

Aus der Klinik für Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie der
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Direktor: Prof. Dr. Dr. N. R. Kübler

**Ursachen, Therapieformen und Komplikationen
von Unterkieferfrakturen -
eine retrospektive Analyse der Jahre 1994-2005**

Dissertation

Zur Erlangung des Grades eines Doktors der
Zahnmedizin

Der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität
Düsseldorf

vorgelegt von
Judith Hornung

2009

**Als Inauguraldissertation gedruckt mit
Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf**

Gez.: Univ.-Prof. Dr. med. Joachim Windolf

Dekan: Prof. Dr. med. Joachim Windolf

Referent: Univ.-Prof. Dr. Kübler

Korreferent: Prof. Dr. Dr. Beikler

**MEINEN ELTERN
IN DANKBARKEIT**

Inhaltsverzeichnis

1.	EINLEITUNG	7
1.1.	Unterkieferfrakturen	7
1.2.	Ursachen der Unterkieferfrakturen	8
1.3.	Aufbau des Knochens	9
1.4.	Allgemeine Frakturlehre	10
1.4.1.	Definition	10
1.4.2.	Frakturmechanik und Frakturmechanismus.....	11
1.5.	Frakturdiagnose.....	13
1.5.1.	Sichere Frakturzeichen	13
1.5.2.	Unsichere Frakturzeichen	14
1.5.3.	Röntgendiagnostik	14
1.6.	Frakturheilung.....	17
1.6.1.	Primäre Bruchheilung.....	17
1.6.2.	Sekundäre Bruchheilung.....	18
1.7.	Frakturbehandlung	19
1.7.1.	Ein historischer Überblick der UK-Frakturversorgung	19
1.7.2.	Frakturversorgung.....	23
1.7.2.1.	Konservative Frakturbehandlung.....	24
1.7.2.2.	Operative Frakturbehandlungen	27
2.	ZIELSETZUNG	34
3.	MATERIAL UND METHODE	36
3.1.	Analyse der Patientendaten.....	36
3.2.	Rechnergestützte Auswertungsmethode.....	38
3.3.	Skript zur Auswertung der Daten in R.....	39
4.	ERGEBNISSE	40
4.1.	Analyse der Patientendaten.....	40
4.2.	Ursachenanalyse	43

4.3.	Überweiser und Aufnahmebefunde	46
4.4.	Analyse der Frakturenart und Lokalisation	48
4.5.	Therapie der Unterkieferfrakturen.....	51
4.6.	Antibiotikaprofylaxe	61
4.7.	Operationsdauer	63
4.8.	Komplikationen.....	65
5.	DISKUSSION.....	68
5.1.	Fehlerquellen bei der Datenerfassung	68
5.2.	Die Bedeutung der UK-Frakturen in der Literatur	69
5.2.1.	Häufigkeit von Unterkieferfrakturen	70
5.2.2.	Alters- und Geschlechterverteilung	70
5.2.3.	Ursachenverteilung	71
5.2.4.	Überweiser und Aufnahmebefunde	75
5.2.5.	Frakturlokalisierung	75
5.3.	Therapieformen von Unterkieferfrakturen	77
5.4.	Antibiotikaprofylaxe und OP-Dauer.....	80
5.5.	Postoperative Beschwerden.....	82
5.6.	Schlussfolgerungen und Ausblick.....	84
6.	ZUSAMMENFASSUNG.....	86
7.	ANHANG	88
8.	LITERATUR.....	90
9.	ABBILDUNGEN UND ERLÄUTERUNGEN.....	102
10.	DANKSAGUNG.....	109
11.	LEBENS LAUF.....	110

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AB	Antibiotika
Abb.	Abbildung
AO	Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese
bds.	beidseitig
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
coll	Collum
CP-Platten	Kompressionsplatten
CT	Computertomographie
DVT	Digitale Volumentomographie
eins.	einseitig
eo	extraoral
evtl.	eventuell
IMF	Intermaxilläre Fixierung
inkl.	inklusive
insuff. Osteosynth.	insuffiziente Osteosynthese
io	intraoral
kombi	Kombination, bzw kombiniert
Kw	Kieferwinkel
m	männlich
MMF	Maxillo-mandibuläre Fixierung
N.	Nervus
o.g.	oben genannt
OP-Bücher	Operationsbücher
OP-Dauer	Operationsdauer
OPTG	Orthopantomographie
p.a.	posterior anterior
Pat	Patient
pm	paramedian
R	Statistikprogramm
sog.	sogenannt
UK	Unterkiefer
v. Chr.	vor Christus
v.a.	vor allem
w	weiblich
WKK	Westdeutsche Kieferklinik
Z. i. B.	Zahn im Bruchspalt
z.B.	zum Beispiel
#	Fraktur

1. Einleitung

1.1. Unterkieferfrakturen

Frakturen des Unterkiefers stellen eine der häufigsten Verletzungsformen des Gesichtsschädels dar. Der Anteil der Unterkieferfrakturen an der Gesamtzahl der Gesichtsschädeltraumata liegt nach Literaturangaben zwischen 16 % [1] und 72,9 % [2]. In den meisten Studien werden Verkehrsunfälle, Rohheitsdelikte und Stürze als Hauptursachen genannt [3]. Überwiegend sind Männer betroffen, welche zudem noch einen jüngeren Altersdurchschnitt im Vergleich zu betroffenen Frauen aufweisen [4, 5, 6, 7]. In den letzten Jahren wurde auch eine Zunahme an Unterkieferfrakturen nach Sportverletzungen beschrieben [8]. Die am häufigsten betroffenen Frakturlokalisationen sind neben dem Collum, die Corpus- und Kieferwinkelregion (s. Abb. 1) [7, 9].

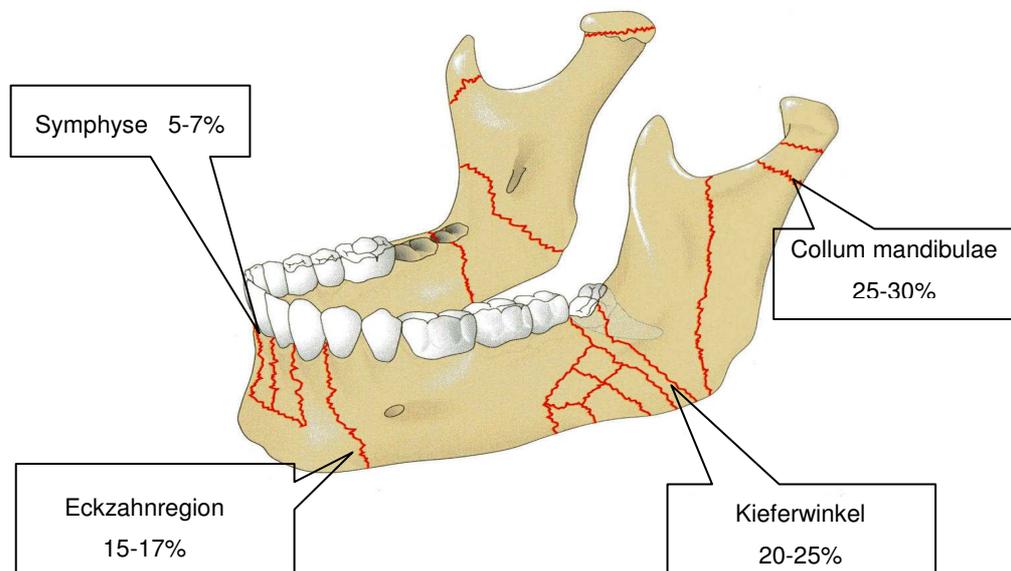


Abbildung 1: Typische Lokalisation von UK-Frakturen [14]

Die Komplikationsrate nach Unterkieferfrakturen wird zwischen 7 % und 29 % angegeben [10, 11].

1.2. Ursachen der Unterkieferfrakturen

Die Mandibula ist der einzige freibewegliche Gesichtsknochen, der bei der Mundöffnungsbewegung, beim Kau- und Schluckakt sowie beim Sprechen und Atmen funktionell beansprucht wird. Durch seine exponierte Position ist der Unterkiefer besonders oft traumatischen Schädigungen ausgesetzt [12]. Es kann festgestellt werden, dass die Brüche im Unterkiefer fast ausschließlich an typischen Schwachstellen, sogenannten Prädilektionsstellen, auftreten, welche meist senkrecht zu den Kraftlinien (Trajektorien) (s. Abb. 2) liegen. Durch kaufunktionelle Belastung haben sich entlang dieser Linien knöcherne Verstärkungen gebildet [13].

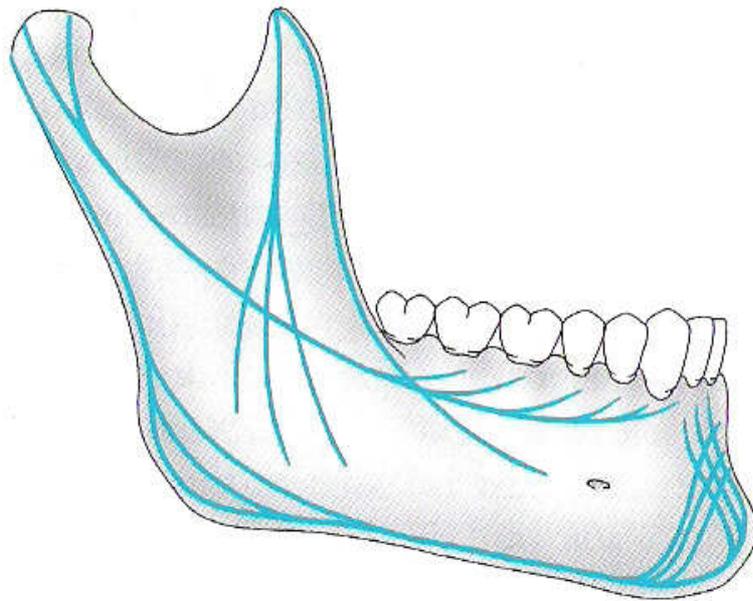


Abbildung 2: Kraftlinien (Trajektorien) [13]

1.3. *Aufbau des Knochens*

Knochen ist ein dynamisches Gewebe, welches sich in einem ständigen funktionsorientiertem Umbau befindet. Druckbelastungen führen zu einem Knochenabbau und auf Zugbelastung hin erfolgt ein Knochenaufbau. Für die Knochenneubildung sind Osteoblasten verantwortlich, welche das Kollagen und die Grundsubstanz (Glykoproteine) bilden und somit für die Entstehung des Osteoids (unreifer, unverkalkter Knochen) verantwortlich sind. Für den Knochenabbau sind Osteoklasten zuständig, welche durch die Produktion von Säure anorganische Bestandteile abbauen können. Die organischen Bestandteile werden enzymatisch abgebaut.

