuntersuchung (NU1) des Typs C (n=15) im Vergleich zum Mittelwert der FS der zweiten Nachuntersuchung (NU2) des Typs C (n=12) (t-Test)

$p = \text{n.s.}$

Abb. 34: Mittelwerte der Diskusmobilität der FS des Frakturtyps C bei Mundöffnung (MÖ) im MRT der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).

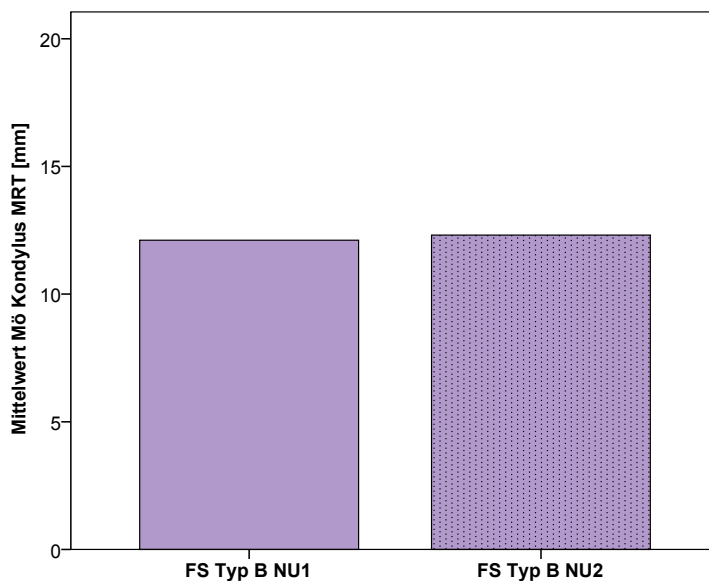
Ergebnisse



Legende zu Abb. 35:
Mittelwert der FS der ersten Nachuntersuchung (NU1) des Typs A (n=7) im Vergleich zum Mittelwert der FS der zweiten Nachuntersuchung (NU2) des Typs A (n=6) (t-Test)

$p = \text{n.s.}$

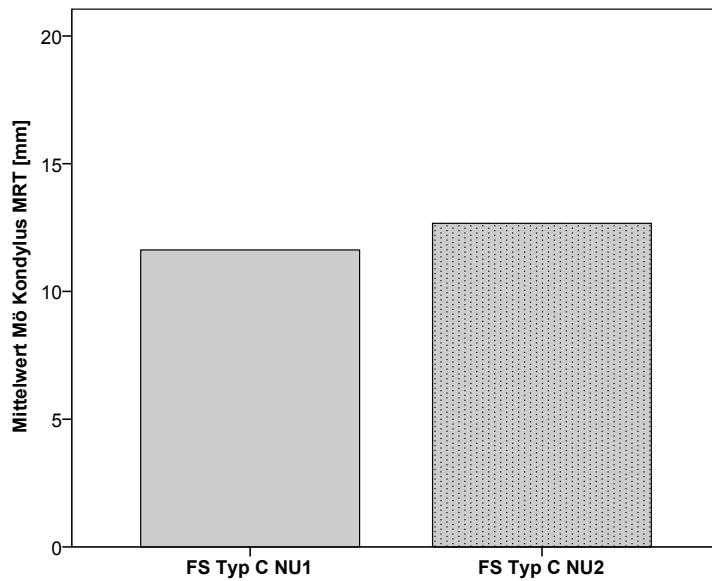
Abb. 35: Mittelwerte der Kondylusmobilität der FS des Frakturtyps A bei Mundöffnung (MÖ) im MRT der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).



Legende zu Abb. 36:
Mittelwert der FS der ersten Nachuntersuchung (NU1) des Typs B (n=14) im Vergleich zum Mittelwert der FS der zweiten Nachuntersuchung (NU2) des Typs B (n=9) (t-Test)

$p = \text{n.s.}$

Abb. 36: Mittelwerte der Kondylusmobilität der FS des Frakturtyps B bei Mundöffnung (MÖ) im MRT der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).



Legende zu Abb. 37:
Mittelwert der FS der ersten Nachuntersuchung (NU1) des Typs C (n=15) im Vergleich zum Mittelwert der FS der zweiten Nachuntersuchung (NU2) des Typs C (n=12) (t-Test)

$p = n.s.$

Abb. 37: Mittelwerte der Kondylusmobilität der FS des Frakturtyps C bei Mundöffnung (MÖ) im MRT der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).

6. Hauptaussage:

Für alle Parameter des OGS und des UGS konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den Mobilitäten der FS der ersten Nachuntersuchung (NU1) und den Mobilitäten der FS der zweiten Nachuntersuchung (NU2) unter Berücksichtigung der Frakturtypen A, B und C festgestellt werden.

3.4 Funktionsdiagnostische Untersuchung der Gelenkwalzenfrakturen – Ergebnisse in deskriptiver und vergleichender Statistik

In den folgenden Kapiteln wurden die Ergebnisse der Achse I und II gemäß den Kriterien der RDC TMD (Dworkin und LeResche 1992 S. 302) ausgewertet. Auch hier wurde ein Vergleich der Ergebnisse der ersten Nachuntersuchung (NU1) mit den Ergebnissen der zweiten Nachuntersuchung (NU2) angestellt. Die Daten der Ergebnisse der ersten Nachuntersuchung wurden einer bereits vorliegenden Dissertation (Meschke 2008) entnommen.

3.4.1 RDC/TMD Achse I - Diagnosegruppen der Patienten und Fraktur Gelenke

26 Patienten, somit 36 Fraktur Gelenke der ersten Nachuntersuchung (Meschke 2008), 22 Patienten, somit 31 Fraktur Gelenke der zweiten Nachuntersuchung, konnten mittels RDC/TMD (Dworkin und LeResche 1992 S. 302) untersucht werden. Folgende Diagnosegruppen wurden unterschieden:

- Gruppe I (Myalgie):
 - Gruppe Ia: Myalgie ohne Mundöffnungseinschränkung
 - Gruppe Ib: Myalgie mit Mundöffnungseinschränkung

- Gruppe II (Diskusdislokationen):
 - Gruppe IIa: Diskusdislokation mit Reposition
 - Gruppe IIb: Diskusdislokation ohne Reposition mit eingeschränkter Mundöffnung
 - Gruppe IIc: Diskusdislokation ohne Reposition ohne eingeschränkte Mundöffnung

- Gruppe III (Arthropathien):
 - Gruppe IIIa: Arthralgie
 - Gruppe IIIb: Osteoarthritis
 - Gruppe IIIc: Osteoarthrose

Die Häufigkeitsverteilungen für die Diagnosegruppen wurden in Abbildung 38 bis 41 dargestellt.

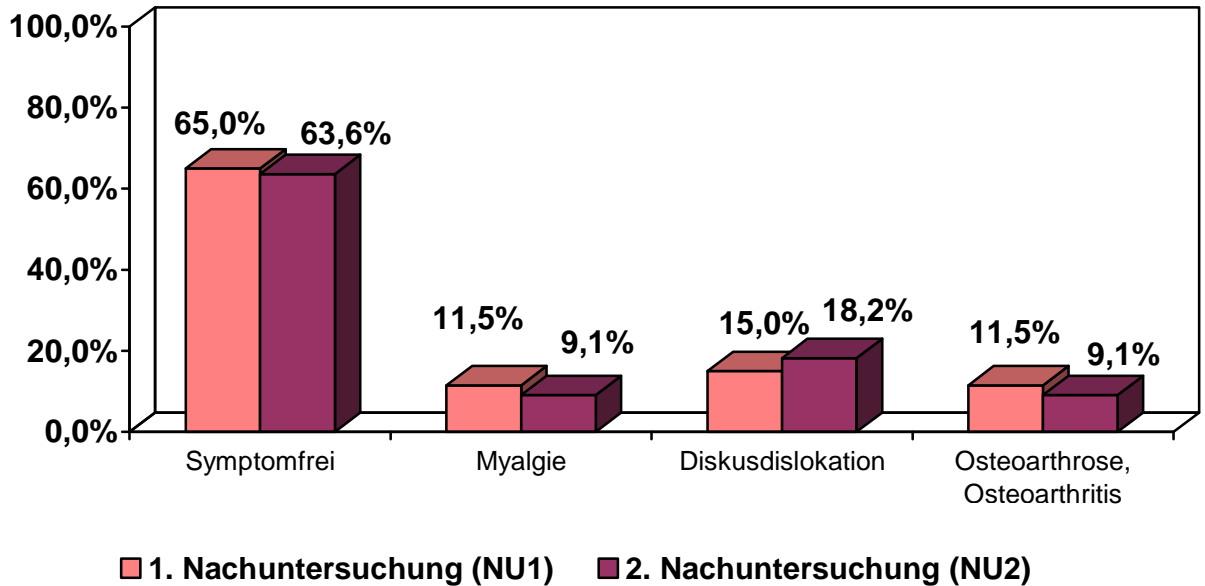


Abb. 38: RDC/TMD Achse I: Diagnosegruppen der Patienten der ersten Nachuntersuchung (n=26) versus Patienten der zweiten Nachuntersuchung (n=22).

Legende zu Abb. 38:

1. Nachuntersuchung (NU1):

65% (17/26) der Patienten waren nach RDC/TMD symptomfrei, 11,5 % (3/26) litten an einer Myalgie (Gruppe I), 15% zeigten eine Diskusverlagerung (Gruppe II), 11,5 % litten an einer Osteoarthrose bzw. an einer Osteoarthritis

2. Nachuntersuchung (NU2):

63,6 % (14/22) der Patienten waren nach RDC/TMD symptomfrei, 9,1% (2/22) litten an einer Myalgie, 18,2% (4/22) der Patienten zeigten eine Diskusverlagerung (Gruppe II), 9,1% (2/22) der Patienten zeigte eine Osteoarthritis bzw. Osteoarthrose (Gruppe III)

3.4.1.1 RDC/TMD Achse I : Diagnosegruppen I

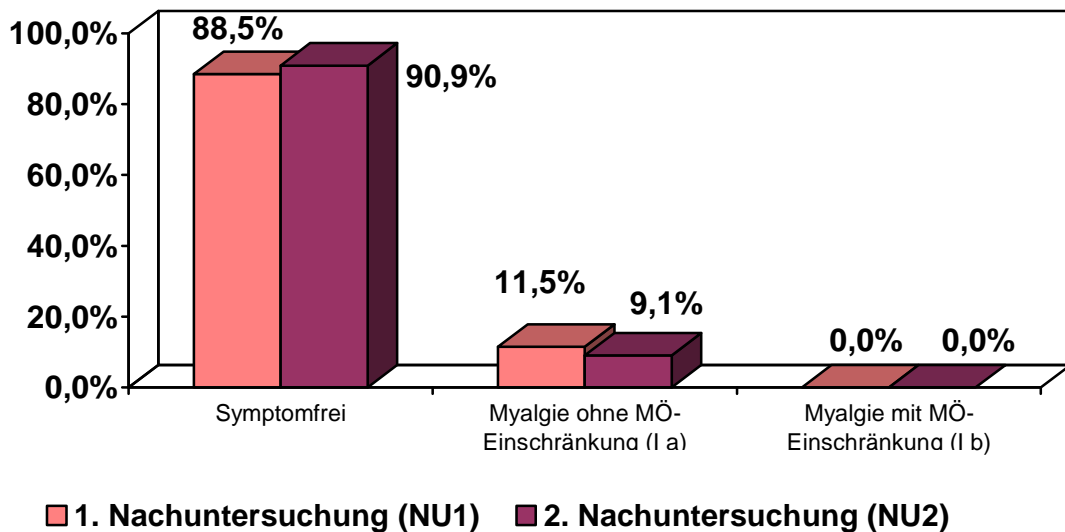


Abb. 39: RDC/TMD: Diagnosegruppe I (Myalgie) der Patienten der ersten Nachuntersuchung (n=26) versus Patienten der zweiten Nachuntersuchung (n=22).

Legende zu Abb. 39:

1. Nachuntersuchung (NU1):

88,5 % (23/26) der Patienten zeigten einen myalgiefreien Befund, 11,5 % (3/26) litten an einer Myalgie ohne Mundöffnungseinschränkung (Gruppe Ia)

2. Nachuntersuchung (NU2):

90,9 % (20/22) der Patienten zeigten keine Symptome einer Myalgie, 9,1 % (2/22) litten an einer Myalgie ohne Mundöffnungseinschränkung (Gruppe Ia)

3.4.1.2 RDC/TMD Achse I – Diagnosegruppen II

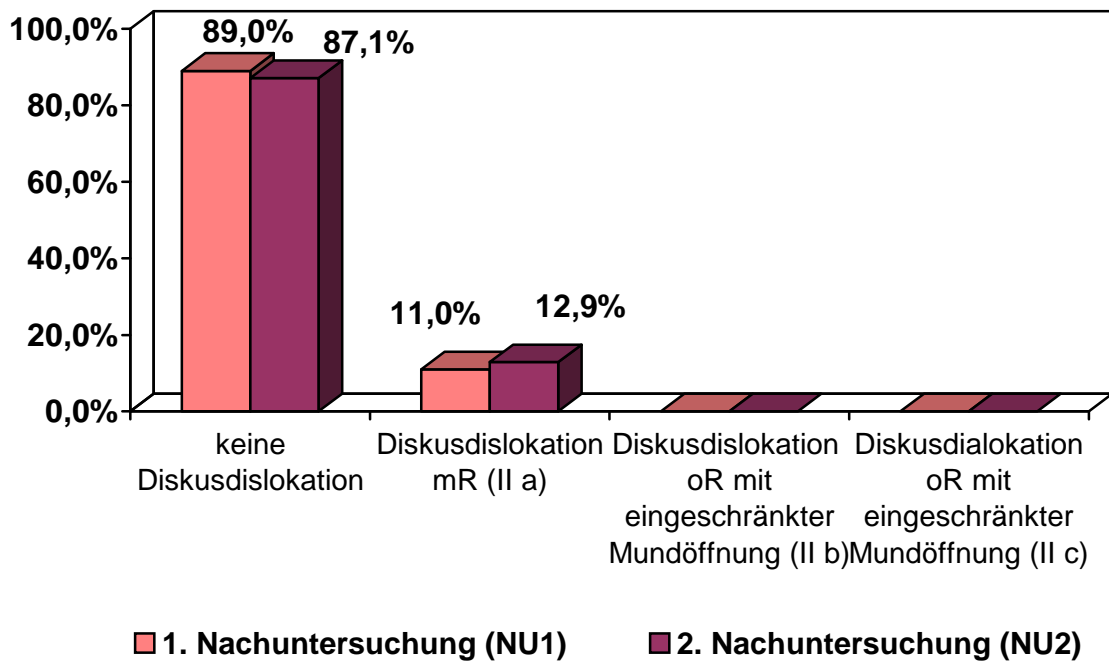


Abb. 40: RDC/TMD: Diagnosegruppe II (Diskusdislokation) der Fraktur Gelenke der ersten Nachuntersuchung (n=36) versus Fraktur Gelenke der zweiten Nachuntersuchung (n=31).

Legende zu Abb. 40:

1. Nachuntersuchung (NU1):

89,0 % (32/36) der Fraktur Gelenke wiesen keine Diskusdislokation auf, 11,0 % (4/36) wiesen eine Diskusdislokation mit Reposition des Diskus auf (Gruppe IIa).

2. Nachuntersuchung (NU2):

87,1 % (27/31) der Fraktur Gelenke wiesen keine Diskusdislokation auf, 12,9 % (4/31) wiesen eine Diskusdislokation mit Reposition des Diskus auf (Gruppe IIa).

3.4.1.3 RDC/TMD Achse I – Diagnosegruppen III

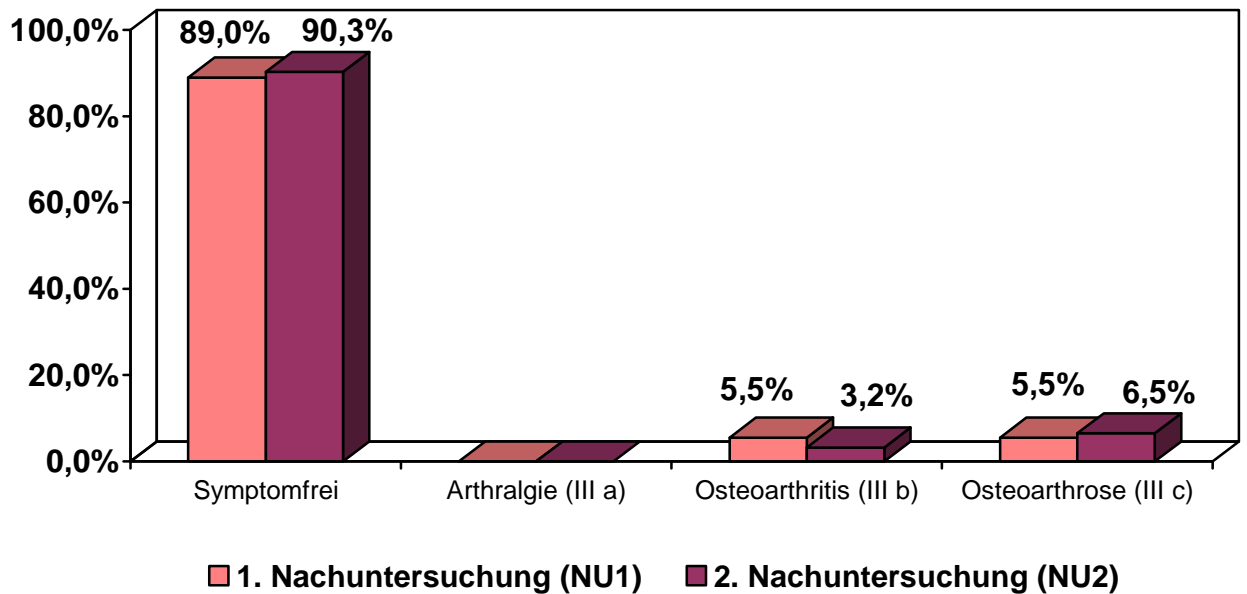


Abb. 41: RDC/TMD: Diagnosegruppe III (Arthropathien) der Fraktur Gelenke der ersten Nachuntersuchung (n=36) versus Fraktur Gelenke der zweiten Nachuntersuchung (n=31).

Legende zu Abb. 41:

1. Nachuntersuchung (NU1):

89,0 % (32/36) der Fraktur Gelenke waren symptomfrei, jeweils 5,5 % (jeweils 2/36) zeigten Symptome einer Osteoarthritis bzw. Osteoarthrose.

2. Nachuntersuchung (NU2):

90,3 % (28/31) der Fraktur Gelenke waren symptomfrei, 6,5 % (2/31) zeigten Symptome einer Osteoarthrose bzw. 3,2 % (1/31) zeigten Symptome einer Osteoarthritis.

3.4.2 RDC/TMD Achse I – Diagnosegruppen I, II und III der Fraktur Gelenke unter Berücksichtigung der Frakturtypen A, B und C

71 % (5/7) Frakturen des Typs A, 86 % (12/14) des Typs B und 67 % (10/15) des Typs C waren während der ersten Nachuntersuchung ohne Befund nach RDC TMD. (Meschke 2008, S. 55)

Die zweite Nachuntersuchung ergab, dass 71,4 % (5/7) der Frakturen des Typs A, 70,0 % (7/10) des Typs B und 71,5 % (10/14) des Typs C ohne Befund nach RDC TMD waren.

Sowohl in der ersten Untersuchung als auch in der zweiten Nachuntersuchung konnte bei 4 FS eine Diskusdislokation mit Reposition des Diskus nachgewiesen werden.

