

**Diplomarbeit**

**Retrospektive Untersuchung der Behandlungsergebnisse von Frakturen des Corpus mandibulae im Zeitraum von 1995 bis 2005 an der Universitätsklinik für Mund- Kiefer- und Gesichtschirurgie**

zur Erlangung des akademischen Grades

**Doktor der Zahnheilkunde  
(Dr. med. dent.)**

an der

**Medizinischen Universität Wien**

ausgeführt an der

Universitätsklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

unter der Betreuung von

Univ.-Doz. DDr. Clemens Klug

und der Anleitung von

Dipl.-Ing. Dr. Rudolf Seemann

eingereicht von

**Michael Pirklbauer**

Mat.Nr.: 0307705

Adresse: Zollergasse 39/6, 1070 Wien

Ethikkommission-Nr.: 438/2008

Wien, 12. November 2008



## INHALTSVERZEICHNIS

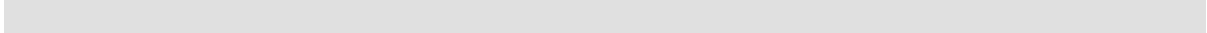
Abkürzungsverzeichnis.....	5
Zusammenfassung.....	6
Abstract.....	7
1. Einleitung.....	8
1.1. Fragestellungen .....	8
1.2. Hintergrund.....	9
1.2.1. Anatomie des Unterkiefers im Allgemeinen .....	9
1.2.2. Anatomie des Corpus mandibulae.....	10
1.2.3. Frakturarten und -formen im Unterkiefer.....	12
1.2.4. Frakturätiologie .....	14
1.2.5. Frakturlokalisation .....	15
1.2.6. Versorgung von Corpusfrakturen.....	15
1.2.7. Konservative Versorgung .....	16
1.2.7.1. Ligaturschienen .....	17
1.2.7.2. Schuchardt-Schiene .....	17
1.2.7.3. Gunning-Schienen.....	17
1.2.7.4. Ottenhaken.....	18
1.2.8. Operative Versorgung .....	18
1.2.8.1. Drahtosteosynthese.....	19
1.2.8.2. AO-Plattenosteosynthese .....	19
1.2.8.3. Plattenosteosynthese nach Luhr.....	21
1.2.8.4. Osteo-Plattenosteosynthese.....	21
1.2.8.5. Miniplattenosteosynthese .....	22
1.2.8.6. Mikroplattenosteosynthese .....	24
1.2.8.7. Zugschraubenosteosynthese.....	24
1.2.8.8. Osteosynthese mit resorbierbaren Platten und Schrauben .....	25
1.2.8.9. Locking vs. Non-Locking-Platte .....	26
1.2.9. Komplikationen und Co-Morbiditäten bei der Versorgung von Corpus-Frakturen.....	27
1.3. Zielsetzung .....	29
2. Material und Methode .....	30
2.1. Studiendesign .....	30

---

2.2.	Datenerhebung .....	30
2.2.1.	Allgemeine Daten .....	31
2.2.2.	Operationen .....	31
2.2.3.	Untersuchungen .....	32
2.2.4.	Krankenhausaufenthalte .....	32
2.2.5.	Trauma .....	32
2.2.6.	Frakturen .....	33
2.2.7.	Versorgung .....	35
2.2.8.	Komplikationen des Traumas .....	36
2.2.9.	Komplikationen und Ko-Morbiditäten .....	37
2.2.10.	Andere Diagnosen .....	38
2.3.	Überprüfung der Datenvalidität .....	39
2.4.	Statistik .....	40
2.4.1.	Deskriptive Statistiken .....	40
2.4.2.	Schließende Statistiken .....	42
2.5.	Ethikkommission .....	42
2.6.	Zeitplan .....	43
3.	Resultate .....	44
3.1.	Deskriptive Statistik aller Unterkiefer-Frakturen .....	44
3.1.1.	Anzahl aller Patienten .....	44
3.1.2.	Geschlechterverteilung aller Patienten .....	44
3.1.3.	Anzahl der Traumata pro Patient .....	45
3.1.4.	Anzahl aller erhobenen Frakturen .....	45
3.1.5.	Anzahl der gesamten Unterkiefer-Frakturen .....	46
3.1.6.	Traumaursachen .....	47
3.1.7.	Komplikationen und Ko-morbiditäten .....	48
3.2.	Deskriptive Statistiken der Corpus-Frakturen .....	50
3.2.1.	Gesamtanzahl der Patienten mit Corpus-Frakturen .....	50
3.2.2.	Patientenanzahl und Frakturenanzahl .....	50
3.2.3.	Altersverteilung der Patienten .....	51
3.2.4.	Corpus-Frakturen im Detail .....	54
3.2.5.	Geschlechterverteilung der Corpus-Frakturen .....	56
3.2.6.	Verteilung der Corpus-Frakturen nach Monaten .....	58
3.2.7.	Anzahl isolierter Unterkiefer-Frakturen .....	60
3.2.8.	Häufigste Zweifach-Frakturen im Unterkieferbereich .....	60

---

3.2.9.	Häufigste Dreifach-Frakturen im Unterkieferbereich .....	61
3.2.10.	Traumaursachen von Corpus-Frakturen.....	62
3.2.11.	Versorgung von Corpus-Frakturen .....	68
3.2.12.	Komplikationen und Ko-morbiditäten bei Corpus-Frakturen.....	72
3.3.	Schließende Statistiken der Corpus-Frakturen .....	80
3.3.1.	Hypothesen.....	80
4.	Diskussion .....	84
4.1.	Allgemeines .....	84
4.2.	Unterkiefer-Frakturen.....	85
4.3.	Corpus-Frakturen.....	86
5.	Literaturverzeichnis.....	95
6.	Abbildungsverzeichnis .....	99
7.	Tabellenverzeichnis .....	101
8.	Danksagung .....	103
9.	Lebenslauf.....	104
10.	Anhang.....	105



**ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS**

A.	Arteria
AO-Platte	Platte nach der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese
Art.	Articulatio
DCP	Dynamic Compression Plate (Dynamische Kompressionsplatte)
EDCP	Eccentric Dynamic Compression Plate (Exzentrische dynamische Kompressionsplatte)
Fx.	Fraktur
IMF	intermaxilläre Fixation
M., Mm.	Musculus, Musculi
Max. Alter	Maximales Alter
Min. Alter	Minimales Alter
MÖ	Mundöffnung
N.	Nervus
OK	Oberkiefer
OP	Operation
OS-Versagen	Osteosyntheseversagen
p.m.	paramedian
Proc.	Processus
ReKo-Platte	Rekonstruktionsplatte
RZE	retinierte Zahntfernung
St.abw. Alter	Standardabweichung Alter
Ti-Platte	Titanplatte
UK	Unterkiefer
V.	Vena

## ZUSAMMENFASSUNG

### Zielsetzung

Corpus-Frakturen zählen zu den häufigsten Frakturen des Gesichtsbereichs. Ziel dieser Arbeit ist es, die Behandlungsergebnisse von Frakturen des Corpus mandibulae im Zeitraum von 1995 bis 2005 an der Universitätsklinik für Mund- Kiefer- und Gesichtschirurgie im Rahmen einer retrospektiven Studie zu erfassen. Es wurden Epidemiologie, Ätiologie, Therapie sowie Komplikationen und postoperative Ko-Morbiditäten von Corpus-Frakturen untersucht.

### Material und Methode

Insgesamt wurden 560 Patienten mit 643 Frakturen des Corpus mandibulae über einen Zeitraum von 10 Jahren erfasst. Als Erhebungsgrundlage für die statistische Auswertung dienten Operationsberichte und -protokolle, Berichte der Nachuntersuchungen sowie Röntgenbilder der betroffenen Patienten.

### Resultate

Die Corpus-Frakturen setzen sich aus 66 Median-Fx, 553 Paramedian-Fx sowie 24 Pars alveolaris-Fx zusammen. Männer sind dabei häufiger betroffen als Frauen (2,61:1). Zu den häufigsten Traumaursachen im Corpusbereich zählen Gewalt (37,08 %), Stürze (26,85 %), Verkehrsunfälle (20,20 %) sowie Sportunfälle (9,46 %). Getrennt betrachtet geschehen die meisten Median-Fx sowie Pars alveolaris-Fx durch Verkehrsunfälle (46,15 % bzw. 50,00 %), Paramedian-Fx durch Gewalt (40,59 %). 93 % der Corpus-Frakturen wurden operativ versorgt – v.a. mit Titanplatten (70,13%), Zugschrauben (19,33 %) und resorbierbaren Platten (6,73 %). Zu den häufigsten postoperativ aufgetretenen Komplikationen zählen Wundheilungsstörungen (10,58 %), schwere Nervverletzungen (6,22 %), Infektionen (4,82 %) sowie Osteosyntheseversagen (3,58 %) und Pseudarthrosen (3,42 %).

### Conclusio

Die transorale Versorgung von Corpus-Fx zeigt ein geringes Risiko von Osteosyntheseversagen (3,42 %). Statistisch gesehen gibt es hierbei keine signifikanten Unterschiede zwischen den verschiedenen Versorgungsmöglichkeiten. Die Zugschraube hat das 0,31-fache Osteosyntheseversagen-Risiko verglichen mit 2 Titanplatten, 2 Titanplatten haben das 0,6-fache Risiko verglichen mit 1 Titanplatte.

## ABSTRACT

### Background/Goal

Mandible body fractures are among the most frequent fractures in the facial region. The goal of this study was to retrospectively evaluate the therapy results of fractures of the mandible body that occurred between 1995 and 2005 and were treated by the university hospital for oral and maxillofacial surgery. Epidemiology, etiology, therapy, complications and co-morbidities of mandible body fractures were examined.

### Methods

560 patients with 643 fractures of the mandible body were treated and reviewed over a 10-year period. Statistic analyses were based on surgery reports, surgery protocols, reports of the follow-up examinations and x-ray photographs of the affected patients.

### Results

Fractures of the mandible body are composed of 66 fractures of the median region, 553 fractures of the paramedian region and 24 fractures of the region of the alveolar process. Men are more often affected than women (2,61:1). Assaults (37,08 %) were the most frequent trauma causes in this study, followed by falls (26,85 %), traffic accidents (20,20 %) and sports accidents (9,46 %). Most of the fractures of the median region and of the alveolar process happened because of traffic accidents (46,15 % respectively 50,00 %), most of the fractures of the paramedian region occurred because of assaults (40,59 %). 93% of the mandible body fractures were treated by surgery – particularly titan plates (70,13 %), lag screws (19,33 %) and absorbable plates (6,73 %).

Among the most frequent complications are wound healing disorders (10,58 %), severe nerve injuries (6,22 %), infections (4,82 %) as well as osteosynthesis (3,58 %) failures and pseudarthrosis (3,42 %).

### Conclusion

Transoral treatment of mandible body fractures leads to a minimal risk for osteosynthesis failures of 3,42 %. Statistically there are no significant differences between the different treatment possibilities. Treatments with a single lag screw have a 0,31 times higher risk for osteosynthesis than treatment with 2 titan plates. Treatment with 2 titan plates has a 0,60 times higher risk than treatment with 1 titan plate.

# 1. EINLEITUNG

Verletzungen im Bereich des Kopfes, v.a. im Gesichtsbereich sind alles andere als eine Seltenheit. Seien es nun Verkehrsunfälle, Gewaltdelikte, Stürze oder Ähnliches, der Kopf als besonders exponierter Teil unseres Körpers ist häufig Traumen ausgesetzt. Eine der häufigsten Verletzungen in dieser Körperregion stellen Unterkiefer-Frakturen dar. Sie machen in etwa 65 bis 70 % aller Frakturen des Gesichtsschädels aus<sup>1</sup>.

## 1.1. FRAGESTELLUNGEN

Folgende Fragestellungen wurden vor Beginn dieser Studie festgelegt. Die Antworten dazu soll diese Arbeit liefern:

### **Epidemiologie der Corpus-Frakturen**

Wie ist die Verteilung der Corpus-Frakturen in Bezug auf die gesamte Frakturanzahl?

Wie ist die Altersverteilung von Corpus-Frakturen?

Wie ist die Geschlechterverteilung von Corpus-Frakturen?

Wie ist die Verteilung der Corpus-Frakturen über die Monate gesehen?

Welche Corpus-Frakturen treten am häufigsten isoliert auf?

Welche Corpus-Frakturen treten am häufigsten in Kombination mit anderen Frakturen des Unterkiefers auf?

### **Ätiologie der Corpus-Frakturen**

Welche sind die häufigsten Traumaursachen von Corpus-Frakturen?

Welche Traumaursachen treten bei Männern häufiger auf, welche bei Frauen?

### **Therapie der Corpus-Frakturen**

Wie wurden die Corpus-Frakturen versorgt?

Welche Versorgungsmöglichkeiten wurden angewandt?

---

<sup>1</sup> Kirschner, M. Kirschnersche allgemeine und spezielle Operationslehre. Springer-Verlag, 1995 (3. Auflage)



## **Komplikationen und postoperative Ko-Morbiditäten bei Corpus-Frakturen**

Welche Komplikationen und postoperativen Ko-Morbiditäten treten auf?

In welchem Ausmaß treten Komplikationen und postoperative Ko-Morbiditäten auf?

## **1.2. HINTERGRUND**

### **1.2.1. ANATOMIE DES UNTERKIEFERS IM ALLGEMEINEN**

Der Unterkiefer (Mandibula) ist der größte, mechanisch widerstandsfähigste – und zugleich auch der einzig bewegliche – Knochen des menschlichen Gesichtsschädels. Er besteht aus einer bukkalen und einer lingualen Kortikalis sowie der dazwischengelegenen Spongiosa. Ursprünglich entsteht er aus 2 Hälften, die sich im ersten Lebensjahr durch enchondrale Verknöcherung vereinigen<sup>2</sup>.

Grundsätzlich gliedert sich der Unterkiefer in einen zentralen Körper (Corpus mandibulae), der sowohl links als auch rechts über den Kieferwinkel (Angulus mandibulae) in den aufsteigenden Ast (Ramus mandibulae) übergeht.

Der **Corpus** wird im nächsten Kapitel im Detail behandelt.

Als **Angulus mandibulae** bezeichnet man den Winkel zwischen Corpus mandibulae und Ramus mandibulae. Dieser Winkel variiert vom Kleinkindesalter bis zum Greisenalter und ist besonders abhängig von der Bezahnung und von Kieferfehlstellungen der Person<sup>3</sup>.

Der Kieferwinkel ist mit seinen beiden Aufrauungen, Tuberositas masseterica und Tuberositas pterygoidea Ansatz für den M. masseter pars superficialis bzw. den M. pterygoideus medialis.

---

<sup>2</sup> Waldeyer, A. Anatomie des Menschen. *de Gruyter, 2002 (17. Auflage)*

<sup>3</sup> Rosenbauer, K. A.; Engelhardt, J. P. & H. Koch, U. S., Klinische Anatomie der Kopf- und Halsregion für Zahnmediziner, *Thieme, 1998*

Der **Ramus mandibulae** schließt sich dem Angulus mandibulae an. Proximal endet er mit dem Gelenkfortsatz (Processus condylaris) und dem Muskelansatz (Processus coronoideus). Zwischen diesen findet man eine Einziehung, die Incisura mandibulae.

Am Processus condylaris lassen sich unterscheiden: der eigentliche Gelenkkopf (Caput mandibulae), der Unterkieferhals (Collum mandibulae) und die Fovea pterygoidea als Ansatzstelle des M. pterygoideus lateralis (pars inferior).

Das Caput mandibulae bildet mit der Fossa mandibularis des Os temporale und dem dazwischen liegenden Discus articularis das Kiefergelenk (Art. temporomandibularis).

Der Processus coronoideus dient als Ansatzstelle des M. temporalis. Der M. masseter pars profunda setzt am Ramus ascendens an.

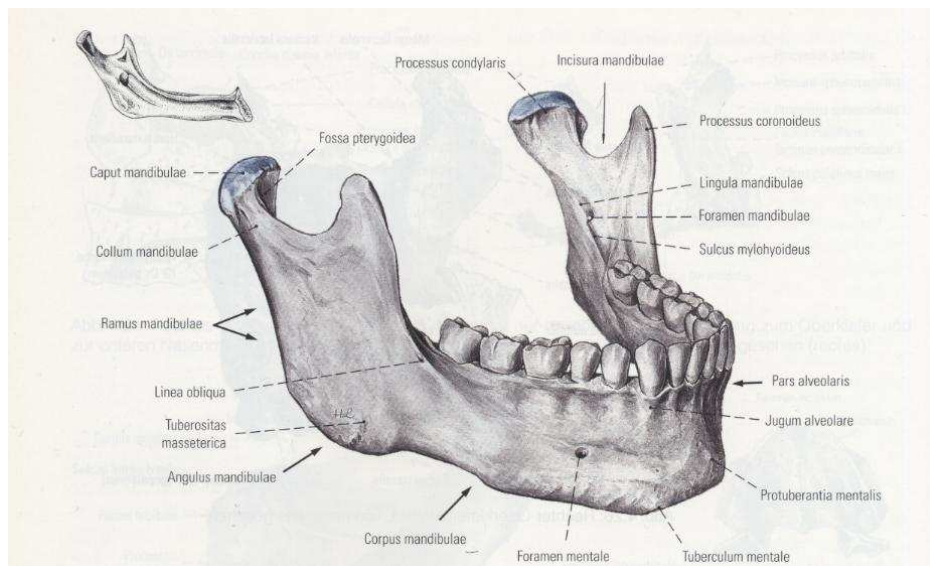


Abbildung 1 Mandibula seitlich (Waldeyer 2002)

## 1.2.2. ANATOMIE DES CORPUS MANDIBULAE

Der Unterkieferkörper (Corpus mandibulae) gliedert sich in den Basalbogen (Basis mandibulae), dem superior der zahntragende Teil aufsitzt (Pars alveolaris). Gemeinsam mit den Rami mandibulae bildet der Corpus einen parabolischen Bogen<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Waldeyer, A. Anatomie des Menschen. de Gruyter, 2002 (17. Auflage)

An der **medialen Seite** des Körpers findet man die Eintrittsstelle von N., A. und V. alveolaris inferior in den Unterkiefer. Diese Eintrittsstelle liegt in etwa auf Höhe der Kauflächen der Molaren und wird als Foramen mandibulae bezeichnet. Über den Canalis mandibulae gelangen N., A. und V. alveolaris inferior zum Foramen mentale, wo ihre Endäste als N., A. und V mentalis an der Außenseite des Körpers austreten. Das Foramen mentale findet man jeweils mittig zwischen Basis und Alveolarfortsatz in etwa zw. 1. und 2. Prämolaren.

Des Weiteren findet man an der Innenfläche paramedian im Kinnbereich noch kleine Vorsprünge, die Spinae mentales. Sie dienen als Ursprung der Mm. genioglossi und Mm. geniohyoidei. Auch der M. digastricus (Venter anterior) sowie der M. mylohyoideus haben ihren Ursprung an der Innenseite des Corpus, der M. digastricus in der Fossa digastrica (eine Grube lateral der Spinae mentales), der M. mylohyoideus an der Linea mylohyoidea (eine schräg von hinten-oben nach vorne-unten verlaufende Linie). Durch den M. mylohyoideus getrennt werden die Glandula sublingualis sowie die Glandula submandibularis, welche sich beide in kleinen Gruben (Fovea sublingualis und Fovea submandibularis) an der Mandibula befinden.

Neben dem Foramen mentale findet man auf der **Außenseite** des Corpus weitere Strukturen an. So gibt es vorne median an der Basis mandibulae einen Kinnvorsprung, der als Protuberantia mentalis bezeichnet wird. Beidseits der Protuberantia befinden sich zwei kleine Höckerchen (Tubercula mentalia).

Als Symphyse bezeichnet man die Medianlinie des Unterkiefers, an dem die rechte und linke Unterkieferhälfte zusammengewachsen sind.

Die Pars alveolaris sitzt auf der Basis mandibulae. Sie ist jener Teil des Unterkiefers, in dem die Zähne ligamentär in Zahnfächern (Alveoli dentales) verankert sind. Von bukkaler Seite betrachtet sieht man Ausbuchtungen des knöchernen Alveolarfortsatzes, welche durch die in den Alveolen liegenden Zahnwurzeln bedingt sind und als Jugae alveolariae bezeichnet werden.

### 1.2.3. FRAKTURARTEN UND -FORMEN IM UNTERKIEFER

Als Fraktur bezeichnet man die Kontinuitätsunterbrechung eines Knochens unter Bildung von Fragmenten (Bruchstücken)<sup>5</sup>.

Direkte Frakturen entstehen unmittelbar am Ort der Gewalteinwirkung, beispielsweise resultiert nach einem Faustschlag in der paramedianen Region eine Paramedian-Fx. Dagegen treten indirekte Frakturen an Stellen auf, die vom Ort der Gewalteinwirkung entfernt sind. Oft sind dies Schwachpunkte des Knochens. Beispielsweise ist jede Collum-Fx eine indirekte Fraktur. Des Weiteren gibt es noch die Möglichkeit einer pathologischen Fraktur und die eines Ermüdungsbruches. Bei einer pathologischen Fraktur kommt es aufgrund einer verringerten Knochenfestigkeit bereits durch ein inadäquates Trauma zum Bruch der Mandibula, ein Bruch, zu welchem es bei normaler Knochenfestigkeit nicht kommen würde. Eine verringerte Knochenfestigkeit liegt meist bei Osteoporosen, Osteomyelitis, Knochentumoren, Metastasen vor, aber auch bei Zysten oder Atrophie des Unterkiefers, etc. Ein Ermüdungsbruch entsteht meist als Folge einer chronischen mechanischen Überlastung, ist jedoch im Kieferbereich sehr selten vorzufinden.

Unterschieden wird auch zwischen geschlossenen und offenen Frakturen, wobei letztere nach außen oder nach innen offen sein können. Bei den häufig nach innen offenen Frakturen findet man oft Zähne im Bruchspalt.

Es können im selben Knochen Frakturen an einer oder an mehreren Stellen auftreten, dementsprechend spricht man von Einfach- oder Mehrfachfrakturen. Eine Trümmerfraktur ist eine Fraktur mit mehreren bis sehr vielen kleinen Fragmenten. Von einer Stückfraktur spricht man, wenn der Knochen an 2 Stellen gebrochen ist und sich zwischen den beiden Frakturlinien ein größeres intaktes Bruchstück befindet. Stückfrakturen sind im Unterkieferkörper-Bereich häufig vorzufinden<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> Pschyrembel, W. Pschyrembel Klinisches Wörterbuch. *de Gruyter, 2003 (260. Auflage)*

<sup>6</sup> Rosenbauer, K. A.; Engelhardt, J. P. & H. Koch, U. S, Klinische Anatomie der Kopf- und Halsregion für Zahnmediziner. *Thieme, 1998*

Bei kompletten Frakturen kommt es zu einer vollständigen Durchtrennung des Knochens, bei inkompletten Frakturen ist diese Durchtrennung nicht zur Gänze geschehen. Beispiele für Letztere sind Grünholzfrakturen, Infraktionen und Fissuren<sup>7</sup>.

Vom Verlauf der Frakturlinie her betrachtet, erfolgt im Unterkiefer eine Unterscheidung zwischen Längs-, Quer- und Schrägfrakturen. Wie der Name schon sagt, handelt es sich hierbei um Brüche, die in der Längsachse des Knochens, quer zur Längsachse des Knochens oder schräg frakturiert sind.

Nach der Frakturstehung erfolgt eine Einteilung in Biegungs-, Kompressions-, Stauchungs-, Abscher- und Abrissfrakturen. Von Biegungsfrakturen spricht man häufig im Corpusbereich, Kompressionsfrakturen betreffen eher das Mittelgesicht, während Stauchungsfrakturen oft das Collum und Abrissfrakturen den Proc. muscularis betreffen.

Oftmals kommt es bei Frakturen zur Dislokation der Fragmente, die man grob einteilen kann in<sup>8</sup>:

- Dislocatio ad longitudinem cum contractione  
Verschiebung der Knochenfragmente in der Längsachse mit einhergehender Verkürzung
- Dislocatio ad longitudinem cum distractione  
Verschiebung der Knochenfragmente in der Längsachse mit einhergehender Verlängerung, tw. sogar mit Spaltbildung zwischen den Fragmenten
- Dislocatio ad axim  
Achsenabknickung durch Fraktur
- Dislocatio ad latus  
Knochenfragmente sind seitlich zueinander versetzt
- Dislocatio ad peripheriam  
Knochenfragmente sind um die Längsachse gegeneinander verdreht

---

<sup>7</sup> Rosenbauer, K. A.; Engelhardt, J. P. & H. Koch, U. S, Klinische Anatomie der Kopf- und Halsregion für Zahnmediziner. *Thieme, 1998*

<sup>8</sup> Kirschner, M., Kirschnersche allgemeine und spezielle Operationslehre. *Springer-Verlag, 1995 (3. Auflage)*

Dislokationen entstehen im Unterkiefer – insbesondere im Bereich des Corpus – zum einem direkt durch das Trauma, zum anderen häufig indirekt durch den Zug der dortigen Muskeln. Bei Stückfrakturen des Corpus kann beispielsweise ein ventral ausgesprengter Kieferanteil durch die Zugwirkung des M. genioglossus dorsalwärts verlagert werden. Die Zunge sinkt daraufhin nach hinten ab, was zur Erstickung des Patienten führen kann! Es kann aber auch passieren, dass nach einer doppelseitigen Unterkieferfraktur das ventrale Fragment durch die Zugwirkung des M. digastricus nach kaudal verlagert wird<sup>9</sup>.

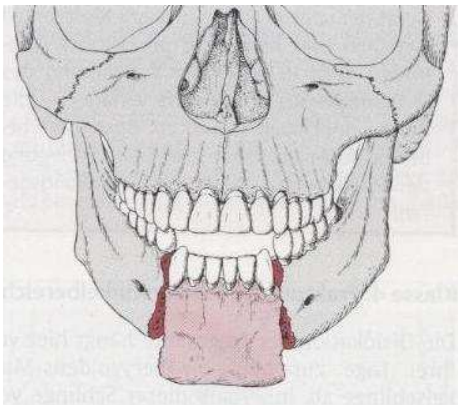


Abbildung 2 Unterkieferstückfraktur mit Dislokation nach kaudal (Rosenbauer 1998)

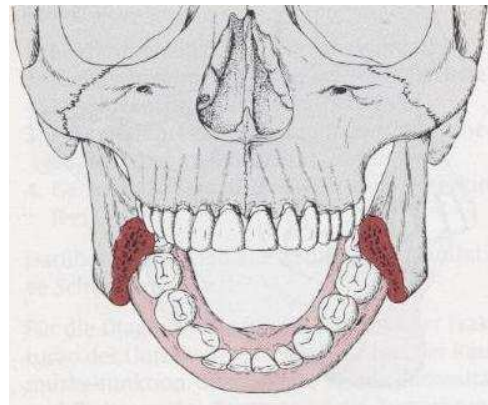


Abbildung 3 Unterkieferstückfraktur mit Dislokation nach dorsal (Rosenbauer 1998)

Da insgesamt viele Muskeln am Unterkiefer ihren Ursprung oder Ansatz haben (M. genioglossus, M. digastricus, M. temporalis, M. masseter, Mm. pterygoidei, etc.), kommt es dementsprechend auch nicht selten zu Dislokationen.

#### 1.2.4. FRAKTURÄIOLOGIE

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, warum es zu Frakturen der Mandibula kommt: Gewaltdelikte, Verkehrsunfälle, Stürze sind meist an erster Stelle zu nennen, aber auch Sport-, Arbeits- und Haushaltsunfälle oder Frakturen nach RZE-Versuchen kommen durchaus vor. Frakturen nach Implantationen oder pathologische Frakturen durch Tumore oder Zysten sind ebenfalls vorzufinden.