Der Knochen ist aus einer dicht gepackten bukkalen und lingualen Knochenlamelle, der sogenannten Kompakta oder Kortikalis (ca. 75 %), und einer weniger dichten Substanz im Inneren, der trabekulären Spongiosa (ca. 25 %), aufgebaut (s. Abb. 3) [14]. Die Spongiosa besteht aus locker angeordneten Knochenbälkchen, in deren Hohlräumen die Blutbildung stattfindet. Somit dient die Spongiosa der Ernährung des Knochengewebes [15].

Desweiteren besteht Knochen zu 75 % aus anorganischen Materialien (Hydroxylapatit) und zu 25 % aus organischen Substanzen, wie Kollagen I (90 %), Proteinen und Lipiden (10 %) [14].

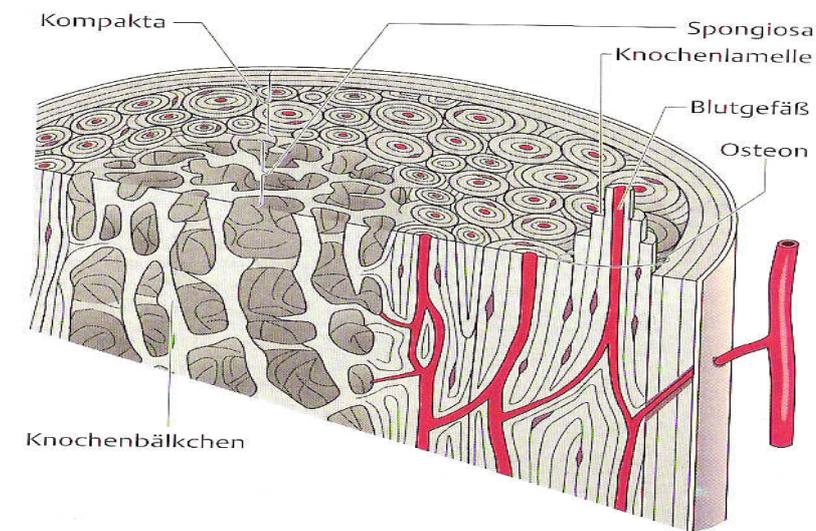


Abbildung 3: Knochenaufbau [77]

Es werden zwei Arten von Knochengewebe unterschieden:

Zum einen der Faser- oder Geflechtknochen, welcher während der Embryonalentwicklung, aber auch an den Einstrahlungsstellen von Sehnen und Bändern sowie bei Reparaturprozessen zu finden ist.

Zum anderen gibt es den Lamellenknochen, welcher aus Osteonen besteht (Havers'sches System) und in der Mitte ein Blutgefäß (Haverskanal) besitzt. Die Havers'schen Kanäle sind über die sogenannten Volkmann'schen Kanäle miteinander verbunden [16].

1.4. Allgemeine Frakturenlehre

1.4.1. Definition

Eine Fraktur (Bruch) ist der vollständige oder unvollständige Verlust des Zusammenhangs von Knochengewebe, der durch direkte oder indirekte Krafteinwirkung verursacht werden kann.

Man unterscheidet zwischen einer traumatisch bedingten Fraktur, einer pathologischen Fraktur, welche schon bei geringer Kraftausübung bei vorgeschädigtem Knochen entstehen kann sowie einer Fraktur durch Ermüdungserscheinungen des Knochengefüges. Letztere wird jedoch im Mund-, Kiefer-, Gesichtsbereich sehr selten angetroffen [17]. Die Krafteinwirkung, welche zu einer Fraktur führt, kann statischer oder dynamischer Natur sein. Am häufigsten treten Frakturen durch Aufpralltraumata (Massenabbremung) auf. Hierbei muss aufgrund der Geschwindigkeitsunterschiede der Objekte kinetische Energie absorbiert werden. In gewissen Grenzen kann unser Körper solche Energien durch zurückweichen des Kollisionsobjektes, Verformung der Weichteile und elastischer Verformung von Knorpel und Knochen ausgleichen. Sobald jedoch die Absorptionskapazität überschritten wird, kommt es zum Bruch [17].

1.4.2. *Frakturmechanik und Frakturmechanismus*

Das Ausmaß der zu absorbierenden Energie (E_{kin}) hängt zum einen von der Masse (m) der beiden kollidierenden Objekte ab und zum anderen von dem Quadrat der Aufprallgeschwindigkeit (v) ab ($E_{kin} = \frac{1}{2}mv^2$). Daraus wird ersichtlich, dass der Geschwindigkeit eine überproportionale Rolle zukommt, welche auch das Ausmaß der Verletzungen bei Schusswunden oder Verkehrsunfällen erklärt.

Bei Belastung kommt es anfänglich zu einer Verfestigung des Knochengewebes (Dehnvorspannung) und erst wenn die Krafteinwirkung darüber hinaus anhält, kommt es zur Fraktur.

Weiterhin spielen die Lastverteilung bei der Bruchform bzw. Lokalisation und auch die Krafrichtung eine große Rolle. Die einwirkende Kraft führt zu einer Verformung des Knochens, welcher der Belastung einen Widerstand entgegensetzt. Dabei entsteht eine Spannung, die in Form einer Druck-, Zug-, Schub- oder Biegespannung auftreten kann. Bei Überschreitung der Elastizitätsgrenze erzeugt die Zugspannung eine Bruchfläche senkrecht zur Zugrichtung und die Schubspannung eine Bruchfläche parallel zur Schubrichtung. Bei der Biegespannung wird der Knochen gleichzeitig auf Druck und Zug beansprucht, wobei die Seite der Konkavität auf Druck und die Seite der Konvexität auf Zug beansprucht wird [17].

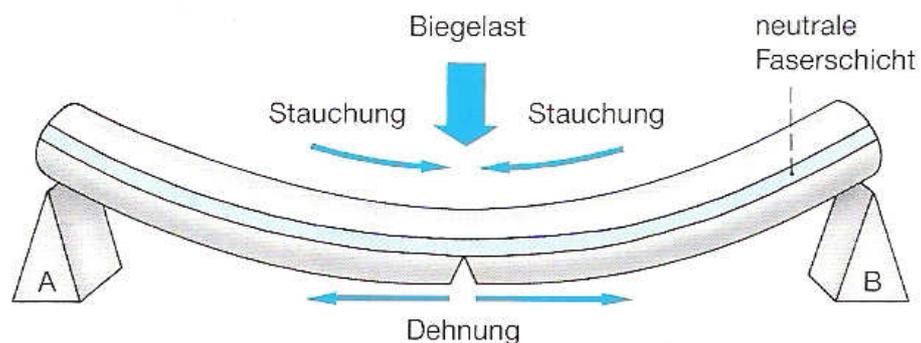


Abbildung 4: Mechanik eines Biegebruchs [17]

Da die Zugfestigkeit von Knochen geringer als die Druckfestigkeit ist, bricht der Knochen bei Biegebeanspruchung immer auf der konvexen Seite (s. Abb. 4).

Bei Gewalteinwirkungen kommt es meist zur Kombination verschiedener Spannungsformen, wobei man fünf **typische Bruchmechanismen** unterscheiden kann: Biegungs-, Stauchungs-, Abscher-, Abriss- und Torsionsfrakturen. Der typische Frakturmechanismus bei Unterkieferfrakturen ist der Biegungsbruch. Eine intrakapsuläre Collumfraktur wird als Stauchungsbruch gewertet, bei einer Längsfraktur des aufsteigenden Unterkieferastes hingegen spricht man von einem Abscherungsbruch [17]. Allgemein kann man **direkte** Frakturen, die am Ort der Gewalteinwirkung auftreten, von **indirekten** Frakturen, welche entfernt vom Ort der Gewalteinwirkung auftreten, unterscheiden. Ein Beispiel für eine direkte Fraktur ist die Medianfraktur des Unterkiefers und ein Beispiel für einen indirekten Bruch ist die Collumfraktur, welche zum Beispiel durch einen Schlag aufs Kinn, fern des eigentlichen Ortes der Gewalteinwirkung auftreten kann.

Werden Knochenfragmente gegeneinander verschoben, bezeichnet man dies als eine Dislokation. Auch bei **Dislokationen** kann man zwischen direkten und indirekten unterscheiden. **Direkte** Dislokationen entstehen durch die Gewalteinwirkung selbst, wobei **indirekte** Dislokationen durch die inserierende Muskulatur verursacht werden (s. Abb. 5a+5b) [13].

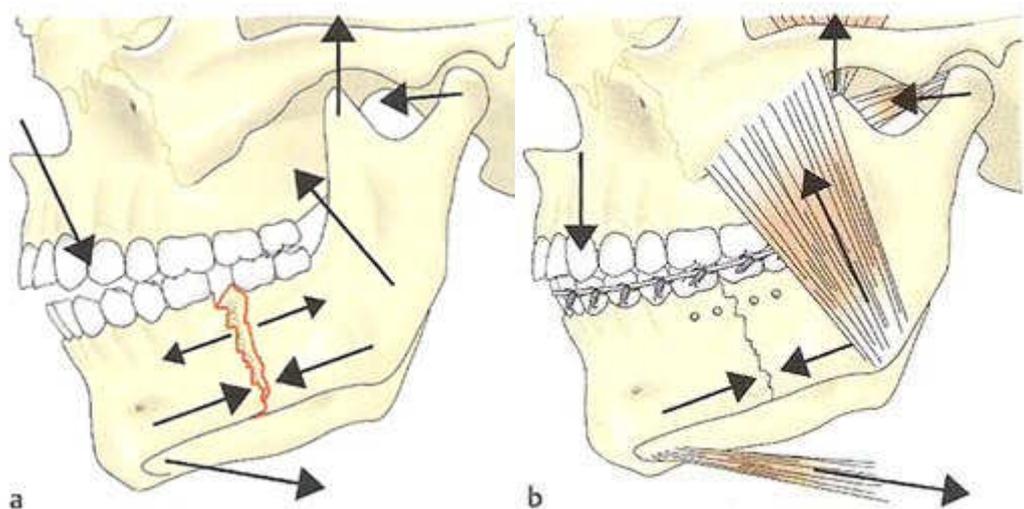


Abbildung 5a: Wirkung der Muskeln auf den frakturierten Unterkiefer [14]

Abbildung 5b: Neutralisierung der Zugkräfte durch Schienungsverband und Zugurtungsplatte [14]

1.5. Frakturdiagnose

Die Untersuchung von Unterkieferfrakturen beinhaltet die Überprüfung der Okklusion, die Palpation der Unterkieferkontur, Überprüfung des zahntragenden Fragmentes auf abnorme Beweglichkeit und Kontrolle der Mundöffnung mit eventuell vorliegenden Deviationen. Außerdem sollte die Dentition und das Weichgewebe auf vorliegende Verletzungen oder avulsierte Zähne untersucht werden. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Überprüfung der Sensibilität des *N. mentalis* im Bereich des Kinns, der Unterlippe und der Zähne um evtl. Schädigungen des *N. alveolaris inferior* auszuschließen und dies anschließend zu dokumentieren [15].