Während in der ersten Nachuntersuchung jeweils 2 FS eine Osteoarthrose bzw. Osteoarthritis aufwiesen, konnten in der zweiten Nachuntersuchung 2 FS mit Symptomen einer Osteoarthrose bzw. 1 FS mit Symptomen einer Osteoarthritis festgestellt werden.

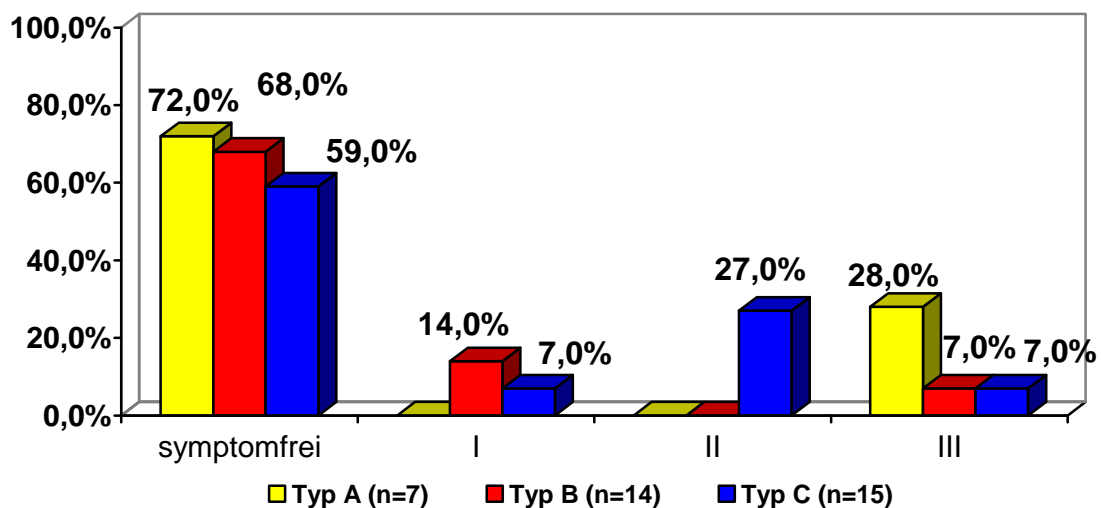


Abb. 42: Ergebnis der ersten Nachuntersuchung (Meschke 2008): Anzahl der Fraktur Gelenke (n=36) in den Diagnosegruppen symptomfrei, I, II und III der RDC/TMD unter Berücksichtigung der Frakturtypen A, B und C. Die Daten wurden einer vorangegangenen Dissertation entnommen (Meschke 2008).

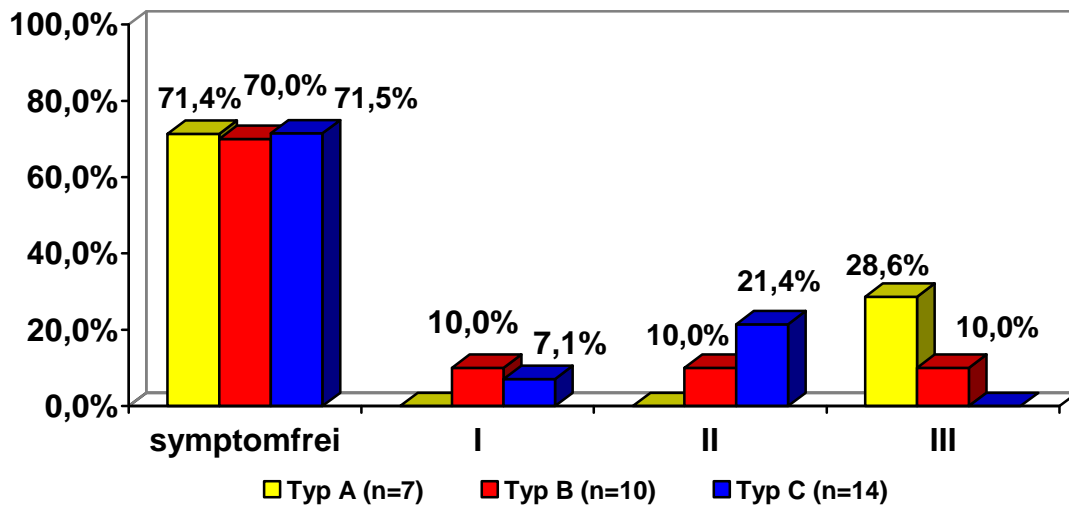


Abb. 43: Ergebnis der zweiten Nachuntersuchung: Anzahl der Fraktur Gelenke (n=31) in den Diagnosegruppen symptomfrei, I, II und III der RDC/TMD unter Berücksichtigung der Frakturtypen A, B und C.

3.4.3 RDC/TMD Achse I und II : Schmerzerfassung und Psychosomatik

Basierend auf den Kriterien der RDC/TMD nach Dworkin und LeResche 1992 (vgl. Tabelle 4) wurden die Patienten hinsichtlich der Schmerzintensität mittels der *Graded Chronic Pain Scale* sowie hinsichtlich der Depressions- bzw. Somatisierungsstatus mittels (SCL-90-R) Skalen untersucht (Tabelle 4).

3.4.3.1 RDC/TMD Achse I: Schmerzobjektivierung

In der ersten Nachuntersuchung (NU1) (Meschke 2008) gaben 11 der 19 Patienten keine Schmerzen an, in der zweiten Nachuntersuchung (NU2) gaben 11 der 16 Patienten keine Schmerzen an. Die verbleibenden Patienten beider Nachuntersuchungen gaben ihre Schmerzstärken – mit dem Wert 0 (schmerzfrei) bis zum Wert 10 (maximal vorstellbarer Schmerz) – auf der numerischen visuellen Analogskala (VAS) an. Folgende Schmerzintensitäten konnten im Mittel für beide Nachuntersuchungen berechnet werden:

Ergebnisse

	1. Nachuntersuchung (NU1)	2. Nachuntersuchung (NU2)
momentane Schmerzintensität	0,95	0,88
maximale/stärkste Schmerzintensität	1,4	1,94
durchschnittliche Schmerzintensität	1,1	1,0

Tab. 9: Mittelwerte der Schmerzintensitäten der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).

Patienten n

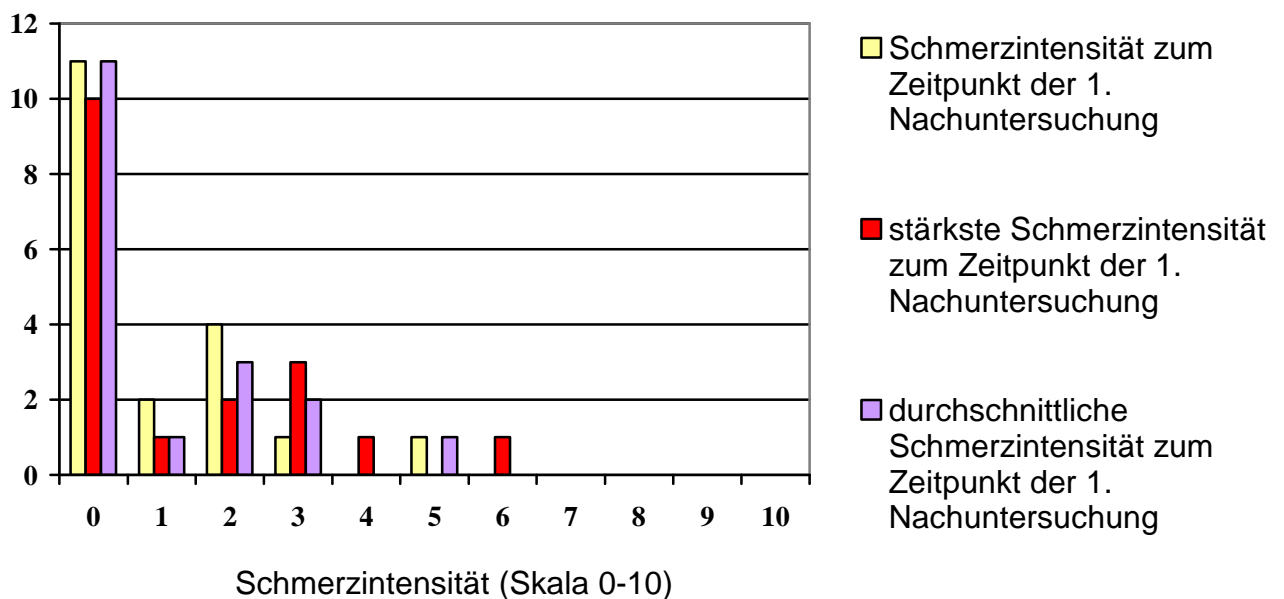


Abb. 44: Schmerzintensitäten der Patienten der ersten Nachuntersuchung (NU1) (Meschke 2008).

Legende zu Abb. 44:

Anzahl der nachuntersuchten Patienten bezogen auf die Schmerzskala (0 kein Schmerz bis 10 stärkste Schmerzintensität) in drei Kategorien: momentane Schmerzintensität, stärkste Schmerzintensität, durchschnittliche Schmerzintensität; 19 Patienten wurden untersucht

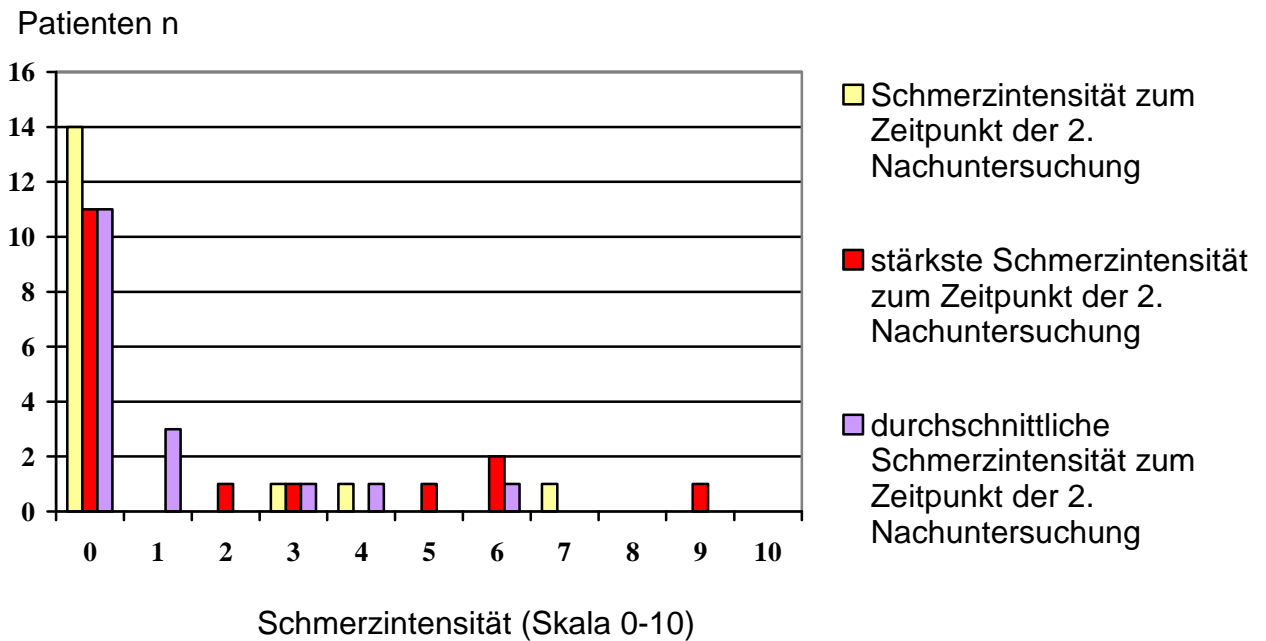


Abb. 45: Schmerzintensitäten der 16 Patienten der zweiten Nachuntersuchung (NU2).

Legende zu Abb. 45:

Anzahl der nachuntersuchten Patienten bezogen auf die Schmerzskala (0 kein Schmerz bis 10 stärkste Schmerzintensität) in drei Kategorien: momentane Schmerzintensität, stärkste Schmerzintensität, durchschnittliche Schmerzintensität; 16 Patienten wurden untersucht

3.4.3.2 RDC/TMD Achse II: Schmerzerfassung anhand der Graded Chronic Pain Scale (GCPS) (von Korff et al. 1992 S. 133-149)

Wie in Tabelle 4 des Kapitels 2 dargestellt, wurde anhand der Kriterien der Unterpunkte A), B) und C) der Schmerz der Patienten des Kollektivs in die Grade 0 bis IV (Abb. 46) eingestuft.

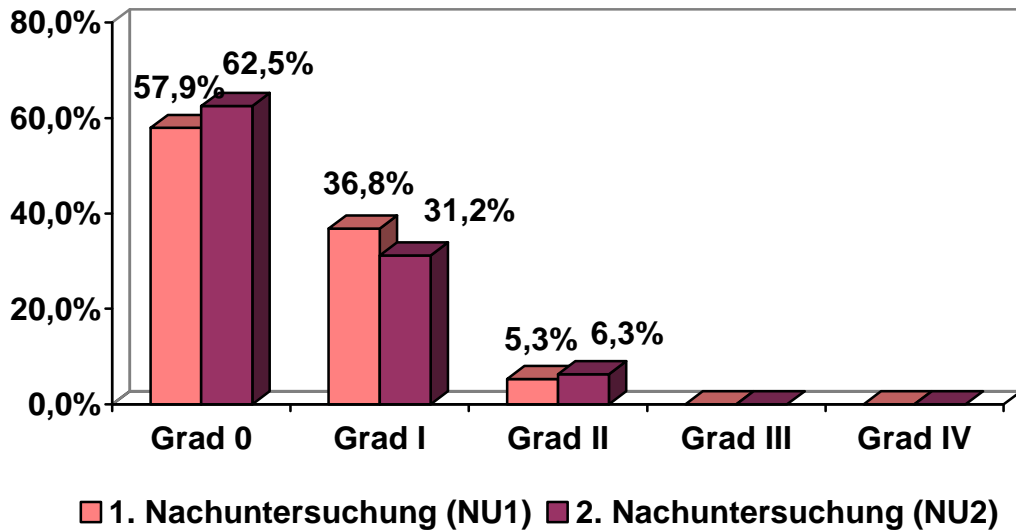


Abb. 46: Relative Häufigkeit der Schmerzgraduierungen gemäß der Graded Chronic Pain Scale (GCPS) der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus der zweiten Nachuntersuchung (NU2).

Legende zu Abb. 46:

- Grad 0: kein Schmerz in den letzten 6 Monaten,
11/19 Patienten (NU1), 10/16 Patienten (NU2)
- Grad I: geringe Beeinträchtigung und geringe Schmerzintensität (VAS \leq 5),
7/19 Patienten (NU1), 5/16 Patienten (NU2)
- Grad II: geringe Beeinträchtigung und hohe Schmerzintensität (VAS $>$ 5),
1/19 Patienten (NU1), 1/16 Patienten (NU2)
- Grad III/IV: hohe Beeinträchtigung, die das Leben moderat/schwerwiegend einschränkt, kein Patient in beiden Nachuntersuchungen

3.4.3.3 Depressions- und Somatisierungsskalen, SCL-90-R Skalen

Ausprägung der Depressivität bzw. Somatisierung	Patienten mit Depressivität		Patienten mit Somatisierung	
	NU1	NU2	NU1	NU2
Normal	n=14/19 73,7%	n=13/16 81,3 %	n=17/19 89,5%	n=15/19 93,8 %
Mäßig	n=3/19 15,8%	n=2/16 12,5 %	n=2/19 10,5%	n=0
Schwerwiegend	n=2/19 10,5%	n=1/16 6,2 %	n=0	n=1/16 6,2 %

Tab. 10: SCL-90-R Skalen: Ergebnisse, beurteilt anhand der Mittelwerte, bezogen auf das Alter und das Geschlecht. Gegenübergestellt sind die Ergebnisse der ersten Nachuntersuchung (NU1) (Meschke 2008) und der zweiten Nachuntersuchung (NU2).

Legende zu Tabelle 10: MW der Bevölkerung = 0; Die Einteilung der Patienten erfolgte gemäß den Punktwerten der Depressionsskala: $x < 0,535$ normal, $x < 1,105$ mäßig, $x > 1,105$ schwerwiegend; bzw. den Punktwerten der Somatisierungsskala: $x < 0,428$ normal, $x < 1$ mäßig, $x > 1$ schwerwiegend (Dworkin und LeResche 1992 S.333-334).

3.4.4 Beeinträchtigungen der Unterkieferfunktion bei spezifischen Aktivitäten

Mit Hilfe des Fragebogens der Achse II der RDC/TMD wurden Beschwerden bei Aktivitäten erfasst, die eine Behinderung oder eine Einschränkung der Unterkieferfunktion hervorriefen.

Unter den im Fragebogen angegebenen Aktivitäten gaben 11/19 (58%) Patienten der ersten Nachuntersuchung (NU1) (Meschke 2008) keine Aktivitätseinschränkung an, 10/16 (62,5%). Patienten der zweiten Nachuntersuchung (NU2) gaben keine Aktivitätseinschränkung an.

Somit gaben 8/19 Patienten der ersten Nachuntersuchung (NU1) (Meschke 2008) und 6/16 Patienten der zweiten Nachuntersuchung (NU2) folgende Antworten (Mehrfachnennungen möglich) an:

Ergebnisse

	1. Nachuntersuchung (NU1)	2. Nachuntersuchung (NU2)
Kauen	n=8	n=4
Essen harter Speisen	n=6	n=4
Gähnen	n=5	n=4
Sexuelle Aktivitäten	n=0	n=3
Lachen	n=0	n=1
Sprechen, Essen weicher Speisen, Trinken, Zähneputzen, Ästhetik	n=1	n=3

Tab. 11: Anzahl der Angaben der Einschränkungen der Unterkieferfunktion von Patienten der ersten Nachuntersuchung (NU1) (Meschke 2008) und Patienten der zweiten Nachuntersuchung (NU2).

3.4.5 Helkimoindex

Im folgenden Kapitel erfolgte die Beurteilung von Dysfunktionen mittels Helkimoindex (Helkimo 1974 S. 101). Auch hier fand eine Gegenüberstellung der Ergebnisse der ersten Nachuntersuchung (NU1) (Meschke 2008) und der Ergebnisse der zweiten Nachuntersuchung (NU2) statt. Die Dysfunktionsindizes Di 0 bis Di II wurden für die Patienten (Abb. 47) in ihrer Häufigkeit dargestellt.

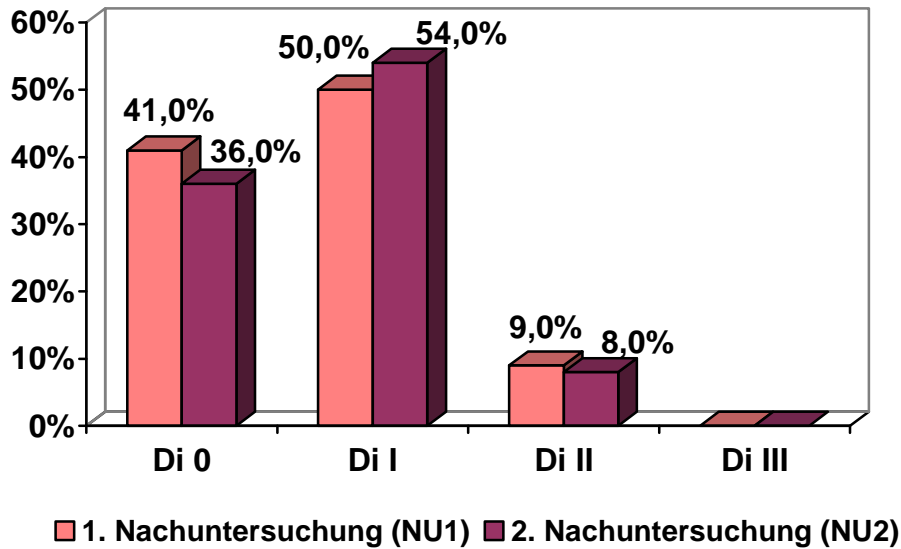


Abb. 47: Häufigkeiten [%] der Patienten der ersten Nachuntersuchung (NU1) (Meschke 2008) versus zweite Nachuntersuchung (NU2) in den Gruppen Di 0, Di I, Di II, Di III gemäß Helkimoindex.