---

<sup>9</sup> Rosenbauer, K. A.; Engelhardt, J. P. & H. Koch, U. S. Klinische Anatomie der Kopf- und Halsregion für Zahnmediziner. *Thieme*, 1998

### **1.2.5. FRAKTURLOKALISATION**

Je nach Lokalisation werden Frakturen des Unterkiefers unterschiedlich bezeichnet. Dabei unterscheidet man:

- Frakturen, die innerhalb der Zahnreihe liegen
  - Median-Fraktur bzw. Symphysen-Frakturen
  - Paramedian-Fraktur
  - Alveolarfortsatz-Fraktur
  
- Frakturen, die außerhalb der Zahnreihe liegen
  - Kieferwinkel-Fraktur
  - Ramus-Fraktur
  - Collum-Fraktur
  - Capitulum-Fraktur
  - Processus muscularis-Fraktur

Diese Diplomarbeit befasst sich ausschließlich mit jenen Frakturen, die innerhalb der Zahnreihe liegen. Die anderen Unterkieferfrakturen seien nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

### **1.2.6. VERSORGUNG VON CORPUSFRAKTUREN**

Die Therapie von Corpusfrakturen zielt darauf ab, den verletzten Kiefer in Form und Funktion wiederherzustellen. Prinzipiell erfolgt dies durch exakte anatomische Reposition und anschließende Fixation bzw. Retention. Besonders geachtet werden muss dabei auf die Wiederherstellung der Okklusion sowie auf die ordnungsgemäße Funktion der motorischen und sensiblen Nerven im Behandlungs- bzw. Frakturgebiet.

Als Therapiemöglichkeiten von Corpusfrakturen stehen grundsätzlich die konservative oder die operative Versorgung sowie eine Kombination dieser beiden zur Verfügung. Allerdings sind einige Faktoren zu berücksichtigen, die für oder gegen die eine oder andere Versorgungsart sprechen. Dazu zählen die Lokalisation der Fraktur, Unterscheidung Einstück- oder Mehrstückfraktur, das Alter des Patienten oder begleitende Verletzungen im Schädelbereich.

Geachtet werden muss auch auf den Verlauf des N. mentalis bzw. N. alveolaris inf. vor seinem Austritt aus dem Foramen mentale sowie auf retinierte oder verlagerte Zähne und auf Zahnkeime bei Kindern. Auch die Compliance und der Wunsch nach einer bestimmten Versorgungsart von Seiten des Patienten sind unter keinen Umständen zu vernachlässigen.

Aufgrund dieser und noch anderer Faktoren scheiden manche Versorgungsmöglichkeiten bei gewissen Frakturen bereits im Vorhinein aus. Bei Frakturen atrophischer Unterkiefer ist beispielsweise eine Versorgung mit Miniplatten oft schwierig oder nur unzureichend möglich<sup>10</sup>.

Grundsätzlich unterscheidet man im Bereich des Corpus mandibulae folgende Versorgungsmöglichkeiten:

### **1.2.7. KONSERVATIVE VERSORGUNG**

Bei konservativer Versorgung handelt es sich prinzipiell um eine Reposition der Fragmente und Ruhigstellung der Fraktur, ohne dass eine operative Behandlung durchgeführt wird. Im Allgemeinen handelt es sich bei konservativen Versorgungen um Schienen, Haken oder auch Aufhängungen zur intermaxillären Fixation.

Zwar ist bei konservativer Behandlung von Corpusfrakturen keine Operation notwendig, trotzdem ergibt sich ein nicht unbeträchtlicher Nachteil. Da es notwendig ist, die Fixierung und Retention des frakturierten Kiefers gegen einen festen Knochen durchzuführen, ist bei konservativer Versorgung stets eine mandibulo-maxilläre Fixation notwendig. Dies führt zu Problemen für den Patienten, der sich praktisch nur flüssig oder breiig ernähren kann. Es erschwert die Mundhygiene enorm, woraus ein erhöhtes Kariesrisiko resultiert. Außerdem besteht stets das Risiko, dass der Patient bei Erbrechen die Fixierung nicht rasch genug öffnen kann und es dadurch zur Aspiration des Erbrochenen kommt.

Bei der Versorgung mit Schienen unterscheidet man zwei Varianten. Direkte Schienen werden unmittelbar im Mund des Patienten angefertigt, bei indirekten wird erst ein Modell hergestellt,

---

<sup>10</sup> Schug, T.; Rodemer, H.; Neupert, W. & Dumbach, J., Versorgung von Unterkiefertrümmer- und Defektfrakturen sowie von Frakturen atrophischer Unterkiefer mit Titangittern. *Mund Kiefer Gesichtschir*, 2000, 4, 193-196



im Labor eine Schiene daraus gefertigt und diese dann eingesetzt. Indirekte Schienen sind einerseits genauer und schonender für den Patienten, andererseits aber auch teurer, schwieriger abzuformen und mit längerer Herstelldauer verbunden.

#### **1.2.7.1. LIGATURSCHIENEN**

Ligaturschienen werden an den Zähnen befestigt. Sie sind Drahtschienen, dienen aber meist nur als kurzfristige Notversorgung, weil sie nur unzureichende Stabilität gewährleisten.

Die **Ligatur nach Ernst** ist eine Ligatur in Form eines Achters, d.h. sie zieht über zwei nebeneinander liegende Zähne. Mit einer weiteren Ligatur im Oberkiefer wird sie nach Einstellung der Okklusion verbunden. Mehrere solche Ligaturen sind notwendig, um eine stabile IMF zu erzielen.

Die **Ligatur nach Ivy** ist ebenfalls eine Drahtligatur, die jedoch über 3 bis 4 Zähne verläuft.

#### **1.2.7.2. SCHUCHARDT-SCHIENE**

Die Schuchardt-Schiene ist eine Draht-Kunststoff-Schiene, sie besteht aus einem Stahldraht mit Querstreben, welcher nach Anpassung an die vestibulären Flächen der Zähne von einer Kunststoffschicht überzogen wird. Dies geschieht sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer. Über die Querstreben erfolgt dann eine intermaxilläre Fixation mittels Drahtligaturen oder Gummizügen.

#### **1.2.7.3. GUNNING-SCHIENEN**

Gunning-Schienen dienen zur Versorgung von Unterkieferfrakturen im unbezahnten Kiefer. Dazu werden die Prothesen mitfixiert (transmaxillär oder mit Drahtumschlingung). Wenn möglich, so wird heute jedoch bei zahnlosem Kiefer eher eine operative Versorgung erfolgen.

#### **1.2.7.4. OTTENHAKEN**

Ottenhaken sind kleine Haken, die sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer vorzugsweise median angebracht werden. Mittels Gummizügen oder Drähten erfolgt eine intermaxilläre Fixation, die manchmal nur für die Dauer der Operation, meist aber für mehrere Wochen belassen wird. Die Stabilität des Frakturspalts wird über die erzwungene Okklusion gewährleistet. Häufig verwendet wird dieses Verfahren für nicht dislozierte Frakturen, insbesondere für Gelenkfortsatzfrakturen.

#### **1.2.8. OPERATIVE VERSORGUNG**

Die meisten Frakturen heutzutage werden operativ versorgt. Dazu erfolgt eine Reposition und Fixation der Fragmente über einen operativen Zugang. Gerade im Corpusbereich genügt dazu meist ein enoraler Zugang, welcher natürlich auch keine Narben im Hautbereich nach sich zieht. Im Bereich des Kieferwinkels oder des gelenkstragenden Anteils sind aber meist auch Zugänge von extraoral notwendig (transbuccal, submandibulär, präaurikulär, etc.).

Die operative Versorgung hat den großen Vorteil, dass die Behandlung weitgehend unter Sicht durchgeführt werden kann und sich das gewünschte Ergebnis dadurch relativ gut erzielen lässt.

#### **Funktionsstabil vs. Übungsstabil**

Operative Versorgungen können funktions- bzw. übungsstabil sein:

Funktionsstabile Osteosynthesen gewährleisten eine normale Funktionsausübung, wie beispielsweise Kauen und Sprechen, ohne zusätzlich nötige Versorgungen. Hierzu zählen v.a. die Kompressionsosteosynthesen wie Luhr-Platten, AO-Platten oder Osteo-Plattenosteosynthese sowie die Zugschraubenosteosynthese.

Als übungsstabil bezeichnet man jene Osteosynthesen, die eine Heilung in korrekter Position ermöglichen, eine normale Funktionsausübung während der Dauer der Versorgung jedoch nicht gewährleisten können. Oftmals ist daher eine zusätzliche, meist konservative Versorgung notwendig. So muss bei solchen Versorgungen die Fraktur teilweise zusätzlich durch

Schienung oder IMF ruhiggestellt werden. Miniplattenosteosynthesen werden oft als übungstabil, tw. aber auch als funktionsstabil bezeichnet.

### **Schrauben**

Im Allgemeinen werden Osteosyntheseplatten mit Schrauben befestigt. Dies können je nach Versorgungsart mono- oder bikortikale Schrauben sein. Während die zarten, monokortikalen Schrauben nur durch die unmittelbar bei der Platte befindliche Corticalis sowie die anschließende Spongiosa gehen, reichen die dickeren bikortikalen Schrauben noch weiter bis in die gegenüberliegende Corticalis. Aus diesem Grund können die monokortikalen Schrauben auch im Bereich zwischen Zahnwurzeln und N. alveolaris inf. eingebracht werden, ohne diese Strukturen zu schädigen. Bikortikale Schrauben müssen jedoch meist am Unterkieferrand angebracht werden.

Grob betrachtet unterscheidet man bei der operativen Versorgung Platten-, Zugschrauben- sowie sehr selten Drahtosteosynthesen.

#### **1.2.8.1. DRAHTOSTEOSYNTHESE**

Es werden Metalldrähte in vorgebohrte Löcher im Unterkiefer eingebracht. Die Enden der Drahtnähte werden nach erfolgter Reposition und mandibulo-maxillärer Fixation miteinander verdrillt. Dadurch werden die Frakturenden zueinandergeführt und geschient. Die Drahtosteosynthese alleine ist jedoch als Versorgung nicht stabil genug, daher ist immer eine zusätzliche Schienung, meist mittels IMF, notwendig. Heutzutage wird diese Versorgungsart jedoch nur noch äußerst selten angewandt.

#### **1.2.8.2. AO-PLATTENOSTEOSYNTHESE**

Die Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) stellte 1969 eine dynamische Kompressionsplatte (DCP) zur Extremitätenversorgung vor, welche von Spiessl et al erstmals für den Kiefer-Gesichtsbereich adaptiert und danach u.a. von Niederdellmann et al weiterentwickelt wurde<sup>11</sup>. Prinzipiell handelt es sich bei AO-Platten um Kompressionsplatten, die am Un-

---

<sup>11</sup> Luhr, H. G., Entwicklung der modernen Osteosynthese. *Mund Kiefer Gesichtschir*, 2000, 4, 84-90

terkieferrand mit bikortikalen Schrauben angebracht werden. Es soll eine funktionsstabile Verschraubung mit primärer Knochenbruchheilung erzielt werden, wobei auf eine IMF meist verzichtet werden kann. Heute unterscheidet man zwei Methoden der AO-Plattenosteosynthese:

### Dynamic Compression Plate (DCP)

Bei der Versorgung mit DCP werden beidseits des Frakturspalts am Unterkieferrand exzentrische Löcher gebohrt. Die ovalen Schraubenlöcher der Platte ermöglichen ein Gleiten der bikortikalen Schrauben Richtung Frakturspalt beim Eindrehen ebendieser. Auf diese Weise kommt es zur Kompression der beiden Frakturende. Die Platte wird am Unterkieferrand angebracht, dort kann sie allerdings nicht ausreichend Druck auf den Alveolarfortsatz ausüben. Aus diesem Grund muss zusätzlich noch eine Zuggurtung, meist durch eine dentale Schiene, durchgeführt werden. Somit kann der Frakturspalt in seiner gesamten Länge gut durchbaut werden<sup>12</sup>.

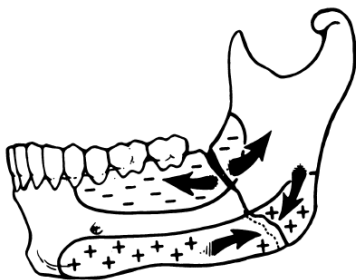


Abbildung 4 Darstellung des Unterkiefers mit Zugzonen im Bereich des Alveolarfortsatzes sowie Druckzonen im Bereich des Unterkieferrandes (Gear 2005)

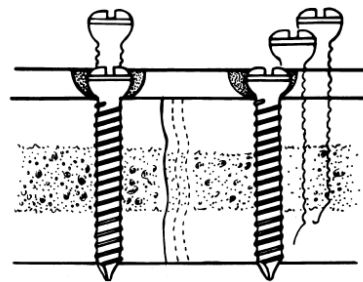


Abbildung 5 Darstellung der Kompression mittels AO-Plattenosteosynthese durch exzentrisch platzierte Schrauben (Gear 2005)

### Eccentric Dynamic Compression Plate (EDCP)

Die EDCP, auch als Freiburger Zuggurtungsplatte bezeichnet, funktioniert nach dem selben Prinzip wie die DCP, allerdings ist keine zusätzliche Zuggurtung notwendig. Wiederum wird die Platte mit bikortikalen Schrauben am Unterkieferrand angebracht. Auch werden bruchspaltnah exzentrische Löcher zur axialen Kompression gebohrt, jedoch bohrt man zusätzlich

<sup>12</sup> Gear, A. J. L.; Apasova, E.; Schmitz, J. P. & Schubert, W., Treatment modalities for mandibular angle fractures. *J Oral Maxillofac Surg*, 2005, 63, 655-663

frakturferne Außenlöcher, welche mit einem Winkel von 45° schräg zur Plattenachse stehen. Auf diese Weise gelingt es, eine Kompression auch im Alveolarfortsatz zu erreichen. Eine Zuggurtung in diesem Bereich wird damit unnötig gemacht.

### **1.2.8.3. PLATTENOSTEOSYNTHESE NACH LUHR**

Luhr-Platten dienen zur Kompression der Fraktur<sup>13</sup>. Mittels zwei exzentrisch gebohrten Löchern nahe dem Frakturspalt zur Kompression sowie frakturfernen, rund gebohrten Löchern zur Stabilisation wird das gewünschte Ergebnis einer guten Knochendurchbauung erzielt<sup>14</sup>. Es werden jeweils bikortikale Schrauben verwendet, wobei die Stabilisationsschrauben erst nach Anziehen der Kompressionsschrauben fixiert werden dürfen. Die Anbringung der Platte erfolgt meist am Unterkieferrand, der Frakturspalt liegt dabei zwischen den exzentrisch gebohrten Löchern.

### **1.2.8.4. OSTEO-PLATTENOSTEOSYNTHESE**

Bei dieser Versorgungsart werden auf einer Seite des Frakturspalts zwei neutrale runde Löcher gebohrt, auf der gegenüberliegenden Seite ein Gleit- sowie mindestens ein Kompressionsloch. Die Platte wird in den beiden neutralen Löchern befestigt, danach wird eine Schraube ins Gleitloch eingebracht, aber noch nicht festgezogen. Nun wird eine Schraube ins Kompressionsloch eingeschraubt, es kommt zur Kompression der Fragmente. Zur endgültigen Stabilisation wird die Gleitschraube jetzt noch festgezogen. Angewandt wird dieses Modell wiederum mit bikortikalen Schrauben am Unterkieferrand.

---

<sup>13</sup> Kirschner, M., Kirschnersche allgemeine und spezielle Operationslehre. *Springer-Verlag, 1995* (3. Auflage)

<sup>14</sup> Luhr, H. G., Entwicklung der modernen Osteosynthese. *Mund Kiefer Gesichtschir, 2000, 4*, 84-90

### 1.2.8.5. MINIPLATTENOSTEOSYNTHESE

Im Gegensatz zu den bisher beschriebenen operativen Versorgungsmethoden, wird das Prinzip der Miniplattenosteosynthese nicht durch Kompression der Fragmente bestimmt, es unterscheidet sich deutlich davon. Miniplatten werden bei Corpusfrakturen nicht am Unterkieferrand, sondern im Bereich der Nulllinie, einer gedachten Linie basal des Pars alveolaris mandibulae, angebracht. Dies ist durch die Verwendung kleiner und kürzerer monokortikaler Minischrauben möglich<sup>15</sup>. Die Schrauben können problemlos an der Nulllinie zwischen Zahnwurzeln und dem N. alveolaris inf. bzw. N. mentalis angebracht werden, ohne diese zu schädigen<sup>16</sup>.

Am Unterkieferkorpus wirken Zugkräfte im Bereich des Alveolarfortsatzes sowie Druckkräfte im Bereich des Unterkieferrandes. Probleme stellen aber nur die Zugkräfte dar und müssen daher neutralisiert werden<sup>17</sup>. Dazu wird eine Platte am Alveolarrand angebracht, dadurch werden die Zugkräfte kompensiert. Gleichzeitig wirken die Kaukräfte am Unterkieferrand als physiologische Kompression. Dadurch gelingt es, mit Miniplatten und monokortikalen Schrauben bereits eine rigide Fixation zu erreichen<sup>18</sup>.

Durch das Kauen werden im Unterkiefer-Frontzahnbereich zwischen den Eckzähnen Torsionskräfte verursacht. Um diese zu kompensieren, ist in diesem Bereich eine zweite Platte in ca. 5 mm Abstand zur oberen anzubringen<sup>19</sup>.

---

<sup>15</sup> Champy, M.; Gerlach, K. & Booth, P. W., Basic Guidelines for Mandibular Osteosynthesis. *Strasbourg Osteosynthese Research Group, 2004*

<sup>16</sup> Champy, M., Biomechanische Grundlagen der Straßburger Miniplattenosteosynthese. *Dtsch. zahnärztl. Z., 1983, 38, 358-360*

<sup>17</sup> Champy, M.; Loddé, J. P.; Schmitt, R.; Jaeger, J. H. & Muster, D., Mandibular osteosynthesis by miniature screwed plates via a buccal approach. *J Maxillofac Surg, 1978, 6, 14-21*

<sup>18</sup> Champy, M.; Gerlach, K. & Booth, P. W., Basic Guidelines for Mandibular Osteosynthesis. *Strasbourg Osteosynthese Research Group, 2004*

<sup>19</sup> Champy, M.; Wilk, A. & Schnebelen, J. M., Die Behandlung der Mandibularfrakturen mittels Osteosynthese ohne intermaxilläre Ruhigstellung nach der Technik von F.X. Michelet. *Zahn- Mund- u. Kieferheilk., 1975, 63, 339-341*

Aufgrund dieser Fakten ergibt sich im Corpusbereich eine optimale Osteosyntheselinie am Basalrand der Pars alveolaris mandibulae (Nulllinie) sowie knapp unterhalb eine Linie im Frontzahnbereich. Als optimale Osteosyntheselinie kann die Nulllinie im Kieferwinkel durch die Linea obliqua möglichst weit kranial fortgesetzt werden.

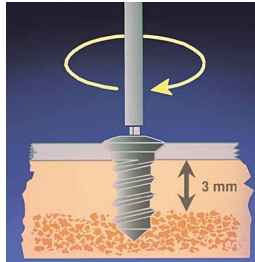


Abbildung 6 Verankerung der Platte mit monokortikalen Schrauben (Champy 2004)

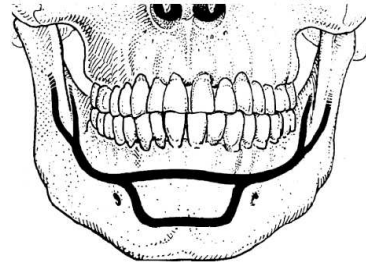


Abbildung 7 Optimale Osteosyntheselinie nach Champy (Bolourian 2002)

Die Einbringung von Miniplatten erfolgt durch intraoralen und transbukkalen Zugang. Nach Vorbohren von Löchern wird die Platte mit selbstschneidenden monokortikalen Minischrauben auf beiden Seiten der Fraktur befestigt. Meist handelt es sich dabei um 4-Loch-Miniplatten mit 5 bis 7 mm langen Schrauben, wobei sich je zwei Schrauben auf jeder Frakturseiten befinden sollen. Alternativ dazu gibt es u.a. 6-Loch-Miniplatten, längere sowie kürzere Schrauben oder auch Platten mit Steg. Über die Notwendigkeit einer zusätzlichen IMF über die Dauer der Operation hinaus wird seit längerer Zeit diskutiert, die Meinungen diesbezüglich gehen auseinander.

Wegbereiter der Miniplattenosteosynthese waren zweifellos seine Erfinder Michelet et al, sowie die stark an der Weiterentwicklung beteiligte Gruppe um Champy<sup>20</sup>. Neben der mittlerweile häufig angewandten Miniplattenosteosynthese nach Champy finden heute u.a. auch Leibinger- und Martin-Miniplatten Anwendung bei der Versorgung von Corpusfrakturen. Eine Weiterentwicklung des Champy-Systems stellt auch das Würzburger-System dar<sup>21</sup>.

<sup>20</sup> Luhr, H. G., Entwicklung der modernen Osteosynthese. *Mund Kiefer Gesichtschir*, 2000, 4, 84-90

<sup>21</sup> Niederdellmann, H. & Marmulla, R., Traumatologie - Unterkieferfrakturen exklusive Gelenkfortsatzfrakturen. *Mund Kiefer Gesichtschir*, 2000, 4, 103-109

### 1.2.8.6. MIKROPLATTENOSTEOSYNTHESE

Mikroplatten sowie ihre monokortikalen Mikroschrauben sind noch dünner und zarter als Miniplatten und -schrauben. Trotzdem ist es aufgrund bestimmter Legierungen möglich, jene Stabilität zu erreichen, die zur Versorgung von Kieferfrakturen notwendig ist. Meist wird dieses System heute bei sehr dünnen Knochen und auch als Ergänzung zu anderen Versorgungen eingesetzt<sup>22</sup>. Haug et al halten diese Technik beispielsweise dann für angebracht, wenn eine nicht-rigide Versorgung bevorzugt wird, eine IMF muss aber zusätzlich angebracht werden<sup>23</sup>.

### 1.2.8.7. ZUGSCHRAUBENOSTEOSYNTHESE

Die Zugschraubenosteosynthese ist eine funktionsstabile Operationsmethode, bei welcher die Frakturfragmente fest miteinander verschraubt werden. Dazu wird in das schraubenkopferne Frakturfragment ein Gewinde geschnitten (Gewindeloch). Das schraubenkopfnahes Fragment dient als Gleitloch, es wird so weit geschnitten, dass es das Gewinde der Schraube später nicht erfasst. Nun wird die Schraube durch das Gleitloch geführt und mit dem Gewindeloch verschraubt, sodass die beiden Fragmente fest verbunden sind.

Neben der Versorgung im Kieferwinkel- sowie im Collumbereich findet die Zugschraubenosteosynthese ihre Anwendung durchaus auch im Bereich des Corpus, v.a. bei Schrägfrakturen. Laut Ellis III ist hier jedoch die Fraktur oft zu wenig schräg, sodass Plattenosteosynthesen dann die bessere Alternative darstellen<sup>24</sup>.

Stacey et al beschreiben die Möglichkeit der Versorgung von Paramedianfrakturen mit Zugschrauben, sofern es sich dabei um Brüche mit günstiger Frakturlinie und um keinen Trüm-

---

<sup>22</sup> Kirschner, M., Kirschnersche allgemeine und spezielle Operationslehre. Springer-Verlag, 1995 (3. Auflage)

<sup>23</sup> Haug, R. H. & Morgan, J. P., A microplate and screw technique for intraoral open reduction of mandibular angle fractures. *J Oral Maxillofac Surg*, 1995, 53, 218-219

<sup>24</sup> Ellis, E., Use of lag screws for fractures of the mandibular body. *J Oral Maxillofac Surg*, 1996, 54, 1314-1316



merbruch handelt<sup>25</sup>. Um eine stabile Versorgung zu erzielen, werden solche Brüche meist mit zwei mindestens 20 mm langen Zugschrauben versorgt.

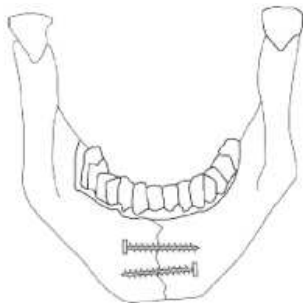


Abbildung 8 Zwei horizontal platzierte Zugschrauben zur Versorgung einer Median-Fx (Stacey 2006)

#### 1.2.8.8. OSTEOSYNTHESE MIT RESORBIERBAREN PLATTEN UND SCHRAUBEN

Eine weitere Versorgungsmöglichkeit im Unterkieferbereich stellt die Osteosynthese mit resorbierbaren Platten und Schrauben dar. Der große Vorteil dieser Versorgung besteht darin, dass ein Zweiteingriff zur Metallentfernung nicht mehr nötig ist. Die Schwierigkeit jedoch liegt darin, Platten und Schrauben zu verwenden, die einerseits eine ausreichende Stabilität zur Frakturheilung gewährleisten, andererseits aber auch in einer absehbaren Zeit resorbiert werden. Zudem muss es sich natürlich um biokompatible Materialien handeln. Zahlreiche Studien zeigen, dass dieser Spagat bereits geschafft zu sein scheint. Laughin et al beispielsweise konnten mit resorbierbaren Platten und Schrauben ähnlich gute Ergebnisse erzielen wie bei der Versorgung mit 2-mm Titan-Platten<sup>26</sup>.

---

<sup>25</sup> Stacey, D. H.; Doyle, J. F.; Mount, D. L.; Snyder, M. C. & Gutowski, K. A., Management of mandible fractures. *Plast Reconstr Surg*, 2006, 117, 48e-60e

<sup>26</sup> Laughlin, R. M.; Block, M. S.; Wilk, R.; Malloy, R. B. & Kent, J. N., Resorbable plates for the fixation of mandibular fractures: a prospective study. *J Oral Maxillofac Surg*, 2007, 65, 89-96

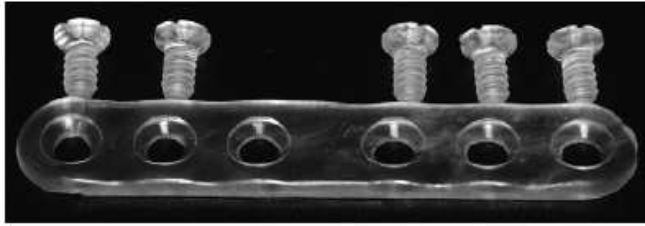


Abbildung 9 Resorbierbare Platte mit resorbierbaren Schrauben (Laughlin 2007)

### 1.2.8.9. LOCKING VS. NON-LOCKING-PLATTE

Eine neue Entwicklung stellen sog. Locking-Platten dar. Hierbei handelt es sich um ein Platten-Schrauben-System, bei dem die Schraube durch ein zusätzliches Außengewinde am Schraubenkopf mit einem Innengewinde im Plattenloch verbunden ist<sup>27</sup>. Im Gegensatz zu den gewöhnlichen Non-Locking-Platten, bei denen die Schrauben zwar durch die Platte reichen, aber nur im Knochen verankert sind, kommt es bei Locking-Platten somit zu einer zusätzlichen Verankerung der Schraube in der Platte<sup>28</sup>. Durch diese zusätzliche Verschraubung sollen Schraubenlockerungen möglichst verhindert werden, die Platten müssen nicht mehr mit ihrer gesamten Fläche dem darunter befindlichen Knochen aufliegen, dadurch wird auch die Knöchendurchblutung nicht so sehr beeinträchtigt wie Non-Locking-Platten – darum sehen Herford und Ellis große Vorteile beim Locking-System<sup>29</sup>. Andere Studien sehen wiederum keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Plattentypen<sup>30, 31</sup>.