Abbildung 6: Frakturdiagnostik

1.5.1. Sichere Frakturzeichen

Als sichere Frakturzeichen gelten Dislokationen und abnorme Beweglichkeit des Knochens (s. Abb. 7) sowie Reibegeräusche zwischen den Frakturstümpfen, was auch als Krepitation bezeichnet wird [13].

1.5.2. Unsichere Frakturzeichen

Als unsichere Zeichen werden Befunde wie Hämatom, Schwellung, Druckschmerz und Funktionsstörungen (z.B. eine eingeschränkte Mundöffnung) angegeben, die auch bei geringeren Traumata, wie z.B. einer Kontusion, auftreten können [13].



Abbildung 7: UK-Fraktur

1.5.3. Röntgendiagnostik

Eine **röntgenologische Untersuchung** ist bei Verdacht auf eine Unterkieferfraktur zur Diagnosestellung unerlässlich. Als Übersichtsaufnahme der Kiefer sollte immer ein OPTG (Orthopantomogramm) an erster Stelle stehen. Hiermit können Frakturen im Bereich des Collums oder des Corpus sehr gut erkannt werden (s. Abb. 8). Der Großteil aller Unterkieferfrakturen (92 %) kann allein mit einem OPTG diagnostiziert werden [7]. Oftmals ist eine ergänzende Aufnahme in einer **zweiten Ebene** erforderlich, um das Ausmaß der Fraktur vollständig zu erfassen. Zur Beurteilung der zweiten Ebene einer UK-Fraktur dient die Aufnahme nach Clementschisch (Schädel p.a. 15°) (s. Abb. 9+10). In dieser okzipitofrontalen Röntgenaufnahme werden die Kiefergelenke fast überlagerungsfrei dargestellt [24, 45]. Des Weiteren können sowohl intrakapsuläre Frakturen als auch das Ausmaß der Luxation und

Dislokation des proximalen Fragmentes bei Collumfrakturen dargestellt werden.

Weiterhin gibt es Aufnahmetechniken mit der Möglichkeit einer **dreidimensionalen Darstellung**, wie das DVT oder das CT. Die Digitale Volumentomographie erfasst mit einer einzigen Einstellung der Kiefer alle notwendigen Informationen. Das Gerät wurde speziell für den Kieferbereich konstruiert und findet Anwendung in der Traumatologie, Implantologie, Kiefergelenksdiagnostik, Parodontologie und Nebenhöhlendarstellung. Hauptvorteile dieses Verfahrens liegen in

- der Strahlenreduktion (die Belastung liegt zwischen dem eines OPG und eines konventionellen CT);
- den niedrigeren Investitionskosten im Vergleich zu einem CT;
- der digitalen Datenverfügbarkeit und
- der dreidimensionalen Darstellbarkeit der einmal erhobenen Rohdaten.

Dreidimensionale Aufnahmen, wie z.B. beim DVT, können für die Planung der Therapie, oder wenn die Betrachtung in einer Bildebene nicht ausreichend erscheint, sehr nützlich sein [15].



Abbildung 8: OPTG zur Frakturdiagnose

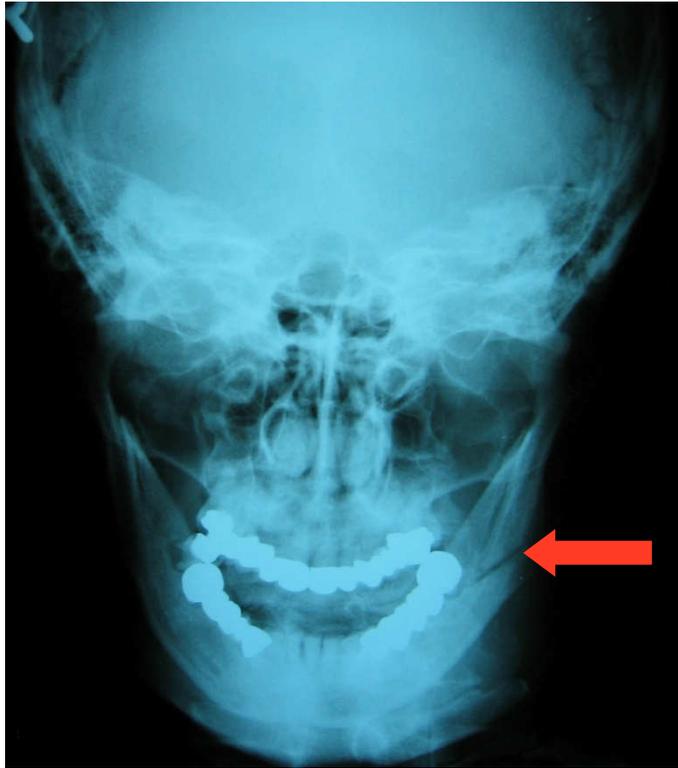


Abbildung 9: Aufnahme nach Clementschisch (Schädel p.a. 15°)



Abbildung 10: Schädel p.a. nach Frakturversorgung

1.6. Frakturheilung

Der Knochen ist das einzige Körpergewebe, das im Gegensatz zu anderen Geweben lebenslang zu einer kompletten Regeneration fähig ist. Nicht quantifizierbare Grundbedingungen für eine Frakturheilung sind [13,14]:

- „ausreichende“ Durchblutung der Fragmente
- „ausreichender“ Kontakt der Fragmentenden
- „ausreichende“ interfragmentäre Ruhe

Entscheidend dafür, ob ein Bruch primär oder sekundär zusammenwächst, ist die interfragmentäre Stabilität während der Heilungsphase [14]. Die Knochenheilung kann direkt (*primär*) durch Proliferation der Haverskanäle oder indirekt (*sekundär*) mit einer Kallusbildung im Frakturspalt und dessen Umgebung erfolgen [17].

1.6.1. Primäre Bruchheilung

Für eine primäre Knochenbruchheilung ist die interfragmentäre Ruhe von besonderer Bedeutung. Hierbei wird der Bruchspalt direkt mit Knochen der Originalstruktur überbrückt, ohne dass intermediäres Bindegewebe oder Faserknorpel auftreten. Fehlt die Kallusbildung gänzlich wird dies als „*Kontaktheilung*“ bezeichnet. Hierbei überbrücken bereits vorhandene Osteone den Frakturspalt und verbinden die Fragmente miteinander. In diesem Fall spricht man auch vom „cutting cone“ [19].

Eine „*Spalthheilung*“ liegt vor, wenn der Abstand der Frakturenden mehr als 10 µm und weniger als 1 mm beträgt [19]. Hierbei kommt es in sehr geringem Maße zum Einwachsen eines kapillarreichen Mesenchyms in den Frakturspalt. Nach einer Woche hat sich bereits lamelläres Knochengewebe gebildet, welches dann im Verlauf der Frakturheilung durch Osteone ersetzt wird [13, 17].

1.6.2. Sekundäre Bruchheilung

Die sekundäre Knochenheilung hingegen zeichnet sich durch eine „Umwegsdifferenzierung“ über ein intermediäres, geflecht-knochenartiges Stützgewebe, den sogenannten „Kallus“, aus (s. Abb. 11a-d). Sie tritt bei unzureichender Frakturimmobilisation durch konservative Behandlungsmethoden oder durch instabile Osteosyntheseverfahren auf [14]. Bei der sekundären Frakturheilung ist der Frakturspalt größer als 1 mm. Unmittelbar nach dem Frakturgeschehen kommt es zur Einblutung und zur Hämatombildung im Bruchspalt. Die in das Hämatom einwandernden omnipotenten Mesenchymzellen organisieren das Hämatom und wandeln es in Granulationsgewebe um, welches schließlich zu einem knöchernen Kallus wird [14].

Die Umstrukturierung dieses jungen Faserknochens erfolgt unter funktioneller Beanspruchung in den nachfolgenden Monaten.

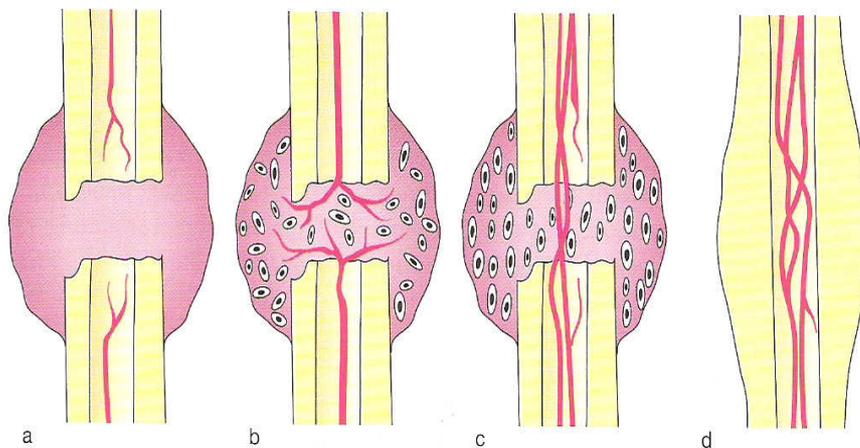


Abbildung 11 (a-d): Phasen der sekundären Bruchheilung [75]

Genau wie bei Weichteilwunden können auch bei der Knochenheilung Komplikationen auftreten. Tritt eine Infektion auf das Knochenmark über, so entsteht eine Osteomyelitis. Eine unterbliebene Verknöcherung oder lediglich eine knorpelige Ausheilung der Frakturenden, welche als sogenannte Pseudoarthrose bezeichnet wird [19], sind ebenfalls mögliche Komplikationen nach Frakturen.