Legende zu Abb. 47:

Di 0: keine Dysfunktionen, 10/26 Patienten (NU1), 9/22 Patienten (NU2)
 Di I: leichte Dysfunktion, 14/26 Patienten (NU1), 11/22 Patienten (NU2)
 Di II: mäßige Dysfunktion, 2/26 Patienten (NU1), 2/22 Patienten (NU2)
 Di III: schwere Dysfunktion, kein Patient in beiden Nachuntersuchungen

3.5 Postoperative Komplikationen, neurologische Befunde, Beurteilung der Narben

3.5.1 postoperative Gehörgangstenosen

Gemäß der Einteilung der Gehörgangstenosen (vgl. Tabelle 6) wurden Gehörgangstenosen als postoperative Komplikationen erfasst. Nach operativer Versorgung der Gelenkwalzenfrakturen über den retroaurikulären Zugang (Axhausen 1931 S.713, Bockenheimer 1920 S. 1560) wurden Gehörgangstenosen beobachtet, die in ihrer Ausprägung beurteilt wurden (vgl. Kapitel 2.2.2).

Im Rahmen der klinischen Untersuchung wurden bei den Patienten der ersten Nachuntersuchung (NU1) (Meschke 2008) und der zweiten Nachuntersuchung (NU2)

die Reduktionen des radiären Umfangs der äußeren Gehörgänge überprüft. Die Ergebnisse beider Nachuntersuchungen sind im Folgenden tabellarisch dargestellt.

	Gehörgangstenose leichten Grades (Reduktion um 1,0 mm, entsprechend 25 %)		Gehörgangstenose mittleren Grades (Reduktion um 1,5 mm, entsprechend 50%)		Gehörgangstenose schweren Grades (Reduktion > 1,5 mm, entsprechend 75%)	
	NU1	NU2	NU1	NU2	NU1	NU2
Frakturseiten der Männer	n=5	n=4	n=3	n=1	n=0	n=0
Frakturseiten der Frauen	n=3	n=3	n=1	n=2	n=0	n=0
Frakturseiten gesamt	n=8	n=7	n=4	n=3	n=0	n=0

Tab. 12: Gehörgangstenosen nach Osteosynthese bei retroaurikulärem Zugang. Anzahl der Fälle der ersten Nachuntersuchung (NU1) (Meschke 2008) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).

3.5.2 Neurologische Befunde – Sensibilitätsstörungen, Fazialisschwächen

3.5.2.1 Sensibilitätsstörungen

Um Sensibilitätsstörungen erfassen zu können, wurden die 31 Operationsseiten der 22 nachuntersuchten Patienten klinisch-neurologisch untersucht.

Von 31 wiesen 16 (51,6%) Gesichtshälften Sensibilitätsstörungen (Hypästhesie, Dysästhesie) auf. Die Sensibilitätsstörungen wurden auf Nervläsionen zurückgeführt, die im Bereich des Versorgungsgebietes des Nervus auriculotemporalis beobachtet wurden (nachuntersuchte Versorgungsgebiete waren hier die peri- bzw. präaurikuläre Wangenregion sowie die Temporalregion). Im Mittel betragen die Durchmesser der Feldflächen der neurologischen Befunde in anterior-posteriorer Ausdehnung 40 mm (MD 35 mm, SD 19), und in kranio-kaudaler Ausdehnung 40 mm (MD 40 mm, SD 20). Somit wurde eine Feldfläche 1,6 cm² berechnet.

Insgesamt zeigten 15 von 31 Gesichtshälften (48,4%) keine sensiblen Ausfall- und Reizerscheinungen.

3.5.2.2 Fazialisschäden

Im Zuge der osteosynthetischen Versorgung von 31 frakturierten Gelenken sowie weiteren 31 Materialentfernung sowie einer Zweitoperation wurden 63 operative Eingriffe an den Fraktur Gelenken des nachuntersuchten Kollektivs (n=22 Patienten) über einen retroaurikulären Zugang durchgeführt. Im Rahmen der *klinisch-neurologischen Untersuchungen* (siehe Kapitel 2.2.2) konnten persistierende Fazialispareesen (Dauer > 12 Monate) ausgeschlossen werden. Unter den insgesamt 63 operativen Eingriffen des nachuntersuchten Kollektivs wurden 2 temporäre Fazialispareesen mit Ausfall des Stirnastes (n=2/63, 3,2%) nach Aktenrecherche und Patientenangaben registriert. Ein auriculo-temporales Syndrom konnte nicht festgestellt werden.

3.5.3 Beurteilung der Narben

Zusätzlich wurde die Ästhetik der retroaurikulären Narben in Anlehnung an die *Vancouver Scar Scale* (Baryza und Baryza 1995 S. 535-538, Nedelec et al. 2000 S. 205-212) beurteilt:

Kategorie	Anzahl der Fälle
ästhetisch hervorragende Narbe	n=9 (29 %)
kaum sichtbare <i>reife Narbe</i> ohne ästhetische Beeinträchtigung	n=19 (61,3 %)
sichtbare <i>unreife Narbe</i> mit leichter ästhetischer Beeinträchtigung	n=3 (9,7 %)
<i>hypertrophe Narbenbildungen, Narbenkeloid</i>	kein Fall

Tab. 13: Einteilung der retroaurikulären Narben der Patienten des nachuntersuchten Kollektivs (n=22) in Anlehnung an die *Vancouver Scar Scale* (Baryza und Baryza 1995 S. 535-538, Nedelec et al. 2000 S. 205-212)

Da bei keinem der Patienten des nachuntersuchten Kollektivs postoperativ abstehende Ohren registriert werden konnten, war ein weiterer chirurgischer Eingriff zur Korrektur dieser nicht erforderlich.

4. Diskussion

Während tiefe bis mittelhohe Gelenkhalsfrakturen zunehmend operativ versorgt werden, wird die Diskussion über die Versorgung von Kiefergelenkwalzenfrakturen des Typs A, B bzw. C in der Literatur kontrovers geführt. Hlawitschka et al. und Neff et al. konnten zeigen, dass die operative Versorgung von Kiefergelenkwalzenfrakturen zu funktionell besseren Ergebnissen führt als die konservative Therapie (Hlawitschka et al. 2005 S. 599-604, Neff et al. 2002 S. 73). Bei konservativer Frakturversorgung von Kiefergelenkwalzenfrakturen – vor allem bei Typ B und C - kommt es häufiger zur Ausbildung einer Nearthrose im Gelenk, die zu einer Verkürzung des Processus condylaris und zum Verlust der Translationskomponente des Gelenks führt (Neff et al. 2000 S. 115). Die operative Therapie mittels Kleinfragmentschrauben hingegen ermöglicht den Funktionserhalt der diskokondylären Einheit in physiologischer Relation zur Fossa articularis. Auf Grund des atraumatischen Designs des Osteosynthesematerials wird die Narbenbildung im Gelenk reduziert. Zusätzlich kann mittels operativer Frakturversorgung die Funktion des Musculus pterygoideus lateralis und so die Fähigkeit des Kiefergelenks zu Translationsbewegungen erhalten bleiben (Neff et al. 2000 S. 73, Hlawitschka et al. 2005 S. 602, Kermer et al. 1998 S. 194).

Bei der operativen Versorgung der diakapitulären Kiefergelenkwalzenfrakturen, die in die vorliegende Verlaufskontrolle aufgenommen wurden, erfolgte der Einsatz von 1,7 – mm – Kleinfragmentschrauben als funktionsstabiles Osteosynthesematerial. Als Zugang zum Kiefergelenk wurde der retroaurikuläre Zugang gewählt (Axhausen 1931 S.713, Bockenheimer 1920 S. 1560). Dieser Zugang bietet gegenüber dem präaurikulären bzw. extendierten präaurikulären Zugang Vorteile. Während sich bei den präaurikulären Zugängen die Sicht überwiegend auf den lateralen Pol des Kondylus konzentriert, liefert der retroaurikuläre Zugang eine deutlich bessere Übersicht über den kaudal-madialen Bruchspaltenverlauf (Neff et al. 2004 S. 346) und somit mehr Information über den Operationssitus. Zusätzlich kann über den retroaurikulären Zugang der Kapselansatz am lateralen Walzenpol geschont werden.

In die vorliegende Arbeit wurden 22 Patienten (31 Fraktur Gelenke) eines bereits funktionsdiagnostisch und klinisch nachuntersuchten Kollektivs (KFS-NU1) (Meschke 2008, 26 Patienten, 36 Fraktur Gelenke) eingebracht. Es wurde für die vorliegende

Arbeit ein neues Kollektiv KFS-NU2 formiert. Alle Patienten wurden an der Klinik und Poliklinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie der Technischen Universität München osteosynthetisch versorgt. Bei allen Fraktur Gelenken wurde im Mittel nach 7,6 Monaten eine Entfernung des Osteosynthesematerials durchgeführt. Die Nachuntersuchung des KFS-NU1-Kollektivs erfolgte im Mittel 16,3 Monate nach Materialentfernung, die Nachuntersuchung des KFS-NU2-Kollektivs erfolgte im Mittel 53,2 Monate, also ca. 4,5 Jahre, nach der Materialentfernung. Die Nachuntersuchung des KFS-NU2-Kollektivs erfolgte durchschnittlich nach 59,8 Monaten, also ca. 5 Jahre nach der operativen Frakturversorgung.

Ziel der Verlaufskontrolle war zunächst ein Vergleich der Funktion zwischen frakturierten und nicht frakturierten Gelenkseiten innerhalb des neu formierten Kollektivs KFS-NU2. Die Ergebnisse aus kernspintomographischer, achsiographischer und klinischer Untersuchung aller ein- und beidseitigen Fraktur Gelenke wurden in ihrer Gesamtheit und unter Berücksichtigung der Frakturtypen A, B und C mit den Ergebnissen der nicht frakturierten Gelenkseiten verglichen. Weiter sollte geprüft werden, ob die funktionellen Ergebnisse aus der vorangegangenen Arbeit (Meschke 2008) bestätigt werden konnten und ob mittels operativer Frakturversorgung eine Langzeitstabilität nach 5 Jahren erreicht werden konnte.

4.1 Mobilitäten der frakturierten Gelenkseiten (FS) im Vergleich mit nicht frakturierten Gelenkseiten (NFS) des nachuntersuchten KFS-NU2-Kollektivs

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der kernspintomographischen, achsiographischen und klinischen Untersuchungsparameter des KFS-NU2-Kollektivs diskutiert. Dazu wurden die Gelenkbeweglichkeiten entsprechend der funktionellen Gelenkmorphologie in Beweglichkeiten des oberen Gelenkraumes (OGS) bzw. des unteren Gelenkraumes (UGS) eingeteilt (Dauber 1987 S. 427).

Die Ergebnisse der Gelenkbeweglichkeiten der frakturierten Gelenkseiten (FS) im OGS zeigten keinen statistisch signifikanten Unterschied im Vergleich zu den Gelenkbeweglichkeiten der nicht frakturierten Gelenkseiten (NFS) im OGS. In der

Literatur wird die Integrität des Kapsel-Band-Apparates als Voraussetzung für eine ungehinderte Beweglichkeit im OGS angesehen (Hiraba et al. 2000 S. 2120, Rasse 2000 S. 79). Dies kann nur erreicht werden, wenn eine ausreichende Übersicht über den Operationssitus gewährleistet ist. Der retroaurikuläre Zugang liefert die notwendigen visuellen Informationen über den Bruchspaltenverlauf, wodurch eine weitgehend anatomisch korrekte Rekonstruktion der diskokondylären Einheit mittels Osteosynthese ermöglicht wird. Zusätzlich wird durch das atraumatische Design der Kleinfragmentschrauben die Ausbildung peri- und intrartikulärer Narben weitgehend verhindert (Neff et al. 2002 S. 70). Es kann somit vermutet werden, dass durch das oben erwähnte operative Procedere bei sorgfältiger Fragmentstellung und atraumatischer Präparation bei kleinstmöglichem Eingriff eine nahezu ungehinderte Diskusfunktion ermöglicht wird.

Im UGS konnte ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Gelenkbeweglichkeiten der frakturierten Gelenkseiten (FS) und der nicht frakturierten Gelenkseiten (NFS) des KFS-NU2-Kollektivs festgestellt werden. Für die limitierten Bewegungsumfänge im UGS können Narbenbildungen auf den artikulierenden Gelenkflächen, die sich im UGS befinden, verantwortlich gemacht werden. Diese Vernarbungen, die sich im Zuge der Frakturheilung im Bereich der ehemaligen Bruchspalten gebildet haben, treten überwiegend bei Frakturen des Typs A bzw. B und Mehrfragmentfrakturen auf. Im KFS-NU2-Kollektiv traten Frakturen des Typs A und B in 17 von 31 Fällen (54,8 %, 7 Frakturen des Typs A, 10 Frakturen des Typs B) auf und stellten somit über die Hälfte der Frakturen des KFS-NU2-Kollektivs dar. Mehrfragmentfrakturen traten in 10 von 31 Fällen (32,3 %) auf. Als eine weitere Ursache für Limitationen der Beweglichkeiten im UGS können Vernarbungen im Gelenk gesehen werden, welche auf die adjuvante Versorgung mit Mini- und Mikroplatten zurückzuführen sind. Die zur Erzielung einer ausreichenden Primärstabilität in der Regel relativ groß dimensionierten Miniplatten induzieren durch ihre direkte Lagebeziehung zum Lig. laterale deutliche Narbenbildungen (Neff et al. 2002 S. 71).

4.2 Mobilitäten der frakturierten Gelenkseiten (FS) im Vergleich mit nicht frakturierten Gelenkseiten (NFS) des KFS-NU2-Kollektivs unter Berücksichtigung der Frakturtypen A, B bzw. C

Die Ergebnisse der Gelenkbeweglichkeiten der frakturierten Gelenkseiten (FS) im OGS zeigten auch unter Berücksichtigung der Frakturtypen A, B bzw. C keinen statistisch signifikanten Unterschied im Vergleich zu den Gelenkbeweglichkeiten der nicht frakturierten Gelenkseiten (NFS) im OGS. Wie in Kapitel 4.1 erläutert wurde, kann angenommen werden, dass durch eine osteosynthetische Versorgung mittels Kleinfragmentschrauben über einen retroaurikulären Zugang eine weitestgehend anatomisch korrekte Rekonstruktion der Strukturen des Kapsel-Band-Apparates erreicht wird. Dadurch wird die Narbenbildung reduziert und eine nahezu ungehinderte Mobilität des Diskus ermöglicht (Hiraba et al. 2000 S. 2120, Rasse 2000 S. 79, Umstadt et al. 2000 S. 97).

Im UGS konnte auch unter Berücksichtigung der Frakturtypen A, B bzw. C ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Gelenkbeweglichkeiten der frakturierten Gelenkseiten (FS) und der nicht frakturierten Gelenkseiten (NFS) des KFS-NU2-Kollektivs festgestellt werden. Wie bereits in Kapitel 4.1 diskutiert, können die Limitationen der Bewegungsumfänge im UGS der Frakturen des Typs A, B bzw. C auf intra- und periartikuläre Vernarbungen zurückgeführt werden. Da sich bei Frakturen des Typs A (7 von 31 Frakturen, 22,6 %) und B (10 von 31 Frakturen, 32,3 %) der typische Bruchverlauf im Bereich der artikulierenden Gelenkflächen befindet, kann es dort im Rahmen der Frakturheilung zu Narbenbildungen kommen, welche die Gelenkfunktion vor allem in Bewegungen des UGS beeinträchtigen können. Bei Frakturen des Typs C (11 von 31 Frakturen, 35,5 %) findet sich der typische Bruchverlauf nicht auf den artikulierenden Gelenkflächen, jedoch kann ein veränderter Verlauf der Bruchspalten infolge einer Mehrfachfragmentierung – vermutlich auch bei Typ C (3 von 31 Frakturen, 9,7 %) – klinisch relevante Narbenbildungen im UGS verursachen. Mehrfach fragmentierte Gelenke traten ebenfalls bei Frakturen des Typs A (2 von 31 Frakturen, 6,5 %) und B (5 von 31 Frakturen, 16,1 %) auf, wobei es im Rahmen der Frakturheilung zu Narbenbildungen im Bereich der ehemaligen Bruchspalten kommen kann. Dies ist bei Frakturen des Typs A und B als Ursache für die Bewegungseinschränkungen im UGS anzunehmen. Die Beobachtung von Neff et al., dass Mikroplatten bzw. Platten

ebenfalls ausgedehnte Narbenbildungen im Gelenk induzieren, da das Osteosynthesematerial direkt mit dem Kapselansatz interferiert und somit zu Limitationen der Bewegungsumfänge im UGS der Frakturen des Typs A, B bzw. C führt (Neff et al. 2002 S. 71).

4.3 Langzeitkontrolle der frakturierten Gelenkseiten des KFS-NU1-Kollektivs versus frakturierte Gelenkseiten des KFS-NU2-Kollektivs

Im folgenden Kapitel wird der im Rahmen einer Verlaufskontrolle durchgeführte Vergleich der Ergebnisse der frakturierten Gelenkseiten des KFS-NU1- und des KFS-NU2-Kollektivs diskutiert. Ziel sollte es sein, im Rahmen einer Verlaufskontrolle die Konstanz oder eine Veränderung der Beweglichkeiten der frakturierten Gelenkseiten zu prüfen. Die Daten der Fraktur Gelenke der ersten Nachuntersuchung (FS NU1) (Meschke 2008) wurden für den Vergleich mit den Ergebnissen der vorliegenden zweiten Nachuntersuchung (FS NU2) herangezogen.

Die Ergebnisse der Gelenkbeweglichkeiten der frakturierten Gelenkseiten des KFS-NU1-Kollektivs (FS NU1) in OGS und UGS zeigten keinen statistisch signifikanten Unterschied im Vergleich zu den Gelenkbeweglichkeiten der frakturierten Gelenkseiten des KFS-NU2-Kollektivs (FS NU2) in OGS und UGS. Auch unter Berücksichtigung der Frakturtypen A, B bzw. C war statistisch kein signifikanter Unterschied der Gelenkbeweglichkeiten der frakturierten Gelenkseiten des KFS-NU1-Kollektivs (FS NU1) in OGS und UGS im Vergleich zu den Gelenkbeweglichkeiten der frakturierten Gelenkseiten des KFS-NU2-Kollektivs (FS NU2) in OGS und UGS zu messen. Somit konnte festgestellt werden, dass in der Langzeitkontrolle (im Mittel 4,5 Jahre nach Materialentfernung bzw. 5 Jahre nach operativer Versorgung) die Ergebnisse der Gelenkmobilitäten der ersten Nachuntersuchung (NU1) (Meschke 2008) in der zweiten Nachuntersuchung (NU2) bestätigt werden konnten. Es fand weder eine deutliche Verbesserung noch Verschlechterung der Werte statt. Statistisch nicht signifikante minimale Unterschiede der Ergebnisse können auf veränderte Fallzahlen in kernspintomographischer, achsiographischer und klinischer Untersuchung zurückzuführen sein, die auf dem verkleinerten KFS-NU2-Kollektiv basieren. Des Weiteren wurde die zweite Nachuntersuchung bei gleicher Methodik von einem

anderen Behandler durchgeführt, was ebenfalls zu veränderten Messwerten führen kann.