<sup>27</sup> Haug, R. H.; Street, C. C. & Goltz, M., Does plate adaptation affect stability? A biomechanical comparison of locking and nonlocking plates. *J Oral Maxillofac Surg*, 2002, 60, 1319-1326

<sup>28</sup> Chritah, A.; Lazow, S. K. & Berger, J. R., Transoral 2.0-mm locking miniplate fixation of mandibular fractures plus 1 week of maxillomandibular fixation: a prospective study. *J Oral Maxillofac Surg*, 2005, 63, 1737-1741

<sup>29</sup> Herford, A. S. & Ellis, E., Use of a locking reconstruction bone plate/screw system for mandibular surgery. *J Oral Maxillofac Surg*, 1998, 56, 1261-1265

<sup>30</sup> Chiodo, T. A.; Ziccardi, V. B.; Janal, M. & Sabitini, C., Failure strength of 2.0 locking versus 2.0 conventional Synthes mandibular plates: A laboratory model. *J Oral Maxillofac Surg*, 2006, 64, 1475-1479

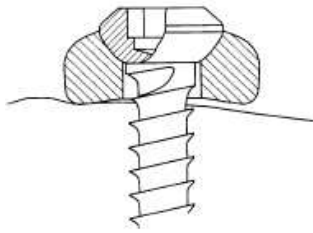


Abbildung 10 Non-Locking-System (Haug 2002)

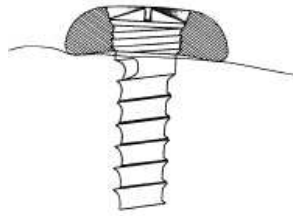


Abbildung 11 Locking-System (Haug 2002)



Abbildung 12 Locking-Platte mit zugehöriger Locking-Schraube (Chritah 2005)

### 1.2.9. KOMPLIKATIONEN UND CO-MORBIDITÄTEN BEI DER VERSORGUNG VON CORPUS-FRAKTUREN

Trotz sich ständig verbessernder Therapiemöglichkeiten kommt es bei der Versorgung von Corpus-Frakturen durchaus zu Komplikationen und postoperativen Ko-Morbiditäten. Wichtig ist dabei aber zu unterscheiden, ob die Komplikation/Ko-Morbidität direkt vom Trauma herrührt oder erst als Folge der Operation entstanden ist. Die häufigsten Komplikationen und postoperativen Ko-Morbiditäten infolge der operativen Versorgung einer Corpus-Fraktur werden im Folgenden beschrieben.

Häufig kommen Schmerzen und Schwellungen im Bereich des Operationsbereichs vor. Dabei handelt es sich allerdings eher um übliche Symptome nach einer OP als um Komplikationen im eigentlichen Sinn. Trotzdem seien sie der Vollständigkeit halber hier erwähnt. Zahnextraktionen stellen eine Notwendigkeit während Operationen dar, wenn erst dadurch im Falle von retinierten Weisheitszähnen die Reposition ermöglicht wird, da diese Zähne eine Reposition verhindern würden. Nicht selten sind die Zähne bereits durch das Trauma geschädigt oder gar luxiert.

---

<sup>31</sup> Collins, C. P.; Pirinjian-Leonard, G.; Tolas, A. & Alcalde, R., A prospective randomized clinical trial comparing 2.0-mm locking plates to 2.0-mm standard plates in treatment of mandible fractures. *J Oral Maxillofac Surg*, 2004, 62, 1392-1395

Aufgrund nicht richtig angebrachter bzw. fehlerhafter Reposition oder Osteosynthese, mangelnder Compliance des Patienten, etc. kann es zu einer fehlerhaften Verheilung des Knochens kommen, sodass dieser nicht in seiner ursprünglichen Form verknöchert.

Als Pseudarthrose bezeichnet man eine Störung bzw. Verzögerung der Knochenbruchheilung. Dies kann liegen an einer übermäßigen Beweglichkeit der Frakturfragmente, an einer zu frühen Belastung oder nicht genügend Knochenbildung. Es wird daher ein sehr faserreiches Bindegewebe gebildet, welches nicht in Knochenkallus umgewandelt werden kann.

Wundheilungsstörungen sind Komplikationen, die ausschließlich bei operativer Versorgung auftreten, da es hierbei im Gegensatz zur konservativen Versorgung überhaupt zu Wunden kommt.

Ein gewisses Risiko besteht meist, wenn Schrauben in der Nähe von Zahnwurzeln angebracht werden sowie bei Kindern mit Wechselgebiss. In solchen Fällen kann es zu Verletzungen der Zahnwurzel oder auch der Zahnkeime kommen. Schrauben sollten daher immer in genügendem Abstand zu Zähnen sowie Zahnkeimen angebracht werden.

Nervenschädigungen und Sensibilitätsstörungen äußern sich v.a. in Form von Anästhesien, Parästhesien, Dysästhesien oder Hypästhesien. Selten kommt es dabei zum Abriss oder zur Schädigung eines Nervs im Frakturgebiet durch den Operateur. Betroffen sind im Corpusbereich besonders der N. alveolaris inf. bzw. nach seinem Austritt aus dem Foramen mentale der N. mentalis. Dies führt meist zu Störungen im Bereich der Unterlippe. Selten ist im Bereich des Unterkieferkörpers auch der N. lingualis betroffen. Um dauerhafte Nervenschädigungen auszuschließen, muss nach einer Operation eine Sensibilitätsprüfung erfolgen. Wird eine Nervenschädigung durch eine Schraube bemerkt, so wird diese sofort entfernt und an anderer Stelle angebracht. Dadurch besteht die Möglichkeit der Regeneration für den verletzten Nerv.

Da der Unterkiefer sehr gut durchblutet ist, kommen Infektionen nicht allzu häufig vor. Treten dennoch welche auf, so findet man sie meist in Form von Bruchspaltinfektionen, Infiltraten, Abszessen oder Osteomyelitiden. Ursachen können u.a. unzureichende Mundhygiene, instabile Osteosynthesen, Zähne im Bruchspalt, unsterile OP-Verhältnisse oder auch Krankheiten wie Diabetes sein.

Auch gibt es immer wieder Komplikationen in Form von Schäden am Knochen. Knochennekrosen sind zugrundegegangenes Knochengewebe aufgrund einer lokalen Stoffwechselstörung. Knochensequester sind die sich – v.a. bei Osteomyelitis – aus dem Zusammenhang lösenden Knochennekrosen. Als Osteolyse wiederum bezeichnet den räumlich umschriebenen Abbau oder Auflösung von Knochen. Außerdem besteht die Möglichkeit eines Plattendeckbitus.

Manchmal kommt es zu Osteosyntheseversagen. So gibt es v.a. Brüche von Platten oder Schrauben. Probleme bereiten auch Schraubenlockerungen oder gar ein Schraubenverlust (tw. durch die Schleimhaut), weil dadurch eine stabile Osteosynthese oft nicht mehr gewährleistet ist.

Eine Reihe von Komplikationen ergibt sich auch im Zusammenhang mit der Okklusion und dem Gelenk. Wie bereits bei der Versorgung beschrieben ist eine ordnungsgemäße Wiederherstellung der Okklusion äußerst wichtig. Ist dies nicht gelungen, so spricht man von Mal- oder Dysokklusion, einem abnormalen Zusammenbeißen der Zähne. Dies kann wiederum eine Vielzahl weiterer Probleme für den Patienten nach sich ziehen, wie z.B. Kiefergelenksbeschwerden. Nicht nur infolge einer Malokklusion, sondern generell ist das Kiefergelenk nicht selten zentrales Problem nach einer Operation. Kiefergelenksknacken, Kiefergelenksreiben, Kieferklemme, Mundöffnungseinschränkungen und Mundöffnungsdeviationen seien hier erwähnt. Ankylosen (komplette Gelenksteife im Gelenkinneren aufgrund von Krankheitsprozessen) sind relativ selten vorzufinden. Diese Komplikationen sind allerdings für Corpus-Frakturen nicht von vorrangiger Bedeutung, sie seien aber der Vollständigkeit halber hier erwähnt.

### **1.3. ZIELSETZUNG**

Ziel dieser Arbeit ist es, die Behandlungsergebnisse von Frakturen des Corpus mandibulae im Zeitraum von 1995 bis 2005 an der Universitätsklinik für Mund- Kiefer- und Gesichtschirurgie im Rahmen einer retrospektiven Studie zu erfassen und anschließend zu diskutieren. Es wurden Epidemiologie, Ätiologie, Therapieerfolg sowie Komplikationen und postoperative Komorbiditäten von Corpus-Frakturen untersucht.

## **2. MATERIAL UND METHODE**

### **2.1. STUDIENDESIGN**

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine retrospektive, schließende Studie. In die Studie eingeschlossen wurden alle Patienten, die aufgrund einer Fraktur des Corpus mandibulae im Zeitraum von 1. Jänner 1995 bis 30. Juni 2005 an der Universitätsklinik für Mund- Kiefer- und Gesichtschirurgie (Vorstand Univ.-Prof. DDr. R. Ewers) des Wiener Allgemeinen Krankenhauses behandelt wurden.

Als Erhebungsgrundlage für die statistische Auswertung dienten Operationsberichte und -protokolle, Berichte der Nachuntersuchungen sowie Röntgenbilder der betroffenen Patienten.

Die Erfassung der Datenmenge erfolgte über selbst erstellte Datenmasken mithilfe des Datenbankprogramms Microsoft Access<sup>®</sup>. Die statistische Auswertung und Analyse der eingegebenen Daten wurde ebenfalls mit Microsoft Access<sup>®</sup> durchgeführt. Zur grafischen Darstellung der Ergebnisse in Form von Diagrammen wurde Microsoft Excel<sup>®</sup> verwendet.

### **2.2. DATENERHEBUNG**

Die Daten wurden in einer eigens erstellten Datenbank des Programms Microsoft Access<sup>®</sup> erfasst. Wichtig waren dabei die gründliche vorhergehende Analyse und Planung zur Beseitigung von Unklarheiten und Problemen, bevor mit der Dateneingabe begonnen wurde, um mögliche Fehlerquellen gleich, soweit möglich, zu verhindern. Bei der Erstellung der Datenbank haben wir uns an die Methode des Wasserfallmodells gehalten, die eine schrittweise Adaptation an die Dokumentationsanforderung vorgesehen hat.

Die Datenmaske ist das Dialogfenster, innerhalb dessen die Daten eingetragen wurden. Sie ermöglicht die Eingabe der Daten, die in zahlreichen Tabellen gespeichert werden. Diese sind miteinander über Schlüssel verknüpft, sodass am Ende nicht nur die Analyse der Daten innerhalb einer Tabelle sondern auch übergreifend zwischen mehreren Tabellen möglich war. Dies folgt dem Grundprinzip der relationalen Datenbanken.

Die Datenbank besteht aus folgenden Tabellen:

### 2.2.1. ALLGEMEINE DATEN

Zu Beginn wurden die allgemeinen Patientendaten erfasst.

- Zufallsgenerierte Identifikationsnummer
- Geburtsdatum
- Geschlecht
- Verstorben, Sterbedatum (falls dies der Fall war)

### 2.2.2. OPERATIONEN

Sämtliche an Traumapatienten durchgeführte Operationen wurden in der Datenbank erfasst. Operationen wie Rekonstruktion mit Beckenkamm weisen auf eine komplizierte Ätiologie – wie z.B. Tumor oder Osteomyelitis – der Fraktur hin.

- Art der Operation
- Datum der OP
- Dauer der OP in Minuten
- Operateur-ID
- Sonstige Bemerkungen zur OP

#### **Art der Operation**

Reposition und Osteosynthese, Osteosynthese, Nur Reposition, Reposition des Discus Articularis, Reposition und Rekonstruktion, Rekonstruktion, Metallentfernung, neuerliche Reposition und Osteosynthese, Ottenhaken, Ottenhaken ex, Drahtligatur, und Drahtextension, Drahtentfernung, Liquicoatschiene / Schienung der Zähne, Liquicoatschienenentfernung / Schienungsentfernung, Rekonstruktion mit Beckenkamm und Alqipore, Rekonstruktion mit Beckenkamm, Auffüllung der Alveole mit Alqipore, Augmentation mit Alqipore, RZE, Inneninzision, Außeninzision, Implantation, Freilegung des Implantats, Septorhinoplastik, Alveolarkammaufbau, Osteodistraction, LeFort I Osteotomie (Schwenken des OK), UK-Osteotomie, mediane OK-Osteotomie, plastische Rekonstruktions-OP, Übernähung, Arthrocentese, Wundversorgung, Neck dissection, Tumorentfernung, Knochenentnahme, Laser-

---

behandlung, Sequesterentfernung, Tracheostomie, Tracheostomaverschluss, Zystektomie, Knorpelentnahme, Ankylozelösung, Ohranlegplastik, Abformungen erstellen, Lingualschiene einbinden, Sauerstoffschiene ex, Submentale Ausleitung

### **2.2.3. UNTERSUCHUNGEN**

- Datum der Untersuchung
- Bemerkung zur Untersuchung

In diesem Bereich handelt es sich besonders um Untersuchungen, die vor oder nach Operationen durchgeführt wurden. Als Bemerkungen wurde auf allfällige Auffälligkeiten oder Komplikationen hingewiesen.

### **2.2.4. KRANKENHAUSAUFENTHALTE**

Um später auch die Dauer der Krankenhausaufenthalte analysieren zu können, wurde der Punkt Krankenhausaufenthalte in die Datenmaske integriert. Im Detail wurden dazu erfasst:

- Aufnahmedatum
- Entlassungsdatum

### **2.2.5. TRAUMA**

- Traumadatum
- Traumaursache

Der Grund der Fraktur, soweit in den vorliegenden Patientenakten dokumentiert, wurde unter dem Punkt Traumaursache eingetragen.



<b>Traumaursache – Reklassifikation</b>	<b>Traumaursache vor Reklassifikation</b>
<b>Arbeit</b>	Arbeitsunfall
<b>Freizeit</b>	Haushaltsunfall
<b>Gewalt</b>	Gewaltdelikt, Schussverletzung
<b>Iatrogen</b>	Implantat, RZE-Versuch
<b>Keine</b>	Keine bekannt
<b>Pathologisch</b>	Atrophie, Epileptischer Anfall (Sturz), maligne Neoplasie, Osteomyelitis, Zyste
<b>Sport</b>	Sportverletzung, Pferdetritt
<b>Sturz</b>	Sturz
<b>Verkehr</b>	Autounfall, Fahrradsturz, Motorradunfall, Verkehrsunfall

## 2.2.6. FRAKTUREN

- Frakturlokalisierung
- Seite (links/rechts)
- Trümmerfraktur (ja/nein)
- Versorgung (operativ/konservativ)

<b>Frakturlokalisierung - Reklassifikation</b>	<b>Frakturlokalisierung vor Reklassifikation</b>
<b>Medianfraktur</b>	Medianfraktur
<b>Paramedian</b>	Paramedianfraktur (ohne Angabe der Lage), Paramedianfraktur medial des Foramen mentale, Paramedianfraktur distal des Foramen mentale, Paramedianfraktur durch Foramen mentale, Grünholzfraktur paramedian
<b>Pars alveolaris</b>	Pars alveolaris

<b>Capitulum</b>	Capitulum, diakapituläre Fraktur, subkapituläre Fraktur
<b>Collum</b>	Collum (Höhe nicht bekannt), Collum hoch, Collum mittel, Collum tief
<b>Kieferwinkel</b>	Kieferwinkel
<b>Proc. muscularis</b>	Processus muscularis
<b>Ramus</b>	Ramus
<b>Unterkiefer</b>	Nicht eindeutig zuordenbare Unterkiefer-Frakturen
<b>Felsenbein</b>	Felsenbein
<b>Frontobasisfraktur</b>	Frontobasisfraktur
<b>Jochbeinfraktur</b>	Jochbeinfraktur
<b>Jochbogenfraktur</b>	Jochbogenfraktur
<b>Kalotte</b>	Kalotte
<b>Kieferhöhlenwand</b>	Crista zygomaticoalveolaris, dorsale Kieferhöhlenwand, faciale Kieferhöhlenwand, laterale Kieferhöhlenwand, mediale Kieferhöhlenwand
<b>Nase</b>	Nasenbeinfraktur, Nasenseptum, Nasenwurzel, Nasoethmoidalfraktur
<b>Oberkiefer</b>	Gaumensprengung median, sagittale Fx des OK, Le Fort I, Le Fort II, Le Fort III, Mediansagittalfraktur des OK Wassmund II, Oberkiefer, Proc. frontalis
<b>Orbita</b>	infraorbitaler Knochenrand, lateraler Orbitalrand, mediale Orbitawand, Orbitaboden, Orbitadach, supraorbitaler Knochenrand
<b>Os lacrimale</b>	Os lacrimale
<b>Processus alveolaris</b>	Alveolarfortsatz, Processus alveolaris
<b>Stirnbeinfraktur</b>	Os frontale, Stirnbeinimpressionsfraktur

#### **Versorgung (operativ/konservativ)**

Operativ, operativ mit Ottenhaken, operativ mit Drahtligatur, konservativ mit Ottenhaken, konservativ mit Drahtschiene, konservativ mit Nasengips (bei Nasen-Fx), ohne Osteosynthese, reine Reposition, Liquicoatschiene, Lingualschiene, nicht bekannt, nicht versorgt

## 2.2.7. VERSORGUNG

- Art der Versorgung
- Anzahl der Löcher bei Platten
- Anzahl der Schrauben bei Platten
- Länge der Schrauben
- Datum der Versorgung

Versorgungs-Reklassifikation	Versorgung vor Reklassifikation
<b>Titan-Platte</b>	Center drive Platte, Center drive Platte mit Steg, Champy-Miniplatte, Dumbachplatte, Flachprofilplatte, Gitter-Mikroplatte, Kompressionsplatte, Leibinger-Platte, L-förmige Miniplatte, Martin-Platte, Martin-Platte mit Center Drive Schrauben, Marx-Platte, Medartis Modus Platte, Medartis Platte, Medartis Trilock Platte, Mikroplatte, Mini-Platte, Miniplatte mit Steg, Modusplatte, Pape-Platte, Platte mit Steg, Platte ohne Angabe des Herstellers, Synthes Platte, Tri-Lock-Platte, Würzburgplatte, Würzburg-Platte mit Steg, X-förmige Miniplatte, Y-förmige Miniplatte
<b>Rekonstruktions- oder AO-Platte</b>	3D-Rekonstruktionsplatte, AO-Platte, Champy-Rekonstruktionsplatte, Leibinger-Flachprofil-Rekonstruktionsplatte, Martin-Rekonstruktionsplatte, Marx-Rekonstruktionsplatte, Medartis Rekonstruktionsplatte
<b>Resorbierbare Platte</b>	Biosorbplatte, Biosorbplatte mit Steg, Lactosorbplatte
<b>Schraube</b>	Center-Drive-Schraube, Mikroschraube (ohne Platte), Schraube (ohne Angabe des Herstellers), Stellschraube
<b>Zugschraube</b>	Salzburg-Zugschraube, Würzburg-Zugschraube, Zugschraube (ohne Angabe des Herstellers)

## 2.2.8. KOMPLIKATIONEN DES TRAUMAS

Komplikationen des Traumas wurden gesondert festgehalten, um klar abgrenzen zu können, welche Komplikationen unmittelbar durch das Trauma und welche als Folge der Behandlung aufgetreten sind.

- Art der Komplikation
- Datum zu dem Komplikation erstmals festgehalten wurde

<b>Komplikationen des Traumas - Reklassifikation</b>	<b>Komplikationen/Ko-Morbidität des Traumas vor Reklassifikation</b>
<b>Augenkomplikation</b>	Amaurose, Doppelbilder, Enophthalmus, Opticusatrophie, Ptose, unvollständiger Lidschluss
<b>Blutung</b>	Blut aus Mund, Blut aus Nase, Blutung aus Frakturspalt
<b>Funktionsstörung</b>	Mundöffnungsdeviation, Mundöffnungseinschränkung, Okklusion gestört
<b>Hämatom</b>	Brillenhämatom, Monokelhämatom, UK-Hämatom, Wangen-Hämatom
<b>Infektion</b>	Abszess, Fieber, Infektion
<b>Kiefergelenkspathologie</b>	Diskussubluxation, Kiefergelenksarthrose, Kiefergelenksknacken, Kiefergelenksschmerzen, Schmerzen beim Kauen
<b>Sensibilitätsstörungen/Nervverletzungen</b>	Abriss des N. alveolaris inf., Abriss des N. mentalis, Anästhesie, Dysästhesie, Facialisparesie, Geruchsinne beeinträchtigt, Hypästhesie, Hyperästhesie, N. infraorbitalis durchtrennt, N. infraorbitalis verletzt, Parästhesie, Verletzung des N. mentalis
<b>Schmerzen</b>	Kieferschmerzen, Schmerz bei Osteosynthese, Schmerzen im UK
<b>Schwellung</b>	Schwellung im Unterkiefer, Schwellung Unterlippe, Schwellung Wange, Schwellung Zunge
<b>Weichteilverletzung</b>	Lippenverletzung
<b>Wundheilungsstörung</b>	Dehiszenz

## 2.2.9. KOMPLIKATIONEN UND KO-MORBIDITÄTEN

Dieser Punkt beinhaltet jene Komplikationen und Ko-Morbiditäten, die infolge der Behandlung aufgetreten sind. Sie wurden u.a. in Verbindung gesetzt zur Frakturlokalisierung und deren Versorgung, um später gezielte Analysen durchführen zu können.

- Art der Komplikation/Ko-Morbidität
- Datum zu dem Komplikation/Ko-Morbidität erstmals festgehalten wurde

Komplikations-/Ko-Morb.- Reklassifikation	Komplikationen/Ko-Morbidität vor Reklassifikation
<b>Bewegungseinschränkung oder Funktionsstörung</b>	Deflexion des UK, eingeschränkte Mundöffnung, Kieferklemme / Mundöffnungseinschränkung, Mundöffnungsdeviation, Sigmatismus
<b>Infektion</b>	Abszess, Infiltrat, Osteomyelitis, Bruchspaltinfekt, Pus, Knochen-sequester, Fistel, infiziertes Osteosynthesematerial
<b>Kiefergelenksschädigung</b>	Kiefergelenksbeschwerden, Kiefergelenksknacken, Kiefergelenksreiben
<b>Kleines Osteosyntheseversagen</b>	Gummiringe gerissen, Liquicoatschiene gebrochen, Schraubenverlust durch Schleimhaut
<b>Nervverletzung schwer</b>	Analgesie, Anästhesie, Dysästhesie, Hyperalgesie, Nervabriss des N. mentalis intraoperativ, Parästhesie
<b>Nervverletzung leicht</b>	Hypästhesie, Hypoalgesie
<b>Okklusionsstörung</b>	Dysokklusion (im Sinne von Patient beißt nicht wie zuvor)
<b>Osteolyse</b>	Osteolyse
<b>Osteosyntheseversagen</b>	Plattenbruch, Plattenlockerung, Schraubenbruch, Schraubenlockerung
<b>Pseudarthrose</b>	Pseudarthrose
<b>Repositionsfehler</b>	Achsenfehlstellung, Osteosynthese nicht korrekt angebracht/in falscher Position
<b>Schmerzen</b>	Schmerzen
<b>Schwellung</b>	Schwellung

<b>Weichteilfehler</b>	Unterlippe eingesunken
<b>Wundheilungsstörung</b>	Dehiszenz (=Wundheilungsstörung), Plattendecubitus, Osteosynthesematerial sichtbar
<b>Zahnschädigung</b>	Lockerung eines Zahnes, Radixläsion, Zahnlockerung, Zahnverlust, Zahnwurzel liegt frei

### 2.2.10. ANDERE DIAGNOSEN

Hierbei handelte es sich um Diagnosen, die zusätzlich für die Studie von Nutzen waren. Beispielsweise war es interessant, ob der Patient einen atrophen Unterkiefer hat, ob eine Blutgerinnungsstörung diagnostiziert wurde, ob er Raucher ist, ob er überhaupt wegen eines Polytraumas eingeliefert wurde, um nur einige Beispiele zu nennen.

- Diagnosen

#### Diagnosen

Alkohol, apall. Syndrom, Asthma bronchiale, Astrozytom, Blutgerinnungsstörung, Diabetes, Drogenabusus, Facialisparesie, frakturierter Zahn 11 – frakturierter Zahn 48, Hepatitis B, Hepatitis C, HIV, mehrere Carcinome, Morbus Bechterew, Morbus Parkinson, Mundbodencarcinom, Oberkieferatrophie, Okklusionsstörung (vor dem Trauma bestehendes KFO-Problem), Osteomyelitis, Plattenepithelkarzinom, Polytrauma, Psychische Krankheit, Raucher, Retinierter Weisheitszahn 18, Retinierter Weisheitszahn 28, Retinierter Weisheitszahn 38, Retinierter Weisheitszahn 48, Unterkieferatrophie, Ventrikelseptumdefekt

Im Anhang ist jene Datenmaske zu finden, welche zur Dateneingabe für diese Studie erstellt und verwendet wurde.

## 2.3. ÜBERPRÜFUNG DER DATENVALIDITÄT

Zur Kontrolle der Ergebnisse wurde eine Reihe von Tests durchgeführt. Mithilfe dieser Tests konnten offensichtlich falsche Ergebnisse ausgeschlossen werden.

### **Test 1 „Doppelte Patienten“**

Prüfung, ob Patienten doppelt angelegt wurden

### **Test 2 „Patienten aus der Zukunft“**

Prüfung, ob Geburtsdatum falsch eingegeben wurde und der Patient damit ein Geburtsdatum in der Zukunft hätte

### **Test 3 „Patienten älter als 90 Jahre“**

Prüfung, welche Patienten älter als 90 Jahre sind und Vergleich mit den Patientendaten

### **Test 4 „Patienten ohne Unterkiefer-Fraktur“**

Prüfung, ob Patienten ohne Unterkiefer-Fraktur im Patientenkollektiv vorhanden sind

### **Test 5 „Kein Traumadatum“**

Prüfung, ob Frakturen ohne Traumadatum in der Datenbank vorhanden sind

### **Test 6 „Kein Geschlecht“**

Prüfung, ob bei Patienten die Eingabe des Geschlechts vergessen wurde

### **Test 7 „Zu kurze oder zu lange IMF“**

Prüfung, ob IMF zu kurz oder zu lange im Patienten belassen wurde – deutete auf falsche Eingabe der Versorgungsdaten hin

### **Test 8 „Liegendauer verdächtig“**

Prüfung, ob Patienten verdächtig lange Krankenhausaufenthalte hatten – deutete auf falsche Eingabe von Krankenhausaufnahme oder –entlassung hin

### **Test 9 „Ungültige Patienten-IDs in der Frakturen-Tabelle“**

Prüfung, ob Patienten-IDs in der Frakturen-Tabelle falsch sind

**Test 10 „Ungültige Trauma-IDs in der Frakturen-Tabelle“**

Prüfung, ob Trauma-IDs in der Frakturen-Tabelle falsch sind

**Test 11 „Anzahl der Operationen“**

Prüfung, wieviele Operationen in der Datenbank eingetragen wurden

Des Weiteren wurden die ausgeworfenen Ergebnisse auf ihre Richtigkeit sowie auf Einheitlichkeit zwischen den verschiedenen Tabellen überprüft.

## 2.4. STATISTIK

Alle Abfragen auf der in Microsoft Access<sup>®</sup> implementierten Datenbank wurden in der simple query language (SQL) programmiert. Die statistische Auswertung dieser Datenbank erfolgte über Abfragen in Microsoft Access<sup>®</sup>, die grafische Darstellung mittels Microsoft Excel<sup>®</sup>.

Aus der umfangreichen Datenmenge wurden die für diese Diplomarbeit relevanten Informationen zur statistischen Auswertung durch zahlreiche Fragestellungen herausgefiltert.

### 2.4.1. DESKRIPTIVE STATISTIKEN

- Wieviele Patienten mit Frakturen des Unterkiefers im Allgemeinen bzw. Frakturen des Corpus im Speziellen kamen vor?
  - Gruppirt nach Geschlecht
  - Gruppirt nach Alter
  - Gruppirt nach Jahreszeit
- Wieviele Frakturen des Unterkiefers im Allgemeinen bzw. Frakturen des Corpus im Speziellen kamen vor?
  - Gruppirt nach Geschlecht
  - Gruppirt nach Alter
  - Gruppirt nach Jahreszeit
- Welche Ursachen hatten Frakturen des Unterkiefers im Allgemeinen bzw. Frakturen des Corpus im Speziellen?