1.7. Frakturbehandlung

1.7.1. Ein historischer Überblick der UK-Frakturversorgung

Erste konservative Frakturbehandlungen des Gesichtsschädels sind auf **Hippokrates** in der Wende vom 5. zum 4. Jahrhundert v. Chr. zurückzuführen. Gelockerte Zähne wurden hierbei nach manueller Reposition der Knochenfragmente mit Golddrahtligaturen an den noch feststehenden Zähnen fixiert, um somit nicht nur die Zähne, sondern auch den frakturierten Unterkiefer zu stabilisieren [20].

Eine Modifikation dieser Behandlungsmethoden erfolgte durch **Aulus Cornelius Celsus** im ersten Jahrhundert v. Chr., durch welche eine relativ sichere Schienung und Ruhigstellung der Frakturen mit Ligaturen erreicht werden konnte. **Celsus** hat, im Gegensatz zu **Hippokrates**, allerdings Pferdehaare zum Fixieren der Zähne benutzt und seinen Patienten verordnet einige Tage nicht zu sprechen und nur flüssige Nahrung zu sich zu nehmen [20]. 1779 beschrieben die Pariser Chirurgen **Francois Chopart** und **Pierre Joseph Desault** eine einfache dentale Metallschiene in Kombination mit einer externen Fixation (s. Abb. 12). Diese Methode wurde in den folgenden Jahrzehnten durch die Entwicklung einer Kopfkappe, an welcher die Apparatur mittels Bändern befestigt wurde, weiter modifiziert (s. Abb. 13).

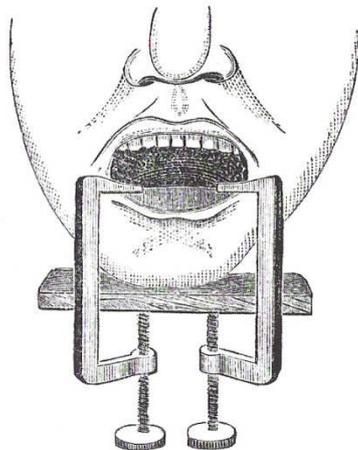


Abbildung 12: Chopart/ Desault: Apparatur zur Schienung einer Unterkieferfraktur [20]



Abbildung 13: Rütenick: Apparatur zur Unterkieferschienung [20]

Bedeutend für die weitere Entwicklung der konservativen Behandlung von Unterkieferbrüchen wurde 1855 die Methode von dem Pariser Chirurgen *Victor **Morel-Lavallée***. Zum einen beschrieb er eine Umfassung der Zahnreihen nach der Reposition und Fixation durch Drahtschlingen mit erwärmter Guttapercha, zum anderen konstruierte er einen Apparat, der aus einem mit Guttapercha gefüllten Abdrucklöffel bestand. Dieser wurde dann über eine Feder und Auflageplatte unter dem Kinn befestigt. Der Übergang dieser Behandlungsart in den zahnärztlichen Bereich geschah erst Mitte des 19. Jahrhunderts durch die vermehrte Verwendung von Kautschuk als Schienungsmaterial, mit dem besonders Zahnärzte gut umzugehen verstanden.

Die Etablierung des Kautschuks ist zwei Amerikanern zu verdanken - dem in New York lebenden und in London geborenen *Thomas Brian **Gunning*** und dem Südstaatler *James Baxter **Bean*** in der Zeit des Bürgerkrieges (1861-1865). Die neue Splint-Form von *Gunning* gestaltete sich in der Art, dass er zuerst den Kiefer mit Seidenligaturen reponierte, um danach eine Kautschuk-Schiene vom Ober- und Unterkiefer herzustellen. Über Schrauben wurden die Apparaturen in vorgebohrten Löchern an den Molaren verankert. Somit hatte *Gunning* als einer der Ersten erkannt, dass die Formveränderung des Kieferkörpers weniger durch das Trauma als vielmehr durch den Muskelzug bei Bewegung veranlasst wird [20]. Eine leicht abgewandelte Form von *Gunnings* „Splint“ wird auch heute noch bei der Behandlung von Unterkieferfrakturen von zahnlosen Patienten benutzt [21]. *Bean* hingegen nahm von den einzelnen Fragmenten Wachsabdrücke, zersägte deren Gipsausgüsse und setzte sie in Okklusion zum Oberkiefer zusammen. Durch das Einsetzen der danach angefertigten Ober- und Unterkieferplatten wurde der Unterkiefer erst zu diesem Zeitpunkt reponiert und geschient. Es folgt noch eine Fixierung durch eine Kinnschleuder und einen Hinterhaupt-Stirnverband.

1887 stellte **Gilmer** die Technik der intermaxillären Fixation vor, die seit Jahrhunderten in Vergessenheit geraten war [21]. Eine doppelte Fraktur versorgte er zunächst einseitig durch Drahtosteosynthese, um danach einzeln alle noch vorhandenen Zähne des Ober- und Unterkiefers mit Eisendraht zu umschlingen. Die Enden eines jeden Drahtes wurden miteinander verdrillt und damit sicher an den Zähnen befestigt. Anschließend wurden die Zähne des Unterkiefers in genaue Artikulation mit jenen des Oberkiefers gebracht und die Drähte der unteren Zähne mit den oberen zusammengedreht, so dass Unter- und Oberkiefer fest miteinander verbunden waren [20].

Die erste europäische Kautschukschiene demonstrierte 1865 der Pariser Zahnarzt **J. A. C. Weber** auf einer Zahnärztetagung in Leipzig. Den Abdruck nahm er, während er die Unterkieferfragmente mit den Händen versuchte möglichst gut zu adaptieren. Seine Schiene umfasste nur die unteren Zähne und nach drei Wochen sollte völlige Heilung eingetreten sein. Außerdem ermöglichte die Schiene dem Patienten nach kurzer Zeit schon wieder leicht zu kauen, da die Schneidekanten und Kauflächen, im Gegensatz zu der Interdentalschiene, nicht mit bedeckt wurden [20].

Auf diese Methode folgte der Einsatz des ersten Drahtschienenverbands (so wie wir ihn heute kennen). Dieser wurde 1871 von dem Zahnarzt **Grunell E. Hammond** konstruiert. Er fertigte einen alle Zähne erfassenden Eisendraht an einem Modell, den er über die Zähne des Patienten streifte und mit Bindendraht fixierte.

Noch erheblich verbessert wurde dieses Verfahren 1880 durch den Berliner Prothetiker **Carl Sauer**. Er benutzte eine Schiene aus federndem Golddraht, wobei die Schiene geteilt und über eine linguale Streckschiene verbunden wurde. Die endgültige Reposition überließ **Sauer** der Federkraft. Diese Methode bewährte sich, seiner Meinung nach, besonders bei Frakturen mit beginnender Kallusbildung. 1889 gab er die Empfehlung für einen „*Notverband*“, bei dem ein der Zahnreihe nur von außen angelegter Eisendraht eingebunden wurde, der zuvor freihändig in die gewünschte Idealstellung gebogen worden war. Reponiert wurde die Fraktur danach durch systematisches Anziehen der Ligaturen. Dieses Vorgehen wird noch heute zur

endgültigen Versorgung angewandt. Um 1890 bemühte sich der Kieferorthopäde *E. H. Angle* in den USA um eine Frakturversorgung mit Bögen und Bändern. Aufgrund der starren Fixierung zum Oberkiefer bewährte sich sein orthodontischer Drahtbogen mit festen Ringen jedoch nicht. Der Göttinger Professor für Zahnmedizin, *Karl Heitmüller*, erlangte 1897 durch das Verwenden von Gummiringen noch einmal einen großen Fortschritt in der Unterkieferfrakturbehandlung mit Drahtschienen. Er empfahl das Anlegen einer Hilfsschiene im Oberkiefer, um mit deren Hilfe über die oben genannten Gummizüge das abgesunkene Fragment in Okklusion zu bringen. Somit war im Prinzip das Problem einer funktionsgerechten Behandlung des simplen Unterkieferbruchs gelöst.

Bei Mehrfachbrüchen allerdings ergab sich oft die Notwendigkeit einer außerhalb des Mundes verankerten Zugvorrichtung, wie sie der Chirurg *Carl Hansmann* 1896 in Völklingen an der Saar auch bei einfacher Fraktur mittels einer Rollenextension an acht im Bett liegenden Patienten geübt hatte (s. Abb. 14). Die Fixierung erfolgte über eine an den Schneidezähnen verknötete Schnur.

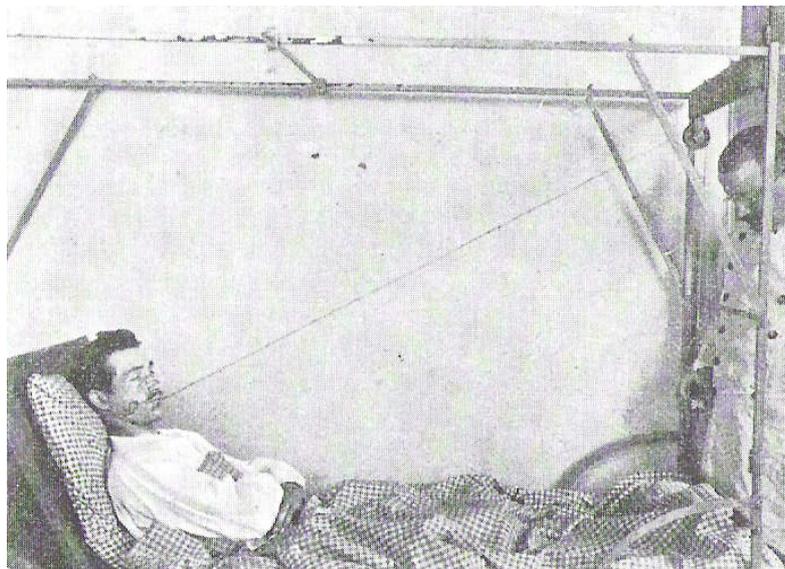


Abbildung 14: Hansmann: Zugvorrichtung zur Extension des Unterkiefers aus dem Jahre 1896 [14]

Im Unterschied zu den bisher genannten verschiedenen externen Fixationsmethoden gibt es auch noch die interne Fixation. Dabei wird die Fraktur operativ dargestellt und unter Sicht reponiert. Als Vater dieses internen Repositionsverfahrens gilt der schon erwähnte Chirurg *Carl Hansmann*, der zu diesem Zeitpunkt noch am Hamburger Krankenhaus St. Georg tätig war. Auf der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie in Berlin im Jahre 1886 stellte er erstmals seine Erfahrungen mit dem von ihm entwickelten Plattensystem vor.