Es kann somit davon ausgegangen werden, dass die operativ versorgten Frakturergelenke auf lange Sicht in ihrer Funktion stabil bleiben. Die osteosynthetische Versorgung mittels Kleinfragmentschrauben über den retroaurikulären Zugang stellt ein verlässliches Verfahren zur Behandlung von Kiefergelenkwalzenfrakturen des Typs A, B bzw. C dar, das auch langfristig zu guten funktionellen Ergebnissen führt.

4.4 Dysfunktionelle Befunde und Schmerzobjektivierung

Im Rahmen der Verlaufskontrolle wurden die Patienten des KFS-NU2-Kollektivs analog der ersten Nachuntersuchung (NU1) klinisch untersucht, so dass Dysfunktionen anhand der Kriterien der RDC/TMD (Dworkin und LeResche 1992, S. 301) bzw. des Helkimoindex (Helkimo 1974 S. 101) registriert und objektiviert werden konnten.

Nach Auswertung der klinisch erhobenen Befunde nach RDC/TMD der zweiten Nachuntersuchung (NU2), fand eine Gegenüberstellung der Daten mit denen der ersten Nachuntersuchung (NU1) statt. Somit sollten etwaige Veränderungen der dysfunktionellen Befunde beider Kollektive dargestellt werden.

Gemäß den Kriterien der RDC/TMD war im Kollektiv der zweiten Nachuntersuchung (NU2) bei 9,1% der Patienten eine Myalgie ohne Mundöffnungseinschränkung (Subdiagnosegruppe Ia) nachweisbar. Im Kollektiv der ersten Nachuntersuchung (NU1) war mit 11,5% ein ähnlicher Anteil an Patienten mit Symptomen einer Myalgie vertreten. Die geringe Abweichung kann auf die unterschiedliche Anzahl der Patienten beider Kollektive zurückgeführt werden. Da bei gesunden Probanden etwa ebenso häufig myalgieforme Beschwerden auftreten (Rantala et al. 2003 S. 313, von Korff et al. 1988 S. 173), entspricht die erhobene Häufigkeitsverteilung in etwa der Verteilung in der Normalpopulation.

Bei 4 von 31 Frakturergelenken (12,9%) der zweiten Nachuntersuchung konnte eine Diskusverlagerung festgestellt werden. Hierbei weicht der Wert nur geringfügig von dem Wert der ersten Nachuntersuchung (11,0%) ab. In beiden Untersuchungen konnten die symptomatischen Frakturergelenke der Subdiagnosegruppe IIa, somit einer Diskusverlagerung mit Reposition, zugeordnet werden. Auch hier entspricht die

Verteilung in etwa der Verteilung in der Normalpopulation (Rantala et al. 2003 S. 313).

Nach den Kriterien der RDC/TMD konnten 3 von 31 Fraktur Gelenke (9,7%) der zweiten Nachuntersuchung (NU2) der Diagnosgruppe III zugeordnet werden. Die prozentuale Verteilung entspricht damit in etwa der ersten Nachuntersuchung (NU1). Bei gesunden Probanden werden arthrogene Befunde (Osteoarthrose, Osteoarthritis) mit vergleichsweise geringer Prävalenz (0,5%) beschrieben (Rantala et al. 2003 S. 313). Derartige degenerative Prozesse der arthrogenen Strukturen treten in Kollektiven mit cranio-mandibulären Dysfunktionen in ähnlicher Häufigkeit auf wie im nachuntersuchten Kollektiv (List und Dworkin 1996 S. 247, Yap et al. 2003 S. 24).

Wird eine posttraumatische Osteoarthrose beobachtet, kann diese auf das Gelenktrauma und den damit verbunden Höhenverlust im Gelenk zurückgeführt werden. Des Weiteren können postoperative Gelenkschäden durch eine frühfunktionelle Belastung vermieden werden. Idealerweise sollte eine funktionelle Beübung bereits am 1. postoperativen Tag erfolgen. Dies hängt maßgeblich von der Compliance und Mitarbeit des Patienten ab (Lydiatt und Davis 1985 S. 188, Salter et al. 1980 S. 1232).

Durch die annähernd gleiche prozentuale Verteilung der Diagnosegruppe III beider Nachuntersuchungen (NU1, NU2), kann die Aussage der vorangegangenen Arbeit (Meschke 2008), dass durch die Osteosynthese mittels Kleinfragmentschrauben osteoarthrotisch bedingte Höhenverluste des Unterkiefergelenkfortsatzes minimiert werden können, bestätigt werden. Durch die funktionsstabile Osteosynthese wird eine frühfunktionelle Beübung ab dem 1. postoperativen Tag möglich. Zusätzlich werden durch das atraumatische Design der Kleinfragmentschrauben und den retroaurikulären Zugang zum Kiefergelenk optimale Voraussetzungen für eine anatomisch korrekte Rekonstruktion der diskokondylären Einheit geschaffen (Landes und Lippardt 2006 S. 124, Neff et al. 2002 S. 71, Neff et al. 2004 S. 73).

Basierend auf den Kriterien der RDC/TMD nach Dworkin und LeResche 1992 wurden die Patienten hinsichtlich der Schmerzintensität mittels der Graded Chronic Pain Scale (von Korff et al. 1992 S. 133-149) untersucht. Die Daten wurden auf der Grundlage des von den Frakturpatienten ausgefüllten Fragebogens erhoben. Während in der ersten Nachuntersuchung (NU1) 57,9 % der Patienten Schmerzfreiheit angaben, waren in der zweiten Nachuntersuchung (NU2) 62,5 % der Patienten schmerzfrei. Die Schmerzerfassung anhand der Graded Chronic Pain

Scale von Korff et al. 1992 S. 133-149) ergab im Vergleich der beiden Nachuntersuchungen nur geringe Abweichungen. So konnten in der ersten Nachuntersuchung (NU1) die Angaben von 36,8 % der Patienten einer Schmerzintensität des Grades I und die Angaben von 5,3 % der Patienten einer Schmerzintensität des Grades II zugeordnet werden. In der zweiten Nachuntersuchung (NU2) wurden die Angaben von 31,2 % der Patienten in eine Schmerzintensität des Grades I und die Angaben von 6,3 % der Patienten in eine Schmerzintensität des Grades II eingestuft. Die geringfügige Abweichung der prozentualen Verteilung kann auf die unterschiedliche Anzahl der Patienten beider Untersuchungen zurückgeführt werden. Bei der Dokumentation der subjektiven Schmerzangaben, konnte nicht ermittelt werden, ob Ansprüche auf Versicherungsleistungen die Angabe des Schweregrades der Schmerzen beeinflusst haben könnten.

Die Übereinstimmung der Ergebnisse aus erster und zweiter Nachuntersuchung bestätigt, dass durch die osteosynthetische Frakturversorgung das Therapieziel – ein schmerzfreier Frakturpatient - weitgehend erfüllt wurde.

In beiden Nachuntersuchungen erfolgte zusätzlich eine Beurteilung von Dysfunktionen mittels Helkimoindex (Helkimo 1974 S. 101). Bei der Gegenüberstellung der Ergebnisse der ersten Nachuntersuchung (NU1) und der zweiten Nachuntersuchung (NU2) ist eine annähernd gleiche prozentuale Verteilung der Graduierung dysfunktioneller Beschwerden erkennbar. Während in der ersten Nachuntersuchung (NU1) 41,0 % der Patienten keine Dysfunktionen aufwiesen, zeigten sich in der zweiten Nachuntersuchung (NU2) 36,0 % der Patienten ohne dysfunktionelle Beschwerden. Eine leichte Dysfunktion (Di 1) konnte in der ersten Nachuntersuchung (NU1) bei 50,0 % und in der zweiten Nachuntersuchung (NU2) bei 54,0 % der Patienten festgestellt werden. Lediglich 9,0 % (NU1) bzw. 8,0 % (NU2) der Patienten wiesen eine mäßige Dysfunktion (Di II) auf.

4.5 Gehörgangstenosen, Neurologische Befunde und Narben

Im Rahmen der klinischen Untersuchung wurden bei den Patienten der ersten Nachuntersuchung (NU1) und der zweiten Nachuntersuchung (NU2) die Reduktionen des radiären Umfangs der äußeren Gehörgänge überprüft. Im Vergleich der Ergebnisse beider Nachuntersuchungen konnten kaum Unterschiede in der Anzahl

der Gehörgangstenosierungen festgestellt werden. So konnten in der ersten Untersuchung (NU1) in 8 Fällen Gehörgangstenosen leichten Grades bzw. in 4 Fällen Gehörgangstenosen mittleren Grades diagnostiziert werden. In der zweiten Nachuntersuchung (NU2) konnten lediglich in 7 Fällen Stenosierungen leichten Grades bzw. in 3 Fällen Stenosierungen mittleren Grades festgestellt werden. In der Verlaufskontrolle konnten somit keine weiteren Reduktionen des radiären Umfangs der äußeren Gehörgänge beobachtet werden.

Die Gefahr einer narbenbedingten Stenosierung des Gehörgangs bei retroaurikulärem Zugang zum Kiefergelenk kann intraoperativ durch die Verwendung von vorgelegten mehrschichtigen Nähten (dorsale Aufspannnähte) minimiert werden. Postoperativ sollte eine konsequente Anwendung von Gehörgangstamponaden (Ohrstöpsel zur Nacht über 8-12 Wochen) erfolgen. Voraussetzung hierfür ist maßgeblich die Compliance des Patienten.

Permanente sensible Ausfall- und Reizerscheinungen im Versorgungsgebiet des Nervus auriculotemporalis konnten im KFS-NU2-Kollektiv im Rahmen der zweiten Nachuntersuchung (NU2) bei 51,6% der operierten Frakturseiten beobachtet werden. Die mittlere Feldgröße der Sensibilitätsstörung lag bei 16 cm² und damit in etwa so hoch wie der ermittelte Wert der ersten Nachuntersuchung (16,3 cm²). Da im Rahmen der Verlaufskontrolle durchschnittlich 4,5 Jahre nach Materialentfernung bzw. 5 Jahre nach operativer Versorgung keine nennenswerte Änderung der Feldgröße der Sensibilitätsstörung zu verzeichnen ist, ist in diesen Fällen von einer persistierenden Gefühlsstörung auszugehen.

Da die Operationsnarbe in einen nicht unmittelbar sichtbaren Bereich verlegt wird, wird der retroaurikuläre Zugang neben der Schonung der nervalen Strukturen auch hohen ästhetischen Ansprüchen von Seiten der Patienten gerecht. Im Rahmen der Verlaufskontrolle wurden die Narben in Anlehnung an die Vancouver Scar Scale (Baryza und Baryza 1995, S. 535-538, Nedelec et al. 2000 S. 205-212) klassifiziert. Alle untersuchten Narben konnten als ästhetisch hervorragend, ästhetisch nicht beeinträchtigend (reife Narbe) bzw. ästhetisch leicht beeinträchtigend (unreife Narbe) beurteilt werden. Hypertrophe Narbenbildungen (Narbenkeloide) wurden auch durchschnittlich 4,5 Jahre nach dem letzten operativen Eingriff nicht beobachtet.

4.6 Vergleich der KFS-Osteosynthese mit biodegradierbaren Materialien

Obgleich die osteosynthetische Versorgung von Kiefergelenkwalzenfrakturen des Typs A, B bzw. C im Vergleich zu konservativer Versorgung zu funktionell besseren Ergebnissen führt und somit als Behandlung der Wahl angesehen werden sollte (Neff et al. 2002 S. 68-70), stellt der risikobehaftete notwendige Zweiteingriff zur Materialentfernung eine erhebliche Belastung für den Patienten dar. So bestehen neben allgemeinen Operationsrisiken auch Gefahren von Schäden im Operationsgebiet, die durch das spezielle chirurgische Verfahren bedingt sind. Eine permanente Läsion des Nervus facialis auf Grund des retroaurikulären Zugangs kann bei korrekter Durchführung zwar vermieden werden (Reich 2000 S. 285), jedoch werden in der Literatur Fälle von temporären Teilläsionen des Nervus facialis beschrieben (Neff 2004 S. 67, Meschke 2008 S. 85). Permanente sensible Ausfall- und Reizerscheinungen im Bereich des V. Hirnnerven werden ebenfalls in der Literatur angegeben (Meschke 2008 S. 85). Zusätzlich ist durch die Durchtrennung des knorpeligen äußeren Gehörganges das Risiko einer Stenosierung des Meatus acusticus externus erhöht (Worthington 1980 S. 76).

Der Umstand, dass Patienten durch einen notwendigen Zweiteingriff zur Materialentfernung erneuten Komplikationsgefahren ausgesetzt werden, führt schon seit längerer Zeit zu Bemühungen auf metallisches Osteosynthesematerial zu verzichten und das Augenmerk verstärkt auf resorbierbares Osteosynthesematerial zu richten.

In jüngerer Zeit wurden zahlreiche Studien zum Einsatz biodegradierbarer Materialien bei der osteosynthetischen Versorgung von Kiefergelenkfortsatz- und Kiefergelenkwalzenfrakturen durchgeführt. Hierbei fanden verschiedene resorbierbare Materialien Verwendung. So werten Bessho et al. und Umstadt et al. die materialtypischen Eigenschaften von resorbierbaren Materialien (Poly-(L)-Lactid, PLLA) insbesondere bei radiologischen Untersuchungen als Vorteil. Dieses Osteosynthesematerial liefert auf Grund fehlender Artefakte bei röntgenologischer und computertomographischer Diagnostik störungsfreie Aufnahmen (Bessho et al. 1997 S. 941, Umstadt et al. 2000 S. 97-105). Im Tierexperiment konnten bei der Verwendung von biodegradierbaren Materialien (Poly-(D,L)-Lactid, PDLLA, ResorbX®, Martin Medizin-Technik GmbH, Tuttlingen, Deutschland) keine pathohistologischen Vorgänge, wie Entzündungsreaktionen, Fremdkörperreaktionen,

bindegewebige Einheilung, Knochennekrosen oder Hitzschädigungen, festgestellt werden (Pilling et al. 2007 S. 447-450, Rasse et al. 2007 S. 35-40).

Im Vergleich zu metallischen Osteosynthesematerialien zeigen resorbierbare Materialien (Poly-(L-)-Lactid, PLLA) in der Literatur wesentlich geringere Stabilitäten (Umstadt et al. 2000 S. 97-105). Neff stellte bei realitätsnahen Belastungstests mit Translations- und Rotationsbewegungen im Mandibularmodell fest, dass resorbierbare Schrauben (PLLA-PGA, Lactosorb®, Walter Lorenz® Surgical, Jacksonville, USA) und resorbierbare Pins (PDS-Pins, Ethipin®-Set, Ethicon®, Norderstedt, Deutschland) nur etwa ein Drittel der Stabilität von 1,7mm-Titan-Kleinfragmentschrauben (Profyle Modular®, Stryker-Leibinger®, Freiburg, Deutschland) aufwiesen (Neff et al. 2004 S. 71). Neff stellt die Stabilität der Osteosynthese mittels resorbierbarer PLLA-PGA-Materialien in Frage, da davon ausgegangen werden kann, dass die materialtypische Relaxation im physiologischen Feuchtmilieu weiter steigt und so zu einer in vivo noch geringeren Retentionskraft führt. Des Weiteren sei angemerkt, dass die PLLA-PGA-Schrauben vom Hersteller für den Einsatz im Gelenkfortsatzbereich nicht freigegeben sind (Neff et al. 2004 S. 71). Da es in vitro bei biomechanischen Abscherests zu Materialfrakturen im Bruchspalt kam, bezeichnet Schneider die Festigkeit der Pins in sich als limitierenden Faktor für die Stabilität von resorbierbaren Materialien (PDLLA) (Schneider et al. 2011 S.297-301). Hingegen konnte Pilling in vivo im Tierversuch keine Frakturen oder Mikrorisse der Pins (PDLLA) histologisch feststellen (Pilling et al. 2007 S. 447-450).

Als weitere Schwierigkeit bei der osteosynthetischen Versorgung mit biodegradierbaren Materialien wurden in der Literatur bisher divergierende Achsenverhältnisse zwischen Schraube und Platte gesehen, die das Einbringen der resorbierbaren Schrauben erschwerten und die Stabilität verminderten (Pilling et al. 2007 S. 447-450). Neueste Untersuchungen stellen eine Weiterentwicklung des bestehenden Verfahrens zum Einbringen resorbierbarer Schrauben und Pins vor. Hierbei erfolgt die Insertion der resorbierbaren Pins mittels Ultraschall-Technik (Bone Welding-Technik) (Schneider et al. 2011 S. 297-301, Pilling et al. 2007 S. 447-450, Mai et al. 2007 S. 350-355). So ist die Verwendung von resorbierbaren Pins auch bei divergierenden Achsenverhältnissen möglich. Als weiteren Vorteil dieses Systems werten die Autoren, dass nicht, wie bisher, ein Gewindevorschnitt notwendig ist. Dadurch wird die Handhabung vereinfacht und die Operationszeit verkürzt.

Einen weiteren Diskussionspunkt stellt das Resorptionsverhalten von biodegradierbaren Materialien dar. Westermark untersuchte in einer in-vivo-Studie beim Menschen die Degradation von PLLA-Schrauben nach osteosynthetischer Versorgung der Mandibula. Hierbei stellten sich die Bohrlöcher noch 2 Jahre postoperativ röntgenologisch sichtbar dar (Westermark et al. 1999 S.519-522). Rasse hingegen konnte in einer in-vivo-Studie im Tierversuch zeigen, dass beim Einsatz von PDLLA-Schrauben und –Platten zur osteosynthetischen Versorgung von Gelenkhalsfrakturen 12 Monate postoperativ makroskopisch keine Bohrlöcher mehr erkennbar waren. Histologisch konnte festgestellt werden, dass die Bohrlöcher mit Lamellenknochen gefüllt waren. Es konnte somit gezeigt werden, dass 12 Monate nach operativer Versorgung eine vollständige Resorption des PDLLA-Materials stattgefunden hatte (Rasse et al. 2007 S. 35-40).

Die oben genannte Literatur wirft eine kontroverse Diskussion über den Einsatz biodegradierbarer Materialien zur osteosynthetischen Versorgung von Gelenkhals-Kiefergelenkwalzenfrakturen auf. Auf Grund der derzeitigen geringen Erfahrung sollte der Einsatz resorbierbarer Materialien kritisch geprüft werden. Neuere Entwicklungen, wie der Einsatz von Ultraschall-Techniken bei Insertion biodegradierbarer Osteosynthesematerialien, stellen einen interessanten Ansatz dar. Die routinemäßige Anwendung von resorbierbaren Materialien müssen jedoch noch weitere klinische Studien und Untersuchungen abgewartet werden.

Durch die vorliegende Dissertation konnte belegt werden, dass durch die osteosynthetische Versorgung von Kiefergelenkwalzenfrakturen des Typs A, B bzw. C trotz Zweiteingriff zur Materialentfernung in der Langzeitkontrolle über 5 Jahre funktionsstabile Ergebnisse erreicht werden konnten. So kann die osteosynthetische Versorgung von Kiefergelenkwalzenfrakturen mittels Titan-Kleinfragmentschrauben derzeit als Verfahren der Wahl angesehen werden. Jedoch muss auch erwähnt werden, dass in der Literatur kontrovers über die operative Versorgungsnotwendigkeit des Frakturtyps A diskutiert wird. Da es bei diesem Frakturtyp zu keinem Verlust in der vertikalen Dimension kommt und der Zug des Musculus pterygoideus lateralis am ausgesprengten lateralen Pol kaum Einfluss auf die Funktion des Kiefergelenks hat, wird der konservierenden Versorgung des Frakturtyps A meist der Vorzug gegeben.

5. Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung im Sinne einer Verlaufskontrolle wurde die Funktion der Kiefergelenke nachuntersucht, die eine Fraktur der Gelenkwalze (nach der Klassifikation nach Neff Typ A, Typ B bzw. Typ C) erfahren hatten und osteosynthetisch mittels Kleinfragmentschrauben (KFS) über einen retroaurikulären Zugang versorgt worden waren. Im zeitlichen Abstand von mindestens drei Monaten, im Mittel 7,1 Monate, nach operativer Frakturversorgung wurde das Osteosynthesematerial entfernt. Zwischen Mai 2003 und April 2008 fanden zwei Untersuchungssetappen statt. Die erste Untersuchung (NU1) wurde in einem Zeitfenster zwischen Mai 2003 und August 2004 durchgeführt und mit einer wissenschaftlichen Arbeit im Jahr 2008 abgeschlossen (Meschke 2008). Das Kollektiv dieser vorangegangenen Arbeit (KFS-NU1) umfasste 26 Patienten (Meschke 2008). Bei diesen Patienten wurden 36 Frakturgelenke nachuntersucht. Vom Patientenkollektiv der vorangegangenen Arbeit (KFS-NU1) konnten 22 Patienten für eine zweite Nachuntersuchung (NU2) gewonnen werden. Die zweite Nachuntersuchung (NU2) fand in einem Zeitfenster zwischen August 2006 und März 2008 und im Mittel 53,2 Monate, somit ca. 4,5 Jahre, nach Materialentfernung statt. Diese Patienten bildeten das Kollektiv der vorliegenden Arbeit (KFS-NU2). Das KFS-NU2-Kollektiv umfasste insgesamt 31 Frakturgelenke. Funktionell-metrische Ergebnisse der Gelenkfunktion wurden mit Hilfe von Kernspintomographie (MRT), Achsiographie und klinischer Funktionsanalysen erhoben. Diese Ergebnisse wurden anschließend mit den Ergebnissen der ersten Nachuntersuchung (NU1, KFS-NU1) verglichen. Es sollte geprüft werden, ob die funktionellen Ergebnisse aus der vorangegangenen Arbeit (Meschke 2008) bestätigt werden konnten und ob mittels operativer Frakturversorgung eine Langzeitstabilität nach 4,5 Jahren erreicht werden konnte.

Anhand der metrischen Ergebnisse konnte gezeigt werden, dass die mittels Kleinfragmentschrauben versorgten Gelenke biomechanische Stabilität aufwiesen und keine signifikanten Limitationen der Beweglichkeiten des oberen Gelenkspaltes (OGS) registriert werden konnten. Die Aussage der vorangegangenen Arbeit, dass durch Bridenbildung Limitationen der Beweglichkeiten im unteren Gelenkspalt (UGS) entstehen, konnte in der vorliegenden Dissertation bestätigt werden. Die Ursache

dieser Limitationen ist im Auftreten von Mehrfragmentfrakturen bzw. operativer Versorgung mit adjuvanten Mikroplatten zu sehen. Die Limitationen sind jedoch als vergleichsweise „leicht“ zu werten.

Zudem zeigten die Ergebnisse der Gelenkbeweglichkeiten der frakturierten Gelenkseiten des KFS-NU1-Kollektivs im OGS und UGS keinen statistisch signifikanten Unterschied im Vergleich zu den Gelenkbeweglichkeiten der frakturierten Gelenkseiten des KFS-NU2-Kollektivs. Auch unter Berücksichtigung der Frakturtypen A, B bzw. C war statistisch kein signifikanter Unterschied der Gelenkbeweglichkeiten der frakturierten Gelenkseiten des KFS-NU1-Kollektivs (FS NU1) im OGS und UGS im Vergleich zu den Gelenkbeweglichkeiten der frakturierten Gelenkseiten des KFS-NU2-Kollektivs (FS NU2) im OGS und UGS zu messen.

Es kann somit davon ausgegangen werden, dass die operativ versorgten Fraktur Gelenke auf lange Sicht in ihrer Funktion stabil bleiben.

Abschließend kann angemerkt werden, dass die osteosynthetische Versorgung mittels Kleinfragmentschrauben über den retroaurikulären Zugang ein verlässliches Verfahren zur Behandlung von Kiefergelenkwalzenfrakturen des Typs A, B bzw. C darstellt, das auch langfristig zu guten funktionellen Ergebnissen führt.

6. Literaturverzeichnis

1. Aguilar III, E.A, Jahrsdörfer, R.A., Kastnbauer, R.S., Weerda H.

Plastische und rekonstruktive Chirurgie der Ohrmuschel.

In: Ästhetische und Plastische Chirurgie von Nase, Gesicht und Ohrmuschel

Kastenbauer, E.R., Tardy, M.E. (Hrsg.)

Georg Thieme Verlag Stuttgart New York, 2. unveränderte Auflage, (2002) 361-394

2. Ahlers, M.O., Jakstat, H.A. (Hrsg.)

Klinische Funktionsanalyse. Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten

Befundbögen. Mit Beiträgen von Ahlers, M.O., Danner, H.W., Gundlach, K.K.H.,

Jakstat, A., Hugger, S., Kopp, S., Kordaß, B., Lamparter, U., Peroz, I., Sadjiroen, A.,

Sander, M., Türp, J. und einem Geleitwort von J.-P. Engelhardt

dentaConcept, Hamburg (2001)

3. Alexander, S. R., Moore, R. N., Du Bois, L. M.

Mandibular condyle position: Comparison of articular mountings and magnetic resonance imaging.

Am J Orthod Dentofac Orthop 104 (1993) 230-239

4. Austermann K. H.

Frakturen des Gesichtsschädels.

In: Zahn- Mund- Kieferheilkunde, Band 2 Spezielle Chirurgie

Schwenzer N., Ehrenfeld M., (Hrsg.),

Georg Thieme Verlag Stuttgart New York, 3. Auflage, (2002) 275-366

5. Axhausen, G.

Die operative Freilegung des Kiefergelenks.

Chirurg 3 (1931) 713-719

6. Baker, A.W., McMahon, K., Moos, K.F.

Current consensus on the management of fractures of the mandibular condyle. A method of questionnaire.

Int J Oral Maxillofac Surg 27 (1998) 258-266

7. Beesho, K., Iizuka, T., Murakami, K.

A bioadsorbable poly-L-lactide miniplate and screw system for osteosynthesis in oral and maxillofacial surgery.

J Oral Maxillofac Surg 55 (1997) 941

8. Berendes, J., Link, R., Zöllner, F.

Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde in der Praxis und Klinik, Band 5: Ohr I,

Thieme (1979) S.2.6-2.7

9. Bjørnland, T., Haanaes, H. R.

Discectomy of the temporomandibular joint: an experimental study in monkeys.

J Cranio Maxillofac Surg 27 (1999) 113-116

10. Bockenheimer, P.

Eine neue Methode zur Freilegung der Kiefergelenke ohne sichtbare Narben und ohne Verletzung des Nervus facialis.
Zentralb Chir 47 (1920) 1560-1579

11. Boden, S. D., McCowin, P. R., Davis, D. O., Dina, T. S., Mark, A. S., Wiesel, S.

Abnormal magnetic-resonance scans of the cervical spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation.
J Bone Joint Surg Am 73 (1991) 1113

12. Burgess, L. P. A, Goode, R. L.

Diagnostic evaluation. In: Burgess L. P. A., Goode R. L., (Hrsg.).
Reanimation of paralyzed face.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart New York, (1994) S 3-10

13. Choi, B. H.

Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint after functional treatment of bilateral condylar fractures in adults.
Int J Oral Maxillofac Surg 26 (1997) 344-347

14. Curphey, J.E.

The fracture dislocation of the temporomandibular joint. In Hjorting-Hansen, E. (Hrsg.): Proceedings of the 8th International Conference on Oral and Maxillofacial Surgery.
Chicago, I.L., Quintessence (1985) 187-191

15. Dahlström, L., Kahnberg, K. E., Lindhal, L.

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

16. Dauber, W.

Die Nachbarschaftsbeziehungen des Diskus articularis des Kiefergelenks und seine funktionelle Deutung.
Schweiz Monatsschr Zahnmed 97 (1987) 427-437

17. De Kloet, E.R., Derijk, R.

Signaling pathways in brain involved in predisposition and pathogenesis of stress-related disease: genetic and kinetic factors affecting the MR/GR balance.
Ann N Y Acad Sci 1032 (2004) 14-34

18. De Leeuw, R., Bertoli, E., Schmidt, J.E., Carlson, R.

Prevalence of traumatic stressors in patients with temporomandibular disorders.
J Oral Maxillofac Surg 63 (2005) 42-50

19. De Leeuw, R., Boerung, G., Stegenga, B., de Bont, L.G.

Radiographic signs of temporomandibular joint osteoarthritis and internal derangement 30 years after nonsurgical treatment.
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod (1995) 382-392

20. Derogatis L.R., Cleary P.A.

Confirmation of the dimensional structure of the SCL-90: A study in construct validation.

J Clin Psychol 33 (1997) 981-98

21. Dijkstra, P.U., Stegenga, B., de Bont, L.G.M., Bos, R.R.M.

Function impairment and pain after closed treatment of fractures of the mandibular condyle.

J Trauma (2005) 424-430

22. Dolwick, M.F.

Intra-articular disc displacement part I. Its questionable role in temporomandibular joint pathology.

J Oral Maxillofac Surg 53 (1995) 1069-1072

23. Drace, J. E., Enzmann, D. R.

Defining the normal temporomandibular joint: closed-, partially open-, and open-mouth MR imaging of asymptomatic subjects.

Radiology 177 (1990) 67-71

24. Dubner, R., Ren, K.

Brainstem mechanism of persistent pain following injury.

J Orofac Pain 18 (2004) 299-305

25. Dworkin, S.F., Huggins, K.H., LeResche, L., Von Korff, M., Howard, J., Truelove, E., Sommers, E.

Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders: clinical signs in cases and controls.

J Am Dent Assoc. 120 (1990) 273-281

26. Dworkin, S.F., LeResche, L.

Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: Review, criteria, examinations and specifications, critique.

J Craniomandib Disord Facial Oral Pain 6 (1992) 301-355

27. Dworkin, S.F., Huggins, K.H., Wilson, L.

A randomized clinical trial using research diagnostic criteria for temporomandibular disorders-axis II to target clinical cases for tailored self-care treatment program.

J Orofac Pain 16(1) (2002) 48-63

28. Dworkin, S.F., Sherman, J., Mancl, L., Ohrbach, R., LeResche, L., Truelove, E.

Reliability, validity, and clinical utility of Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders Axis II Scales: depression, non-specific physical symptoms, graded chronic pain.

J Orofac Pain 16 (2002) 207-220

29. Eckelt, U.

Gelenkfortsatzfrakturen.

Mund Kiefer GesichtsChir 4 (2000) 110 – 117

30. Eckelt, U., Hlawitschka, M.

Clinical and radiological evaluation following surgical treatment of condylar neck fractures with lag screws.

J Cranio Maxillofac Surg 27 (1999) 235-24

31. Eckelt, U., Klengel, S.

Kernspintomographische Untersuchungen zur Position des Diskus articularis nach Luxationsfrakturen.

In: "Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie",

Schwenzer, N. (Hrsg.), Georg Thieme Verlag Stuttgart New York, 1996, Bd. 41, 115-117

32. Egermark, I., Magnusson, T., Carlsson, G.E.

A 20-year follow-up of signs and symptoms of temporomandibular disorders and malocclusions in subjects with and without orthodontic treatment in childhood.

Angle Orthod (2003) 109-115

33. Elenkov, I.J., Iezzoni, D.G., Daly, A.G., Chrousos, G.P.

Cytokine dysregulation, inflammation and well-being.

Neuroimmunomodulation 12 (2005) 255-69

34. Elenkov, I.J., Wilder, R.L., Chrousos, G.P., Vizi, E.S.

The sympathetic nerve - an integrative interface between two supersystems: the brain and the immune system.

Pharmacol Rev 52 (2000) 595-638

35. Ellis, E. IIIrd, Throckmorton, G. S., Palmieri, C.

Open treatment of condylar process fractures: Assessment of adequacy of repositioning and maintenance of stability.

J Oral Maxillofac Surg (2000) 27-34

36. Ellis, E. IIIrd, Simon, P., Throckmorton, G.S.

Occlusal results after open or closed treatment of fractures of the mandibular condylar process.

J Oral Maxillofac Surg (2000) 260-268

37. Ellis, E. IIIrd, Throckmorton, G. S.

Treatment of mandibular condylar process fractures: biological considerations.

J Oral Maxillofac Surg 63 (2005) 115-134

38. Emshoff, R., Rudisch, A.

Validity of clinical diagnostic criteria for temporomandibular disorders: derangement and osteoarthritis.

Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 91 (2001) 50-55

39. Friction, J. R., Schiffman E. L.

Reliability of a craniomandibular index.

J Dent Res 65 (1986) 1359-1365

- 40. Gaßner, R., Buckley, M. J., Piesco, N., Evans, C., Agarwal, S.**
Zytokininduzierte Stickstoffmonoxidproduktion von Gelenkknorpelzellen unter kontinuierlicher passiver Bewegung. Antientzündlicher Effekt von kontinuierlicher passiver Bewegung auf Chondrozyten: In-vitro-Nachweis.
Mund Kiefer GesichtsChir 4[Suppl 2] (2000) S 479-S 484
- 41. Gatchel, R., Garfalo, J., Ellis, E., Holt, C.**
Major psychological disorders in acute and chronic TMD: An initial examination.
J Am Dent Assoc 127 (1996) 1365-1374
- 42. Gateno, J., Anderson, P. B., Xia, J. J., Horng, J., Teichgraeber, J. F., Liebschner, M. A. K.**
A comparative assessment of mandibular condylar position in Patients with disc displacement of the temporomandibular joint.
J Oral Maxillofac Surg 62 (2004) 39-43
- 43. Gavish, A., Winocur, E., Menashe, S., Halachmi, M., Eli, I., Gazit, E.**
Experimental chewing in myofacial pain patients.
J Orofac Pain 16 (2002) 22-28
- 44. Gerlach, K.L., Kahl, B., Berg, S.**
Die Behandlung von Gelenkfortsatzfrakturen bei Kindern.
Dtsch Zahnärztl Z 46 (1991) 43-45
- 45. Gureje, O., Von Korff, M., Simon, G. E., Gater, R.**
Persistent pain and well-being. A World Health Organization study in primary care.
JAMA 280 (1998) 147-151
- 46. Hall, H.D.**
Intra-articular disc displacement part II: Ist significant role in temporomandibular joint pathology.
J Oral Maxillofac Surg 53 (1995)1073-1079
- 47. Härtel, J., Janenz, S., Mielke, C.**
Klinische Funktionsanalyse nach Behandlung von Gelenkfortsatzfrakturen des Unterkiefers.
Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir 18 (1994) 224-227
- 48. Hansson, L. G., Westesson, P. L., Katzberg, R. W., Tallents, R. H., Kurita, K., Holtas, S., Svensson, S. A., Eriksson, L., Johansen, C. C.**
MR imaging of the temporomandibular joint: comparison of images of autopsy specimens made at 0.3 T and 1.5 T with anatomic cryosections.
AJR Am J Roentgenol 152 (1989) 1241-1244
- 49. Hayley, S., Merali, Z., Anisman, H.**
Stress and cytokine-elicited neuroendocrine and neurotransmitter sensitization: implications for depressive illness.
Stress 6 (2003) 19-32

- 50. Hayley, S., Poulter, M.O., Merali, Z., Anisman, H.**
The pathogenesis of clinical depression: stressor- and cytokine-induced alterations of neuroplasticity.
Neuroscience 135 (2005) 659-78
- 51. Heidemann, W., Fischer, J. H., Koebke, J., Bussmann, C., Gerlach, K. L.**
In-vivo-Untersuchung zur Degradation von Poly-(D,L-)Laktid und Poly-(L-Laktid-co-Glykolid)-Osteosynthesematerial.
Mund Kiefer GesichtsChir 7 (2003) 283-288
- 52. Helkimo, M.**
Studies on function and dysfunction of the masticatory system. Index for anamnestic and clinical and occlusal state.
Swed Dent J 67 (1974) 101-105
- 53. Hiraba K., Hibino K., Hiranuma K., Negoro, T,**
EMG activities of two heads of the human lateral pterygoid muscle in relation to mandibular condyle movement and biting force.
J Neurophysiol 83 (2000) 2120
- 54. Hirsch, Ch., John, M. T., Drangsholt, M. T., Mancl, L.A.**
Relationship between overbite/overjet and clicking or crepitus of the temporomandibular joint.
J Orofac Pain 19 (2005) 218-225
- 55. Hlawitschka, M., Eckelt, U.**
Assessment of patients treated for intracapsular fractures of the mandibular condyle by closed technics.
J Oral Maxillofac Surg 60 (2002) 784-791
- 56. Hlawitschka, M, Eckelt, U.**
Klinische, radiologische und achsiographische Untersuchung nach konservativ funktioneller Behandlung diakapitulärer Kiefergelenkfrakturen.
Mund Kiefer GesichtsChir 6 (2002) 241-248
- 57. Hlawitschka, M., Loukota, R., Eckelt, U.**
Functional and radiological results of open and closed treatment of intracapsular (diacapitular) condylar fractures of the mandible.
Int J Oral Maxillofac Surg 34 (2005) 597-604
- 58. Hugger, A., Kordaß, B., Assheuer, J., Stüttgen, U.**
Einblicke in die funktionelle Anatomie des Kiefergelenkes mit Hilfe der Kernspintomographie.
Z Stomatol 90 (1993) 527-539
- 59. Jensen, M. P., McFarland, C. A.**
Increasing the reliability and validity of pain intensity measurement in chronic pain patients.
Pain 55 (1993) 195-203

- 60. John, M. T., Hirsch, C., Reiber, T., Dworkin, S. F.**
Translating the research diagnostic criteria for temporomandibular disorders into German: Evaluation of content and process.
J Orofac Pain 20 (2006) 43-52
- 61. Joos, U., Kleinheinz, J.**
Therapy of condylar neck fractures.
Int J Oral Maxillofac Surg (1998) 247-254
- 62. Kaban, L.B., Perrott, D.H., Fisher, K.**
A protocol for management of temporomandibular joint ankylosis.
J Oral Maxillofac Surg 48 (1990) 1145-1151
- 63. Kahl-Nieke, B., Fischbach, R.**
Condylar restoration after early TMJ fractures and functional appliance therapy.
Part I. Remodelling.
J Orofac Orthop/Fortschr Kieferorthop 59 (1998) 151-162
- 64. Kajii, T. S., Okamoto, T., Yura, S., Mabuchi, A., Iida, J.**
Elevated levels of β -Endorphin in temporomandibular joint synovial lavage fluid of patients with closed lock.
J Orofac Pain 19 (2005) 41-46
- 65. Karlé, C., Kerschbaum, T., Fischbach, R., Präger, T.**
Bewertung der Magnetresonanztomographie bei Patienten mit temporomandibulärer Dysfunktion.
Dtsch Zahnärztl Z 57 (2002) 358-361
- 66. Katzberg, R. W., Westesson, P. L., Tallents, R. H., Drake, Ch. M.**
Orthodontics and temporomandibular joint internal derangement
Am J Orthod Dentofac Orthop 109 (1996) 515-20
- 67. Katzberg, R. W., Schenck, J., Roberts, D., Tallents, R. H., Manzione, J. V., Hart, H. R., Foster, T. H., Wayne, W. S., Bessette, R. W.**
Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint meniscus
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 59 (1985) 332-335
- 68. Kermer, Ch., Undt, G., Rasse, M.**
Surgical reduction and fixation of intracapsular condylar fractures. A follow up study.
Int J Oral Maxillofac Surg 27 (1998) 191-194
- 69. Kohlmann, T.**
Epidemiologie orofazialer Schmerzen.
Der Schmerz (2002) 339-345
- 70. Kolk, A., Bernhardt, O., Meyer, G.**
Post therapeutic evaluation with MRI, electronic axiography and clinical examination in articular process fractures.
J Dent Res 76 (1997) 471-473