- Gruppirt nach Geschlecht
- Gruppirt nach Alter
- Gruppirt nach Alter und Geschlecht
- Wie häufig traten einzelne Corpus-Frakturen im Speziellen (Median-Fraktur, Paramedian-Fraktur, Pars alveolaris-Fraktur) auf?
  - Gruppirt nach Ursache
  - Gruppirt nach Geschlecht
  - Gruppirt nach Alter
- Welche Ursachen hatten die Unterkieferfrakturen?
  - Gruppirt nach Ursache (Arbeit, Gewalt, Verkehr, Sport, pathologisch, iatrogen)
- Welche Begleiterkrankungen traten bei welchen Unterkiefer-Frakturen auf?
  - Gruppirt nach Ursache
  - Gruppirt nach Geschlecht
  - Gruppirt nach Alter
- Wie häufig traten Komplikationen bei Frakturen des Unterkiefers im Allgemeinen bzw. bei Frakturen des Corpus im Speziellen auf?
  - Gruppirt nach Lokalisation
  - Gruppirt nach Ursache
  - Gruppirt nach Geschlecht
  - Gruppirt nach Alter
  - Gruppirt nach Begleiterkrankungen
  - Gruppirt nach Art der Versorgung
- Welche Ko-Morbiditäten traten bei Frakturen des Unterkiefers im Allgemeinen bzw. bei Frakturen des Corpus im Speziellen auf?
  - Gruppirt nach Lokalisation
  - Gruppirt nach Ursache
  - Gruppirt nach Geschlecht
  - Gruppirt nach Alter
  - Gruppirt nach Begleiterkrankungen
  - Gruppirt nach Art der Versorgung
- Wie häufig wurde welche Versorgungsart angewandt?
  - Gruppirt nach Lokalisation
  - Gruppirt nach Ursache
  - Gruppirt nach Geschlecht
  - Gruppirt nach Alter

- Gruppirt nach Begleiterkrankungen
- Gruppirt nach Komplikationen
- Gruppirt nach Art der Versorgung

## 2.4.2. SCHLIEßENDE STATISTIKEN

Es wurden verschiedene Hypothesen aufgestellt, die unter Zuhilfenahme des Fisher-Exact-Tests ausgewertet wurden. Es folgt eine Liste der Alternativhypothesen:

- Paramedian-Frakturen treten seltener isoliert auf als Frakturen des Kieferwinkels
- Paramedian-Frakturen treten seltener isoliert auf als Frakturen des Collums
- Gewalt ist bei Corpus-Frakturen eine häufigere Traumaursache als bei den übrigen Unterkiefer-Frakturen
- Gewalt ist eine bei Männern häufiger als bei Frauen auftretende Traumaursache bei Corpus-Frakturen
- Versorgungen von Paramedian-Frakturen mit 1 Zugschraube führen häufiger zu Osteosyntheseversagen als mit 2 Titanplatten
- Versorgung von Paramedian-Frakturen mit 2 Titanplatten führen häufiger zu Osteosyntheseversagen als mit 1 Titanplatte
- Versorgungen von Paramedian-Frakturen mit 1 Titanplatte führen häufiger zu Osteosyntheseversagen als mit 1 Reko- oder AO-Platte

Für alle getesteten Hypothesen gilt:

H0-Hypothese (Nullhypothese) – Odds Ratio = 1

H1-Hypothese (Alternativhypothese) – Odds Ratio  $\neq$  1

## 2.5. ETHIKKOMMISSION

Um den Richtlinien zur Abfassung einer Diplomarbeit nachzukommen, wurde ein Antrag bei der Ethikkommission der Medizinischen Universität Wien und des Allgemeinen Krankenhauses der Stadt Wien mit dem Originalprotokoll 3.0 vom 21. Juli 2008 unter dem Projekttitel CROOMA (complication rates of operatively treated mandibular fractures) eingereicht. Von

Seiten der Ethikkommission bestehen keine Einwände gegen die Durchführung der vorliegenden Studie. Die Ethikkommission geht davon aus, dass es sich um keine klinische Prüfung gemäß Arzneimittelgesetz/Medizinproduktegesetz handelt. Das positive Votum mit der Ethikkommission-Nr. 438/2008 stammt vom 09. September 2008.

## 2.6. ZEITPLAN

September 2006	Erstes Treffen mit Besprechung des möglichen Diplomarbeitsthemas
Oktober 2006	Literaturrecherche
November 2006	Beginn der Datenaushebung
Dezember 2006	Datenblatterstellung
Jänner 2007	Einreichung des Diplomarbeitsthemas
April 2007	Beginn der Schreibarbeit Genehmigung des Diplomarbeitsthemas
Sommer 2007	Weitere Dateneingabe
Oktober 2007 bis März 2008	Datenauswertung Statistische Auswertung
April bis Oktober 2008	Fertigstellen der Arbeit Votum der Ethikkommission



### 3. RESULTATE

#### 3.1. DESKRIPTIVE STATISTIK ALLER UNTERKIEFER-FRAKTUREN

##### 3.1.1. ANZAHL ALLER PATIENTEN

Anzahl aller Patienten mit UK-Fraktur

1034

In die gesamte Studie wurden 1034 Patienten aufgenommen, die mindestens eine Fraktur der Mandibula aufwiesen.

##### 3.1.2. GESCHLECHTERVERTEILUNG ALLER PATIENTEN

Geschlecht	Patientenzahl Absolut	Patientenzahl in Prozent
Männlich	764	73,89 %
Weiblich	270	26,11 %
Summe	1034	100,00 %

Tabelle 1 Geschlechterverteilung aller Patienten

Insgesamt wurden in diese Datenbank 1034 Patienten aufgenommen, von denen 764 männlich (73,84 %) sowie 270 weiblich (26,11 %) waren (Verhältnis 2,83 : 1).

### 3.1.3. ANZAHL DER TRAUMATA PRO PATIENT

Anzahl Traumata	Patienten	Gesamtanzahl Traumata
1	1015	1015
2	17	34
3	2	6
Summe	1034	1055

Tabelle 2 Anzahl der Traumata pro Patient

1015 Patienten hatten während der gesamten Laufzeit dieser Studie 1 Trauma, 17 hatten 2 Traumata, 2 Personen hatten 3 Traumata. Dies ergibt in Summe 1034 Patienten mit 1055 Traumata.

### 3.1.4. ANZAHL ALLER ERHOBENEN FRAKTUREN

Fraktur-Lokalisation	Fx-Anzahl
Unterkiefer-Fx	1623
Oberkiefer-Fx	652
Sonstige Gesichts-Fx	33
Summe aller Fx	2308

Tabelle 3 Anzahl aller erhobenen Frakturen

2308 Frakturen, die insgesamt erfasst wurden, lassen sich grob einteilen in 1623 Unterkiefer-Frakturen, 652 Oberkiefer-Frakturen sowie 33 sonstige Gesichtsfrakturen. Im nachfolgenden Diagramm ist diese Verteilung dargestellt.

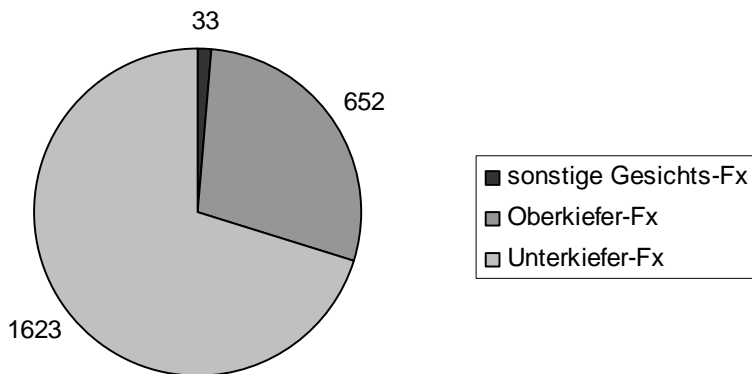


Abbildung 13 Abbildung Anzahl aller erhobenen Frakturen

### 3.1.5. ANZAHL DER GESAMTEN UNTERKIEFER-FRAKTUREN

Fraktur-Lokalisation	Fraktur-Anzahl Absolut	Fraktur-Anzahl In Prozent
Median-Frakturen	66	4,07 %
Paramedian-Frakturen	553	34,07 %
Pars alveolaris-Frakturen	24	1,48 %
Kieferwinkel-Frakturen	335	20,64 %
Collum-Frakturen	429	26,43 %
Capitulum-Frakturen	152	9,37 %
Sonstige Unterkiefer-Frakturen	64	3,94 %
<b>Summe aller Unterkiefer-Frakturen</b>	<b>1623</b>	<b>100,00 %</b>

Tabelle 4 Verteilung der gesamten Unterkiefer-Frakturen

1623 erfasste Unterkiefer-Frakturen lassen sich je nach Lokalisation gliedern. Diese Tabelle zeigt die Absolutzahlen der einzelnen Lokalisationen sowie den prozentuellen Anteil der jeweiligen Lokalisation in Bezug auf die gesamten Unterkiefer-Frakturen. So betrafen 4,07 % medianen Corpus; 34,07 % paramedianen Corpus; 1,48 % Pars alveolaris; 20,64 % Kieferwinkel; 26,43 % Collum; 9,37 % Capitulum; weitere 3,94 % (64 Frakturen) konnten nicht eindeutig einer der obigen Lokalisationen zugeordnet werden. Das nachfolgende Diagramm stellt diese Zahlen grafisch dar.

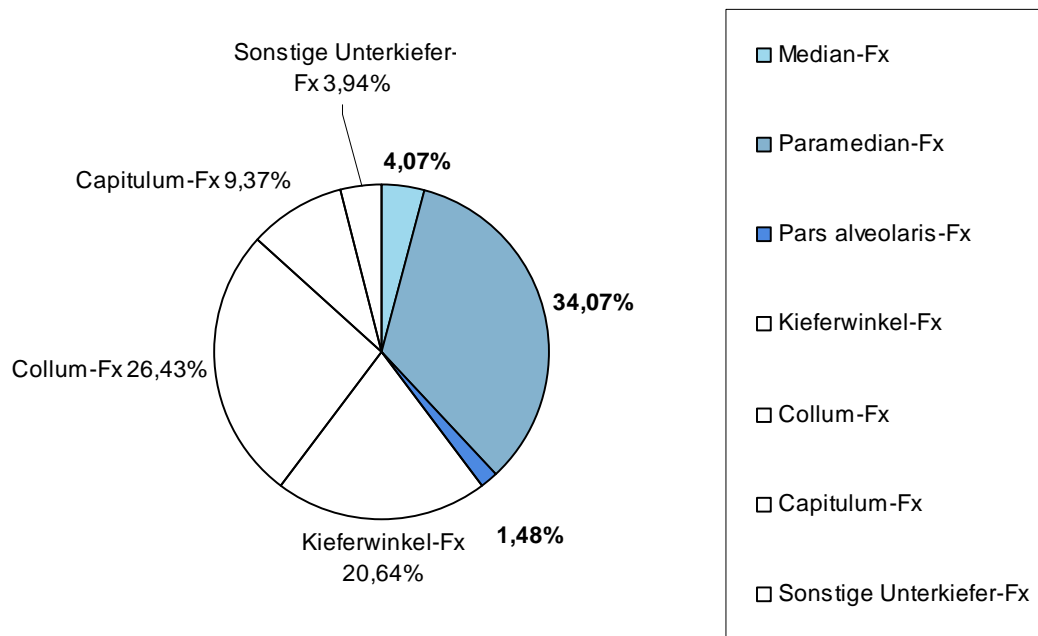


Abbildung 14 Abbildung gesamte Unterkiefer-Frakturen

### 3.1.6. TRAUMAURSACHEN

Traumaursache	Traumata	Frakturen des Unterkiefers
Arbeit	14	14
Freizeit	10	15
Gewalt	216	333
Iatrogen	19	19
Pathologisch	18	20
Sport	60	93
Sturz	176	282
Verkehr	148	224
<b>Summen</b>	<b>661</b>	<b>1000</b>
Ursache unbekannt	394	623
<b>Summen</b>	<b>1055</b>	<b>1623</b>

Tabelle 5 Traumaursachen bei gesamten Unterkiefer-Frakturen nach Traumata bzw. nach Anzahl der UK-Frakturen

Diese Tabelle zeigt die Traumaursachen – ein Mal in Bezug auf die Anzahl der Traumata und ein Mal in Bezug auf die durch die Traumaursachen entstandenen Frakturen des Unterkiefers. Von den gesamt 1055 Traumata war in 661 Fällen die Traumaursache bekannt, während sie in 394 Fällen nicht mehr eruiert werden konnte. Bezogen auf die Frakturanzahl war bei 1000 Frakturen des Unterkiefers die Ursache bekannt, bei 623 nicht.

### 3.1.7. KOMPLIKATIONEN UND KO-MORBIDITÄTEN

Die folgenden beiden Tabellen zeigen Auflistungen jener Komplikationen bzw. Ko-Morbiditäten, welche im Rahmen der gesamten Studie festgehalten wurden. Es wurden jeweils die absoluten Komplikations-Zahlen erfasst, sowie der Relativwert bezogen auf die Gesamtanzahl der Frakturen dieser Studie.

Art der Komplikation	Anzahl Komplikationen	
	Absolut	relativ zur Anzahl der gesamten Fx
Wundheilungsstörung	177	7,67 %
Infektion	117	5,07 %
Bewegungseinschränkung oder Funktionsstörung	89	3,86 %
Osteosyntheseversagen	81	3,51 %
Kiefergelenksschädigung	78	3,38 %
Nervverletzung schwer	75	3,25 %
Pseudarthrose	60	2,60 %
Okklusionsstörung	21	0,91 %
Repositionsfehler	10	0,43 %
Zahnschädigung	5	0,22 %
Weichteilfehler	1	0,04 %

Tabelle 6 Komplikationen des Gesamtkollektives



Als Komplikationen des Gesamtkollektivs wurden 177 Wundheilungsstörungen, 117 Infektionen, 89 Bewegungseinschränkungen oder Funktionsstörungen, 81 Osteosyntheseversagen, 78 Kiefergelenksschädigungen, 75 schwere Nervverletzungen, 60 Pseudarthrosen, 21 Okklusionsstörungen, 10 Repositionsfehler, 5 Zahnschädigungen sowie 1 Weichteilfehler ermittelt.

Art der Ko-Morbidität	Anzahl Ko-morbiditäten	
	absolut	relativ zur Anzahl der gesamten Fx
Nervverletzung leicht	261	11,31 %
Schmerzen	151	6,54 %
Schwellung	132	5,72 %
kleines Osteosyntheseversagen	18	0,78 %
Osteolyse	8	0,35 %
Blutung	3	0,13 %

Tabelle 7 Ko-Morbiditäten des Gesamtkollektivs

Postoperative Ko-Morbiditäten wurden als 261 leichte Nervverletzungen, 151 Schmerzfälle, 132 Schwellungen, 18 kleine Osteosyntheseversagen, 8 Osteolysen sowie 3 Blutungen erfasst.

## 3.2. DESKRIPTIVE STATISTIKEN DER CORPUS-FRAKTUREN

### 3.2.1. GESAMTANZAHL DER PATIENTEN MIT CORPUS-FRAKTUREN

<b>Anzahl aller Patienten mit Corpus-Fraktur</b>
--

560

Insgesamt wurden in diese Studie 560 Patienten mit Corpus-Frakturen eingeschlossen.

### 3.2.2. PATIENTENANZAHL UND FRAKTURENANZAHL

Patientenanzahl	Frakturart	Frakturanzahl
60	1 Median-Fx	60
3	2 Median-Fx	6
445	1 Paramedian-Fx	445
49	2 Paramedian-Fx	98
2	3 Paramedian-Fx	6
1	4 Paramedian-Fx	4
24	1 Pars alveolaris-Fx	24
584	Summe	643

Tabelle 8	Patientenanzahl und Frakturenanzahl
-----------	-------------------------------------

60 Patienten erlitten eine, 3 Patienten zwei Median-Frakturen, das ergibt eine Zahl von 66 Median-Frakturen. 445 Patienten hatten eine Paramedian-Fraktur, weitere 49 hatten zwei, 2 hatten drei und 1 Patient hatte vier Paramedian-Frakturen, woraus sich eine Zahl von gesamt 553 Paramedian-Frakturen ergibt. Eine einfache Fraktur des Pars alveolaris gab es in 24 Fällen. Insgesamt erhält man somit 643 Frakturen im Bereich des gesamten Corpus.

Insgesamt wurden in diese Studie 560 Patienten mit Corpus-Fraktur eingeschlossen. Die Differenz zu den 584 Patienten dieser Tabelle ergibt sich aus der Tatsache, dass 24 Patienten Kombinationsfrakturen aus Median-, Paramedian- und/oder Pars alveolaris-Frakturen erlitten und aus diesem Grund hier bei der jeweiligen Frakturart jeweils aufgeführt sind.

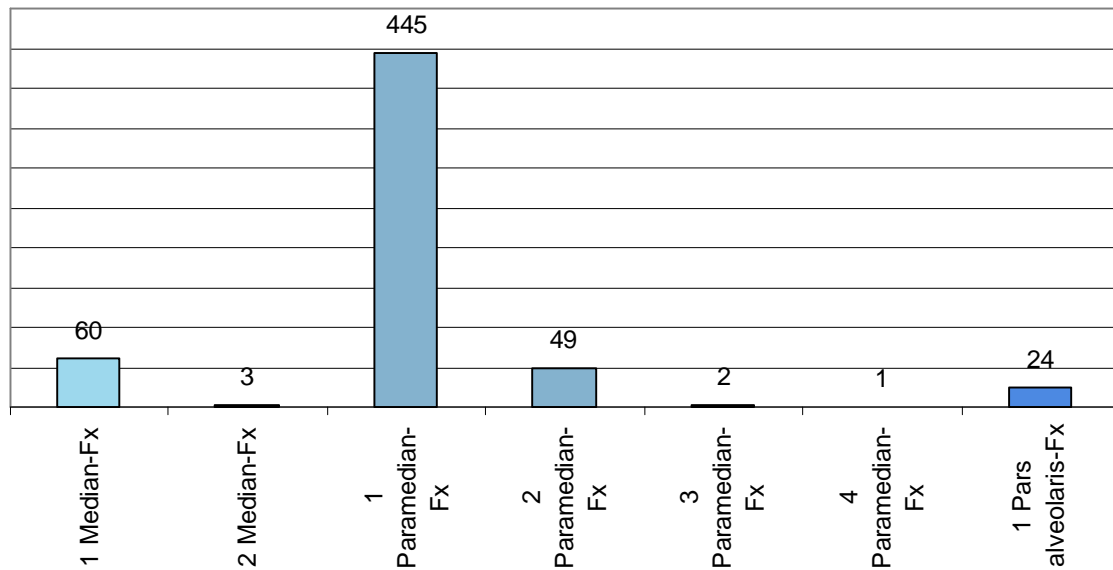


Abbildung 15 Abbildung Patientenanzahl nach Frakturanzahl

Dieses Diagramm dient zur grafischen Darstellung der oben angeführten Werte. Es sind Einfach- und Mehrfachfrakturen des Median-, Paramedian- und Pars alveolaris-Bereichs angeführt.

### 3.2.3. ALTERSVERTEILUNG DER PATIENTEN

Alter in Jahren	Median-Fx		Paramedian-Fx		Pars alveolaris-Fx		Corpus-Fx	
0 bis 10	4	6,35 %	11	2,21 %	1	4,17 %	16	2,74 %
10 bis 20	15	23,81 %	97	19,52 %	3	12,50 %	115	19,69 %
20 bis 30	23	36,51 %	158	31,79 %	8	33,33 %	189	32,36 %
30 bis 40	9	14,29 %	99	19,92 %	6	25,00 %	114	19,52 %
40 bis 50	6	9,52 %	61	12,27 %	3	12,50 %	70	11,99 %
50 bis 60	4	6,35 %	31	6,24 %	3	12,50 %	38	6,51 %
60 bis 70	2	3,17 %	11	2,21 %	0	0,00 %	13	2,23 %
70 bis 80	0	0,00 %	15	3,02 %	0	0,00 %	15	2,57 %
80 bis 90	0	0,00 %	12	2,41 %	0	0,00 %	11	2,05 %
90 bis 100	0	0,00 %	2	0,40 %	0	0,00 %	2	0,34 %
	63	100,00 %	497	100,00 %	24	100,00 %	584	100,00 %

Tabelle 9 Altersverteilung der Patienten mit Median-, Paramedian-, Pars alveolaris- sowie Corpus-Fx

Die obige Tabelle sowie die beiden nachfolgenden Grafiken zeigen, wie alt die Patienten zum Zeitpunkt der jeweiligen Fraktur waren. Die Einteilung erfolgte dabei einerseits nach Dekaden (1. Dekade: 0 bis 10 Jahre, ...), andererseits nach der betroffenen Region (Median-, Paramedian-, Pars alveolaris- sowie Corpus-Fx).

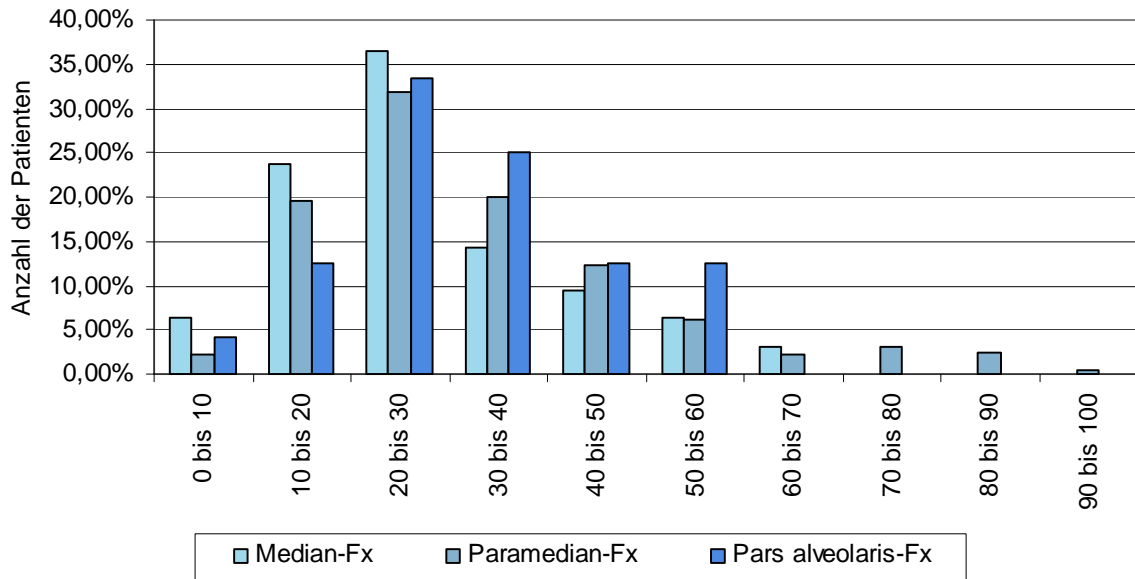


Abbildung 16 Altersverteilung der Patienten mit Median-, Paramedian sowie Pars alveolaris-Frakturen

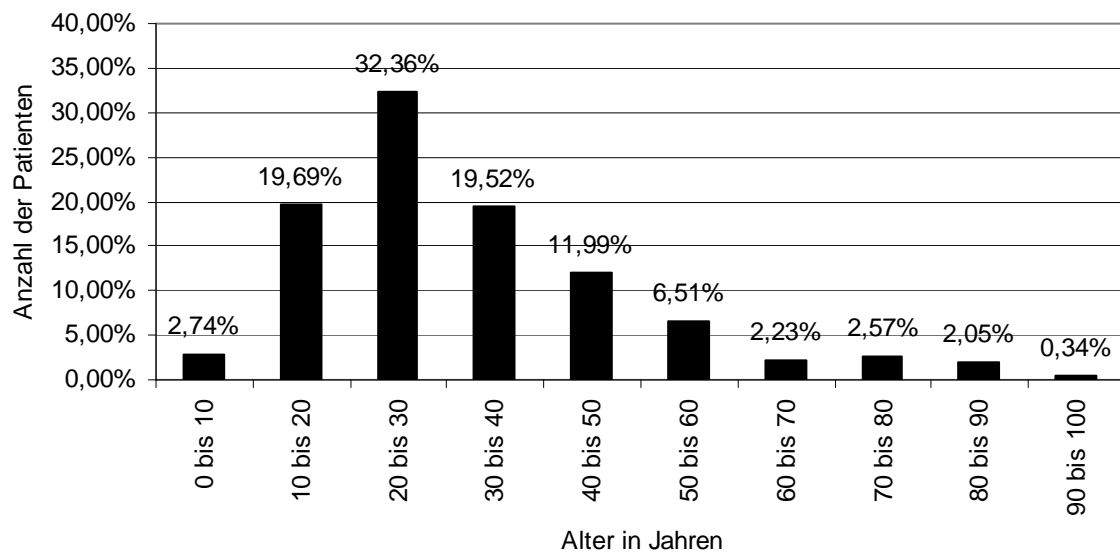


Abbildung 17 Altersverteilung der Patienten mit Corpus-Frakturen gesamt

2,74 % der Patienten mit Corpus-Fraktur waren 0 bis 10 Jahre alt, 19,69 % zwischen 10 und 20 Jahre, 32,36 % zwischen 20 und 30 Jahre, 19,52 % zwischen 30 und 40 Jahre. In der 5. Dekade erlitten 11,99 % der Patienten eine Corpus-Fraktur, in der 6. Dekade 6,51 %, in der 7. Dekade 2,23 %. Zwischen 70 und 100 Jahre alt waren 4,96 % der Patienten zum Zeitpunkt der Fraktur.

Folgende Tabelle sowie das nachfolgende Diagramm zeigen das Alter von Männern bzw. Frauen mit Corpus-Frakturen.

Alter in Jahren	Männer		Frauen	
0 bis 10	9	2,09%	7	4,55%
10 bis 20	95	22,09%	20	12,99%
20 bis 30	150	34,88%	39	25,32%
30 bis 40	86	20,00%	28	18,18%
40 bis 50	49	11,40%	21	13,64%
50 bis 60	29	6,74%	9	5,84%
60 bis 70	8	1,86%	5	3,25%
70 bis 80	2	0,47%	13	8,44%
80 bis 90	2	0,47%	10	6,49%
90 bis 100	0	0,00%	2	1,30%
	430	100,00%	154	100,00%

Tabelle 10 Altersverteilung der Patienten mit Corpus-Frakturen gesamt nach Geschlecht

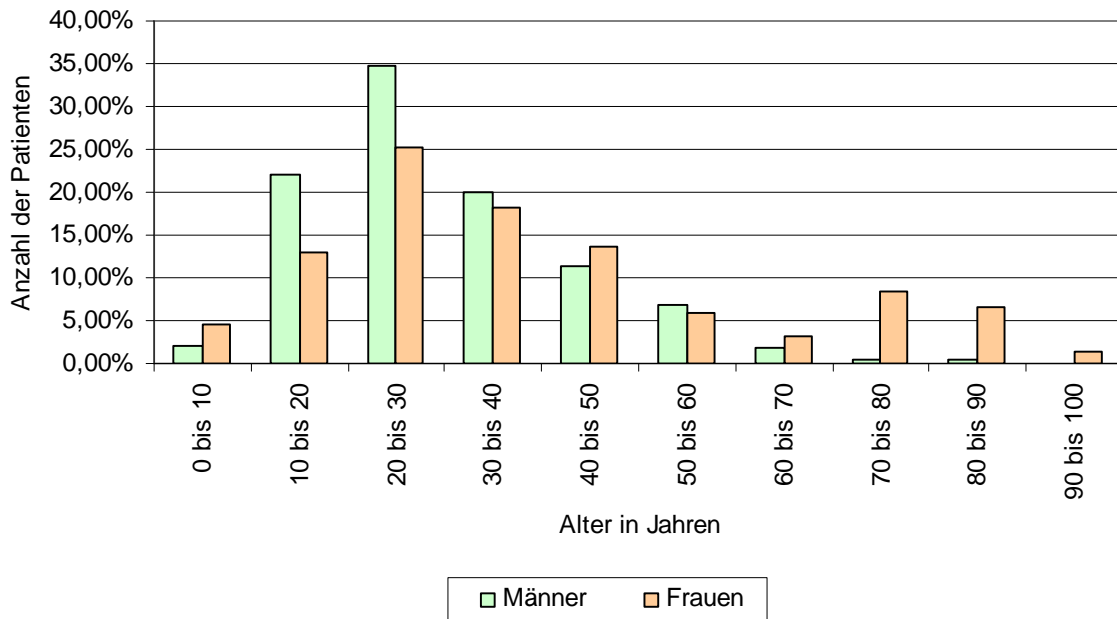


Abbildung 18 Altersverteilung aller Patienten mit Corpus-Frakturen getrennt nach Geschlecht

### 3.2.4. CORPUS-FRAKTUREN IM DETAIL

Anzahl Patienten	Anzahl Fx	Fraktur-Lokalisation	Min. Alter	Max. Alter	Mittelwert Alter	St.abw. Alter
63	66	Median-Fx	1,79	65,32	27,53	13,82
497	553	Paramedian-Fx	2,38	92,87	33,90	17,95
24	24	Pars alveolaris-Fx	7,92	55,68	31,39	12,42

Tabelle 11 Corpus-Frakturen

Die 63 Personen mit Median-Fraktur hatten ein mittleres Alter von  $27,53 \pm 13,82$  Jahren, wobei der jüngste Patient 1,79, der älteste 65,32 Jahre alt war. Patienten mit Paramedian-Frakturen waren durchschnittlich  $33,90 \pm 17,95$  Jahre, Patienten mit Frakturen des Pars alveolaris  $31,39 \pm 12,42$  Jahre alt.