Carl Hansmann gilt bis heute unumstritten als der Erfinder der Plattenosteosynthese, obwohl seine subkutan liegende Platte, die mit perkutanen Schrauben befestigt wurde, nur geringe Ähnlichkeit mit den heutigen perfektionierten Plattensystemen hat [22].

1.7.2. Frakturversorgung

Generell ist es das primäre Ziel der Frakturversorgung, die voneinander getrennten Fragmente in ihrer anatomisch korrekten Position einzustellen und für die Zeit der Frakturheilung zu fixieren, um somit eine problemlose Ausheilung zu ermöglichen. Dazu stehen im Gesichtsbereich einerseits die heute zunehmend seltener angewandten konservativen Behandlungsmethoden und andererseits die operativen Techniken zur Verfügung. Letztere gewinnen in der heutigen Zeit immer mehr an Zuspruch. Die Entscheidung über die Art der Therapie (konservativ, operativ, kombiniert) hängt von der Lokalisation und dem Typ der Fraktur, den Begleitverletzungen, dem Zustand des Gebisses, dem Allgemeinzustand und dem Alter des Patienten sowie von den zur Verfügung stehenden Behandlungsmöglichkeiten ab [17]. Eine wichtige Rolle spielt zudem die zu erwartende Compliance des Patienten, welche die Wahl des Behandlungsverfahrens maßgeblich beeinflussen kann [23].

1.7.2.1. Konservative Frakturbehandlung

Bei beschwerdefreien, nicht dislozierten Frakturen im Mittelgesicht und Unterkiefer kann in Ausnahmefällen ein abwartendes Verhalten mit regelmäßigen Kontrollen und der Verordnung von weicher Kost ausreichend sein. Typische Maßnahmen der konservativen Frakturbehandlung sind dentale Ligaturen zur temporären Ruhigstellung und Schienenverbände, die gelegentlich mit einer sog. kraniofazialen Drahtaufhängung kombiniert werden können. Unterstützende Kopf-Kinn-Kappen oder Kopfgipse werden heutzutage so gut wie gar nicht mehr zur konservativen Behandlung von Frakturen eingesetzt (s. Abb. 15).

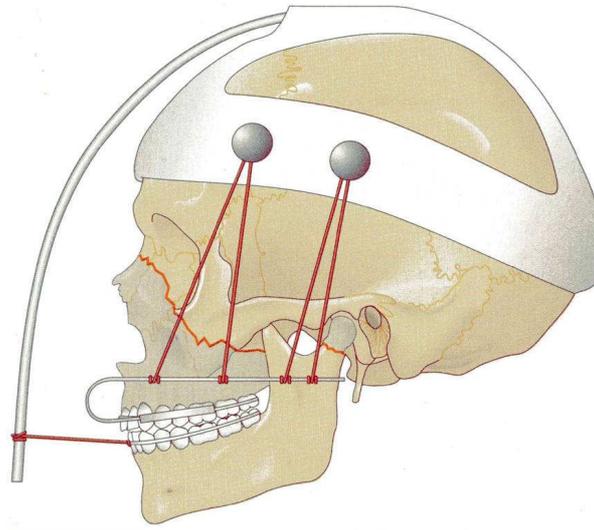


Abbildung 15: Kopfgipsverband mit Stenzelbügel zur Extension des im Collumbereich frakturierten Unterkiefers [14]

Grundsätzlich erfolgt die Ruhigstellung der Fraktur im Ober- oder Unterkiefer über die Einstellung und Fixierung der Okklusion. Bereits 460-375 v. Chr. wurde von Hippokrates die dentale Okklusion als Maßstab für die Reposition herangezogen. Hieraus entstand auch die Leitregel bei der Versorgung von Mehrfachfrakturen „von innen nach außen“ und „von unten nach oben“ vorzugehen, demnach also zuerst die Okklusion einzustellen und Unterkieferfrakturen zu stabilisieren („innen“ und „unten“) und danach Mittelgesichtspfeiler zu reponieren und zu stabilisieren („außen“ und „oben“) [14]

Bei der konservativen UK-Frakturbehandlung finden verschiedene intraorale Schienenverbände Anwendung. Die einfachste Form der Schienenverbände sind Ligatureschienen, die mit Einzeldrahtligaturen an den Zähnen fixiert werden. Die häufig angewendete, sogenannte **Achterligatur nach Ernst** dient der temporären Ruhigstellung (s. Abb. 16).

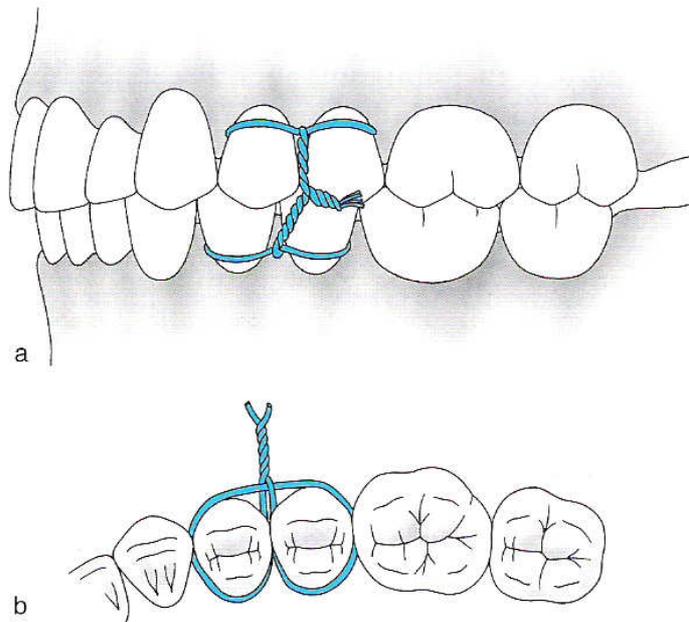


Abbildung 16: Ligaturen nach Ernst [17]

Auch die **Schuchardt-Schiene** findet nach wie vor häufige Anwendung. Die Schuchardt-Schiene wird aus einem halbrunden, weichen Stahldraht hergestellt, an dem sprossartige halbrunde Querstreben aufgelötet sind. Die Schiene wird den vestibulären Flächen der Zähne angebogen und einligiert. Dabei werden die okklusalen Enden der Querstreben temporär auf den Kauflächen adaptiert (s. Abb. 17), um ein Abrutschen nach gingival zu vermeiden. Abschließend erfolgt eine Verkleidung der Schiene mit Kunststoff. Diese Schiene eignet sich besonders gut zur intermaxillären Fixation. [17]

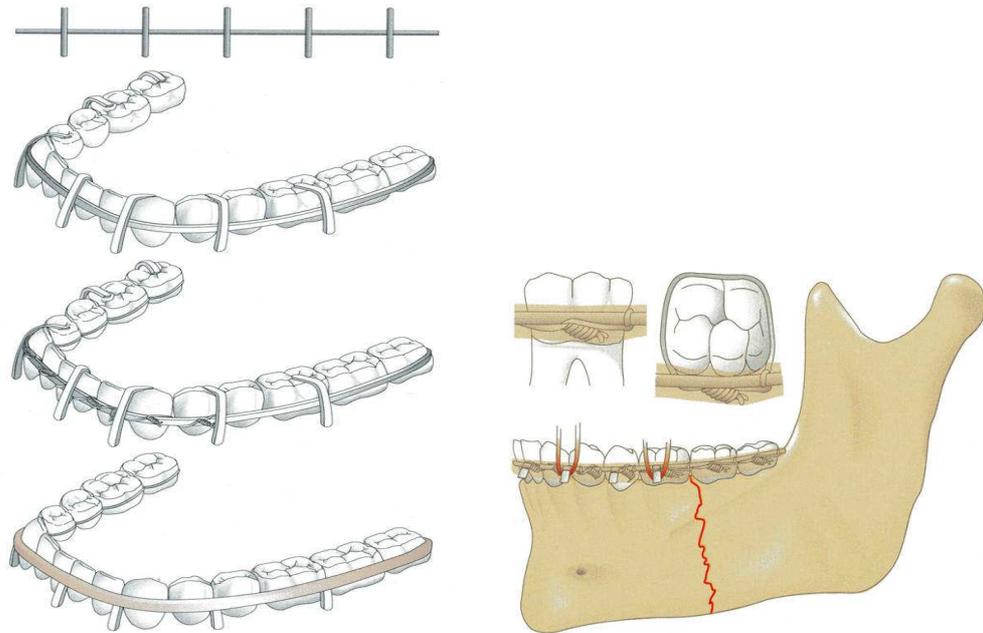


Abbildung 17: Schuchardt-Schiene [14]

Man unterscheidet *direkte* von *indirekten* Schienenverbänden. Direkte werden mit Draht oder konfektionierten Schienen direkt im Mund des Patienten appliziert, wie zum Beispiel die Schuchardt-Schiene. Indirekte Schienen werden nach vorherigen Abdrucknahmen im Labor gefertigt, bringen entsprechend eine höhere Genauigkeit, aber auch einen erheblichen Aufwand mit sich. Bei teil- oder unbezahnten Patienten können auch Prothesen zur Schienung der Kiefer herangezogen werden. Vorteile der **konservativen Frakturbehandlung** mittels Schienen sind deren sofortige Verfügbarkeit am Patienten, ihre Herstellung mit einfachsten Mitteln und die geringen Materialkosten. Als nachteilig werden der oft ungenaue Sitz und die dadurch verbundene orthodontische Wirkung auf einzelne Zähne sowie die schädigende Wirkung auf das marginale Parodont beschrieben. Außerdem sind die Patienten durch die meist mehrwöchige intermaxilläre Fixation hinsichtlich ihrer Phonation und ihrer Kaufähigkeit stark eingeschränkt.

1.7.2.2. Operative Frakturbehandlungen

Aufgabe der operativen Frakturbehandlung ist eine exakte Reposition der Knochenfragmente unter Sicht.

Aus den Jahren 1968-1973 stammen entscheidende Entwicklungen auf dem Gebiet der maxillofazialen Traumatologie, gerade was die operative Frakturbehandlung betrifft. Diese Entwicklung brachte mehr Fortschritte als die gesamten 2000 Jahre zuvor. Aber auch fachübergreifende Entwicklungen, wie auf dem Gebiet der Intensivmedizin, der Materialwissenschaft oder der CT-Diagnostik sind mit für die beachtlichen Erfolge bei der Behandlung von Gesichtsschädelverletzungen verantwortlich [14].