- 71. Kolk, A., Neff, A., Sader, R., Horch, H.-H.**
Comparison of magnetic resonance imaging with ultrasound and computerized axiography of the temporomandibular joint in measurement of condylar movements. J Cranio Maxillofac Surg 28 (2000) S 196
- 72. Korszun, A., Hinderstein, B., Wong, M.**
Comorbidity of depression with chronic facial pain and temporomandibular disorders. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 82 (1996) 496-500
- 73. Krogh-Poulsen, W.G., Olsson, A.**
Occlusal disharmonies and dysfunction of the stomatognathic system. Dent Clin North Am (1966) 627-635
- 74. Landes, C.A., Lippardt, R.**
Prospective evaluation of a pragmatic treatment rationale : open reduction and internal fixation of displaced and dislocated condyle and condylar head fractures. Part II: high condylar and condylar head fractures. Int J Oral Maxillofac Surg (2006) 115-126
- 75. LeResche, L., Mancl, L., Sherman, J. J., Gandara, B., Dworkin, S. F.**
Changes in temporomandibular pain and other symptoms across the menstrual cycle. Pain 106 (2003) 253-261
- 76. Liebisch, M.**
CINE-MRT des Kiefergelenkes versus statisches MRT – metrischer Vergleich mit der elektronischen Achsiographie.
Dissertationsschrift, Technische Universität München, 2004
- 77. List, Th., Dworkin, S. F.**
Comparing TMD diagnosis and clinical findings at Swedish and US TMD centres using research diagnostic criteria for temporomandibular disorders. J Orofac Pain 10 (1996) 240-253
- 78. Loukota, R. A., Eckelt, U., De Bont, L., Rasse, M.**
Subclassification of fractures of the condylar process of the mandible. British J Oral Maxillofac Surg 43 (2005) 72-73
- 79. Lydiatt, D. D., Davis, L. F.**
The effects of immobilization on the rabbit temporomandibular joint. J Oromaxillofac Surg 43 (1985) 188-193
- 80. Mai, R., Lauer, G., Pilling, E., Jung, R., Leonhardt, H., Proff, P., Stadlinger, B., Pradel, W., Eckelt, U., Fanghängel, J., Gedrange, T.**
Bone welding – A histological evaluation in the jaw. Ann Anat 189 (2007) 350-355
- 81. Mc Namara, J.A. Jr, Seligman, D.A., Okeson, J.P.**
Occlusion, orthodontic treatment, and temporomandibular disorders: a review J Orofac Pain (1995) 73-90

82. Meissner, H., Pilling, E., Richter, G., Koch, R., Eckelt, U., Reitemeier, B.
Experimental investigations for mechanical joint strength following ultrasonically welded pin osteosynthesis.

J Mater Sci Mater Med 19 (2008) 2255-2259

83. Meschke F.

Dissertationsschrift, Technische Universität München, 2008

84. Milano, V., Desiate, A., Bellino, R., Garofano, T.

Magnetic resonance imaging of temporomandibular disorders: classification, prevalence and interpretation of the disc displacement and deformation.

Dentomaxillofac Radiol 29 (2000) 352-361

85. Nagel, B., Gerbershagen, H.U., Lindena, G., Pfingsten, M.

Entwicklung und empirische Überprüfung des Deutschen Schmerzfragebogens.
Schmerz 16 (2002) 263-70

National Institutes of Health. Management of temporomandibular disorders: National Institutes of Health Technology Assessment Conference statement.

J Am Dent Assoc 127 (1996) 1595-1606

86. Neff, A.

Funktionsstabile Osteosynthese bei Frakturen der Kiefergelenkwalze: Ergebnisse experimenteller und klinischer Untersuchungen.

Med.-Habil.-Schrift, Technische Universität München, 2002

87. 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

88. Neff, A., Kolk, A., Horch, H.-H.

Position und Beweglichkeit des Diskus articularis nach operativer Versorgung diakapitulärer und hoher Kiefergelenkluxationsfrakturen.

Mund Kiefer GesichtsChir 4 (2000) 111-117

89. Neff, A., Kolk, A., Neff, F., Horch, H.-H.

Operative vs. konservative Therapie diakapitulärer und hoher Kollumluxationsfrakturen. Vergleich mit MRT und Achsiographie.

Mund Kiefer GesichtsChir 6 (2002) 66-73

90. Neff, A., Kolk, A., Beer, A., Horch, H.-H.

Stellenwert des statischen MRT im Vergleich mit Cine-MR, Achsiographie und Arthrosonographie.

Dtsch Zahnärztl Z 57 (2002) 353-357

91. Neff, A., Kolk, A., Meschke, F., Horch, H.-H.

Neue Aspekte zur Prävalenz so genannter „Trümmerfrakturen“ des Gelenkkopfes.

Dtsch Zahnärztl Z 59 (2004) 343-347

- 92. Neff, A., Kolk, A., Meschke, F., Deppe, H., Horch, H.-H.**
Kleinfragmentschrauben vs. Plattenosteosynthese bei Gelenkwalzenfrakturen.
Mund Kiefer GesichtsChir 9 (2005) 80-88
- 93. Neff, A., Mühlberger, G., Karoglan, M., Kolk, A., Mittermeier, W.,
Scheruhn, D., Horch, H.-H.**
Stabilität der Osteosynthese bei Gelenkwalzenfrakturen in Klinik und
biomechanischer Simulation.
Mund Kiefer GesichtsChir 8 (2004) 63-74
- 94. Neff, F.**
Dissertationsschrift, Technische Universität München, 2004
- 95. Niggli, E.**
Funktionelle Analyse des diskokondylären Komplexes im statischen und
dynamischen Magnetresonanztomogramm anhand eines neuen Algorithmus mit
Bezug zur klinisch diagnostischen Reliabilität.
Dissertationsschrift, Technische Universität München, 2005
- 96. Nilner, M., Steenks, M., De Boever, J., Ciancaglini, R., Kononen, M.,
Orthlieb, J.D.**
European Academy of Craniomandibular Disorders
Guidelines for curriculum of undergraduate and postgraduate education in orofacial
pain and temporomandibular disorders in Europe.
J Orofac Pain 17 (2003) 359-362
- 97. Nitzan, D.W., Dolwick, M.F.**
An alternative explanation for the genesis of closed-lock symptoms in the internal
derangement process.
J Oral Maxillofac Surg 49 (1991) 810-815
- 98. Oezmen, Y., Mischkowski, R. A., Lenzen, J., et al.**
MRT examination of the TMJ and functional results after conservative and surgical
treatment of mandibular condyle fractures.
Int J Oral Maxillofac Surg 27 (1989) 33-37
- 99. Ohrbach, R., Dworkin, S. F.**
Five-year outcomes in TMD: relationship of changes in pain to changes in physical
and psychological variables.
Pain 79 (1999) 319-323
- 100. Okeson, J.P.**
Current terminology and diagnostic classificationschemes
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Radiol Endod 83 (1997) 61-64
- 101. Okeson, J.P., de Kanter, R.J.**
Temporomandibular disorders in the medical practice
J Fam Pract 43 (1996) 347-356

- 102. Otten, J. E., Düker, J., Stoll, P.**
Röntgenkinematographische Nachuntersuchungen nach Luxationsfrakturen des Kiefergelenks.
Dtsch Zahnärztl Z 38 (1983) 444-446
- 103. Pereira, M.D., Maques, A., Ishizuka, M.**
Surgical treatment of the fractured and dislocated condylar process of the mandible.
J Cranio Maxillofac Surg (1995) 369
- 104. Piehslinger, E., Celar, A. G., Slavicek, R.**
Computerized axiography: principles and methods.
Cranio (1991) 345-354
- 105. Piehslinger, E., Schimmerl, S., Celar, A., Crowley, C., Imhof, H.**
Comparison of magnetic resonance tomography with computerized axiography in diagnosis of temporomandibular joint disorders.
J Oral Maxillofac Surg 24 (1995) 13-19
- 106. Schimmerl, S., Kramer, J., Stiglbauer, R., Piehslinger, E., Slavicek, R., Imhof, H.**
MRT des Kiefergelenks. Demonstrability and Bedeutung des retroartikulären vaskulären Plexus.
Rofo (1993) 192-196
- 107. Pilling, E., Mai, R., Theissig, F., Stadlinger, B., Loukota, R., Eckelt, U.**
An experimental in vivo analysis of the resorption to ultrasound activated pins (Sonic weld®) and standard biodegradable screws (ResorbX®) in sheep.
Br J Oral Maxillofac Surg 45 (2007) 447-450
- 108. Pilling, E., Meissner, H., Jung, R., Koch, R., Loukota, R., Mai, R., Reitemeier, B., Richter, G., Stadlinger, B., Stelnicki, E., Eckelt, U.**
An experimental study of the biomechanical stability of ultrasound-activated pinned (SonicWeld Rx® + Resorb-X®) and screwed fixed (Resorb-X®) resorbable materials for osteosynthesis in the treatment of simulated craniosynostosis in sheep.
Br J Oral Maxillofac Surg 45 (2007) 447-450
- 109. Pinkert, R.**
Anteriores und seitliches Diskus- und Kapselgewebe des Kiefergelenks und seine Relevanz für die Kiefergelenkdiagnostik.
Mund Kiefer GesichtsChir 3 (1999) 213-219
- 110. Pho Duc, J.-M., Rammelsberger, P., Böhm, A., May, H.-C., Pospiech, P., Gernet, W., Neumaier, U.**
Mobilität und strukturelle Variabilität von Diskus und Kondylus im Magnetresonanztomogramm.
Dtsch Zahnärztl Z 49 (1994) 484-489
- 111. Price, C.**
A method of quantifying disc movement on magnetic resonance images of the temporomandibular joint. Part I. the method.
Dentomaxillofac Radial 19 (1990) 59-62

- 112. Rammelsberg, P., LeResche, L., Dworkin, S., Mancl, L.**
Longitudinal outcome of temporomandibular disorders: a 5-year epidemiologic study of muscle disorders defined by research diagnostic criteria for temporomandibular disorders.
J Orofac Pain 17 (2003) 9-20
- 113. Rammelsberg, P., Pospiech, P., May, H. C., Gernet, W.**
Evaluation of diagnostic criteria from computerized axiography to detect internal derangements of the TMJ.
J Cranio Pract 14 (1996) 286-295
- 114. Randzio, J., Kellermann, O., Vogl, T., Kniha, H.**
Ergebnisse der Magnet-Resonanz-Tomographie (MRT) bei 100 Kiefergelenken.
Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir 13 (1989) 454-461
- 115. Rantala, M. A. I., Ahlberg, J., Suvinen, T., I., Savolainen, A., Könönen, M.**
Symptoms, signs, and clinical diagnoses according to the research diagnostic criteria for temporomandibular disorders among finish multiprofessional media personnel.
J Orofac Pain 17 (2003) 311-316
- 116. Rasmussen, O. C.**
Temporomandibular arthropathy. Clinical, radiologic, and therapeutic aspects, with emphasis on diagnosis.
Int J Oral Surg 12 (1983) 365-397
- 117. Rasse, M.**
Diakapituläre Frakturen der Mandibula. Eine neue Operationsmethode und erste Ergebnisse.
Z Stomatol 90/8 (1993) 413-428
- 118. Rasse, M.**
Neuere Entwicklungen der Therapie der Gelenkfortsatzbrüche der Mandibula.
Mund Kiefer GesichtsChir 4 (2000) 69-87
- 119. Rasse, M., Beck, H., Futter, M.**
Ergebnisse nach konservativer und operativer Versorgung von Gelenkfortsatzfrakturen des Unterkiefers.
Z Stomatol 87/5 (1990) 215-225
- 120. Rasse, M., Fialka, V., Paternostro, T.**
Modifikationen des Zugangs zum Kiefergelenk und Ramus mandibulae
Acta Chir Aust (1993) 49-54
- 121. Rasse, M., Moser, D., Zahl, C., Gerlach, K. L., Eckelt, U., Loukota, R.**
Resorbable poly(D,L)lactide plates and screws for osteosynthesis of condylar neck fractures in sheep.
Br J Oral Maxillofac Surg 45 (2007) 35-40

- 122. Raveh, J., Vuillemin, T., Lädach, K.**
Open reduction of the dislocated, fractured condylar process: Indications and surgical procedures
J Oral Maxillofac Surg (1989) 120
- 123. Reich, R.H.**
Konservative und chirurgische Behandlungsmöglichkeiten bei Kiefergelenkerkrankungen.
Mund Kiefer Gesichtschir 14 (1990) 67
- 124. Sanders, B.**
Arthroscopic surgery of the temporomandibular joint: Treatment of internal derangement with persisted closed lock.
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 62 (1986) 361-372
- 125. Salter, R.B., Simmonds D.F., Malcolm, B.W., et al.**
The biological effects of continuous passive motion on the healing of fullthickness defects in articular cartilage: An experimental investigation in the rabbit.
J Bone Joint Surg 62 (1980) 1232
- 126. Santler, G., Kärcher, H., Ruda, C., Köle, E.**
Fractures of the condylar process: Surgical versus nonsurgical treatment.
J Oral Maxillofac Surg 57 (1999) 392-397
- 127. Schmitter, M., Kress, B., Ohlmann, B., Henningens, P., Rammelsberg, P.**
Psychosocial behaviour and health care utilization in patients suffering from temporomandibular disorders diagnosed on the basis of clinical findings and MRI examination.
Eur J Pain 3 (2005) 243-450
- 128. Schneider, M., Eckelt, U., Reitemeier, B., Meissner, H., Richter, G., Loukota, R., Stadlinger, B.**
Stability of fixation of diacapitular fractures of the mandibular condylar process by ultrasound-aided resorbable pins (SonicWeldRx® System) in pigs.
Br J Oral Maxillofac Surg 49 (2011) 297-301
- 129. Schneider, M., Lauer, G., Eckelt, U.**
Surgical treatment of fractures of the mandibular condyle: a comparison of long-term results following different approaches – functional, xsiographical, and radiological findings.
J Craniomaxillofac Surg 35 (2007) 151-160
- 130. Schneider, M., Loukota, R., Eckelt, U.**
Reduction of diacapitular fractures of the mandibular condyle using a specil repositioning pin.
Br J Oral Maxillofac Surg 47 (2009) 558-559

- 131. 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
- 132. Sherman, J. J., LeResche, L., Huggins, K. H., Mancl, L. A., Sage, J. C., Dworkin, S.F.**
The relationship of somatization and depression to experimental pain response in women with temporomandibular disorders.
Psychosom Med (2004) 852-860
- 133. Smets, L. M., Van Damme, P. A., Stoeltinga, P. J.**
Non-surgical treatment of condylar fractures in adults: a retrospective analysis.
J Cranio Maxillofac Surg 31 (2003) 162-167
- 134. Silvennoinen, U., Iizuka, T., Oikarinen, K., Lindquist, C.**
Analysis of possible factors leading to problems after nonsurgical treatment of condylar fractures.
J Oral Maxillofac Surg 52 (1994) 793-799
- 135. Stegenga, B., de Bont, L.G., de Leeuw, R., Boering, G.**
Assessment of mandibular function impairment associated with temporomandibular joint osteoarthritis and internal derangement
J Orofac Pain 7 (1993) 183-195
- 136. Stohler, C. S., Zhang, X., Lund, J. P.**
The effect of experimental jaw muscle pain on postural muscle activity.
Pain 66 (1996) 215-221
- 137. Suvinen, T. I., Nystrom, M., Evalahti, M., Kleemola-Kujala, E., Waltimo, A., Könönen, M.**
An 8-year follow-up study of temporomandibular disorder and psychosomatic symptoms from adolescence to young adulthood.
J Orofac Pain 18 (2004) 126-130
- 138. Tarro, A. W.**
Arthroscopic diagnosis and surgery of the temporomandibular joint.
J Oral Maxillofac Surg 46 (1988) 282-289
- 139. Truelove, E. L., Sommers, E. E., LeResche, L., Dworkin, S. F., Von Korff, M.**
Clinical diagnostic criteria for TMD. New classification permits multiple diagnoses.
J Am Dent Assoc 123 (1992) 47-54
- 140. Türp, J. C., John, M., Nilges, P., Jürgens, J., et al.**
Schmerzen im Bereich der Kaumuskelatur und Kiefergelenke.
Manuelle Med 40 (2002) 55-67

- 141. Turk, D. C.**
Psychosocial and behavioural assessment of patients with temporomandibular disorders: diagnostic and treatment implications.
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 83 (1997) 65-71
- 142. Turk, D. C., Rudy, T. E.**
Towards a comprehensive assessment of chronic pain patients.
Behav Res Ther 25 (1987) 237-249
- 143. Umstadt, H.E., Ellers, M., Müller, H.-H., Austermann, K.H.**
Functional reconstruction of TM joint in cases of severely displaced fractures and fracture dislocation.
J Cranio Maxillofac Surg 28 (2000) 97-105
- 144. Villarreal, P. M., Monje, F., Junquera, L. M., Mateo, J., Morillo, A. J., Gonzales, C.**
Mandibular condyle fractures: determinants of treatment and outcome.
J Oral Maxillofac Surg 62 (2004) 155-163
- 145. Von Korff, M., Dworkin, S.F., LeResche, L., Kruger, A.**
An epidemiologic comparison of pain complaints.
Pain 32 (1988) 173-183
- 146. Von Korff, M., Ormel, J., Keefe, F., Dworkin, S. F.**
Grading the severity of chronic pain.
Pain 50 (1992) 133-149
- 147. Wahlund, K., List, Th., Dworkin, S.F.**
Temporomandibular disorders in children and adolescents: reliability of a questionnaire, clinical examination, and diagnosis.
J Orofac Pain 12 (1998) 42-51
- 148. Ward Booth, R.P., Moos, K., Lindquist, C.**
Mandibular condyle fractures: a consensus.
Br J Oral Maxillofac Surg 37 (1999) 87-89
- 149. Westermark, A.**
LactoSorb resorbable osteosynthesis after sagittal split osteotomy of the mandible: a 2-year follow-up.
J Craniofac Surg 10 (1999) 519-522
- 150. Westesson, P. L.**
Structural hard-tissue changes in temporomandibular joints with internal derangement.
Oral Surg Oral Med Oral Pathol 59 (1985) 220-224
- 151. Widmark, G., Bagenholm, T., Kahnberg, K.-E.**
Open reduction of subcondylar fractures: A study of functional rehabilitation.
Int J Oral Maxillofac Surg (1996) 107

152. Wilkes, C.H.

Internal derangement of the temporomandibular joint.
Arch Otolaryngol Head Neck Surg 115 (1989) 469-477

153. 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 (1994) 353

154. Worthington, P.

Chirurgische Zugänge zum Kiefergelenk.
In: „Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie“, Schuchardt, K., Schwenger, N., (Hrsg.), Bd. XXV,
Georg Thieme Verlag, Stuttgart New York, (1980) 76-78

155. Yap, A. U. J., Dworkin, S. F., Chua, E. K., List, Th., Tan, K. B. C., Tan, H. H.

Prevalence of temporomandibular disorder subtypes, psychological distress, and psychosocial dysfunction in asian patients.
J Orofac Pain 17 (2003) 21-28