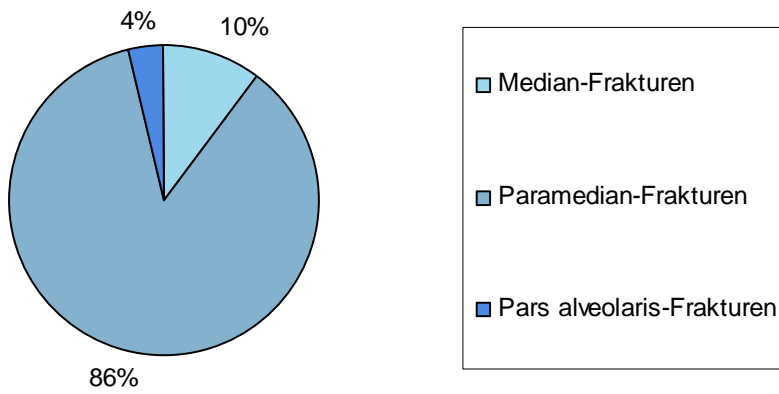


Abbildung 19 *Abbildung Corpus-Frakturen im Detail*

86 % der Corpus-Frakturen betrafen den paramedianen Anteil, 10,26 % den medianen, 3,73 % waren Frakturen des Pars alveolaris.

### 3.2.5. GESCHLECHTERVERTEILUNG DER CORPUS-FRAKTUREN

Anzahl Frakturen	Fraktur-Lokalisation	Geschlecht	Min. Alter	Max. Alter	Mittelwert Alter	St.abw. Alter
46	Median-Fx	Männlich	6,74	65,32	28,37	13,43
20	Median-Fx	Weiblich	1,79	62,61	25,60	14,84
404	Paramedian-Fx	Männlich	2,38	83,87	30,37	13,69
149	Paramedian-Fx	Weiblich	7,92	92,87	43,46	23,78
15	Pars alveolaris-Fx	Männlich	17,56	55,68	31,35	12,18
9	Pars alveolaris-Fx	Weiblich	7,92	55,34	31,46	13,57

Tabelle 12 Geschlechterverteilung der von Median-, Paramedian- sowie Pars alveolaris-Frakturen

Diese Tabelle zeigt, wie sich die jeweiligen Frakturen auf männliche und auf weibliche Patienten verteilen. Zusätzlich sind auch das Alter des jüngsten und des ältesten Patienten, sowie das mittlere Alter mit Standardabweichung der jeweiligen Gruppe dargestellt.

Zur Veranschaulichung der obigen Werte dient folgendes Diagramm.

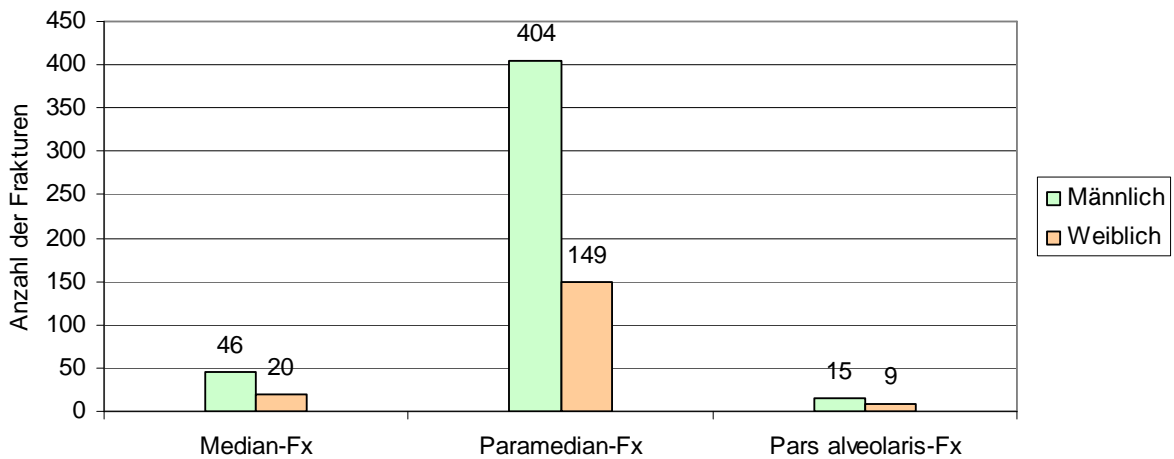


Abbildung 20 Abbildung Geschlechterverteilung der einzelnen Frakturen in Absolutzahlen



Summiert man Median-, Paramedian- und Pars alveolaris-Frakturen, so erhält man insgesamt 643 Corpus-Frakturen. Davon wiederum betrafen ca. 72 % Männer und 28 % Frauen (Verhältnis 2,61 : 1). Dies ist in der folgenden Grafik dargestellt.

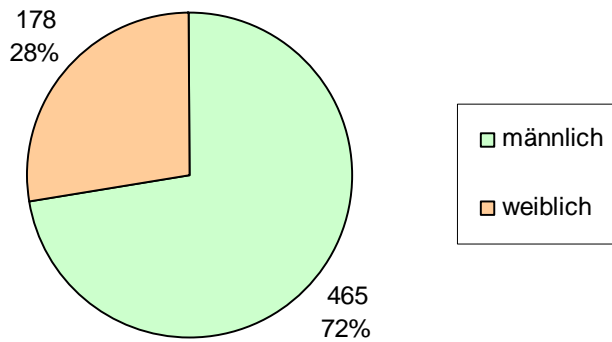


Abbildung 21 *Abbildung Geschlechterverteilung aller Corpus-Frakturen*

### 3.2.6. VERTEILUNG DER CORPUS-FRAKTUREN NACH MONATEN

Die Verteilung der Frakturen nach dem Monat, in dem sie entstanden sind, lässt sich mit den folgenden Diagrammen darstellen. Die ersten drei zeigen die jeweilige Verteilung von Median-, Paramedian- sowie Pars alveolaris-Frakturen, die vierte zeigt zusammenfassend die Verteilung der gesamten Corpus-Frakturen. Es wurden dabei sämtliche Monate von Jänner bis Dezember erfasst.

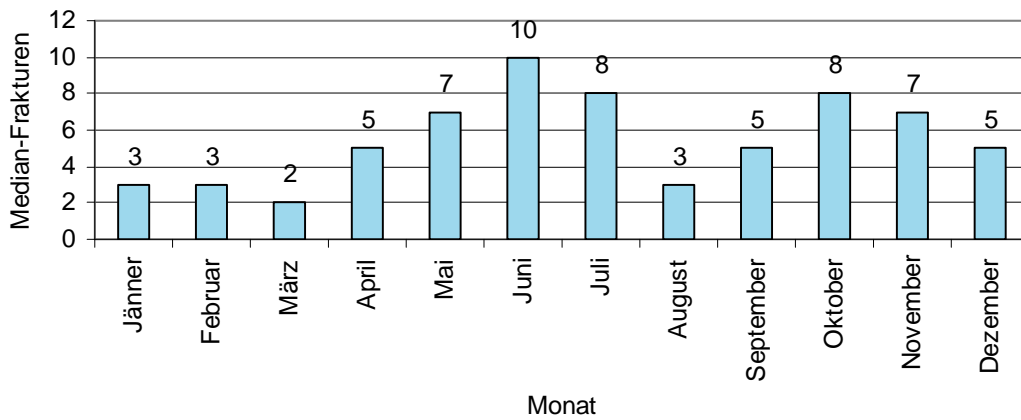


Abbildung 22 Abbildung Median-Frakturen nach Monat

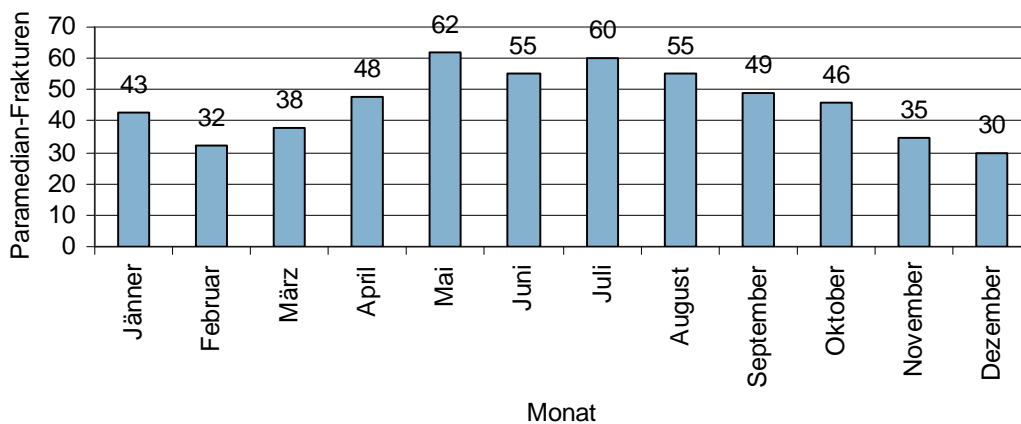


Abbildung 23 Abbildung Paramedian-Frakturen nach Monat

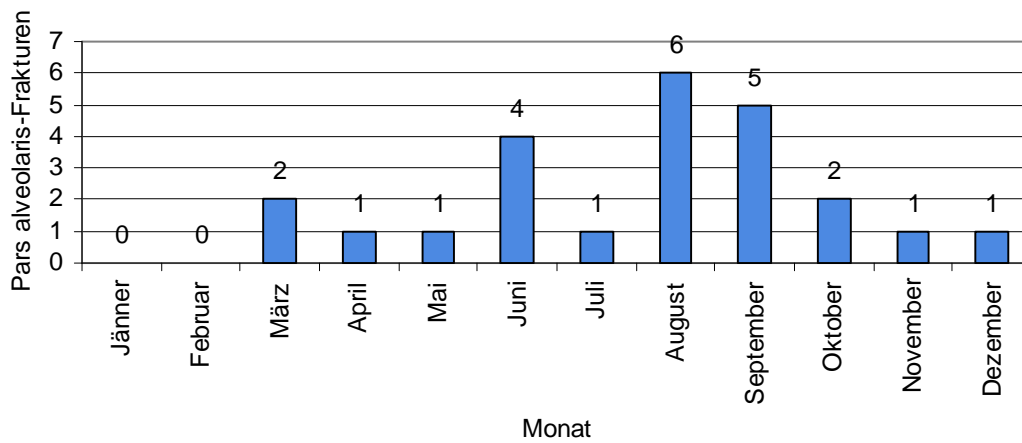


Abbildung 24 Abbildung Pars alveolaris-Frakturen nach Monat

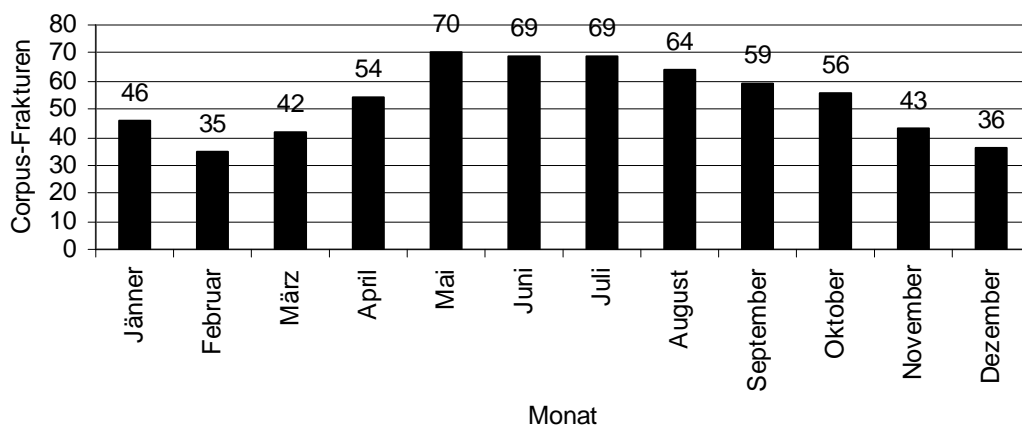


Abbildung 25 Abbildung Corpus-Frakturen nach Monat

### 3.2.7. ANZAHL ISOLIERTER UNTERKIEFER-FRAKTUREN

Anzahl der Frakturen	Fraktur-Lokalisation	Anzahl der Frakturen	Geschlecht	Fraktur-Lokalisation
153	Kieferwinkel	6	Männlich	Median
116	Collum	4	Weiblich	Median
108	Paramedian	80	Männlich	Paramedian
26	Capitulum	28	Weiblich	Paramedian
26	Sonstige	2	Männlich	Pars alveolaris
10	Median	0	Weiblich	Pars alveolaris
2	Pars alveolaris			

Tabelle 13 Isolierte Unterkiefer-Frakturen gesamt und nach Geschlecht

Die häufigsten Frakturen im Unterkiefer, welche alleine ohne zusätzliche andere Frakturen entstanden, betrafen den Kieferwinkel gefolgt vom Collum. Des Weiteren gab es 108 isolierte Paramedian-Frakturen (80 männlich, 28 weiblich), 10 isolierte Median-Frakturen (6 männlich, 4 weiblich) sowie 2 isolierte Pars alveolaris-Frakturen (beide männlich).

### 3.2.8. HÄUFIGSTE ZWEIFACH-FRAKTUREN IM UNTERKIEFERBEREICH

Anzahl der Frakturen	1. Fraktur-Lokalisation	2. Fraktur-Lokalisation
110	Paramedian	Kieferwinkel
97	Paramedian	Collum
44	Paramedian	Paramedian
26	Collum	Collum
14	Kieferwinkel	Kieferwinkel
13	Collum	Kieferwinkel
12	Paramedian	Capitulum
11	Medianfraktur	Collum
10	Capitulum	Capitulum
6	Paramedian	Ramus

Tabelle 14 Häufigste Zweifach-Frakturen im Unterkieferbereich

Zweifach-Kombinationsfrakturen mit Corpus-Beteiligung fand man u.a. bei 110 Fällen Paramedian und Kieferwinkel, 97 Paramedian und Collum, 44 Paramedian und Paramedian, 12 Paramedian und Capitulum, 11 Median und Collum, etc.

### 3.2.9. HÄUFIGSTE DREIFACH-FRAKTUREN IM UNTERKIEFERBEREICH

Anzahl der Frakturen	1. Fraktur-Lokalisation	2. Fraktur-Lokalisation	3. Fraktur-Lokalisation
42	Paramedian	Collum	Collum
30	Paramedian	Capitulum	Capitulum
26	Medianfraktur	Collum	Collum
24	Collum	Oberkiefer	Collum
22	Collum	Oberkiefer	Orbita
19	Medianfraktur	Collum	Oberkiefer
18	Collum	Oberkiefer	Oberkiefer
17	Paramedian	Collum	Capitulum
13	Paramedian	Oberkiefer	Collum
12	Paramedian	Collum	Processus alveolaris
12	Collum	Orbita	Orbita
12	Collum	Collum	Orbita
12	Paramedian	Collum	Processus alveolaris
11	Paramedian	Collum	Jochbeinfraktur

Tabelle 15 Häufigste Dreifach-Frakturen im Unterkieferbereich

Häufigste Dreifach-Kombinations-Frakturen mit Corpusbeteiligung betrafen 42 mal Paramedian – Collum – Collum, 30 mal Paramedian – Capitulum – Capitulum, 26 mal Median – Collum – Collum, etc.

### 3.2.10. TRAUMAURSACHEN VON CORPUS-FRAKTUREN

Trauma- ursache	Unterkiefer- Fx	Corpus-Fx	Paramedian- Fx	Median-Fx	Pars alveola- ris-Fx
Arbeit	14	6	6	0	0
Freizeit	15	4	3	0	1
Gewalt	333	145	138	6	1
Iatrogen	19	3	3	0	0
pathologisch	20	12	12	0	0
Sport	93	37	34	1	2
Sturz	282	105	89	14	2
Verkehr	224	79	55	18	6
<b>Summen</b>	<b>1000</b>	<b>391</b>	<b>340</b>	<b>39</b>	<b>12</b>
Ursache unbe- kannt	623	252	213	27	12
<b>Summen</b>	<b>1623</b>	<b>643</b>	<b>553</b>	<b>66</b>	<b>24</b>

Tabelle 16 Tabelle Traumaursachen bei Unterkiefer-Fx, Corpus-Fx, Paramedian-Fx, Median-Fx sowie Pars alveolaris-Fx in Absolutzahlen

Trauma- ursache	Unterkiefer- Fx	Corpus-Fx	Paramedian- Fx	Median-Fx	Pars alveola- ris-Fx
Unbekannt	38,39 %	39,19 %	38,52 %	40,91 %	50,00 %
Bekannt	61,61 %	60,81 %	61,48 %	59,09 %	50,00 %

Tabelle 17 Tabelle Traumaursachen bekannt und unbekannt

Wie aus den beiden obigen Tabellen ersichtlich, konnte in vielen Fällen – besonders den weit zurückliegenden – durch Limitationen des zur Verfügung stehenden Datenmaterials keine Traumaursache mehr eruiert werden. Um die nachfolgenden Tabellen und Diagramme übersichtlich zu gestalten, wurden daher nur die bekannten Traumaursachen berücksichtigt. In den beiden obigen Tabellen ist die genaue Aufschlüsselung zwischen bekannten und unbekanntem Traumaursachen ersichtlich.

Die folgende Auflistung zeigt die prozentuelle Verteilung der bekannten Traumaursachen je nach Lokalisation. Als Traumaursachen erfasst wurden Arbeitsunfälle, Freizeitunfälle, Gewaltdelikte, iatrogene Ursachen, pathologische Ursachen, Sportunfälle, Verkehrsunfälle und Stürze.

Traumaursache	Unterkiefer-Fx	Corpus-Fx	Paramedian-Fx	Median-Fx	Pars alveolaris-Fx
Arbeit	1,40 %	1,53 %	1,76 %	0,00 %	0,00 %
Freizeit	1,50 %	1,02 %	0,88 %	0,00 %	8,33 %
Gewalt	33,30 %	37,08 %	40,59 %	15,38 %	8,33 %
Iatrogen	1,90 %	0,77 %	0,88 %	0,00 %	0,00 %
pathologisch	2,00 %	3,07 %	3,53 %	0,00 %	0,00 %
Sport	9,30 %	9,46 %	10,00 %	2,56 %	16,67 %
Sturz	28,20 %	26,85 %	26,18 %	35,90 %	16,67 %
Verkehr	22,40 %	20,20 %	16,18 %	46,15 %	50,00 %
<b>Summen</b>	<b>100,00 %</b>	<b>100,00 %</b>	<b>100,00 %</b>	<b>100,00 %</b>	<b>100,00 %</b>

Tabelle 18 Tabelle Bekannte Traumaursachen bei Unterkiefer-Fx, Corpus-Fx, Paramedian-Fx, Median-Fx sowie Pars alveolaris-Fx in Prozent

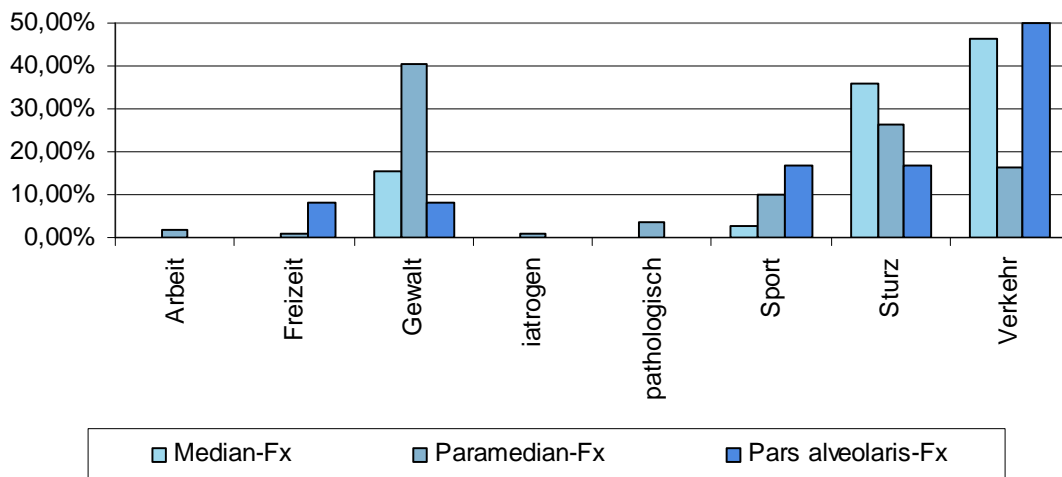


Abbildung 26 Abbildung Traumaursachen bei Median-Fx, Paramedian-Fx sowie Pars alveolaris-Fx im Vergleich

Vorhergehende Abbildung zeigt einen Vergleich der Häufigkeiten der Traumaursachen von Median- Paramedian- sowie Pars alveolaris-Frakturen, während das folgende Diagramm die gesamten Corpus-Frakturen mit den gesamten Unterkiefer-Frakturen vergleicht.

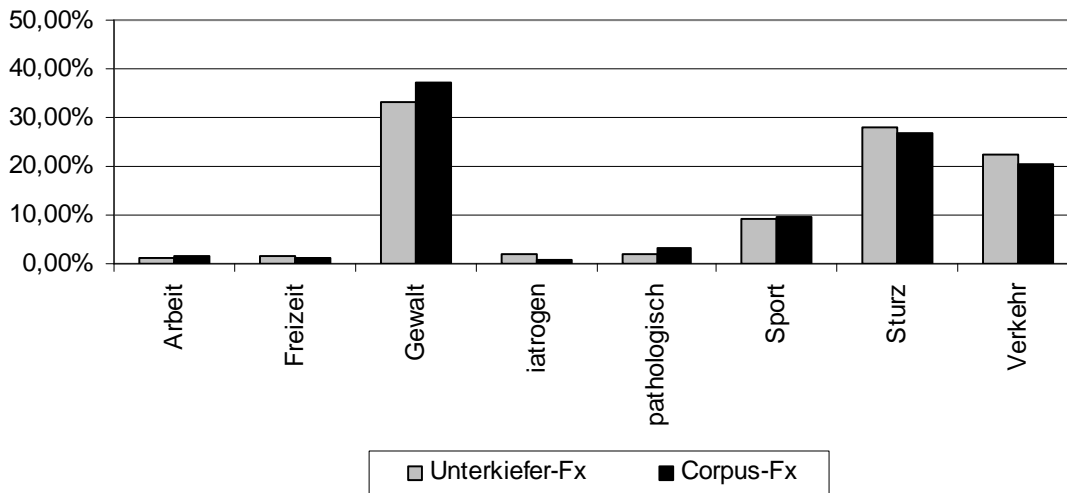


Abbildung 27 Abbildung Traumaursachen bei Corpus-Frakturen im Vergleich zu Traumaursachen bei gesamten Unterkiefer-Fx

Die folgenden Tabellen zeigen eine Auflistung der Traumaursachen der jeweiligen Frakturlokalisation – unterschieden wird, ob die Fraktur männliche oder weibliche Patienten betrifft. Unbekannte Traumaursachen wurden wiederum ausgespart.

Traumaursache	Männlich		Weiblich	
	Absolut	In Prozent	Absolut	In Prozent
Gewalt	5	20,83 %	1	6,67 %
Sport	1	4,17 %	0	0,00 %
Sturz	8	33,33 %	6	40,00 %
Verkehr	10	41,67 %	8	53,33 %
<b>Summe</b>	<b>24</b>	<b>100,00 %</b>	<b>15</b>	<b>100,00 %</b>

Tabelle 19 Tabelle Traumaursachen nach Geschlecht bei Median-Frakturen



Gewalt war in 20,83 % (5 Frakturen) der bekannten Traumaursachen der Grund für eine Median-Fraktur bei Männern, in 6,67 % (1 Fraktur) bei Frauen. Weitere Ursachen waren Sport (m: 4,17 %; w: 0,00 %), Stürze (m: 33,33 %; w: 40,00 %) sowie Verkehr (m: 41,67 %; w: 53,33 %).

Traumaursache	Männlich		Weiblich	
	Absolut	In Prozent	Absolut	In Prozent
Arbeit	6	2,43 %	0	0,00 %
Freizeit	2	0,81 %	1	1,08 %
Gewalt	124	50,20 %	14	15,05 %
Iatrogen	1	0,40 %	2	2,15 %
pathologisch	6	2,43 %	6	6,45 %
Sport	23	9,31 %	11	11,83 %
Sturz	51	20,65 %	38	40,86 %
Verkehr	34	13,77 %	21	22,58 %
<b>Summe</b>	<b>247</b>	<b>100 %</b>	<b>93</b>	<b>100 %</b>

Tabelle 20 Tabelle Traumaursachen nach Geschlecht bei Paramedian-Frakturen

Traumaursachen bei Paramedian-Frakturen waren Arbeit, Freizeit, Gewalt, iatrogene Ursachen, pathologische Ursachen, Sport, Stürze oder Verkehr.

Traumaursache	Männlich		Weiblich	
	Absolut	In Prozent	Absolut	In Prozent
Freizeit	1	14,29 %	0	0,00 %
Gewalt	1	14,29 %	0	0,00 %
Sport	2	28,57 %	0	0,00 %
Sturz	0	0,00 %	2	40,00 %
Verkehr	3	42,86 %	3	60,00 %
<b>Summe</b>	<b>7</b>	<b>100,00 %</b>	<b>5</b>	<b>100,00 %</b>

Tabelle 21 Tabelle Traumaursachen nach Geschlecht bei Pars alveolaris-Frakturen

Freizeit, Gewalt, Sport, Stürze oder Verkehr waren die bekannten Traumaursachen für Pars alveolaris-Frakturen.

Zusammenfassend für die vorherigen drei Tabellen zeigen die folgende Aufstellung und das nachfolgende Diagramm die bekannten Traumaursachen bei Corpus-Frakturen nach Geschlecht differenziert.

Traumaursache	Männlich		Weiblich	
	Absolut	In Prozent	Absolut	In Prozent
Arbeit	6	2,16 %	0	0,00 %
Freizeit	3	1,08 %	1	0,88 %
Gewalt	130	46,76 %	15	13,27 %
Iatrogen	1	0,36 %	2	1,77 %
pathologisch	6	2,16 %	6	5,31 %
Sport	26	9,35 %	11	9,73 %
Sturz	59	21,22 %	46	40,71 %
Verkehr	47	16,91 %	32	28,32 %
<b>Summe</b>	<b>278</b>	<b>100,00 %</b>	<b>113</b>	<b>100,00 %</b>

Tabelle 22      Tabelle Traumaursachen nach Geschlecht bei Corpus-Frakturen

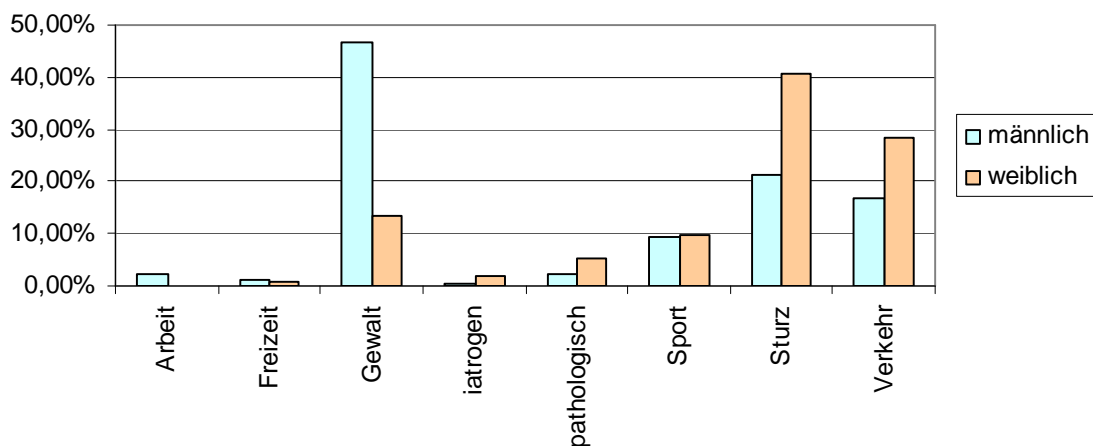


Abbildung 28      Abbildung Traumaursachen nach Geschlecht bei gesamten Corpus-Frakturen

Das durchschnittliche Alter, das Alter der jüngsten sowie der ältesten Verkehrsoffer, Sturzopfer, etc., denen eine Fraktur widerfahren ist, lassen sich mit den folgenden Auflistungen zeigen. Auch lässt sich darstellen, wieviele der Median-, Paramedian- bzw. Pars alveolaris-Frakturen durch die jeweiligen Traumaursachen entstanden sind.