Aus heutiger Sicht ist die Prognose einer Gesichtsschädelverletzung, verglichen mit einer entsprechenden Verletzung aus den 50er und 60er Jahren, sowohl in funktioneller, als auch in ästhetischer Hinsicht ungleich besser geworden. Zudem sind die Komplikationsraten erheblich gesunken und der Behandlungsablauf ist weniger zeitaufwändig und für die Patienten komfortabler gestaltet [14].

Die Entwicklung der operativen Gesichtsschädelfrakturbehandlung, durch interne rigide Fixation mit Schrauben und Platten, erfolgte weitgehend unabhängig voneinander, sowohl in Deutschland von Luhr (1968), als auch von Spiessl in der Schweiz (1969) und in Frankreich von Michelet und Mitarbeitern (1973). Die dieser modernen Entwicklungen zugrundeliegenden Prinzipien beruhen auf Folgendem: Erstens die Pfeiler des Gesichtsschädels zu reponieren, zweitens diese im Bedarfsfall osteoplastisch zu ersetzen und drittens durch Osteosynthesematerialien eine rigide Fixierung herbeizuführen [14].

Folgende Möglichkeiten können zur Durchführung einer Osteosynthese im Unterkiefer angewandt werden [13]:

- Drahtnaht
- Funktionsstabile Plattenosteosynthese
- Funktionsstabile Zugschraubenosteosynthese
- Funktionsstabile Miniplattenosteosynthese
- Resorbierbare Plattensysteme

Übungsstabile Verfahren sind heutzutage zugunsten der primär funktionsstabilen Osteosyntheseverfahren weitgehend verlassen worden. Nach den Richtlinien der AO wird heute „eine rasche Wiederherstellung von Form und Funktion [...] angestrebt. Operative Behandlungen durch Osteosynthesen [sind] auf die sofortige Wiederherstellung der Funktion - ohne eine intermaxilläre Ruhigstellung - ausgerichtet.“ [26]

Im Folgenden werden die oben genannten Verfahren näher beschrieben:

Die **Drahtosteosynthese** stellt den Beginn der operativen Frakturbehandlungsmethoden dar und geht ins 19. Jahrhundert zurück (s. Abb. 18). Dieses Verfahren bringt jedoch viele Nachteile, wie ungenügende Stabilität und eine hohe Komplikationsrate mit sich und gilt heutzutage als veraltet [17].

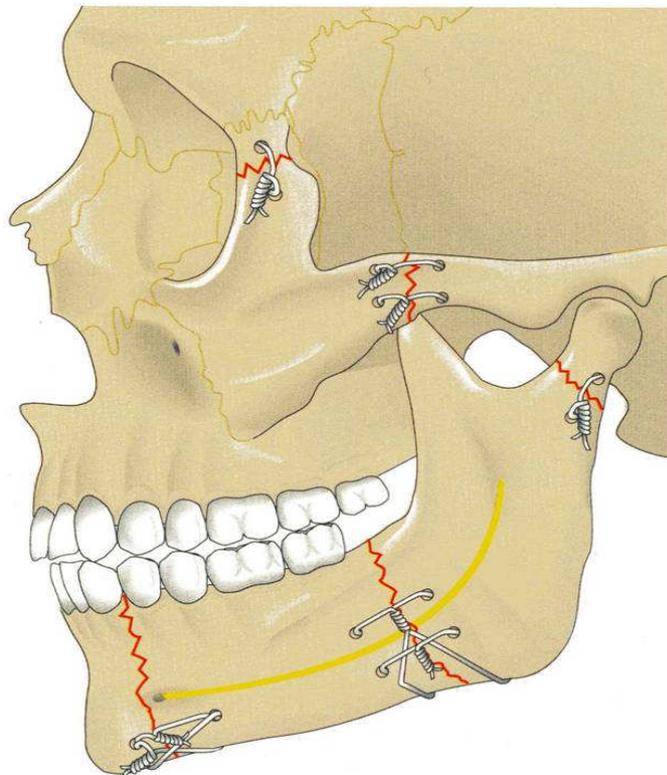


Abbildung 18: Drahtosteosynthese [14]

Einige Osteosyntheseverfahren erlauben eine sofortige Mundöffnung und eine ungestörte Funktion und werden deshalb als **funktionsstabil** bezeichnet. Ziel dieser Osteosyntheseverfahren ist eine primäre Knochenheilung ohne Kallusbildung in anatomisch korrekter Position. Diese speziellen Systeme wurden von der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese (AO), auf der Basis der erarbeiteten Grundlagen von Spiessel (1969) in Basel und von Schilli und Niederdellmann (1974) in Freiburg, für den Kieferbereich entwickelt. Bei diesen funktionsstabilen Osteosynthesystemen werden modifizierte AO-Platten, sogenannte dynamische Kompressionsplatten, verwendet [14, 17].

Für die **funktionsstabile Osteosynthese** verwendete Plattensysteme bestehen aus korrosionsfreiem Stahl, Reintitan oder Vitallium, die durch bikortikale Fixation befestigt werden. Die Schrauben werden somit sowohl in der lingualen als auch in der bukkalen Kortikalis verankert [17]. Wichtig ist es darauf zu achten, dass es nicht zur Verletzung des Gefäß- Nervenbündels oder von Zahnstrukturen kommt, so dass die Platten von bukkal nur unterhalb der Wurzelspitzen und unterhalb des Canalis mandibularis angebracht werden dürfen. Da eine derart angebrachte Kompressionsplatte nicht in der Lage ist, die im Bereich der Zahnreihen auftretenden Zugkräfte zu kompensieren (s. Abb. 19), wurden verschiedene Verfahren und Modifikationen entwickelt um diesen Nachteil zu beheben.

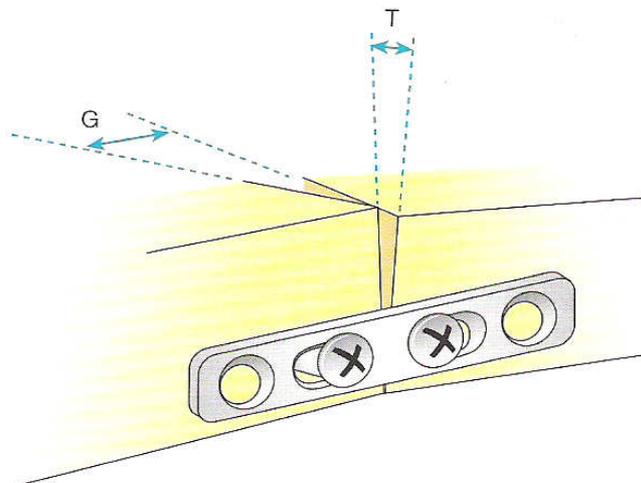


Abbildung 19: Fragmentdistraktion an der Kompressionsplatte gegenüberliegenden Seite [75]

Eine Möglichkeit ist es, zusätzlich Zugurtungsschienen bzw. -platten anzubringen. Hierbei haben sich Miniplatten (s. Abb. 20) bewährt, welche monokortikal angebracht werden und somit die Zahnwurzeln nicht schädigen. [17]



Abbildung 20: 5-Loch-DC-Platte (2,4 mm-System, AO) mit Miniplatte (2mm-System AO) als Zugurtung am Modell [14]

Ein weiteres Verfahren ist die **Zugschraubenosteosynthese** (s. Abb. 21). Dieses Verfahren kommt häufig bei Schrägfrakturen zum Einsatz, wobei die aneinander liegenden Knochenflächen unter festem Druck miteinander verschraubt werden. Hierbei wird am schraubenkopffernen Knochenfragment ein Gewindeloch angelegt und am schraubenkopfnahen Fragment ein Gleitloch, welches der Schraube ein gewisses Spiel ermöglicht, so dass das schraubenkopferne Fragment an das schraubenkopfnahen Fragment während der Fixation angelagert wird [17].

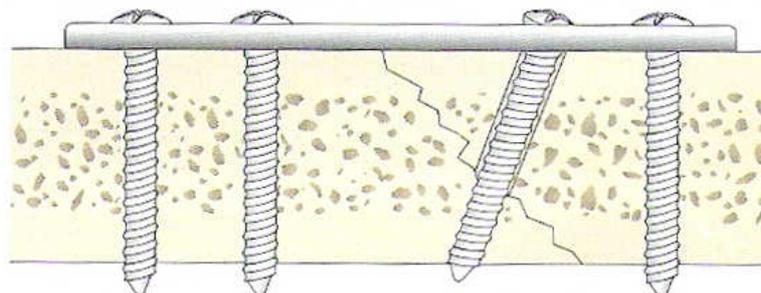


Abbildung 21: Kompressionsplatte mit Zugschrauben kombiniert [14]

Die **Miniplattenosteosynthese** folgt im Vergleich zur Kompressionsosteosynthese einem anderen Prinzip. Hier werden die Miniplatten nicht am Unterkieferrand, sondern im basalen Bereich des Alveolarfortsatzes und somit im Gebiet der größten Zugspannung angebracht. Vorteilhaft an diesem System ist, dass Miniplatten günstiger lokalisiert werden können, kleinere Platten Verwendung finden und ausschließlich monokortikale Schrauben eingebracht werden [17]. Miniplatten werden hauptsächlich bei der intraoralen Frakturversorgung verwendet (s. Abb. 22-24). Systeme die extra für die Unterkieferfrakturversorgung entwickelt wurden, werden unter dem Oberbegriff „Frakturenplatten“ zusammengefasst.