156. Zimmer, B.

Axiographie - Möglichkeiten und Grenzen des Verfahrens.
Dtsch Zahnärztl Z 48 (1993) 33-36

7. **Abbildungsverzeichnis**

Abb. 1:	Schematische Darstellung des Frakturverlaufs der diakapitulären Kiefergelenkwalzenfrakturen A, B und C in Dorsal- und Ventralansicht (Neff et al., Mund Kiefer Gesichtschir (2000) 4: S.112)	6
Abb. 2:	Intraoperatives Darstellung des OP-Situs mit retroaurikulärem Zugang und inserierten Kleinfragmentschrauben	8
Abb. 3:	Verteilung der Frakturtypen A, B bzw. C unter Angabe der absoluten und relativen Zahlen (n= 31, 100 %) des KFS-NU2-Kollektivs.	11
Abb. 4:	Prozentualer Anteil der Mehrfragmentfrakturen des KFS-NU2-Kollektivs (n=31, 100%).	13
Abb. 5:	Die Verteilung der Frakturtypen innerhalb aller Mehrfragmentfrakturen (n=10) des KFS-NU2-Kollektivs. Absolute und relative Anzahl der Mehrfragmentfrakturen in Abhängigkeit von den Frakturtypen innerhalb der Mehrfragmentfrakturen (n = 10, 100%).	13
Abb. 6:	Zeitfenster [Monate] in denen die Datenerhebung der ersten (NU1) versus der zweiten Nachuntersuchung (NU2) erfolgte. Die Daten der ersten Nachuntersuchung stammen aus einer vorangegangenen Arbeit (Meschke 2008).	15
Abb. 7:	Zeitfenster [Monate] der Datenerhebung der ersten (NU1) versus der zweiten Nachuntersuchung (NU2). Die Daten der ersten Nachuntersuchung wurden einer vorangegangenen Arbeit (Meschke 2008) entnommen.	34
Abb. 8:	Abb. 7: Häufigkeitsverteilung der Mehrfragmentfrakturen [%] des nachuntersuchten Kollektivs.	37
Abb. 9:	Diskusmobilität der Frakturseiten (FS) und der nicht frakturierten Seiten (NFS) des KFS-NU2-Kollektivs bei <u>Protrusion</u> im MRT.	38
Abb. 10:	Kondylusmobilität der Frakturseiten (FS) und der nicht frakturierten Seiten (NFS) des KFS-NU2-Kollektivs bei <u>Protrusion</u> im MRT.	39
Abb. 11:	Achsiographisch ermittelte <u>Protrusion</u> der Frakturseiten (FS) und der nicht frakturierten Seiten (NFS) des KFS-NU2-Kollektivs.	39
Abb. 12:	Abb. 11: Diskusmobilität der Frakturseiten (FS) und der nicht frakturierten Seiten (NFS) des KFS-NU2-Kollektivs bei <u>Mundöffnung</u> (MÖ) im MRT.	40
Abb. 13:	Kondylusmobilität der Frakturseiten (FS) und der nicht frakturierten Seiten (NFS) des KFS-NU2-Kollektivs bei <u>Mundöffnung</u> (MÖ) im MRT.	41

Abb. 14:	Achsiographisch ermittelte <u>Mediotrusion</u> der Frakturseiten (FS) und der nicht frakturierten Seiten (NFS) des KFS-NU2-Kollektivs.	41
Abb. 15:	Klinisch ermittelte <u>Mediotrusion</u> der Frakturseiten (FS) und der nicht frakturierten Seiten (NFS) des KFS-NU2-Kollektivs.	42
Abb. 16:	Diskusmobilität bei <u>Protrusion</u> im MRT der Frakturgelenke des Typs A, B bzw. C sowie der NFS des KFS-NU2-Kollektivs.	44
Abb. 17:	Kondylusmobilität bei <u>Protrusion</u> im MRT der Frakturgelenke des Typs A, B bzw. C sowie der NFS des KFS-NU2-Kollektivs.	44
Abb. 18:	Achsiographisch ermittelte <u>Protrusion</u> der Frakturgelenke des Typs A, B bzw. C sowie der NFS des KFS-NU2-Kollektivs.	45
Abb. 19:	Diskusmobilität bei <u>Mundöffnung</u> (MÖ) im MRT der Frakturgelenke des Typs A , B bzw. C sowie der NFS des KFS-NU2-Kollektivs.	46
Abb. 20:	Kondylusmobilität bei <u>Mundöffnung</u> im MRT der Frakturgelenke des Typs A, B bzw. C sowie der NFS des KFS-NU2-Kollektivs.	46
Abb. 21:	Achsiographisch ermittelte <u>Mediotrusion</u> der Frakturgelenke des Typs A, B bzw. C sowie der NFS des KFS-NU2-Kollektivs.	47
Abb. 22:	Klinisch ermittelte <u>Mediotrusion</u> der Frakturgelenke des Typs A, B bzw. C sowie der NFS des KFS-NU2-Kollektivs.	47
Abb. 23:	Diskus- und Kondylusmobilität bei Protrusion im MRT und achsiographisch ermittelte Protrusion der Frakturseiten der ersten Nachuntersuchung (NU1) im Vergleich zur zweiten Nachuntersuchung (NU2).	50
Abb. 24:	Diskus- und Kondylusmobilität bei Mundöffnung (MÖ) im MRT der Frakturseiten der ersten Nachuntersuchung (NU1) im Vergleich zur zweiten Nachuntersuchung (NU2).	52
Abb. 25:	Achsiographisch und klinisch ermittelte Mediotrusion der Frakturseiten der ersten Nachuntersuchung (NU1) im Vergleich zur zweiten Nachuntersuchung (NU2).	53
Abb. 26:	Mittelwerte der Diskusmobilität der FS des Frakturtyps A bei <u>Protrusion</u> im MRT der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).	55
Abb. 27:	Mittelwerte der Diskusmobilität der FS des Frakturtyps B bei <u>Protrusion</u> im MRT der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).	55

Abb. 28:	Mittelwerte der Diskusmobilität der FS des Frakturtyps C bei <u>Protrusion</u> im MRT der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).	
Abb. 29:	Mittelwerte der Kondylusmobilität der FS des Frakturtyps A bei <u>Protrusion</u> im MRT der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).	56
Abb. 30:	Mittelwerte der Kondylusmobilität der FS des Frakturtyps B bei <u>Protrusion</u> im MRT der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).	57
Abb. 31:	Mittelwerte der Kondylusmobilität der FS des Frakturtyps C bei <u>Protrusion</u> im MRT der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).	57
Abb. 32:	Mittelwerte der Diskusmobilität der FS des Frakturtyps A bei <u>Mundöffnung</u> (MÖ) im MRT der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).	58
Abb. 33:	Mittelwerte der Diskusmobilität der FS des Frakturtyps B bei <u>Mundöffnung</u> (MÖ) im MRT der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).	59
Abb. 34:	Mittelwerte der Diskusmobilität der FS des Frakturtyps C bei <u>Mundöffnung</u> (MÖ) im MRT der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).	59
Abb. 35:	Mittelwerte der Kondylusmobilität der FS des Frakturtyps A bei <u>Mundöffnung</u> (MÖ) im MRT der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).	60
Abb. 36:	Mittelwerte der Kondylusmobilität der FS des Frakturtyps B bei <u>Mundöffnung</u> (MÖ) im MRT der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).	60
Abb. 37:	Mittelwerte der Kondylusmobilität der FS des Frakturtyps C bei <u>Mundöffnung</u> (MÖ) im MRT der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).	61
Abb. 38:	RDC/TMD Achse I: Diagnosegruppen der Patienten der ersten Nachuntersuchung (n=26) versus Patienten der zweiten Nachuntersuchung (n=22).	63
Abb. 39:	R64DC/TMD: Diagnosegruppe I (Myalgie) der Patienten der ersten Nachuntersuchung (n=26) versus Patienten der zweiten Nachuntersuchung (n=22).	64
Abb. 40:	RDC/TMD: Diagnosegruppe II (Diskusdislokation) der Fraktur Gelenke der ersten Nachuntersuchung (n=36) versus Fraktur Gelenke der zweiten Nachuntersuchung (n=31).	65

Abb. 41:	RDC/TMD: Diagnosegruppe III (Arthropathien) der Fraktur Gelenke der ersten Nachuntersuchung (n=36) versus Fraktur Gelenke der zweiten Nachuntersuchung (n=31).	66
Abb. 42:	Ergebnis der ersten Nachuntersuchung (Meschke 2008): Anzahl der Fraktur Gelenke (n=36) in den Diagnosegruppen symptomfrei, I, II und III der RDC/TMD unter Berücksichtigung der Frakturtypen A, B und C. Die Daten wurden einer vorangegangenen Dissertation entnommen (Meschke 2008).	67
Abb. 43:	Ergebnis der zweiten Nachuntersuchung: Anzahl der Fraktur Gelenke (n=31) in den Diagnosegruppen symptomfrei, I, II und III der RDC/TMD unter Berücksichtigung der Frakturtypen A, B und C.	68
Abb. 44	Schmerzintensitäten der Patienten der ersten Nachuntersuchung (NU1) (Meschke 2008)	69
Abb. 45:	Schmerzintensitäten der 16 Patienten der zweiten Nachuntersuchung (NU2)	70
Abb. 46:	Relative Häufigkeit der Schmerzgraduierungen gemäß der Graded Chronic Pain Scale (GCPS) der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweiten Nachuntersuchung (NU2).	71
Abb. 47:	Häufigkeiten [%] der Patienten der ersten Nachuntersuchung (NU1) (Meschke 2008) versus zweite Nachuntersuchung (NU2) in den Gruppen Di 0, Di I, Di II, Di III gemäß Helkimoindex.	74

8. Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Darstellung der Anzahl der Frakturtypen A, B bzw. C: Alle ein- und beidseitigen Gelenkwalzenfrakturen A/B/C umfassten 31 Fälle. Begleitende Unterkieferfrakturen, Frakturen des Gesichtschädels, Frakturen des Gelenkfortsatzes wurden nach der Spiessklassifikation II, III, IV eingeteilt.	12
Tab. 2:	Variablen der zweiachsigen RDC/TMD (Dworkin u. LeResche 1992 S. 301) unter Beschreibung der klinischen Untersuchung mittels Achse I	20
Tab. 3:	Variablen der Achse II der RDC/TMD (Dworkin u. LeResche 1992 S. 301) unter Beschreibung der Schmerzgraduierung und psychosozialen bzw. somatischen Parametern.	20
Tab. 4:	Dysfunktionsindex nach Helkimo (Helkimo 1974 S. 102)	21
Tab. 5:	Einteilung der Reduktionen [%; mm] des radiären Umfangs [mm] des Meatus acusticus externus im Sinne von Gehörgangstenosen (vgl. Dissertation Meschke 2008, S. 21).	23
Tab. 6:	Anzahl der nachuntersuchten Patienten bzw. Fraktur Gelenke bezogen auf die jeweilige Untersuchung für die erste (NU1) (Meschke 2008) bzw. zweite (NU2) Nachuntersuchung.	29
Tab. 7:	Anzahl der Frakturtypen des KFS-NU2-Kollektivs bezogen auf die jeweiligen Untersuchungen. Vom Frakturtyp A wurde kein einseitiger Fall untersucht.	30
Tab. 8:	Kategoriale Beschreibung der Beweglichkeiten des oberen (OGS) bzw. des unteren Gelenkspaltes (UGS) (Meschke 2008 vgl. S. 32)	35
Tab. 9:	Mittelwerte der Schmerzintensitäten der ersten Nachuntersuchung (NU1) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).	69
Tab. 10:	SCL-90-R Skalen: Ergebnisse, beurteilt anhand der Mittelwerte, bezogen auf das Alter und das Geschlecht. Gegenübergestellt sind die Ergebnisse der ersten Nachuntersuchung (NU1) (Meschke 2008) und der zweiten Nachuntersuchung (NU2).	72
Tab. 11:	Anzahl der Angaben der Einschränkungen der Unterkieferfunktion von Patienten der ersten Nachuntersuchung (NU1) (Meschke 2008) und Patienten der zweiten Nachuntersuchung (NU2).	73

Tab. 12:	Gehörgangstenosen nach Osteosynthese bei retroaurikulären Zugang. Anzahl der Fälle der ersten Nachuntersuchung (NU1) (Meschke 2008) versus zweite Nachuntersuchung (NU2).	75
Tab. 13:	Einteilung der retroaurikulären Narben der Patienten des nachuntersuchten Kollektivs (n=22) in Anlehnung an die Vancouver Scar Scale (Baryza und Baryza 1995, S, 535 ff, Nedelec et al. 2000, S. 205 ff	76
Tab. 14:	Mittelwerte, Mediane und Standardabweichungen der ein- und beidseitigen Fraktur Gelenke des KFS-NU1-Kollektivs und KFS-NU2-Kollektivs im MRT.	115
Tab. 15:	Mittelwerte, Mediane und Standardabweichungen der achsiographisch erfassten Parameter der ein- und beidseitigen Fraktur Gelenke des KFS-NU1-Kollektivs und KFS-NU2-Kollektivs.	116
Tab. 16:	Mittelwerte, Mediane und Standardabweichungen der klinisch erhobenen Parameter der ein- und beidseitigen Fraktur Gelenke des KFS-NU1-Kollektivs und KFS-NU2-Kollektivs.	117

9. Glossar

CMD	kraniomandibuläre Dysfunktion
DD	Diskusdislokation
FS	frakturierte Gelenkseite
KFS-NU1	Kleinfragmentschrauben-Kollektiv der 1. Nachuntersuchung (Meschke 2008)
KFS-NU2	Kleinfragmentschrauben-Kollektiv der 2. Nachuntersuchung
MÖ	klinisch erfasste maximale Mundöffnung
NFS	nicht frakturierte Gelenkseite
n.s.	nicht signifikant
NU1	1. Nachuntersuchung (Meschke 2008)
NU2	2. Nachuntersuchung
OGS	oberer Gelenkraum
p	Irrtumswahrscheinlichkeit
UGS	unterer Gelenkraum
VAS	visuelle Analogskala

10. Anhang

Die Tabellen dienen als Übersicht für alle erhobenen metrischen Werte der Untersuchungsparameter. Dunkel hinterlegt sind die Werte des KFS-NU1-Kollektivs, die aus einer vorangegangenen Dissertation (Meschke 2008) entnommen wurden. Die Spalten ohne Unterlegung stellen die Daten des KFS-NU2-Kollektivs dar.

Parameter/ Alle Frakturen	Diskus- Beweglichkeit [mm]		KFS-NU1		Kondylus- Beweglichkeit [mm]		KFS-NU1	
	KFS-NU2		KFS-NU1		KFS-NU2		KFS-NU1	
	Protrusio n	Max. MÖ	Protrusio n	Max. MÖ	Protrusio n	Max. MÖ	Protrusio n	Max. MÖ
A	n=6	n=6	n=7	n=7	n=6	n=6	n=7	n=7
MW	8,92	9,98	6,93	8,21	11,2	11,4	11	10,43
MED	8,30	9	7,5	7,5	9,2	11	12	11
SD	1,30	2,06	2,47	2,47	2,71	2,52	5,02	4,59
B	n=8	n=8	n=14	n=14	n=8	n=8	n=14	n=14
MW	8,01	8,23	8,11	9,17	10,91	12,79	10,7	13,18
MED	8	8	9	9	10	12,75	11	12,24
SD	1,10	1,22	2,84	3,48	2,72	3,24	3,16	4,74
C	n=13	n=13	n=15	n=15	n=13	n=13	n=15	n=15
MW	7,96	9,32	7,7	9,9	10,58	12,23	10,37	13,5
MED	8	9,4	9	9,5	10,4	12,4	10,5	12,5
SD	1,61	2,48	2,06	3,82	2,49	2,57	3,69	4,61
A,B,C	n=27	n=27	n=36	n=36	n=27	n=27	n=36	n=36
MW	8,22	9,09	7,71	9,29	10,73	12,14	10,62	12,78
MED	8	9	8,25	9	10,4	12	11	12,24
SD	1,43	2,15	2,43	3,78	2,50	2,52	3,67	4,67

Tab. 14: Mittelwerte, Mediane und Standardabweichungen der ein- und beidseitigen Frakturergelenke des KFS-NU1-Kollektivs und KFS-NU2-Kollektivs im MRT.

Parameter/ Alle Frakturen	Achsographische Untersuchung [mm] KFS-NU2			Achsographische Untersuchung [mm] KFS-NU1		
	Protrusion	Mediotrusio n	Max. MÖ	Protrusion	Mediotrusio n	Max. MÖ
A	n=6	n=6	n=6	n=7	n=7	n=7
MW	9,97	9,81	9,45	9,28	9,08	10,24
MED	9,8	10,4	9,6	8,94	7,21	10,46
SD	2,38	2,17	2,86	2,65	3,48	3,37
B	n=6	n=6	n=6	n=14	n=14	n=14
MW	9,37	9,3	9,67	8,75	8,42	7,82
MED	9,5	10	9,65	8,73	8,9	6,78
SD	2,52	1,82	2,97	2,62	3,1	3,34
C	n=15	n=15	n=15	n=15	n=15	n=15
MW	9,2	9,24	10,39	9,48	9,9	9,78
MED	8,3	9,5	9,7	9,17	11,13	10,0
SD	2,52	2,03	2,92	2,74	2,92	2,92
A,B,C	n=27	n=27	n=27	n=36	n=36	n=36
MW	9,62	9,60	10,25	9,16	9,16	9,11
MED	9,2	10	9,6	8,83	9,01	8,46
SD	2,45	1,99	2,86	2,62	3,07	3,26

Tab. 15: Mittelwerte, Mediane und Standardabweichungen der achsographisch erfassten Parameter der ein- und beidseitigen Fraktur gelenke des KFS-NU1-Kollektivs und KFS-NU2-Kollektivs.

Anhang

Parameter/ Alle Frakturen	Klinische Untersuchung [mm] KFS-NU2			Klinische Untersuchung [mm] KFS-NU1		
	Protrusion	Mediotrusio n	Max. MÖ	Protrusion	Mediotrusio n	Max. MÖ
A	n=7	n=7	n=7	n=7	n=7	n=7
MW	7,8	11,36	49,40	7,17	9,67	48,5
MED	9	11	53	8,5	10	49
SD	2,68	2,93	7,92	2,48	2,42	4,75
B	n=9	n=9	n=9	n=14	n=14	n=14
MW	8,57	10,33	47,71	7,68	10,32	51,1
MED	8	11	47	7	11	52,5
SD	2,76	4,09	6,47	1,03	2,65	5,71
C	n=15	n=15	n=15	n=15	n=15	n=15
MW	8,32	12,5	50,36	8,66	11,84	50,81
MED	8	12	50,5	8	12	50,5
SD	2,25	1,91	6,27	2,14	2,99	4,95
A,B,C	n=31	n=31	n=31	n=36	n=36	n=36
MW	8,3	12	49,95	8,06	11,9	50,49
MED	8	12	50,5	8	11	50,5
SD	2,42	3,32	6,24	2	2,9	5,11

Tab. 16: Mittelwerte, Mediane und Standardabweichungen der klinisch erhobenen Parameter der ein- und beidseitigen Fraktur gelenke des KFS-NU1-Kollektivs und KFS-NU2-Kollektivs.

Untersuchungsformular

(research diagnostic criteria for temporomandibular disorders, Dworkin SF., LeResche

Name:

Geburtsdatum:

Tag der Untersuchung:

Datum der OP:

Datum der ME:

- 1) Haben Sie Schmerzen auf der rechten oder der linken Gesichtshälfte oder auf beiden Gesichtshälften? Keine 0
 Rechts 1
 Links 2
 Beide 3

- 2) Können Sie auf die Region zeigen, wo Sie den Schmerz empfinden?