Anzahl Fx	Trauma-Ursache	Min. Alter	Max. Alter	Mittelwert Alter	St.abw. Alter
27	keine bekannt	6,89	62,61	30,95	13,91
18	Verkehr	10,19	47,87	26,87	11,18
14	Sturz	1,79	65,32	23,17	18,03
6	Gewalt	17,32	40,56	25,38	8,62
1	Sport	21,04	21,04	21,04	
<b>66</b>	<b>Summe</b>				

Tabelle 23 Tabelle Traumaursachen von Median-Frakturen in Bezug auf das Alter

Anzahl Fx	Trauma-Ursache	Min. Alter	Max. Alter	Mittelwert Alter	St.abw. Alter
213	keine bekannt	3,31	86,86	32,73	15,68
138	Gewalt	2,38	77,46	28,79	10,57
89	Sturz	5,05	92,87	46,59	25,51
55	Verkehr	5,27	75,79	29,84	15,74
34	Sport	8,67	55,24	24,66	11,24
12	pathologisch	19,23	72,56	50,96	19,30
6	Arbeit	24,61	75,49	46,92	18,50
3	Freizeit	7,82	47,96	32,65	21,70
3	iatrogen	55,23	69,22	60,97	7,33
<b>553</b>	<b>Summe</b>				

Tabelle 24 Traumaursachen von Paramedian-Frakturen in Bezug auf das Alter

Anzahl Fx	Trauma-Ursache	Min. Alter	Max. Alter	Mittelwert Alter	St.abw. Alter
12	keine bekannt	17,56	55,68	32,14	13,12
6	Verkehr	7,92	53,27	33,01	16,77
2	Sturz	33,36	34,28	33,82	0,65
2	Sport	21,04	24,52	22,78	2,46
1	Freizeit	32,71	32,71	32,71	
1	Gewalt	23,75	23,75	23,75	
<b>24</b>	<b>Summe</b>				

Tabelle 25 Tabelle Traumaursachen von Pars alveolaris-Frakturen in Bezug auf das Alter

### 3.2.11. VERSORGUNG VON CORPUS-FRAKTUREN

Versorgung	Median-Fx		Paramedian-Fx		Pars alveolaris-Fx		Corpus-Fx	
Operativ	56	84,85 %	457	82,64 %	9	37,50 %	522	81,18 %
operativ mit zusätzlich an- gebrachten Ottenhaken	3	4,55 %	65	11,75 %	1	4,17 %	69	10,73 %
operativ mit Drahtligatur	1	1,52 %	5	0,90 %	0	0,00 %	6	0,93 %
Rein konser- vativ m. Ot- tenhaken	2	3,03 %	7	1,27 %	0	0,00 %	9	1,40 %
Liquicoat- schiene	0	0,00 %	0	0,00 %	11	45,83 %	11	1,71 %
nicht versorgt	0	0,00 %	1	0,18 %	0	0,00 %	1	0,16 %
nicht bekannt	4	6,06 %	18	3,25 %	3	12,50 %	25	3,89 %
	66	100,00 %	553	100,00 %	24	100,00 %	643	100,00 %

Tabelle 26 Versorgung von Median-, Paramedian-, Pars alveolaris- sowie ges. Corpus-Frakturen

81,18 % der Corpus-Frakturen wurden gänzlich operativ, d.h. durch die Einbringung von Titanplatten, Zugschrauben u.a. versorgt; 10,73 % operativ mit zusätzlicher IMF; 0,93 % operativ mit Drahtligatur. Eine rein konservative Therapie mittels Ottenhaken erhielten 1,40 %, eine Liquicoatschiene 1,71 % aller Corpus-Frakturen. Nicht versorgt wurde 1 Fall (0,16 %), in 3,89 % war die Behandlung zum heutigen Tage nicht mehr eruierbar. Die folgenden beiden Diagramme dienen zur grafischen Darstellung der obigen Werte. Sie zeigen wiederum die Verteilung je nach betroffener Lokalisation.

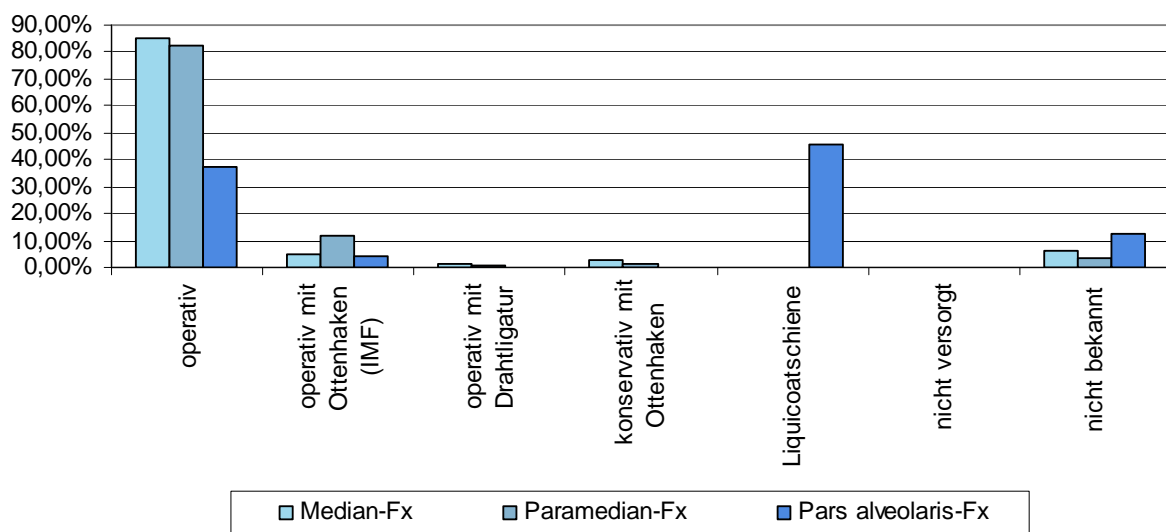


Abbildung 29 Versorgung von Median-, Paramedian- sowie Pars alveolaris-Frakturen

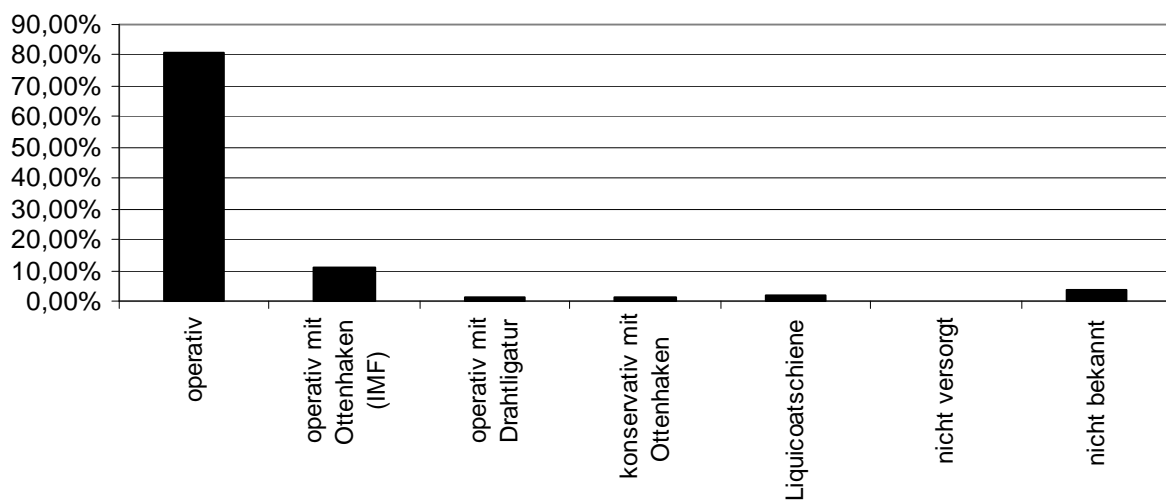


Abbildung 30 Versorgung von Corpus-Frakturen gesamt

<b>Operative Versorgungsart</b>	<b>Median-Fx</b>		<b>Paramedian-Fx</b>		<b>Pars alveolaris-Fx</b>		<b>Corpus-Fx</b>	
Titan-Platten	34	49,28 %	436	72,19 %	9	90,00 %	479	70,13 %
ReKo- oder AO-Platten	2	2,90 %	17	2,81 %	1	10,00 %	20	2,93 %
Resorbierbare Platten	5	7,25 %	41	6,79 %	0	0,00 %	46	6,73 %
Zugschrauben	28	40,58 %	104	17,22 %	0	0,00 %	132	19,33 %
Schrauben	0	0,00 %	6	0,99 %	0	0,00 %	6	0,88 %
	69	100,00 %	604	100,00 %	10	100,00 %	683	100,00 %

Tabelle 27 Operative Versorgungsmöglichkeiten von Median-, Paramedian-, Pars alveolaris- sowie gesamten Corpus-Frakturen

Diese Tabelle zeigt, welche Osteosynthesen als Versorgung von Median-, Paramedian-, Pars alveolaris- sowie gesamt bei Corpus-Frakturen eingesetzt wurden. 479 Corpus-Frakturen (70,13 % der operativen Versorgungen der Corpus-Frakturen) erhielten eine oder mehrere Titanplatten, 20 (2,93 %) erhielten Rekonstruktions- oder AO-Platten. Resorbierbare Platten kamen bei 6,73 % der operativ versorgten Corpus-Frakturen zur Anwendung, Zugschrauben bei 19,33 %, Schrauben bei 0,88 %.

<b>Operative Versorgungsart</b>	<b>Median-Fx</b>		<b>Paramedian-Fx</b>		<b>Pars alveolaris-Fx</b>		<b>Corpus-Fx</b>	
1 Ti-Platte	16	23,19 %	111	18,38 %	5	50,00 %	132	19,33 %
2 Ti-Platten	18	26,09 %	292	48,34 %	4	40,00 %	314	45,97 %
3 Ti-Platten	0	0,00 %	20	3,31 %	0	0,00 %	20	2,93 %
4 Ti-Platten	0	0,00 %	11	1,82 %	0	0,00 %	11	1,61 %
5 Ti-Platten	0	0,00 %	2	0,33 %	0	0,00 %	2	0,29 %
1 ReKo- oder AO-Platte	2	2,90 %	15	2,48 %	0	0,00 %	17	2,49 %
2 ReKo- oder AO-Platten	0	0,00 %	2	0,33 %	1	10,00 %	3	0,44 %
1 Resorbierbare Platte	1	1,45 %	13	2,15 %	0	0,00 %	14	2,05 %
2 Resorbierbare Platten	4	5,80 %	28	4,64 %	0	0,00 %	32	4,69 %

1 Zugschraube	24	34,78 %	86	14,24 %	0	0,00 %	110	16,11 %
2 Zugschrauben	4	5,80 %	15	2,48 %	0	0,00 %	19	2,78 %
3 Zugschrauben	0	0,00 %	3	0,50 %	0	0,00 %	3	0,44 %
1 Schraube	0	0,00 %	5	0,83 %	0	0,00 %	5	0,73 %
3 Schrauben	0	0,00 %	1	0,17 %	0	0,00 %	1	0,15 %
	69	100,00 %	604	100,00 %	10	100,00 %	683	100,00 %

Tabelle 28 Operative Versorgungsmöglichkeiten inklusive Anzahl der eingesetzten Teile bei Median-, Paramedian-, Pars alveolaris- sowie gesamten Corpus-Frakturen

Diese Tabelle zeigt eine genaue Auflistung, welche Versorgungsmethode (unterschieden jeweils nach der Anzahl der eingesetzten Teile) bei welchen Frakturen angewandt wurde.

132 Corpus-Frakturen wurden mit einer Titanplatte, 314 mit zwei, 20 mit drei, 11 mit vier, sowie 2 mit fünf Titanplatten versorgt. Eine Rekonstruktions- oder AO-Platte erhielten 17, zwei ReKo- oder AO-Platten erhielten 3 Corpus-Frakturen. Eine resorbierbare Platte wurde in 14, zwei resorbierbare Platten in 32 Fällen eingesetzt. Weiters wurden 110 Corpus-Frakturen mit einer Zugschraube, 19 mit zwei Zugschrauben sowie 3 mit drei Zugschrauben ruhiggestellt. In 6 Fällen kamen auch Schrauben zum Einsatz.

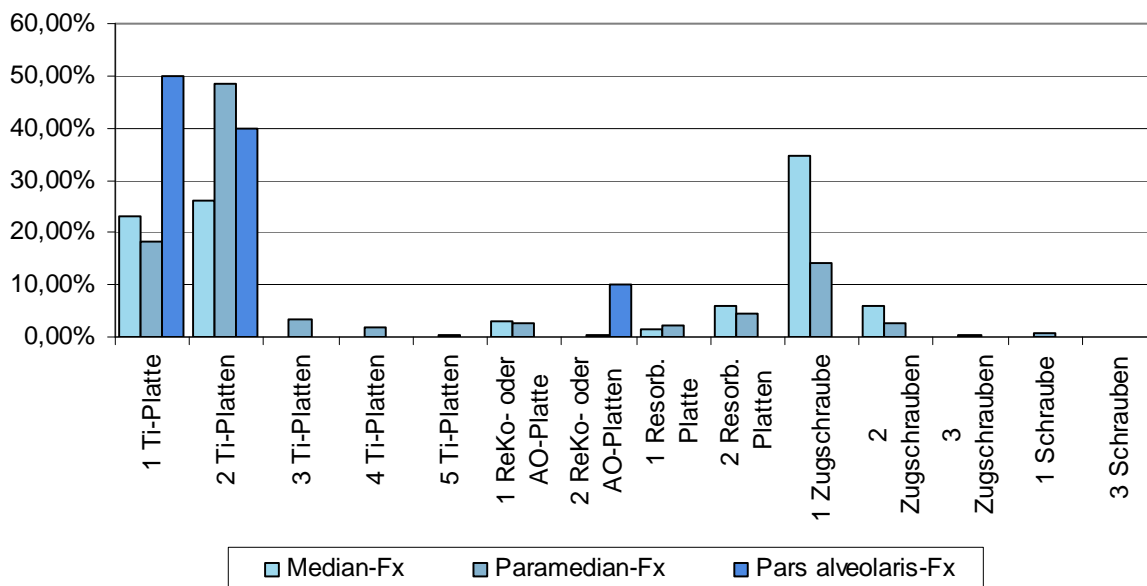


Abbildung 31 Operative Versorgungsmöglichkeiten inklusive Anzahl der eingesetzten Teile bei Median-, Paramedian- sowie Pars alveolaris-Frakturen

Dieses Diagramm zeigt Art und Anzahl der verschiedenen eingesetzten Osteosynthesematerialien. Als Bezugspunkt wurde jeweils die Gesamtzahl der bei einer Frakturlokalisierung eingesetzten Osteosynthesen festgelegt (siehe Tabelle 28).

Die nachfolgende Grafik fasst die drei Lokalisationen Median-, Paramedian- sowie Pars alveolaris-Bereich wieder zum Corpus zusammen.

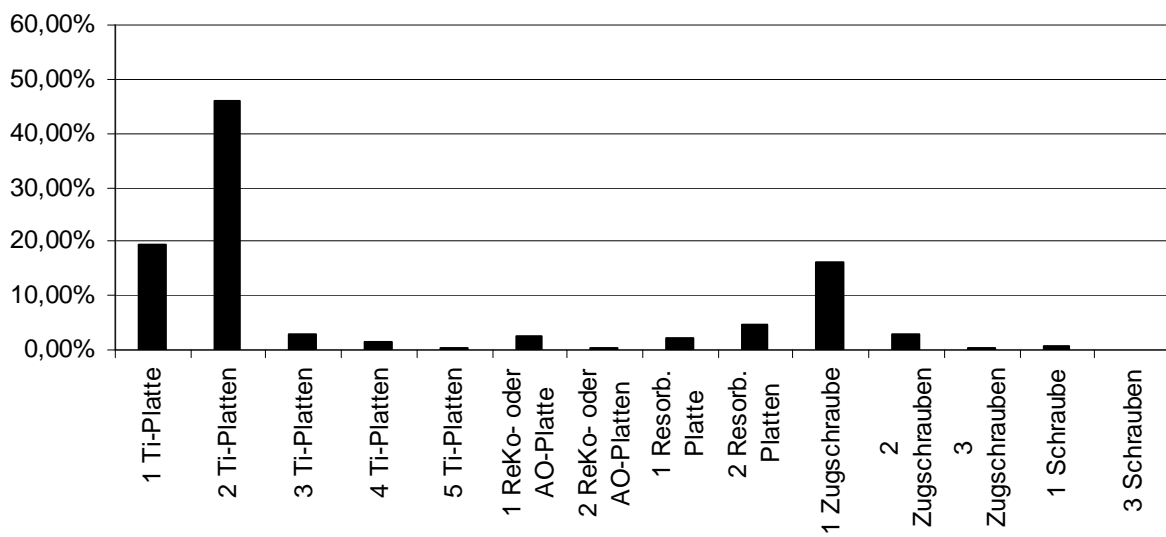


Abbildung 32 Operative Versorgungsmöglichkeiten inklusive Anzahl der eingesetzten Teile bei Corpus-Frakturen gesamt

### 3.2.12. KOMPLIKATIONEN UND KO-MORBIDITÄTEN BEI CORPUS-FRAKTUREN

Die folgenden Tabellen befassen sich mit den postoperativ erfassten Komplikationen und Ko-Morbiditäten bei der jeweiligen Frakturlokalisierung. Es wurde dabei die Anzahl der eingetretenen Komplikationen bzw. Ko-Morbiditäten sowie das minimale Patientenalter (jüngster Patient), maximale Patientenalter (ältester Patient) und das durchschnittliche Patientenalter mit Standardabweichung ermittelt.



Folgende zwei Tabellen beschäftigen sich mit den Komplikationen und Ko-Morbiditäten, welche bei Median-Frakturen aufgetreten sind.

Anzahl Komplikationen	Art der Komplikation	Min. Alter	Max. Alter	Mittelwert Alter	St.abw. Alter
4	Wundheilungsstörung	20,27	65,32	35,44	21,15
1	Bewegungseinschränkung oder Funktionsstörung	18,27	18,27	18,27	
1	Infektion	65,32	65,32	65,32	
1	Zahnschädigung	24,66	24,66	24,66	
1	Osteosyntheseversagen	37,02	37,02	37,02	
1	Nervverletzung schwer	21,94	21,94	21,94	

Tabelle 29 Komplikationen bei Median-Frakturen

Anzahl Ko-Morbiditäten	Art der Ko-Morbidität	Min. Alter	Max. Alter	Mittelwert Alter	St.abw. Alter
6	Nervverletzung leicht	22,20	52,97	35,61	12,70
1	Schmerzen	27,09	27,09	27,09	
1	Schwellung	18,96	18,96	18,96	

Tabelle 30 Ko-Morbiditäten bei Median-Frakturen

Die nächsten beiden Tabellen zeigen Komplikationen und Ko-Morbiditäten bei Paramedian-Frakturen.

Anzahl Komplikationen	Art der Komplikation	Min. Alter	Max. Alter	Mittelwert Alter	St.abw. Alter
63	Wundheilungsstörung	18,02	91,63	41,47	17,33
39	Nervverletzung schwer	15,78	84,35	45,58	19,60
30	Infektion	18,63	85,84	39,96	14,45
22	Osteosyntheseversagen	22,42	83,37	45,94	18,07
22	Pseudarthrose	23,92	78,44	47,24	15,67
9	Bewegungseinschränkung oder Funktionsstörung	29,59	64,89	42,21	12,25
4	Okklusionsstörung	22,13	40,32	30,16	7,53
2	Repositionsfehler	44,52	50,08	47,30	3,93
2	Zahnschädigung	17,68	39,33	28,51	15,31
1	Weichteilfehler	44,52	44,52	44,52	

Tabelle 31 Komplikationen bei Paramedian-Frakturen

Anzahl Ko-Morbiditäten	Art der Ko-Morbidität	Min. Alter	Max. Alter	Mittelwert Alter	St.abw. Alter
136	Nervverletzung leicht	15,29	86,86	37,03	17,22
43	Schmerzen	17,02	78,44	37,52	17,85
33	Schwellung	17,08	79,08	38,33	16,22
3	Osteolyse	26,38	39,80	35,00	7,48
2	kleines Osteosyntheseversagen	53,70	72,11	62,91	13,02

Tabelle 32 Ko-Morbiditäten bei Paramedian-Frakturen

Komplikationen und Ko-Morbiditäten von Pars alveolaris-Frakturen werden in den nächsten beiden Auflistungen dargestellt.

Anzahl Komplikationen	Art der Komplikation	Min. Alter	Max. Alter	Mittelwert Alter	St.abw. Alter
1	Repositionsfehler	37,55	37,55	37,55	
1	Wundheilungsstörung	32,95	32,95	32,95	

Tabelle 33 Komplikationen bei Pars alveolaris-Frakturen

Anzahl Ko-Morbiditäten	Art der Ko-Morbidität	Min. Alter	Max. Alter	Mittelwert Alter	St.abw. Alter
2	kleines Osteosyntheseversagen	26,75	32,71	29,73	4,22
2	Schmerzen	32,71	32,95	32,83	0,17
1	Schwellung	32,95	32,95	32,95	
1	Nervverletzung leicht	44,27	44,27	44,27	
1	Osteolyse	32,71	32,71	32,71	

Tabelle 34 Ko-Morbiditäten bei Pars alveolaris-Frakturen

Die Komplikationen und Ko-Morbiditäten des gesamten Corpus zeigen sich zusammengefasst in folgenden beiden Tabellen. Auch ist festgehalten, wieviel Prozent der Corpus-Frakturen von der jeweiligen Komplikation oder Ko-Morbidität betroffen waren. Es wurden also sowohl die absolute Anzahl an Komplikationen und Ko-Morbiditäten als auch der relative Wert – bezogen auf die Anzahl der Corpus-Frakturen – ermittelt.

Art der Komplikation	Anzahl Komplikationen	
	absolut	relativ zur Anzahl der Corpus-Fx
Wundheilungsstörung	68	10,58 %
Nervverletzung schwer	40	6,22 %
Infektion	31	4,82 %
Osteosyntheseversagen	23	3,58 %
Pseudarthrose	22	3,42 %
Bewegungseinschränkung oder Funktionsstörung	10	1,56 %
Okklusionsstörung	4	0,62 %
Repositionsfehler	3	0,47 %
Zahnschädigung	3	0,47 %
Weichteilfehler	1	0,16 %

Tabelle 35 Komplikationen bei gesamten Corpus-Frakturen

Durch die Behandlung von Corpus-Frakturen kam es in 68 Fällen zu Wundheilungsstörungen, in 40 zu schweren Nervverletzungen, in 31 zu Infektionen, in 23 zu Osteosyntheseversagen sowie in 22 zu Pseudarthrosen. Bei weiteren zehn Corpus-Frakturen kam es zu Bewegungseinschränkungen oder Funktionsstörungen, vier Mal zu Okklusionsstörungen, je drei Mal zu Repositionsfehlern bzw. Zahnschädigungen sowie ein Mal zu einem Weichteilfehler.

Art der Ko-Morbidität	Anzahl Ko-Morbiditäten	
	absolut	relativ zur Anzahl der Corpus-Fx
Nervverletzung leicht	143	22,24 %
Schmerzen	46	7,15 %
Schwellung	35	5,44 %
Osteolyse	4	0,62 %
kleines Osteosyntheseversagen	4	0,62 %

Tabelle 36 Ko-Morbiditäten bei gesamten Corpus-Frakturen

Ko-Morbiditäten traten bei 143 Corpus-Frakturen als leichte Nervverletzungen ein, bei 46 als Schmerzen, bei 35 als Schwellungen. In je 4 Fällen kam es zur Osteolyse bzw. kleinem Osteosyntheseversagen.

Abbildung 33 zeigt die bei Corpus-Frakturen insgesamt aufgetretenen Komplikationen in grafischer Form.

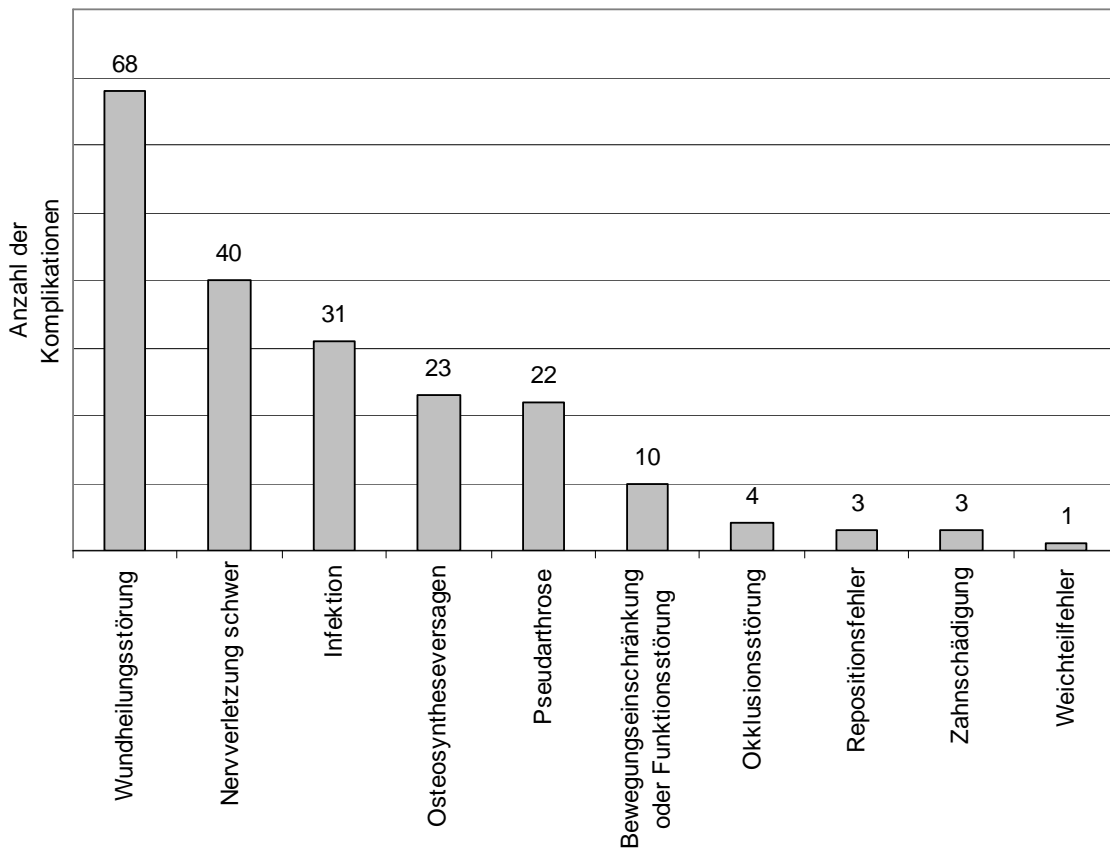


Abbildung 33 Komplikationen bei Corpus-Frakturen gesamt

In den beiden folgenden Tabellen sind sowohl für Paramedian- als auch für Median-Frakturen Osteosyntheseversagen und Pseudarthrosen mit der sie verursachenden Versorgungsart aufgeführt. Einerseits wurden die absoluten Werte erhoben, andererseits wurde festgehalten, bei wieviel Prozent der jeweiligen Versorgungsart man solch eine Komplikation hinnehmen musste. Bei den Pars alveolaris-Frakturen kamen weder Osteosyntheseversagen noch Pseudarthrosen vor, sie werden daher hier auch nicht tabellarisch dargestellt.