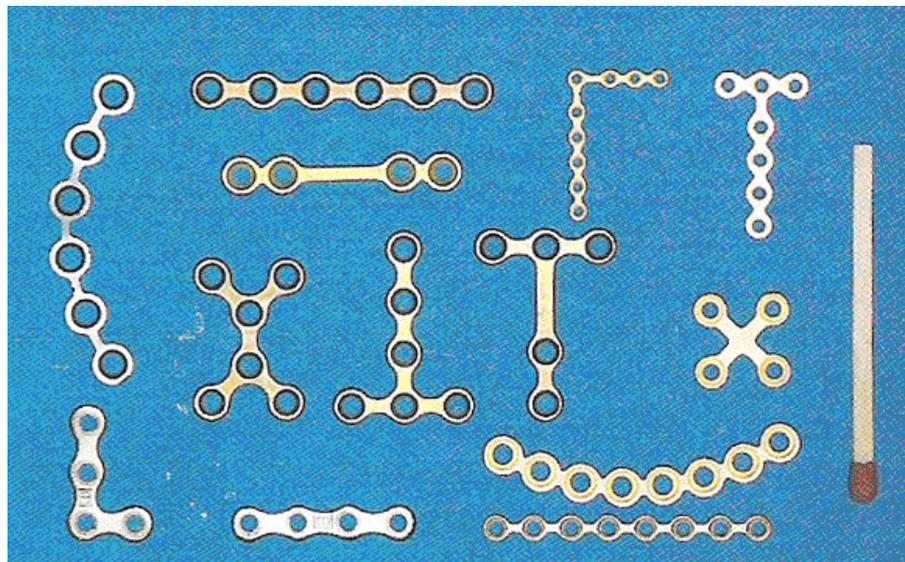


Abbildung 22: Miniplatten verschiedener Längen, Stärken und Formen aus verschiedenen Osteosynthesesystemen [14]

Die Miniplattenosteosynthese wurde durch das Prinzip der dynamischen Kompression, welches auf Michelet und Champy zurückgeht [17], lange als *übungsstabiles* Versorgungsverfahren angesehen und daher gegenüber den *funktionsstabilen* Methoden kontrovers diskutiert. Die Miniplatten haben sich aber als mindestens ebenso stabil wie die AO-Plattenosteosynthese erwiesen [17, 25] und nehmen daher heute einen festen Platz in der Frakturversorgung ein. Ihre Einordnung als *übungsstabiles* Verfahren ist damit nicht länger gerechtfertigt.

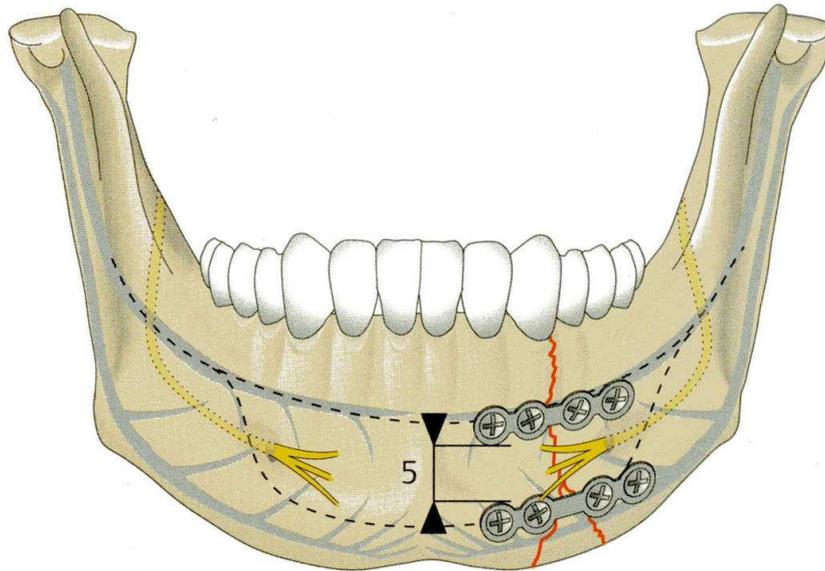


Abbildung 23: Miniplatten schematisch [14]

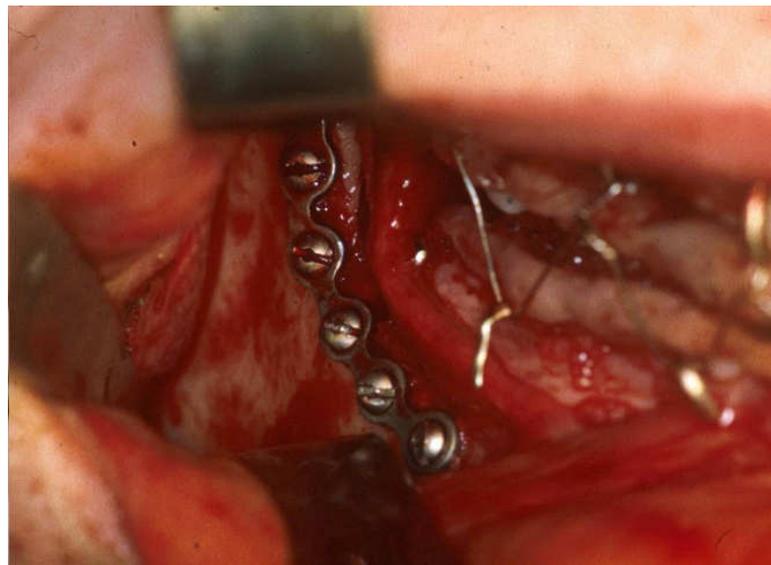


Abbildung 24: Miniplatte intraoral

Als eine Sonderform der Miniplatten sei hier das **3-D-Platten System** erwähnt, dessen Besonderheit in der Form des Materials liegt. Diese Platten sind quadratisch oder rechteckig und ergeben in Verbindung mit monokortikalen Schrauben eine dreidimensionale Stabilität in der Grundform eines Quaders. Dies ist auch der Grund für die Stabilität dieser Platten [17]. Besonders grazile Miniplatten werden auch als **Microplatten** bezeichnet, welche es ebenfalls in unterschiedlichen Formen gibt. Diese werden vor allem im Mittelgesicht und

nasoethmoidalen Bereich, aber auch bei Alveolarfortsatzfrakturen verwendet [17].

In Entwicklung befinden sich zurzeit noch **bioresorbierbare Materialien**. Als Werkstoffe werden Poly-L-Lactid (PLA), Polyglycolid (PGA) und Polydioxanon (PDS) verwendet. Ein wesentlicher Vorteil bei der Frakturversorgung mit resorbierbaren Platten ist, dass keine Zweitoperation zur Entfernung des Osteosynthesematerials nach Abschluss der Frakturheilung notwendig ist. Erste vielversprechende Versuche mit Polylaktiden (PLA) wurden von *Kulkarni et al.* beschrieben [53].

In England wird über den Einsatz eines resorbierbaren Osteosynthesematerials aus einem Copolymer von Poly-L-Milchsäure (PLLA) (82%) mit Poly-Glykolsäure (18%) (Lactosorb) zur Stabilisierung in der kraniofazialen Chirurgie berichtet. Diese Methode zeigte bei fortschreitender Routine eine sehr einfache Handhabung und eine recht exakte Anpassung der Platte. Innerhalb von 25 Monaten waren weder Infektion, noch Exposition, Instabilität oder Dislokation beobachtet worden. Voraussetzung für dieses Verfahren ist eine Mindeststärke an Knochen, um die Segmente zu fixieren [26].

Jedoch lässt auch dieses fortschrittliche Material Raum für Verbesserungspunkte: Zur Insertion der Schrauben in den Knochen wird neben dem üblichen Vorbohren auch das Eindrehen eines Gewindeganges erforderlich. Ein weiteres Problem ist die Anpassung der Platten an die Knochenoberfläche. Bei Raumtemperatur sind fast alle bekannten Polymere nicht biegsam. Bei Erhitzung werden die Platten jedoch flexibel und können an die Knochenoberfläche angebogen werden. Allerdings konnte bis heute noch nicht sichergestellt werden, ob ein unkontrolliertes Erhitzen oder die Verwendung von verschiedenen Sterilisationsverfahren nicht eine Veränderung der Molekülstruktur bewirken und es so zur Beeinflussung der Festigkeit und des Degenerationsverhaltens kommt [12].

2. Zielsetzung

Unterkieferfrakturen stellen eine der häufigsten Verletzungsformen im Bereich des Gesichtschädels dar und somit machen Patienten mit UK-Frakturen einen großen Anteil aller Patienten der Mund- Kiefer- und Gesichtschirurgie aus. Anhand von Patientendaten der Klinik für Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie der Heinrich-Heine-Universität in Düsseldorf sollte über einen Zeitraum von 12 Jahren (1994-2005) eine retrospektive Analyse durchgeführt werden. Die Betrachtung dieses langen Untersuchungszeitraums sollte es ermöglichen repräsentative Ergebnisse zu erlangen. Ziel dieser Studie war es, **Häufigkeit**, **Ursache** und **Therapie** der Unterkieferfrakturen sowie **Komplikationen** bei der Frakturversorgung zu evaluieren und auf evtl. statistische Unterschiede hin zu untersuchen.

Insbesondere sollte die **Häufigkeit** einfacher, doppelter und mehrfacher Frakturen und deren genaue Lokalisation ausgewertet werden. Bei den Doppel- und Mehrfachfrakturen lag der Fokus zudem darauf, herauszufinden, welche Kombinationen von Frakturen bevorzugt auftraten.

Die Ätiologie der Frakturentstehung ist vielfältig, somit lag ein weiterer Schwerpunkt dieser Studie auf der Erhebung der jeweiligen **Frakturursache**. Ein besonderes Augenmerk galt hierbei der Ursachenverteilung hinsichtlich des Geschlechts und den Umständen der Einweisung sowie den Untersuchungsbefunden bei der Patientenaufnahme.

Des Weiteren stellte die **Therapie** der Unterkieferfrakturen einen wichtigen Bestandteil der vorliegenden Untersuchung dar. Hierbei wurde die Art der Therapieversorgung genauer beleuchtet. Es wurde untersucht, welche Frakturen konservativ, chirurgisch oder kombiniert behandelt wurden. Zusätzlich wurde bei der rein chirurgischen und bei der kombinierten Behandlungsmethode erhoben, welches

Osteosynthesematerial eingesetzt wurde und wie lange die Operation dauerte.

Der letzte erhobene Parameter betraf die Art und Häufigkeit postoperativer **Komplikationen**. Dabei sollte insbesondere überprüft werden, ob das Auftreten von Komplikationen im direkten Zusammenhang mit der Art der Frakturversorgung oder den verwendeten Osteosynthesematerialien stand.

3. Material und Methode

3.1. *Analyse der Patientendaten*

Es wurde eine **retrospektive Analyse** von Patientendaten durchgeführt.

Alle Patienten, die im Zeitraum von 1994 bis 2005 wegen einer Unterkieferfraktur an der Westdeutschen Kieferklinik in Düsseldorf stationär behandelt worden waren, wurden in diese Analyse einbezogen. Insgesamt wurden 910 Patienten mit Unterkieferfrakturen in diesem Zeitraum versorgt, wovon 449 Frakturen mit Collumbeteiligung waren, welche aufgrund ihres häufigen Vorkommens zusätzlich noch isoliert betrachtet wurden.

Als Erhebungsgrundlagen dienten die Operationsbücher der Jahre 1994 bis 2005, um eine Patientenliste für das weitere Vorgehen zu erstellen. Mit Hilfe dieser Patientenliste wurden zunächst die entsprechenden Aktennummern herausgesucht um damit später die archivierten Krankenakten auszuwerten und die relevanten Daten anschließend mit einer speziell entwickelten Auswertungstabelle zu analysieren.