Rechts

- Nein 0
- KG 1
- Muskeln 2
- KG & Muskeln 3

Links

- Nein 0
- KG 1
- Muskeln 2
- KG & Muskeln 3

- 3) Öffnungsmuster: Regelgerecht 0
 Deviation rechts (nicht kompensiert) 1
 Deviation rechts („S“)(kompensiert) 2
 Deviation links (nicht kompensiert) 3
 Deviation links („S“)(kompensiert) 4
 Andere _____ 5
TYP _____ (specify)

- 4) Max. Mö., SKD [mm]: a) nicht handgeführte Öffnung ohne Schmerzen _____ mm
 b) maximale nicht handgeführte Öffnung _____ mm
 c) maximale handgeführte Öffnung _____ mm
 d) vertikaler inzisaler overlap („Overbite“) _____ mm
 mit overbite 8 NA 9

Schmerzen

	Keine	Re	Li	Beids.
b)	0	1	2	3
c)	0	1	2	3

Kiefergelenk

	Keine	Ja	NA
b)	0	1	9
c)	0	1	9

- 5) Kiefergelenkgeräusche (Palpation)

A)	beim Öffnen		B)	beim Schließen	
Keine	0	0	0	0	0
Knacken	1	1	1	1	1
Derbe, grobe Krepitationsg.	2	2	2	2	2
Feine Krepitationsg.	3	3	3	3	3

Rechts

Links

Rechts

Links

Messungen in etwa.: _____ mm bis zum Öffnungsknacken _____ mm bis zum Schließungsknacken

Anhang

C) Reziprokes Knacken Rechts Links

Nein	0	0
Ja	1	1
NA	3	3

Bei Protrusion aufgehoben: Ja Nein

6) Laterotrusionen a) Laterotrusion rechts _____ mm b) Laterotrusion links _____ mm

Schmerzen

Kiefergelenk

	Keine	Rechts	Links	Beidseits	Ja	Nein	NA
a)	0	1	2	3	1	0	9
b)	0	1	2	3	1	0	9

c) Protrusion _____ mm

d) Mittellinienverschiebung _____ mm

zu d) Rechts Links

1 2

7) Kiefergelenkgeräusche bei Laterotrusionen (Dislokationsknacken):

	Keine	Knacken	Grobe Krepitation	Feine Krepitation
<i>Rechts:</i>				
Rechtslaterotrusion	0	1	2	3
Linkslaterotrusion (Mediotrusion)	0	1	2	3
Protrusion	0	1	2	3
<i>Links:</i>				
Linkslaterotrusion	0	1	2	3
Rechtslaterotrusion (Mediotrusion)	0	1	2	3
Protrusion	0	1	2	3

8) *Palpation*

0= Keine Schmerzen 1=Geringer Schmerz 2=Mässiger Schmerz 3= Deutlicher Schmerz

Extraoraler Muskelschmerz bei Palpation:

A Temporalis post. 0 1 2 3 Re Li	B Temporalis 0 1 2 2	C Temporalis ant. 0 1 2 3
D Masseter, Ansatz 0 1 2 3 Re Li	E Masseter, Ursprung 0 1 2 3	F Masseter, Bauch 0 1 2 3
G Posteriore Mandibularregion (Digastricus venter post.) 0 1 2 3 Re Li	H Regio submandibularis (Digastricus v.ant.) 0 1 2 3	

Anhang

Angle Klasse:

mit offenem Biss , Kreuzbiss , Tiefbiss , Deckbiss

Laterognathie

Hat jemals eine Osteotomie der Weisheitszähne statt gefunden?

Anzahl der Zähne: 28-32 20-27 < 20

Anzahl der okkludierenden Zähne: 24-32 16-23 2-15

statische Kontakte: in allen vier Stützzonen
in 3 Stützzonen der Quadranten _____
in 2 Stützzonen der Quadranten _____
in einer Stützzone des Quadranten _____

dazu Eichner Klasse:

mit Zahnersatz: Teleskopprothese/ Totale/ Brücken/ Kronen/ Implantat-getragener Zahnersatz

Interferenzen in „Zentrik“: Frühkontakte und lateraler / sagittaler Gleitkontakt?

- kein Gleiten bzw. rein sagittales Gleiten $\leq 2\text{mm}$

- einseitiger Kontakt in RP und sagittales Gleiten $\leq 2\text{mm}$

- laterales Gleiten $\leq 0,5\text{ mm}$

- laterales Gleiten $> 0,5\text{ mm}$

- sagittales Gleiten $> 2\text{ mm}$

Interferenzen in „Exzentrik“:

dynamische Okklusion als Laterotrusion: Eckzahnführung

Führung auch auf Prämolaren

Führung auch auf Prämolaren und Molaren

Balance-Kontakte

Protrusion: einseitiger Kontakt während der Protrusion

Klinik und Poliklinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie
des Klinikums rechts der Isar der Technischen Universität München

Fragebogen über den Werdegang
(*research diagnostic criteria for temporomandibular disorders; Dworkin S.F., LeResche L.*)

Name:

Geburtsdatum:

Untersuchungsdatum:

Datum ME:

Datum OP:

Bitte lesen Sie jede Frage und beantworten Sie. Für jede Frage bitte nur eine Antwort ankreuzen.

- 1) Wie würden Sie Ihre Gesundheit im Allgemeinen einschätzen,
hervorragend, sehr gut, gut, mäßig oder schlecht?
1 2 3 4 5
Hervorragend---1
Sehr gut-----2
Gut-----3
Mäßig -----4
Schlecht-----5
- 2) Wie würden Sie Ihren gesundheitlichen Zustand in Ihrem Mund
allgemein einschätzen, *hervorragend, sehr gut, gut, mäßig oder
geht so?*
1 2 3 4 5
Hervorragend---1
Sehr gut-----2
Gut-----3
Mäßig -----4
Geht so-----5
- 3) Hatten Sie in den vergangenen Monaten Schmerzen in der Region
Ihres Gesichtes, im Kiefer, an den Schläfen, vor dem Ohr oder
im Ohr?
Nein Ja
(Wenn Sie „Nein“ angekreuzt haben, gehen Sie zu Frage 14,
wenn Sie „Ja“ angegeben haben, zu Frage 4):
Nein---0
Ja-----1
- 4) Wann begann der Gesichtsschmerz zum ersten Mal, vor 1 oder (mehr) __Jahren,
vor __Monaten?
- 5) Sind die Gesichtsschmerzen *gleich bleibend, werden sie schwächer
oder waren sie nur ein einmaliges Problem?*
Gleich bleibend 1 Schwächer werdend 2 Einmalig 3
- 6) Haben Sie jemals (bzw. im Zeitraum seit der letzten Operation im
Klinikum r. d. Isar bis jetzt) einen Arzt, Zahnarzt, Chiropraktiker oder
Arzt eines anderen Fachgebietes wegen des Gesichtsschmerzes aufgesucht?
Nein Ja
Nein--- 0
Ja----- 1
- 7) Wie würden Sie die Schmerzen im Gesicht (bzw. am Ohr) im Moment
einschätzen, auf einer Skala von 0 *kein Schmerz bis 10 der Schmerz
könnte nicht schlimmer sein?*
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- 8) In den vergangenen 6 Monaten, wie stark waren die schlimmsten Schmerzen,
auf einer Skala von 0 *kein Schmerz bis 10 die Schmerzen
hätten nicht schlimmer sein können?*
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

- 9) Wie würden Sie die durchschnittliche Stärke der Schmerzen in de vergangenen 6 Monaten einschätzen, auf einer Skala von 0 keine Schmerzen bis 10 die durchschnittlich stärksten Schmerzen?
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- 10) Wie viele Tage konnten Sie gewöhnliche Tätigkeiten (Arbeit, Schule, Studium, Hausarbeit) aufgrund der Schmerzen nicht ausüben? _____Tage
- 11) Wie stark haben die Gesichtsschmerzen Ihre Gewohnheiten verändert, an Freizeit-, sozialen oder familiären Aktivitäten teilzunehmen?
 Von 0 keine Veränderung bis 10 extreme Veränderungen.
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- 12) Wie stark haben die Gesichtsschmerzen Sie in Ihren täglichen Aktivitäten eingeschränkt? Von 0 keine Einschränkung bis 10 völlige Einschränkung.
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- 13) Wie stark haben die Gesichtsschmerzen Ihre Arbeitsfähigkeit (einschließlich Hausarbeit) verändert? Von 0 nicht verändert bis 10 extrem verändert
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- 14a) Hatten Sie jemals (bzw. nach der Operation) eine Kiefersperre oder eine Einschränkung, den Kiefer weit zu öffnen (Kieferklemme)?
 Nein Ja Nein----0 Ja-----1
- (Wenn 14a) nicht zutrifft, dann zu Frage 15) sonst zu 14b))**
- 14b) War die Einschränkung den Kiefer zu öffnen so ausgeprägt, dass sie Sie bei Ihren Mahlzeiteinnahmen behindert hat?
 Nein Ja Nein----0 Ja-----1
- 15a) Hören Sie selbst ein Schnalzen oder Knacken im Ohr, wenn Sie Ihren Kiefer öffnen oder schließen oder kauen?
 Nein Ja Nein----0 Ja-----1
- 15b) Hören Sie selbst Knirsch- oder Mahlgeräusche im Ohr, wenn Sie Ihren Kiefer öffnen oder schließen oder kauen?
 Nein Ja Nein----0 Ja-----1
- 15c) Wurde Ihnen jemals berichtet oder bemerken Sie selbst, Sie würden **nachts** beim Schlafen mit den Zähnen knirschen oder mit dem Kiefer pressen?
 Nein Ja Nein----0 Ja-----1
- 15d) Knirschen Sie mit Ihren Zähnen oder pressen mit Ihrem Kiefer **tagsüber**?
 Nein Ja Nein----0 Ja-----1
- 15e) Haben Sie Schmerzen im Kiefer oder fühlt sich Ihr Kiefer nach dem Aufwachen steif an?
 Nein Ja Nein----0 Ja-----1
- 15f) Haben Sie morgens nach dem Aufwachen Ohrgeräusche oder –dröhnen?
 Nein Ja Nein----0 Ja-----1
- 15g) Fühlt es sich unangenehm oder ungewöhnlich an, wenn Sie die Zähne langsam aufeinander beißen?
 Nein Ja Nein----0 Ja-----1

16a) Haben Sie rheumatoide Arthritis (**Polyarthrit**is), Lupus oder systemische (d.h. ganzkörperliche) arthritische Erkrankungen?
 Nein Ja Nein----0
 Ja-----1

16b) Kennen Sie jemanden aus Ihrer Familie, der an einer dieser Erkrankungen leidet?
 Nein Ja Nein----0
 Ja-----1

16c) Hatten oder haben Sie an anderen Gelenken, **außer** an den Kiefergelenken, Schwellungen oder Schmerzen?
 Nein Ja Nein---0
 Ja-----1

(Wenn Sie bei 16c) „Ja“ angekreuzt haben, gehen Sie zu 16d), sonst zu Frage 17b))

16d) Sind die Schmerzen gleich bleibend, die Sie seit wenigstens 1 Jahr haben?
 Nein Ja Nein----0
 Ja-----1

17b) Hatten Sie vor dem Unfall/ Kiefergelenksfraktur Schmerzen im Kiefer- oder Gesichtsbereich? (Bereich der Kiefergelenke nahe den Ohren)
 Nein Ja Nein----0
 Ja-----1

18) Hatten Sie während der vergangenen 6 Monate Probleme mit Kopfschmerzen oder Migräne?
 Nein Ja Nein----0
 Ja-----1

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

a) Kauen	Nein	0	Ja	1	b) Trinken	Nein	0	Ja	1
c) Körperliche Anstrengungen	Nein	0	Ja	1	d) Essen harter Speisen	Nein	0	Ja	1
e) Essen weicher Speisen	Nein	0	Ja	1	f) Sexuelle Aktivitäten	Nein	0	Ja	1
g) Lachen	Nein	0	Ja	1	h) Zähneputzen	Nein	0	Ja	1
i) Gähnen	Nein	0	Ja	1	j) Schlucken	Nein	0	Ja	1
k) Sprechen	Nein	0	Ja	1	l) Ästhetisches Erscheinungsbild	Nein	0	Ja	1

20) Wie stark haben Sie die vergangenen Monate gelitten an:

	Gar nicht	wenig	mäßig	mehr	sehr stark
a) Kopfschmerzen	0	1	2	3	4
b) Mangel an sexuellem Interesse	0	1	2	3	4
c) Schwäche- oder Schwindelgefühl	0	1	2	3	4
d) Herz- oder Brustschmerzen	0	1	2	3	4
e) Energielosigkeit oder geringerer Leistungsfähigkeit	0	1	2	3	4
f) Gedanken an den Tod	0	1	2	3	4
g) Appetitlosigkeit	0	1	2	3	4
h) Schnell weinerlich zu sein	0	1	2	3	4
i) sich mancher Dinge schnell zu schämen	0	1	2	3	4
j) Schmerzen im Lendenwirbelbereich	0	1	2	3	4
k) Gefühl einsam zu sein	0	1	2	3	4
l) Gefühl der Niedergeschlagenheit	0	1	2	3	4
m) sich zu oft über Dinge zu ärgern	0	1	2	3	4
n) Interesselosigkeit	0	1	2	3	4

Anhang

o) Übelkeit oder sehr empfindlichem Magen	0	1	2	3	4
p) Muskelschmerzen	0	1	2	3	4
q) Einschlafschwierigkeiten	0	1	2	3	4
r) Problemen tief Luft zu holen/ Schweratmigkeit	0	1	2	3	4
s) Phasen des Hitze- oder Kältegefühls	0	1	2	3	4
t) Taubheitsgefühl oder Kribbeln in irgendwelchen Körperbereichen	0	1	2	3	4
u) Kloßgefühl im Hals	0	1	2	3	4
v) hoffnungslosen Gedanken an die Zukunft	0	1	2	3	4
w) Schwächegefühle in Teilen des Körpers	0	1	2	3	4
x) Gefühlen des Schwerwerdens der Arme/ Beine	0	1	2	3	4
y) Gedanken daran, das Leben beenden zu wollen	0	1	2	3	4
z) übermäßigem Essen	0	1	2	3	4
aa) zu frühem Aufwachen am Morgen	0	1	2	3	4
bb) unruhigem Schlaf oder Schlafstörungen	0	1	2	3	4
cc) das Gefühl zu haben, alles ist eine Anstrengung	0	1	2	3	4
dd) Gefühl der Wertlosigkeit	0	1	2	3	4
ee) Gefühl gefangen oder eingeengt zu sein	0	1	2	3	4
ff) Schuldgefühle	0	1	2	3	4

21) Wie gut und übertrieben, glauben Sie, achten Sie auf Ihre Gesundheit?
 1 2 3 4 5
 Hervorragend---1
 Sehr gut-----2
 Gut-----3
 Mittelmäßig---4
 Schlecht-----5

22) Wie gut achten Sie auf Ihre Mundhygiene?
 1 2 3 4 5
 Hervorragend-- 1
 Sehr gut-----2
 Gut-----3
 Mittelmäßig---4
 Schlecht-----5

23) Geburtsdatum:

24) männlich weiblich

25) Nationalität _____

26) Sind Sie in Deutschland geboren? Ja Nein Wenn „Nein“ wo: _____
 Sind Ihre Eltern in Deutschland geboren? Ja Nein Wenn „Nein“ wo: _____

27) Welcher Schulabschluss, den Sie zuletzt absolviert haben, trifft für Sie zu?

Keiner Haupt- oder Realschule Abitur Fachhochschule/Universität

28a) Haben Sie während der vergangenen 2 Wochen in Ihrem Beruf oder einen
 anderem Beschäftigungsverhältnis (betrifft nicht Familienbetrieb) gestanden?
 Nein Ja Nein-----2
 Ja-----1

(Wenn „Nein“ zu 28b) sonst weiter zu 29))

28b) Obwohl Sie nicht gearbeitet haben, haben Sie doch einen Beruf?
 Nein Ja Nein-----2
 Ja-----1

(Wenn „Nein“ angekreuzt):

28c) Waren Sie die 2 Wochen *auf der Suche nach einem Job* oder
vorübergehend freigestellt?

1 2 3 0

Auf der Suche- -----1
Freigestellt----- 2
Beides trifft zu----- 3
Nein----- 0

29) Welcher Familienstand trifft zu?

Verheiratet 1 Verheiratet aber getrennt lebend 2 Verwitwet 3
Geschieden 4 Getrennt lebend 5 Ledig 6

30) In welchem Beruf sind Sie derzeit tätig?: _____

ALO

11. Danksagung

Mein aufrichtiger Dank gilt Herrn Univ.-Prof. Dr. Dr. Dr. h.c. H.-H. Horch, der als Direktor der Klinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie der TU München (jetzt Univ.-Prof. Dr. Dr. K.-D. Wolff) die Überlassung des Themas und die Untersuchungen in seiner Klinik ermöglichte.

Mein herzlicher Dank gilt außerdem Herrn Priv.-Doz. Dr. Dr. Andreas Kolk für die freundliche Unterstützung und die Geduld während der Erstellung der Arbeit. Vor allem aber danke ich ihm für die freundliche Übernahme der Arbeit, nachdem mein Doktorvater Prof. Dr. Dr. Andreas Neff an die Phillips-Universität Marburg gewechselt war.

Des Weiteren danke ich allen Mitarbeiter der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Klinikums rechts der Isar, besonders Frau Frimberger, für die immer freundliche und tatkräftige Unterstützung bei der Organisation der Termine und den reibungslosen Ablauf während der Untersuchungen.

Ebenso möchte ich mich ganz herzlich bei meinen Eltern und meiner Frau Bernadette bedanken, die mir alle während der Zeit der Erstellung der Arbeit immer Mut gemacht haben und tatkräftig zur Seite gestanden haben.

12. Lebenslauf

Name: Rotter
Vorname: Michael
Wohnort: 86633 Neuburg a. d. Donau
Strasse: Amalienstr. 52
Geburtsdatum: 07.04.1982
Geburtsort: Dachau
Eltern: Erwin Rotter, geb. 09.06.1955, Dipl.-Ing. für Chemie
Brigitte Rotter, geb. 28.01.1958, Arzthelferin
Geschwister: Tobias Rotter, geb. 27.12.1979, Zahntechnikmeister
Staatsangehörigkeit: deutsch
Religion: rk
Familienstand: verheiratet
mit Bernadette Rotter, geb. Peter, geb. am 10.12.1979,
Zahnärztin

Schulbildung

1988 - 1992 Grund- und Teilhauptschule Ecknach
1992 - 2001 Deutscherherren-Gymnasium Aichach
Erwerb der Allgemeinen Hochschulreife

Studium

WS 02/03 - WS 07/08 Studium der Zahnmedizin an der Ludwig- Maximilians-
Universität München
März 2003 Naturwissenschaftliche Vorprüfung
April 2005 Zahnärztliche Vorprüfung
Februar 2008 Zahnärztliche Prüfung

Beruflicher Werdegang

07.04.2008 - 31.03.2009 Vorbereitungsassistent in der Praxis Dr. Wagner
in Kühbach
01.04.2009 - 06.04.2010 Vorbereitungsassistent in der Praxis Dres. Dürr
in Aichach
07.04.2010 - 31.05.2011 angestellter Zahnarzt in der Praxis Dres. Dürr in Aichach
Seit 15.06.2011 niedergelassener Zahnarzt in der Gemeinschaftspraxis
Rotter in Neuburg a. d. Donau