Versorgungsart - Versorgung der Paramedian-Fx mit	Anzahl der Versorgungsart	Anzahl der OS-Versagen		Anzahl der Pseudarthrosen	
		absolut	Relativ*	absolut	relativ*
1 ReKo- oder AO-Platte	15	1	6,67 %	0	0,00 %
2 ReKo- oder AO-Platten	2	1	50,00 %	1	50,00 %
1 Resorbierbare Platte	13	0	0,00 %	0	0,00 %
2 Resorbierbare Platten	28	0	0,00 %	2	7,14 %
1 Schraube	5	0	0,00 %	0	0,00 %
3 Schrauben	1	0	0,00 %	0	0,00 %
1 Ti-Platte	111	7	6,31 %	6	5,41 %
2 Ti-Platten	292	11	3,77 %	9	3,08 %
3 Ti-Platten	20	1	5,00 %	0	0,00 %
4 Ti-Platten	11	0	0,00 %	0	0,00 %
5 Ti-Platten	2	0	0,00 %	0	0,00 %
1 Zugschraube	86	1	1,16 %	0	0,00 %
2 Zugschrauben	15	0	0,00 %	0	0,00 %
3 Zugschrauben	3	0	0,00 %	0	0,00 %
Ottenhaken	72	0	0,00 %	2	2,78 %
nicht bekannt		0		2	
Summe		22		22	

\* relativ zur Anzahl der Versorgungsart

Tabelle 37 Osteosyntheseversagen und Pseudarthrosen bei Versorgungen von Paramedian-Frakturen

Versorgungsart - Versorgung der Median-Fx mit	Anzahl der Versorgungsart	Anzahl der OS-Versagen		Anzahl der Pseudarthrosen	
		absolut	relativ*	absolut	relativ*
1 Ti-Platte	16	1	6,25 %	0	0,00 %

\* relativ zur Anzahl der Versorgungsart

Tabelle 38 Osteosyntheseversagen und Pseudarthrosen bei Versorgungen von Median-Frakturen

<b>Frakturlokalisierung</b>	<b>Neuerlich durchgeführte Reposition und Osteosynthese</b>
Median-Fx	1
Paramedian-Fx	27
Pars alveolaris-Fx	0
Summe	28

Tabelle 39 Neuerlich durchgeführte Reposition und Osteosynthese

Eine neuerlich notwendige Reposition und Osteosynthese – nachdem die Fraktur bereits zuvor versorgt worden war – spricht für einen Misserfolg der zuerst angebrachten Osteosynthese. Bei einer Median-Fraktur sowie 27 Paramedian-Frakturen wurde eine neuerliche Osteosynthese notwendig.

### 3.3. SCHLIEßENDE STATISTIKEN DER CORPUS-FRAKTUREN

#### 3.3.1. HYPOTHESEN

Zu den erhobenen Daten wurden einige Hypothesen aufgestellt, die im Folgenden dargestellt und erarbeitet werden.

##### Hypothese 1:

Alternativhypothese: Paramedian-Frakturen treten seltener isoliert auf als Frakturen des Kieferwinkels

Isolierte Paramedian-Frakturen	Kieferwinkel-Frakturen
108	153
Gesamte Paramedian-Frakturen	Gesamte Kieferwinkel-Frakturen
553	335

Signifikant

$$P = 2,7 \times 10^{-9}$$

Odds ratio = 0,43

Odds ratio 95 % Konfidenzintervall: 0,32 bis 0,57

##### Hypothese 2:

Alternativhypothese: Paramedian-Frakturen treten seltener isoliert auf als Frakturen des Collums

Isolierte Paramedian-Frakturen	Isolierte Collum-Frakturen
108	116
Gesamte Paramedian-Frakturen	Gesamte Collum-Frakturen
553	429

Signifikant

$$P = 0,03$$

Odds ratio = 0,72

Odds ratio 95 % Konfidenzintervall: 0,53 bis 0,98



**Hypothese 3:**

Alternativhypothese: Gewalt ist bei Paramedian-Frakturen eine häufigere Traumaursache als bei den übrigen Unterkiefer-Frakturen

Gewalt als Ursache für Paramedian-Fx	Gewalt als Ursache für restliche UK-Fx
138	195
Anzahl Paramedian-Fx	Anzahl gesamte restliche UK-Fx
553	1070

Signifikant

P = 0,01

Odds ratio = 1,36

Odds ratio 95 % Konfidenzintervall: 1,06 bis 1,74

**Hypothese 4:**

Alternativhypothese: Gewalt ist eine bei Männern häufiger als bei Frauen auftretende Traumaursache bei Corpus-Frakturen

Gewalt als Ursache für Corpus-Fx bei Männern	Gewalt als Ursache für Corpus-Fx bei Frauen
126	19
Anzahl Corpus-Fx Männer	Anzahl Corpus-Fx Frauen
465	178

Signifikant

P =  $9 \times 10^{-5}$

Odds ratio = 2,60

Odds ratio 95 % Konfidenzintervall: 1,54 bis 4,56

**Hypothese 5:**

Alternativhypothese: Versorgungen von Paramedian-Frakturen mit 1 Zugschraube führen häufiger zu Osteosyntheseversagen als mit 2 Titanplatten

Osteosyntheseversagen bei Versorgung von p.m. Fx mit 1 Zugschraube	Osteosyntheseversagen bei Versorgung von p.m. Fx mit 2 Titanplatten
1	11
Versorgung von p.m. Fx mit 1 Zugschraube gesamt	Versorgung von p.m. Fx mit 2 Titanplatten gesamt
86	292

Nicht Signifikant

P = 0,48

Odds Ratio = 0,31

Odds Ratio 95 % Konfidenzintervall: 0,01 bis 2,18

**Hypothese 6:**

Alternativhypothese: Versorgung von Paramedian-Frakturen mit 2 Titanplatten führen häufiger zu Osteosyntheseversagen als mit 1 Titanplatte

Osteosyntheseversagen bei Versorgung von p.m. Fx mit 2 Titanplatten	Osteosyntheseversagen bei Versorgung von p.m. Fx mit 1 Titanplatte
11	7
Versorgung von p.m. Fx mit 2 Titanplatten gesamt	Versorgung von p.m. Fx mit 1 Titanplatte gesamt
292	111

Nicht Signifikant

P = 0,29

Odds Ratio = 0,60

Odds Ratio 95 % Konfidenzintervall: 0,21 bis 1,87

**Hypothese 7:**

Alternativhypothese: Versorgungen von Paramedian-Frakturen mit 1 Titanplatte führen häufiger zu Osteosyntheseversagen als mit 1 Reko- oder AO-Platte

Osteosyntheseversagen bei Versorgung von p.m. Fx mit 1 Titanplatte	Osteosyntheseversagen bei Versorgung von p.m. Fx mit 1 Reko- oder AO-Platte
7	1
Versorgung von p.m. Fx mit 1 Titanplatte gesamt	Versorgung von p.m. Fx mit 1 Reko- oder AO-Platte gesamt
111	15

Nicht Signifikant

P = 1,00

Odds Ratio = 0,95

Odds Ratio 95 % Konfidenzintervall: 0,11 bis 45,44



## **4. DISKUSSION**

### **4.1. ALLGEMEINES**

Diese retrospektive Studie umfasst insgesamt 1034 Patienten, welche im Zeitraum zwischen Juli 1995 und Juni 2005 an der Universitätsklinik für Mund- Kiefer- und Gesichtschirurgie des Wiener Allgemeinen Krankenhauses aufgrund mindestens einer Unterkieferfraktur behandelt wurden.

Nach einer kurzen Befassung mit den gesamten Studiendaten folgt vor allem eine Diskussion jener Studienergebnisse, welche die 560 Patienten mit Corpusfrakturen betreffen und damit Thema dieser Diplomarbeit sind.

Prinzipiell sei zu erwähnen, dass man bei der Erfassung sowie der anschließenden Auswertung von retrospektiven Daten eine Reihe von Limitationen erfährt. Dies beruht zum einen darauf, dass die Daten nicht aus standardisierten Berichten sondern aus im Nachhinein diktierten Operationsberichten, Operationsprotokollen sowie Berichten von Nachuntersuchungen erhoben werden mussten. Die Erhebungsqualität der Daten ist somit untersucherabhängig. Bei widersprüchlichen Darstellungen konnte man sich allerdings teilweise – soweit vorhanden – mithilfe der Röntgenbilder behelfen und beispielsweise die Frakturlinien anzeigen. Zum anderen erfolgte Dokumentation von Operationen sowie Untersuchungen in vielen Fällen von verschiedenen Behandlern, wodurch es doch auch immer wieder zu widersprüchlichen Niederschriften kam. Des Weiteren musste in den etwas länger zurückliegenden Fällen um 1995 bis 1998 immer wieder auf die Erfassung gewisser Daten verzichtet werden, da die gänzliche computerisierte Dokumentation erst in der jüngeren Vergangenheit erfolgte. Durch sorgfältige Ausarbeitung der vorhandenen Daten und Achten auf mögliche Fehler sowie durch zusätzliche Begutachtung an Röntgenbildern konnten jedoch viele Ungereimtheiten in Klarheit aufgelöst werden.

In der Literatur sind keine Studien zu finden, die sich ausschließlich mit dem Corpus mandibulae beschäftigen. Die meisten Studien befassen sich ausschließlich mit Kieferwinkel-, Collum- oder Capitulum-Frakturen bzw. dem gesamten Unterkiefer, keine jedoch ausschließlich mit

dem Corpus. Daher dienen als Referenzstudien – sofern angebracht – jene Studien, die sich mit Frakturen des gesamten Unterkiefers befassen. Hervorgehoben sei hierbei die Arbeit von Ellis, die aufgrund der großen Patientenzahl und dem renommierten Ruf Ellis' als Hauptreferenzquelle dient<sup>32</sup>.

## 4.2. UNTERKIEFER-FRAKTUREN

In die gesamte Studie wurden 1034 Patienten aufgenommen, welche sich zu 73,84 % aus Männern und 26,11 % aus Frauen zusammensetzten.

Die Mehrheit der Patienten (1015 P.) erlitten während des Studienzeitraums von 10 Jahren ein einmaliges Trauma, 17 Patienten mussten 2 Traumata hinnehmen, 2 Patienten sogar 3 Traumata. Die Vermutung bei letzteren Patienten liegt allerdings nahe, dass es sich hierbei um notorische Raufer oder auch Opfer von gewalttätigen Ehepartnern handelt. Gesamt erlitten die 1034 Patienten somit 1055 Traumata.

Insgesamt wurden 2308 Frakturen erfasst, von denen 1623 auf Unterkiefer-Frakturen, 652 auf Oberkiefer-Frakturen sowie 33 auf sonstige Gesichtsfrakturen fallen. Hauptaugenmerk wurde auf die Unterkieferfrakturen gelegt, zeitgleich eingetretene Oberkiefer- sowie sonstige Gesichtsfrakturen bei solchen Patienten mit Unterkieferfrakturen wurden jedoch miterfasst.

Betrachtet man jene 1623 Unterkieferfrakturen genauer, so sieht man, dass knapp 40 % der Frakturen den Corpus betreffen (4,1 % Median, 34,1 % Paramedian, 1,5% Pars alveolaris), 20,6 % Kieferwinkel, 1,5 % Ramus, 26,4 % das Collum, 9,4 % Capitulum, 0,6 % Processus muscularis. Weitere 1,9 % waren nicht eindeutig einer der obigen Lokalisationen zuordenbar.

---

<sup>32</sup> Ellis, E., Use of lag screws for fractures of the mandibular body. *J Oral Maxillofac Surg*, 1996, 54, 1314-1316

### 4.3. CORPUS-FRAKTUREN

Das Patientenkollektiv jener Patienten mit Corpus-Frakturen zeigte einen deutlichen Überhang männlicher Patienten. So kamen 72 % aller Corpus-Frakturen bei Männern und nur 28 % bei Frauen vor, wodurch sich ein Verhältnis von 2,61 : 1 ergibt. Ein ähnliches Verhältnis zeigt sich mit 2,83 : 1 bei allen Patienten mit Unterkiefer-Frakturen.

Andere Studien zeigen ähnliche Resultate – allerdings werden in diesen Studien zumeist die gesamten Unterkiefer-Frakturen betrachtet. Die Studie von Ellis<sup>33</sup> etwa zeigt ein Verhältnis von 76 % Männern zu 24 % Frauen bei Frakturen der Mandibula (3,17 : 1). Ebenso erhielten Depprich et al<sup>34</sup> mit 71,5 % Männern, 28,5 % Frauen und somit einem Verhältnis von 2,3 : 1 ähnliche Werte.

Gänzlich andere Werte offenbart die Studie von Boole et al<sup>35</sup>. Dort sind ganze 96 % der Patienten mit Unterkiefer-Frakturen Männer. Dies verwundert allerdings auch nicht weiter, da es sich dabei um eine Studie der U.S. Army handelt, in der traditionell weitaus mehr Männer als Frauen vertreten sind.

Betrachtet man die Altersverteilung der Patienten mit Corpus-Frakturen, so ist ein Peak in der 3. Dekade (32,36 %) feststellbar. Weitere jeweils knapp 20 % der Corpus-Frakturen entstanden zw. dem 10. und 20. sowie zwischen 30. und 40. Lebensjahr. Zu recht ähnlichen Werten kamen auch Depprich<sup>36</sup>, Ogundare<sup>37</sup> sowie Ellis<sup>38</sup> in ihren epidemiologischen Studien. Danach

---

<sup>33</sup> Ellis, E.; Moos, K. F. & el-Attar, A., Ten years of mandibular fractures: an analysis of 2,137 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1985, 59, 120-129

<sup>34</sup> Depprich, R.; Handschel, J.; Hornung, J.; Meyer, U. & Kübler, N., Ursachen, Therapie und Komplikationen bei der Frakturversorgung des Unterkiefers – eine retrospektive Analyse von 10 Jahren. *J Oral Maxillofac Surg*, 2007, 11, 19-26

<sup>35</sup> Boole, J. R.; Holtel, M.; Amoroso, P. & Yore, M., 5196 mandible fractures among 4381 active duty army soldiers, 1980 to 1998. *Laryngoscope*, 2001, 111, 1691-1696

<sup>36</sup> Depprich, R.; Handschel, J.; Hornung, J.; Meyer, U. & Kübler, N., Ursachen, Therapie und Komplikationen bei der Frakturversorgung des Unterkiefers – eine retrospektive Analyse von 10 Jahren. *J Oral Maxillofac Surg*, 2007, 11, 19-26

fällt die Kurve der Altersverteilung recht stark ab, um dann ab der 6. bis 9. Dekade jeweils Werte von unter 3 % zu erreichen und in der 10. Dekade auf unter 1 % zu fallen. Bedenkt man die normale Alterskurve der durchschnittlichen Bevölkerung, so sind diese stark abfallenden Werte nicht weiter verwunderlich, da auch die Anzahl der Menschen in diesem Alter drastisch abnimmt.

Auffallend ist auch, dass zwar sowohl Männer als auch Frauen den Peak zwischen 20. und 30. Lebensjahr erreichen, der Gipfel bei Männern jedoch 34,88% und bei Frauen nur 25,32 % erreicht. Es zeigt sich ein bei Frauen um ca. 10 % niedrigerer Peak, das bedeutet die Alterskurve ist flacher, die Altersverteilung regelmäßiger verteilt als bei Männern.

Patienten mit Median-Frakturen (Alter  $27,53 \pm 13,82$ ) waren durchschnittlich um ca. 4 Jahre jünger als Patienten mit Pars alveolaris-Frakturen (Alter  $31,39 \pm 12,42$ ) Jahre und um über 6 Jahre jünger als solche mit Paramedian-Frakturen (Alter  $33,90 \pm 17,95$ ). Depprich zeigt ein ebenfalls recht junges Durchschnittsalter seiner Patienten (Alter  $33,3 \pm 17,4$ )<sup>39</sup>.

Der jüngste Patient mit Corpus-Fraktur in unserer Studie befand sich im 2., der älteste im 93. Lebensjahr. Bei Ellis reichte die Spannweite vom 2-jährigen Kleinkind bis zum 78-jährigen Mann<sup>38</sup>.

39,62 % der gesamten Unterkiefer-Frakturen betrafen den Corpus, davon machten die Paramedian-Frakturen (ca. 86 %) den größten Teil aus, gefolgt von Median-Frakturen (10 %) sowie Frakturen des Pars alveolaris (4 %). Ähnliche Werte erhielten Ellis<sup>40</sup>, Boole<sup>41</sup> und Ogundare<sup>42</sup> mit ca. 40 % für den Corpus-Bereich, während King<sup>43</sup> von über 50 % berichtet.

---

<sup>37</sup> Ogundare, B. O.; Bonnick, A. & Bayley, N., Pattern of mandibular fractures in an urban major trauma center. *J Oral Maxillofac Surg*, 2003, 61, 713-718

<sup>38</sup> Ellis, E.; Moos, K. F. & el-Attar, A., Ten years of mandibular fractures: an analysis of 2,137 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1985, 59, 120-129

<sup>39</sup> Depprich, R.; Handschel, J.; Hornung, J.; Meyer, U. & Kübler, N., Ursachen, Therapie und Komplikationen bei der Frakturversorgung des Unterkiefers – eine retrospektive Analyse von 10 Jahren. *J Oral Maxillofac Surg*, 2007, 11, 19-26

<sup>40</sup> Ellis, E.; Moos, K. F. & el-Attar, A., Ten years of mandibular fractures: an analysis of 2,137 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1985, 59, 120-129

Interessante Aspekte auch sind aus der Verteilung der Corpus-Frakturen nach dem Monat, in dem sie entstanden sind, herauszulesen. Dabei wird ersichtlich, dass in den Monaten Mai, Juni, Juli und August überdurchschnittlich viele Verletzungen in diesem Bereich eintraten. Auch Ogundare<sup>44</sup> und Copcu<sup>45</sup> bemerkten einen Peak in den Sommermonaten. Ellis<sup>46</sup> berichtet von einem Höhepunkt im Juli, was durchaus mit unserer Studie übereinstimmt, gefolgt allerdings vom April, Oktober und März, bei uns nur durchschnittliche Monate. Die Tatsache, dass in den Sommermonaten wesentlich mehr Brüche auftraten sowie die in diesem Zeitraum vermehrt stattfindenden Freiluftveranstaltungen mit großen Menschenansammlungen mit hohem Alkoholkonsum, legt die Vermutung nahe, dass die Gewaltbereitschaft in diesem Zeitraum steigt und es durch Raufereien zu Verletzungen im Gesichtsbereich kommt.

Auffallend ist auch ein deutlicher Abfall von Corpus-Frakturen in den Wintermonaten Dezember, Jänner und Februar. Würde man diese Studie in einem Wintersportort durchführen, erhielte man möglicherweise durch die vielen Sportverletzungen einen Peak in den Wintermonaten.

---

<sup>41</sup> Boole, J. R.; Holtel, M.; Amoroso, P. & Yore, M., 5196 mandible fractures among 4381 active duty army soldiers, 1980 to 1998. *Laryngoscope*, 2001, 111, 1691-1696

<sup>42</sup> Ogundare, B. O.; Bonnick, A. & Bayley, N., Pattern of mandibular fractures in an urban major trauma center. *J Oral Maxillofac Surg*, 2003, 61, 713-718

<sup>43</sup> King, R. E.; Scianna, J. M. & Petruzzelli, G. J., Mandible fracture patterns: a suburban trauma center experience. *Am J Otolaryngol*, 2004, 25, 301-307

<sup>44</sup> Ogundare, B. O.; Bonnick, A. & Bayley, N., Pattern of mandibular fractures in an urban major trauma center. *J Oral Maxillofac Surg*, 2003, 61, 713-718

<sup>45</sup> Copcu, E.; Sisman, N. & Oztan, Y., Trauma and Fracture of the Mandible. *Eur J Trauma*, 2004, 30, 110-115

<sup>46</sup> Ellis, E.; Moos, K. F. & el-Attar, A., Ten years of mandibular fractures: an analysis of 2,137 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1985, 59, 120-129



Verglichen mit Kieferwinkel- oder Collum-Frakturen treten Paramedian-, Median- und Pars alveolaris-Frakturen seltener isoliert auf. Oftmals kommt es zu Kombinationsfrakturen, die häufigsten betreffen Paramedian-Region und Kieferwinkel (110 Zweifach-Frakturen), wie auch bei Copcu<sup>47</sup>. Es folgen Paramedian-Region und Collum (97 Zweifach-Frakturen) sowie eine Kombination zweier Paramedian-Frakturen (44 Zweifach-Frakturen). Auch von Dreifach- und Vierfach-Kombinationen wurde berichtet, die meisten betrafen Paramedian-Region mit den Colla der linken und rechten Seite (42 Dreifach-Frakturen) sowie Paramedian-Region mit den Capitula der linken und rechten Seite (30 Dreifach-Frakturen).

Zwei hierzu aufgestellte Hypothesen lauten: Paramedian-Frakturen treten seltener isoliert auf als Frakturen des Kieferwinkels. Paramedian-Frakturen treten seltener isoliert auf als Frakturen des Collums. Man erhielt 2 signifikante Ergebnisse, welche besagen, dass Paramedian-Frakturen 0,43 x so häufig isoliert auftreten wie Kieferwinkel-Frakturen sowie 0,72 x so häufig isoliert auftreten wie Collum-Frakturen – also in beiden Fällen deutlich seltener.

Vielfach fanden sich in den Patientendaten – besonders in den weiter zurückliegend datierten – keine Traumaursachen, wodurch es in diesen Fällen meist nicht mehr möglich war, eine bekannte Traumaursache zu eruieren. Nachfolgend wird von den bekannten Ursachen ausgegangen, um die Diskussion möglichst übersichtlich zu halten

Die meisten Frakturen des Corpus mandibulae entstanden durch Gewalt (37,08 %), gefolgt von Stürzen (26,85 %), Verkehrsunfällen (20,20 %), Sportunfällen (9,46 %) und einer Reihe weiterer Ursachen. Recht ähnliche Ergebnisse liefert die Betrachtung der gesamten Unterkieferfrakturen, wobei auch hier Gewalt an erster Stelle steht (33,30 %), gefolgt von Stürzen (28,20 %), Verkehrsunfällen (22,40 %) und Sportunfällen (9,30 %). Auch bei Ellis<sup>48</sup> waren die häufigsten Traumaursachen Gewalt (48 %), Stürze (21 %), Verkehrsunfälle (22 %) sowie Sportunfälle (4 %). Es wird deutlich, dass bei Ellis der Anteil an Gewalttätigkeiten deutlich höher war, Sportunfälle jedoch deutlich seltener Ursache für Corpus-Frakturen darstellten.

---

<sup>47</sup> Copcu, E.; Sisman, N. & Oztan, Y., Trauma and Fracture of the Mandible. *Eur J Trauma*, 2004, 30, 110-115

<sup>48</sup> Ellis, E.; Moos, K. F. & el-Attar, A., Ten years of mandibular fractures: an analysis of 2,137 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1985, 59, 120-129

Auch King<sup>49</sup>, Furr<sup>50</sup> und Boole<sup>51</sup> zeigen in ihren Studien, dass Gewalt die häufigste Traumaursache darstellt.

Betrachtet man die Corpus-Frakturen getrennt nach Paramedian-, Median- und Pars alveolaris-Frakturen, so ergibt sich zumindest bei Median- und Pars alveolaris-Frakturen ein anderes Bild als bei jenen des Corpus. In beiden Fällen liegen Verkehrsunfälle an erster Stelle (46,15 % bzw. 50,00 %), gefolgt von Stürzen (35,90 % bzw. 16,67 %) und erst an dritter bzw. vierter Stelle folgt Gewalt (15,38 % bzw. 8,33 %). Paramedian-Frakturen zeigen das gewohnte Bild mit Gewalt als Traumaursache Nummer eins (40,59 %), vor Stürzen (26,18 %) und Verkehrsunfällen (16,18 %).

Nach Geschlechtern differenziert ergibt sich bei Männern mit 46,76 % Gewalt als häufigste Traumaursache vor Stürzen (21,22 %) und Verkehrsunfällen (16,91 %). Bei Frauen stellt sich dies etwas anders dar. Hier sind Stürze mit 40,71 % die zahlreichste Ursachen, dann Verkehrsunfälle (28,32 %) und erst an dritter Stelle folgt Gewalt (13,27 %). Eine mögliche Schlussfolgerung hierfür wäre, dass Männer durch vermehrte Raufereien eine Corpus-Fraktur erleiden, während die Stürze bei Frauen auf Haushaltsunfälle zurückzuführen sein könnten. Depprich<sup>52</sup> berichtet von Rohheitsdelikten (48,9 %) bei Männern und von Stürzen (50,1 %) bei Frauen als häufigste Traumaursachen.

Zu diesem Thema wurde eine Hypothese erstellt, die besagte, dass Gewalt eine häufigere Traumaursache bei Männern als bei Frauen darstellt. Mithilfe des Fisher-Exact-Tests wurde diese Annahme bestätigt. Das signifikante Ergebnis besagt, dass Männer 2,6 x häufiger durch Gewalt eine Corpus-Fraktur erlitten als Frauen. (P= 2,60)

---

<sup>49</sup> King, R. E.; Scianna, J. M. & Petruzzelli, G. J., Mandible fracture patterns: a suburban trauma center experience. *Am J Otolaryngol*, 2004, 25, 301-307

<sup>50</sup> Furr, A. M.; Schweinfurth, J. M. & May, W. L., Factors associated with long-term complications after repair of mandibular fractures. *Laryngoscope*, 2006, 116, 427-430

<sup>51</sup> Boole, J. R.; Holtel, M.; Amoroso, P. & Yore, M., 5196 mandible fractures among 4381 active duty army soldiers, 1980 to 1998. *Laryngoscope*, 2001, 111, 1691-1696

<sup>52</sup> Depprich, R.; Handschel, J.; Hornung, J.; Meyer, U. & Kübler, N., Ursachen, Therapie und Komplikationen bei der Frakturversorgung des Unterkiefers – eine retrospektive Analyse von 10 Jahren. *J Oral Maxillofac Surg*, 2007, 11, 19-26

Die therapeutische Versorgung von Corpus-Frakturen erfolgt in hohem Maße operativ. 81,18 % werden operativ durch Reposition und anschließende Osteosynthese versorgt. Weitere 10,73 % bzw. 0,93 % werden ebenfalls operativ versorgt, es werden jedoch zusätzlich Ottenhaken bzw. Drahtligaturen zur Stabilisation des Operationsergebnisses angebracht. 1,40 % erhielten eine konservative Therapie – d.h. es wurde keine Osteosynthese durchgeführt – mit Ottenhaken. 1,71 % erhielten eine Liquicoatschiene, diese wurde ausschließlich zur Versorgung von Pars alveolaris-Frakturen eingesetzt. Nicht versorgt wurde eine Corpus-Fraktur (0,16 %), in 3,89 % war die Behandlung zum heutigen Tage nicht mehr eruierbar.

Hierbei liefert Ellis<sup>53</sup> gänzlich andere Werte als diese Studie. 32 % erhielten keine chirurgischen Maßnahmen, sie wurden für 4 bis 6 Wochen beobachtet. 31 % wurden konservativ behandelt, nur 37 % wurden operativ behandelt. Diese Zahlen verwundern nur wenig, denn die Studie stammt aus dem Jahre 1985, seit dieser Zeit hat sich die therapeutische Versorgung von Unterkiefer-Frakturen grundlegend geändert. Berücksichtigen muss man wiederum, dass diese Zahlen die gesamten Unterkiefer-Frakturen betreffen.

Als Osteosynthesematerialien kamen bei den gesamten Corpus-Frakturen Titanplatten (70,19 %), Zugschrauben (19,33 %), Resorbierbare Platten (6,73 %), Rekonstruktions- oder AO-Platten (2,93 %) sowie Schrauben (0,88 %) zur Anwendung. Speziell hervorzuheben ist, dass bei der Versorgung von Medianfrakturen der Anteil an Titanplatten mit 49,28 % verhältnismäßig gering war, während hier mit 40,58 % Zugschrauben eine oft verwendete Alternative darstellten. Auch Ellis<sup>54</sup> berichtet von Vorteilen der Zugschraube besonders bei schrägen Frakturen im Corplusbereich.

Betrachtet man die operative Versorgung noch etwas genauer, so zeigt sich, dass Corpus-Frakturen zu 45,97 % mit 2 Titanplatten, zu 19,33 % mit 1 Titanplatte, zu 16,11 % mit 1 Zugschraube, zu 4,69 % mit 2 resorbierbaren Platten versorgt wurden. Alle weiteren Versorgungsmöglichkeiten wurden selten eingesetzt.

---

<sup>53</sup> Ellis, E.; Moos, K. F. & el-Attar, A., Ten years of mandibular fractures: an analysis of 2,137 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1985, 59, 120-129

<sup>54</sup> Ellis, E., Use of lag screws for fractures of the mandibular body. *J Oral Maxillofac Surg*, 1996, 54, 1314-1316

Die Unterscheidung zwischen Komplikationen und postoperativen Ko-Morbiditäten war in dieser Studie sehr wichtig. Wo zieht man die Grenze zwischen einer Komplikation und einer normalen postoperativen Ko-Morbidität? Was ist eine Komplikation? Was ist eine postoperative Ko-Morbidität? Ko-Morbidität stellt ein methodologisches Problem dar, welches aufgrund der Operationstechnik auftritt, sozusagen eine unerwünschte Wirkung. Eine Komplikation dagegen ist ein Zustand, der den postoperativen Heilungsverlauf stört und seine Ursache nicht unmittelbar in der Operationstechnik findet.

Zu den Ko-Morbiditäten bei Corpus-Frakturen zählen leichte Nervverletzungen oder besser Sensibilitätsstörungen (z.B. Hypästhesien) mit 22,24 %, Schmerzen (7,15 %), Schwellung (5,44 %) sowie Osteolyse (0,62 %) und kleines Osteosyntheseversagen (0,62 %). Insgesamt scheinen diese Werte recht niedrig zu sein, was wohl daran liegt, dass beispielsweise in den Nachuntersuchungsberichten nur jene Schmerzen und Schwellungen festgehalten wurden, die auch poststationär in der ambulanten Nachsorge vorhanden waren. Schmerzen und Schwellungen, die während des stationären Krankenhausaufenthalts auftraten, sind in einer handschriftlich erfassten Krankengeschichte dokumentiert, die allerdings nicht in diese Studie mit einfluss. Auch leichte Nervverletzungen wie Hypästhesien sind durchaus nichts Ungewöhnliches. Kleine Osteosyntheseversagen sind z.B. gerissene Gummiringe. Sie wurden der Ordnung halber miterfasst, stellen aber eigentlich kein Osteosyntheseversagen im herkömmlichen Sinne dar.

Komplikationen sind eine nicht außer Acht zu lassende Komponente bei der Behandlung von Corpus-Frakturen. Sie können Aufschluss geben, welches Osteosynthesematerial nicht zum gewünschten Behandlungserfolg führt, ob es zu Nervverletzungen kommt, etc.

Häufigste Komplikation bei Corpus-Frakturen sind Wundheilungsstörungen, die mit einer Häufigkeit von 10,58 % auftreten. Schwere Nervverletzungen – hierzu zählen u.a. Anästhesie und Parästhesie – treten in 6,22 % auf. Hierzu muss allerdings beachtet werden, dass es oft im Nachhinein nicht möglich war, zu differenzieren, ob die Nervverletzung durch die Operation entstand oder bereits durch das Trauma. Infektionen treten in 4,82 % der Fälle auf. Die Osteosyntheseversagen (3,58 %) und Pseudarthrosen (3,42 %) sind von außerordentlicher Wichtigkeit, geben sie doch Aufschluss über den Erfolg bzw. Nichterfolg einer Osteosynthese. Alle weiteren Komplikationen zeigen sehr niedrige Komplikationsraten von unter 2 %.

Zieht man zum Vergleich die Komplikationsraten des gesamten Kollektivs heran, so fällt auf, dass es keine allzu großen Abweichungen von jenen des Corpus gibt. Auch beim Gesamtkol-

ektiv liegt die Wundheilungsstörung an erster Stelle der Komplikationen (7,67 %). Auffallende Unterschiede gibt es v.a. bei den schweren Nervverletzungen (3,25 %), die weniger häufig auftreten. Dies verwundert nicht, wenn man bedenkt, dass besonders der N. alveolaris inf. bzw. im weiteren Verlauf der N. mentalis im Bereich des Corpus verlaufen. Bewegungseinschränkungen (5,48 %) treten deutlich öfter beim Gesamtkollektiv auf als bei reinen Corpus-Frakturen, was v.a. daran liegt, dass Bewegungseinschränkungen besonders häufig mit Col-lum- und Capitulum-Frakturen einhergehen.

Vergleicht man die Komplikationen mit anderen Studien, welche wiederum den gesamten Unterkiefer betreffen, so fallen grundlegende Unterschiede zwischen den verschiedenen Arbeiten auf. Depprich<sup>55</sup> beobachtete am häufigsten Wundheilungsstörungen (33,8 %), Wundinfektionen (12,3 %) sowie Okklusionsstörungen (10,8 %). Lamphier et al<sup>56</sup> fanden am häufigsten Infektionen, Pseudarthrosen, Osteomyelitis sowie Wunddehiszenzen. Wie man hieraus erkennen kann, ist ein Vergleich der einzelnen Studien miteinander sehr schwierig, da eben jeder Studienleiter Komplikationen anders definiert.

Wichtig ist zu erwähnen, dass oftmals mehrere Komplikationen miteinander vergesellschaftet sind. So sieht man z.B. bei Osteosyntheseverfahren oft auch Pseudarthrosen oder Infektionen. Dies wurde jedoch nicht getestet und wäre Gegenstand einer eigenen Studie.

Bei der Versorgung von Median-Frakturen kam es zu einem einzigen Osteosyntheseversagen bei der Therapie mit 1 Titanplatte und zu keiner Pseudarthrose, bei Pars alveolaris-Frakturen entstand weder eine Pseudarthrose noch ein Osteosyntheseversagen.

Anders stellte sich die Situation bei Paramedian-Frakturen dar. Hier gab es insgesamt 22 Osteosyntheseversagen sowie 22 Pseudarthrosen, allerdings bei einer sehr hohen Frakturanzahl von 553 Paramedian-Frakturen. Daher ergibt sich dann eine doch recht kleine Komplikationsrate von 3,98 % für den Paramedian-Bereich.

---

<sup>55</sup> Depprich, R.; Handschel, J.; Hornung, J.; Meyer, U. & Kübler, N., Ursachen, Therapie und Komplikationen bei der Frakturversorgung des Unterkiefers – eine retrospektive Analyse von 10 Jahren. *J Oral Maxillofac Surg*, 2007, 11, 19-26

<sup>56</sup> Lamphier, J.; Ziccardi, V.; Ruvo, A. & Janel, M., Complications of mandibular fractures in an urban teaching center. *J Oral Maxillofac Surg*, 2003, 61, 745-9; discussion 749-50

Verglichen mit der Art der Versorgung erhielt man für die Therapie einer Paramedian-Fraktur mit 2 Rekonstruktions- oder AO-Platten die höchste Rate an Osteosyntheseversagen (50,00 %). Da dies allerdings nur ein Versagen bei nur 2 solchen Versorgungen betrifft, ist dieser Wert nicht besonders aussagekräftig.

Die meisten Osteosyntheseversagen in Absolutzahlen gab es bei der Versorgung mit 2 Titanplatten (11 OS-Versagen bei 292 Frakturen) und mit 1 Titanplatte (7 OS-Versagen bei 111 Frakturen).

Bei 27 Paramedian-Frakturen sowie einer Median-Fraktur war es notwendig, eine neuerliche Reposition und Osteosynthese durchzuführen, was als Misserfolg der zuerst angebrachten Osteosynthese zu deuten ist. Diese Werte stimmen auch mit den Osteosyntheseversagen (Plattenbrüche, Schraubenbrüche, etc.) von 22 bei Paramedian-Frakturen sowie eben einer bei Median-Frakturen überein. Die übrigen neuerlich durchgeführten Osteosynthesen sind u.a. auf Pseudarthrosen und Infektionen zurückzuführen.

Es wurden mehrer Hypothesen erstellt, die die Osteosyntheseversagen bei unterschiedlichen Versorgungen der Paramedian-Fraktur, verglichen: Versorgungen von Paramedian-Frakturen mit 2 Titanplatten führen häufiger zu Osteosyntheseversagen als mit 1 Titanplatte, etc. Auf diese Weise wurden die Versorgungen mit 2 Titanplatten, mit 1 Titanplatte, mit 1 Reko- oder AO-Platte und mit 1 Zugschraube miteinander verglichen. Das Ergebnis zeigt zwar unterschiedliche Misserfolgsraten der einzelnen Versorgungen, allerdings war das Ergebnis nicht signifikant. Statistisch gesehen gibt es also keine Unterschiede zwischen den verschiedenen Versorgungsmöglichkeiten.

Abschließend lässt sich feststellen, dass die Zugschraube – so sie zu Anwendung kommen kann und unter der Einschränkung, dass sich aufgrund der insgesamt niedrigen Komplikationsraten kein signifikanter Unterschied zeigte – allen anderen Versorgungsmöglichkeiten überlegen ist. (odds ratio = 0,31 im Vergleich zur zweitbesten Versorgung mit 2 Titanplatten)

## 5. LITERATURVERZEICHNIS

Bolourian, R.; Lazow, S. & Berger, J.

Transoral 2.0-mm miniplate fixation of mandibular fractures plus 2 weeks' maxillomandibular fixation: a prospective study.

*J Oral Maxillofac Surg*, 2002, 60, 167-170

Boole, J. R.; Holtel, M.; Amoroso, P. & Yore, M.

5196 mandible fractures among 4381 active duty army soldiers, 1980 to 1998.

*Laryngoscope*, 2001, 111, 1691-1696

Champy, M.

Biomechanische Grundlagen der Straßburger Miniplattenosteosynthese

*Dtsch. zahnärztl. Z.*, 1983, 38, 358-360

Champy, M.; Gerlach, K. & Booth, P. W.

Basic Guidelines for Mandibular Osteosynthesis

*Strasbourg Osteosynthese Research Group*, 2004

Champy, M.; Loddé, J. P.; Schmitt, R.; Jaeger, J. H. & Muster, D.

Mandibular osteosynthesis by miniature screwed plates via a buccal approach.

*J Maxillofac Surg*, 1978, 6, 14-21

Champy, M.; Wilk, A. & Schnebelen, J. M.

Die Behandlung der Mandibularfrakturen mittels Osteosynthese ohne intermaxilläre Ruhigstellung nach der Technik von F.X. Michelet

*Zahn- Mund- u. Kieferheilk.*, 1975, 63, 339-341

Chiodo, T. A.; Ziccardi, V. B.; Janal, M. & Sabitini, C.

Failure strength of 2.0 locking versus 2.0 conventional Synthes mandibular plates: A laboratory model.

*J Oral Maxillofac Surg*, 2006, 64, 1475-1479

Chritah, A.; Lazow, S. K. & Berger, J. R.

Transoral 2.0-mm locking miniplate fixation of mandibular fractures plus 1 week of maxillo-mandibular fixation: a prospective study.

*J Oral Maxillofac Surg*, 2005, 63, 1737-1741

Collins, C. P.; Pirinjian-Leonard, G.; Tolas, A. & Alcalde, R.

A prospective randomized clinical trial comparing 2.0-mm locking plates to 2.0-mm standard plates in treatment of mandible fractures.

*J Oral Maxillofac Surg*, 2004, 62, 1392-1395

Copcu, E.; Sisman, N. & Oztan, Y.

Trauma and Fracture of the Mandible

*Eur J Trauma*, 2004, 30, 110-115

Depprich, R.; Handschel, J.; Hornung, J.; Meyer, U. & Kübler, N.

Ursachen, Therapie und Komplikationen bei der Frakturversorgung des Unterkiefers – eine retrospektive Analyse von 10 Jahren

*J Oral Maxillofac Surg*, 2007, 11, 19-26

Ellis, E.

Use of lag screws for fractures of the mandibular body.

*J Oral Maxillofac Surg*, 1996, 54, 1314-1316

Ellis, E.; Moos, K. F. & el-Attar, A.

Ten years of mandibular fractures: an analysis of 2,137 cases.

*Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1985, 59, 120-129

Ellis, E.; Muniz, O. & Anand, K.

Treatment considerations for comminuted mandibular fractures.

*J Oral Maxillofac Surg*, 2003, 61, 861-870

Furr, A. M.; Schweinfurth, J. M. & May, W. L.

Factors associated with long-term complications after repair of mandibular fractures.

*Laryngoscope*, 2006, 116, 427-430



Gear, A. J. L.; Apasova, E.; Schmitz, J. P. & Schubert, W.

Treatment modalities for mandibular angle fractures.

*J Oral Maxillofac Surg*, 2005, 63, 655-663

Haug, R. H. & Morgan, J. P.

A microplate and screw technique for intraoral open reduction of mandibular angle fractures.

*J Oral Maxillofac Surg*, 1995, 53, 218-219

Haug, R. H.; Street, C. C. & Goltz, M.

Does plate adaptation affect stability? A biomechanical comparison of locking and nonlocking plates.

*J Oral Maxillofac Surg*, 2002, 60, 1319-1326

Herford, A. S. & Ellis, E.

Use of a locking reconstruction bone plate/screw system for mandibular surgery.

*J Oral Maxillofac Surg*, 1998, 56, 1261-1265

King, R. E.; Scianna, J. M. & Petruzzelli, G. J.

Mandible fracture patterns: a suburban trauma center experience.

*Am J Otolaryngol*, 2004, 25, 301-307

Kirschner, M.

Kirschnersche allgemeine und spezielle Operationslehre

*Springer-Verlag*, 1995 (3. Auflage)

Lamphier, J.; Ziccardi, V.; Ruvo, A. & Janel, M.

Complications of mandibular fractures in an urban teaching center.

*J Oral Maxillofac Surg*, 2003, 61, 745-9; discussion 749-50

Laughlin, R. M.; Block, M. S.; Wilk, R.; Malloy, R. B. & Kent, J. N.

Resorbable plates for the fixation of mandibular fractures: a prospective study.

*J Oral Maxillofac Surg*, 2007, 65, 89-96

Luhr, H. G.

Entwicklung der modernen Osteosynthese

*Mund Kiefer Gesichtschir, 2000, 4, 84-90*

Niederdellmann, H. & Marmulla, R.

Traumatologie - Unterkieferfrakturen exklusive Gelenkfortsatzfrakturen

*Mund Kiefer Gesichtschir, 2000, 4, 103-109*

Ogundare, B. O.; Bonnick, A. & Bayley, N.

Pattern of mandibular fractures in an urban major trauma center.

*J Oral Maxillofac Surg, 2003, 61, 713-718*

Pschyrembel, W.

Pschyrembel Klinisches Wörterbuch

*de Gruyter, 2003 (260. Auflage)*

Rosenbauer, K. A.; Engelhardt, J. P. & H. Koch, U. S.

Klinische Anatomie der Kopf- und Halsregion für Zahnmediziner

*Thieme, 1998*

Schug, T.; Rodemer, H.; Neupert, W. & Dumbach, J.

Versorgung von Unterkiefertrümmer- und Defektfrakturen sowie von Frakturen atrophischer Unterkiefer mit Titangittern

*Mund Kiefer Gesichtschir, 2000, 4, 193-196*

Stacey, D. H.; Doyle, J. F.; Mount, D. L.; Snyder, M. C. & Gutowski, K. A.

Management of mandible fractures.

*Plast Reconstr Surg, 2006, 117, 48e-60e*

Waldeyer, A.

Anatomie des Menschen


*de Gruyter, 2002 (17. Auflage)*

## 6. **ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

- Abbildung 1 Mandibula seitlich; Waldeyer (2002)
- Abbildung 2 Unterkieferstückfraktur mit Dislokation nach kaudal; Rosenbauer (1998)
- Abbildung 3 Unterkieferstückfraktur mit Dislokation nach dorsal; Rosenbauer (1998)
- Abbildung 4 Darstellung des Unterkiefers mit Zugzonen im Bereich des Alveolarfortsatzes sowie Druckzonen im Bereich des Unterkieferrandes; Gear (2005)
- Abbildung 5 Darstellung der Kompression mittels AO-Plattenosteosynthese durch exzentrisch platzierte Schrauben; Gear (2005)
- Abbildung 6 Verankerung der Platte mit monokortikalen Schrauben; Champy (2004)
- Abbildung 7 Optimale Osteosyntheselinie nach Champy; Bolourian (2002)
- Abbildung 8 Zwei horizontal platzierte Zugschrauben zur Versorgung einer Median-Fx; Stacey (2006)
- Abbildung 9 Resorbierbare Platte mit resorbierbaren Schrauben; Laughlin (2007)
- Abbildung 10 Non-Locking-System; Haug (2002)
- Abbildung 11 Locking-System; Haug (2002)
- Abbildung 12 Locking-Platte mit zugehöriger Locking-Schraube; Chritah (2005)
- Abbildung 13 Abbildung Anzahl aller erhobenen Frakturen
- Abbildung 14 Abbildung gesamte Unterkiefer-Frakturen
- Abbildung 15 Abbildung Patientenanzahl nach Frakturanzahl
- Abbildung 16 Altersverteilung der Patienten mit Median-, Paramedian sowie Pars alveolaris-Frakturen
- Abbildung 17 Altersverteilung der Patienten mit Corpus-Frakturen gesamt
- Abbildung 18 Altersverteilung aller Patienten mit Corpus-Frakturen getrennt nach Geschlecht
- Abbildung 19 Abbildung Corpus-Frakturen im Detail
- Abbildung 20 Abbildung Geschlechterverteilung der einzelnen Frakturen in Absolutzahlen
- Abbildung 21 Abbildung Geschlechterverteilung aller Corpus-Frakturen
- Abbildung 22 Abbildung Median-Frakturen nach Monat
- Abbildung 23 Abbildung Paramedian-Frakturen nach Monat
- Abbildung 24 Abbildung Pars alveolaris-Frakturen nach Monat
- Abbildung 25 Abbildung Corpus-Frakturen nach Monat
- Abbildung 26 Abbildung Traumaursachen bei Median-Fx, Paramedian-Fx sowie Pars alveolaris-Fx im Vergleich


- Abbildung 27 Abbildung Traumaursachen bei Corpus-Frakturen im Vergleich zu Traumaursachen bei gesamten Unterkiefer-Fx
- Abbildung 28 Abbildung Traumaursachen nach Geschlecht bei gesamten Corpus-Frakturen
- Abbildung 29 Versorgung von Median-, Paramedian- sowie Pars alveolaris-Frakturen
- Abbildung 30 Versorgung von Corpus-Frakturen gesamt
- Abbildung 31 Operative Versorgungsmöglichkeiten inklusive Anzahl der eingesetzten Teile bei Median-, Paramedian- sowie Pars alveolaris-Frakturen
- Abbildung 32 Operative Versorgungsmöglichkeiten inklusive Anzahl der eingesetzten Teile bei Corpus-Frakturen gesamt
- Abbildung 33 Komplikationen bei Corpus-Frakturen gesamt

Bei den Abbildungen 13 bis 33 handelt es sich um selbst erstellte Diagramme



## 7. TABELLENVERZEICHNIS

- Tabelle 1 Geschlechterverteilung aller Patienten
- Tabelle 2 Anzahl der Traumata pro Patient
- Tabelle 3 Anzahl aller erhobenen Frakturen
- Tabelle 4 Verteilung der gesamten Unterkiefer-Frakturen
- Tabelle 5 Traumaursachen bei gesamten Unterkiefer-Frakturen nach Traumata bzw. nach Anzahl der UK-Frakturen
- Tabelle 6 Komplikationen des Gesamtkollektives
- Tabelle 7 Ko-Morbiditäten des Gesamtkollektives
- Tabelle 8 Patientenanzahl und Frakturenanzahl
- Tabelle 9 Altersverteilung der Patienten mit Median-, Paramedian-, Pars alveolaris- sowie Corpus-Fx
- Tabelle 10 Altersverteilung der Patienten mit Corpus-Frakturen gesamt nach Geschlecht
- Tabelle 11 Corpus-Frakturen
- Tabelle 12 Geschlechterverteilung der von Median-, Paramedian- sowie Pars alveolaris-Frakturen
- Tabelle 13 Isolierte Unterkiefer-Frakturen gesamt und nach Geschlecht
- Tabelle 14 Häufigste Zweifach-Frakturen im Unterkieferbereich
- Tabelle 15 Häufigste Dreifach-Frakturen im Unterkieferbereich
- Tabelle 16 Tabelle Traumaursachen bei Unterkiefer-Fx, Corpus-Fx, Paramedian-Fx, Median-Fx sowie Pars alveolaris-Fx in Absolutzahlen
- Tabelle 17 Tabelle Traumaursachen bekannt und unbekannt
- Tabelle 18 Tabelle Bekannte Traumaursachen bei Unterkiefer-Fx, Corpus-Fx, Paramedian-Fx, Median-Fx sowie Pars alveolaris-Fx in Prozent
- Tabelle 19 Tabelle Traumaursachen nach Geschlecht bei Median-Frakturen
- Tabelle 20 Tabelle Traumaursachen nach Geschlecht bei Paramedian-Frakturen
- Tabelle 21 Tabelle Traumaursachen nach Geschlecht bei Pars alveolaris-Frakturen
- Tabelle 22 Tabelle Traumaursachen nach Geschlecht bei Corpus-Frakturen
- Tabelle 23 Tabelle Traumaursachen von Median-Frakturen in Bezug auf das Alter
- Tabelle 24 Traumaursachen von Paramedian-Frakturen in Bezug auf das Alter
- Tabelle 25 Tabelle Traumaursachen von Pars alveolaris-Frakturen in Bezug auf das Alter
- Tabelle 26 Versorgung von Median-, Paramedian-, Pars alveolaris- sowie ges. Corpus-Frakturen

- 
- Tabelle 27 Operative Versorgungsmöglichkeiten von Median-, Paramedian-, Pars alveolaris- sowie gesamten Corpus-Frakturen
- Tabelle 28 Operative Versorgungsmöglichkeiten inklusive Anzahl der eingesetzten Teile bei Median-, Paramedian-, Pars alveolaris- sowie gesamten Corpus-Frakturen
- Tabelle 29 Komplikationen bei Median-Frakturen
- Tabelle 30 Ko-Morbiditäten bei Median-Frakturen
- Tabelle 31 Komplikationen bei Paramedian-Frakturen
- Tabelle 32 Ko-Morbiditäten bei Paramedian-Frakturen
- Tabelle 33 Komplikationen bei Pars alveolaris-Frakturen
- Tabelle 34 Ko-Morbiditäten bei Pars alveolaris-Frakturen
- Tabelle 35 Komplikationen bei gesamten Corpus-Frakturen
- Tabelle 36 Ko-Morbiditäten bei gesamten Corpus-Frakturen
- Tabelle 37 Osteosyntheseversagen und Pseudarthrosen bei Versorgungen von Paramedian-Frakturen
- Tabelle 38 Osteosyntheseversagen und Pseudarthrosen bei Versorgungen von Median-Frakturen
- Tabelle 39 Neuerlich durchgeführte Reposition und Osteosynthese
- 

## **8. DANKSAGUNG**

Mein besonderer Dank gilt all jenen, die mir bei der Durchführung der Diplomarbeit behilflich waren. Einige Personen möchte ich hierbei hervorheben:

Priv.Doz. DDr. C. Klug und Dipl.-Ing. Dr. R. Seemann, für die Bereitstellung des Diplomarbeitsthemas sowie die sehr gute Betreuung während der Erstellung ebendieser.

Univ.Prof. DDr. R. Ewers, für die Möglichkeit, uns die nötigen Daten aus der Mund- Kiefer- und Gesichtschirurgie zur Verfügung zu stellen.

Die zahnärztlichen Assistentinnen der Universitätsklinik für Mund- Kiefer- und Gesichtschirurgie, für ihre freundliche Unterstützung.

---

## 9. LEBENSLAUF

### Persönliche Daten

Name: Michael Pirklbauer

Geburtsdatum: 09. Mai 1984

Geburtsort: Linz

Eltern: Dr. Thomas Pirklbauer  
Andrea Pirklbauer

Staatszugehörigkeit: Österreich

Konfession: römisch-katholisch

Adresse: Lanzenberg 58, A-4320 Perg

### Ausbildung

1990 bis 1994: Volksschule Perg

1994 bis 1998: Hauptschule Perg

1998 bis 2003: Handelsakademie Perg

seit 2003: Medizinische Universität Wien



# 10. ANHANG

## Haupteingabemaske

**1. Operationen:** PatientenID (Autowert), Operation, Datum, Minuten, OperateurID, Bemerkungen

**2. Untersuchungen:** Datensatz: 1 von 1, Datum, Bemerkung

**3. Krankenhausaufenthalte:** Datensatz: 1 von 1, KrankenhausaufenthalID, Aufnahme, Entlassung, PatientenID

**4. Trauma:** PatientenID (Autowert), Geburtsdatum, Geschlecht, Verstorben, Sterbedatum,  CW/ fehlt,  KIS/ fehlt, Frakturen, Komplikationen des Traumas, TraumaID (Autowert), PatientenID, TraumaDatum, TraumaUrsacheID

**5. Diagnose:** Datensatz: 1 von 1, DiagnoseID, PatientenID

Datensatz: 1035 von 1035

### Allgemeine Daten

PatientenID  (AutoWert)

Geburtsdatum

Geschlecht  ▾

Verstorben

Sterbedatum

CW fehlt  KIS fehlt

### Operationen

1 Operationen

OperationID	Operation	Datum	Minuten	OperateurID	Bemerkungen	PatientenID
[AutoWert]	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>	0	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>

Datensatz:       von 1

### Nachuntersuchungen

2 Untersuchungen

NachuntersuchungID	Datum	Bemerkung	PatientenID
[AutoWert]	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>

Datensatz:       von 1

### Krankenhausaufenthalte

3 Krankenhausaufenthalte

KrankenhausaufenthaltsID	Aufnahme	Entlassung	PatientenID
[AutoWert]	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>

Datensatz:       von 1

**Trauma**

4 Trauma

Frakturen	Komplikationen des Traumas
▶ TraumaID	<input type="text" value="(AutoWert)"/>
PatientenID	<input type="text" value=""/>
TraumaDatum	<input type="text" value=""/>
TraumaUrsacheID	<input type="text" value=""/>

Datensatz:       von 1

**Frakturen**

▶

Fraktur	<input type="text" value=""/>
Seite	<input type="text" value=""/>
Trümmerfraktur	<input type="checkbox"/>
Versorgung	<input type="text" value=""/>
FrakturenID	<input type="text" value="(AutoWert)"/>
TraumaID	<input type="text" value="0"/>

**Versorgungen**

Versorgungen

▶

Versorgung	<input type="text" value=""/>
Löcher der Platte	<input type="text" value=""/>
Anzahl der Schrauben	<input type="text" value=""/>
Länge der Schrauben	<input type="text" value=""/>
Datum	<input type="text" value=""/>
VersorgungsID	<input type="text" value="(AutoWert)"/>
FrakturID	<input type="text" value=""/>
OperateurID	<input type="text" value="0"/>

Datensatz:       von 1

**Komplikationen/Ko-morbiditäten**

Komplikationen

Komplikation	<input type="text"/>
Nachuntersuchungsdatum	<input type="text"/>
KomplikationenID	<input type="text" value="(AutoWert)"/>
FrakturID	<input type="text"/>

Datensatz:       von 1

**Komplikation des Traumas**

Komplikation	<input type="text"/>
Datum	<input type="text"/>
TraumaID:	<input type="text" value="28"/>
Komplikation2ID:	<input type="text" value="130"/>

**Diagnose**

5 Diagnose

DiagnoseID	<input type="text"/>
PatientenID	<input type="text"/>

Datensatz:       von 1