Beginnend mit den „**Stammdaten**“ wurden die persönlichen Daten wie Name, Geschlecht und Geburtsdatum der Patienten erfasst. Dazu kamen klinisch relevante Verwaltungsdaten wie OP-Datum und das jeweilige Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation.

Daraufhin wurden die **Art der Fraktur** und deren genaue Lokalisation dokumentiert. Die Frakturen wurden in einfache, doppelte und mehrfache Frakturen unterteilt, wobei alle Unterkieferfrakturen, die mehr als zwei Frakturlinien beinhalten, als Mehrfachfrakturen gewertet wurden.

Hinsichtlich der **Frakturlokalisierung** wurde zwischen Frakturen unterschieden, die den Unterkieferkorpus, den Kieferwinkel und das Collum betrafen sowie median bzw. paramedian lokalisierte Frakturen, Trümmerfrakturen und Frakturen mit Beteiligung des Mittelgesichtes.

Weiterhin standen **Unfallursache**, Unfallhergang und anschließende ärztliche Versorgung im Mittelpunkt des Interesses. Angaben darüber wie die Patienten anschließend in die Westdeutsche Kieferklinik gelangten und mit welchen **initialen Begleitsymptomen** sie eingeliefert wurden, waren ebenfalls von Bedeutung und wurden mit in die Auswertungstabelle aufgenommen.

Hinsichtlich der **Frakturversorgung** wurde zwischen konservativer, chirurgischer und konservativ-chirurgisch kombinierter Therapie unterschieden. Bei der konservativen Behandlung erfolgte die Frakturversorgung mit Schienenverbänden. Die chirurgische Therapie beinhaltete stets einen chirurgischen Eingriff und das Einbringen von Osteosynthesematerialien. Diesbezüglich wurde erhoben, welche Osteosynthesematerialien im Untersuchungszeitraum Verwendung fanden. Bei der Kombinationstherapie finden sowohl Schienenverbände als auch Osteosynthesematerialien ihren Einsatz.

Ein weiterer Untersuchungsschwerpunkt war die Auswertung der **OP-Dauer** bezogen auf die Therapie (konservativ/ chirurgisch/ kombiniert) und die Frakturenart (Einfach-/ Doppel-/ Mehrfachfrakturen) bzw. die Lokalisation der Frakturen (siehe oben).

Komplikationen und Beschwerden, entweder unmittelbar postoperativ, oder im Rahmen der ambulanten Nachsorge, waren ebenfalls bei der Aktendurchsicht von Bedeutung und wurden aufgelistet.

Zusätzlich wurde ausgewertet, wie häufig eine **Antibiotikaphylaxe** verordnet wurde und ob dieses Einfluss auf postoperative Komplikationen hatte.

3.2. *Rechnergestützte Auswertungsmethode*

Die im Kapitel 3 (Material und Methode) erläuterten Auswertungsparameter wurden in einer Datenbank zusammengefasst. Alle erhobenen Daten wurden codiert in das Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft Excel® (Microsoft Corporation, Redmond, Washington, USA) eingegeben. Die statistische Auswertung der Daten wurde mit dem Statistikprogramm R durchgeführt (s. Abb. 26). Verschiedene Auswertungsparameter wurden miteinander in Korrelation gesetzt und mit Hilfe des Chi-Quadratstest wurde der p-Wert ermittelt. Ein p-Wert von $< 0,05$ wurde als statistisch signifikant festgelegt.

3.3. Skript zur Auswertung der Daten in R.

```
# read data to R from Excell
dat <- read.csv2("dat.csv")

> names(dat)
[1] "OP.Datum"    "Geschlecht"  "Alter"       "Ursache"     "Aufnahmebefunde"
[6] "Frakturenart" "Lokalisation" "Therapie"    "OP.Dauer"    "AB.Prophylaxe"
[11] "Komplikationen"

#simple analysis
dat$op <- factor(dat$OP.Datum,labels=c("Jahreszahl"))
attach(dat)
table(op)

dat$sex <- factor(dat$Geschlecht,labels=c("m","w"))
attach(dat)
table(sex)

dat$alter <-factor(dat$Alter,labels=c("Lebensjahre"))
attach(dat)
table(alter)

# Cross-tabulation
table(op,sex)
table(op,ursache)
table(op,art)
table(op,therapie)
table(op,dauer)
table(op,proph)
table(op,Komplikationen)

#Chi-Quadratstest
chisq.test(op,art)
chisq.test(op,therapie)
chisq.test(op,dauer)
chisq.test(op,proph)
chisq.test(op,Komplikationen)
```

Abbildung 25: Skriptauszug zur Datenauswertung in R

4. Ergebnisse

4.1. Analyse der Patientendaten

Im Zeitraum 1994-2005 wurden insgesamt 2127 Patienten mit Gesichtsschädelfrakturen an der Westdeutschen Kieferklinik in Düsseldorf stationär behandelt.

Das Patientengut mit Unterkieferfrakturen umfasst in dem oben genannten Zeitraum **910** Patienten (42,8 % aller Patienten mit Gesichtsschädelfrakturen) mit insgesamt **1261 Frakturen**. Durchschnittlich hatte also jeder Patient in dem oben genannten 12-Jahres Zeitraum 1,4 Frakturen. Der Anteil an Frakturen mit Collumbeteiligung beträgt 35,7 %.

Der prozentuale Anteil der Unterkieferverletzungen an der Gesamtheit der Gesichtsschädelfrakturen bleibt über den gesamten Untersuchungszeitraum konstant und beträgt circa 40 % (s. Abb. 27).

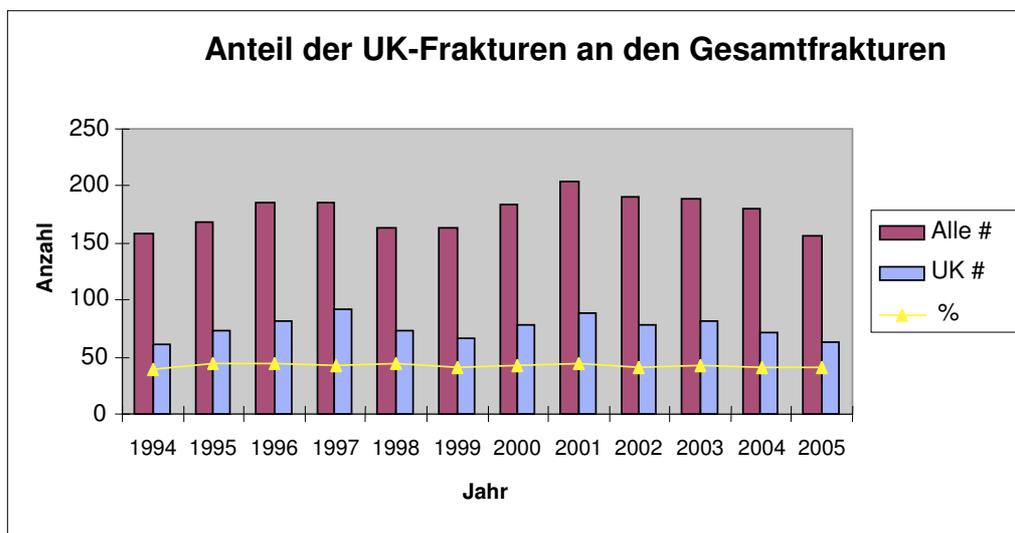


Abbildung 26: Anzahl und prozentualer Anteil der Pat mit UK-Frakturen, die von 1994-2005 stationär behandelt wurden

Insgesamt waren 72,4 % der Patienten **männlich** und 27,6 % **weiblich**, woraus sich ein Verhältnis von männlich zu weiblich von **2,7:1** ergibt.

Über den gesamten Zeitraum betrachtet dominieren die männlichen Patienten deutlich. Erst in den Jahren 2000, 2002 und 2003 ist eine

Zunahme des prozentualen Anteils der weiblichen Patienten erkennbar, welcher hier zwischen 35,4 % und 43,2 % liegt (s. Abb. 28). Über den gesamten Beobachtungszeitraum gibt es signifikant ($p= 0,0015$) mehr Männer als Frauen.

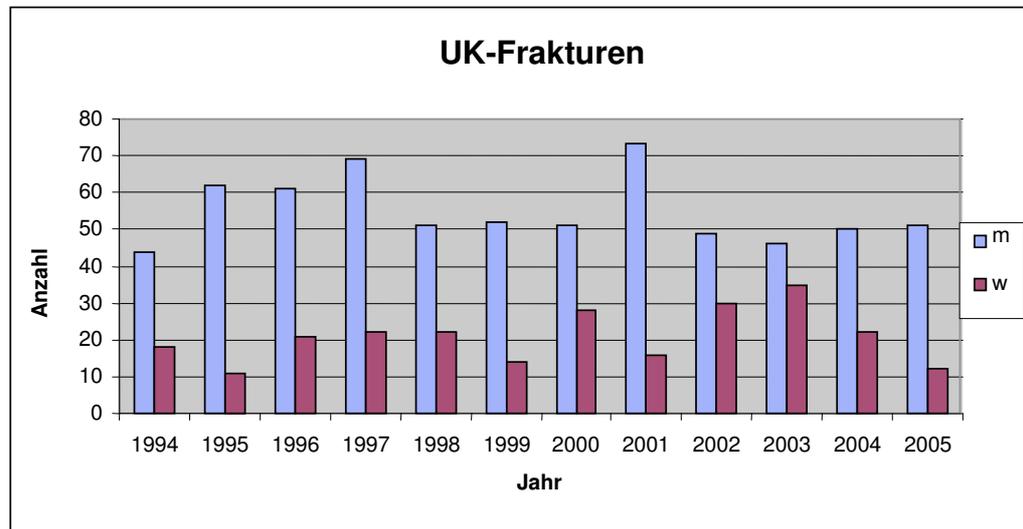


Abbildung 27: Anteil an Männer und Frauen, die von 1994-2005 wegen UK-Frakturen stationär behandelt wurden

Das **Durchschnittsalter** aller Patienten beträgt 33,9 Jahre, wobei das Durchschnittsalter der männlichen Patienten bei 32,4 Jahren und das der weiblichen Patienten bei 38,5 Jahren liegt. Zudem weist die Altersverteilung bei den Männern, über den Untersuchungszeitraum hinweg betrachtet, im Vergleich zu den betroffenen Frauen eine geringere Schwankungsbreite auf (s. Abb. 29).

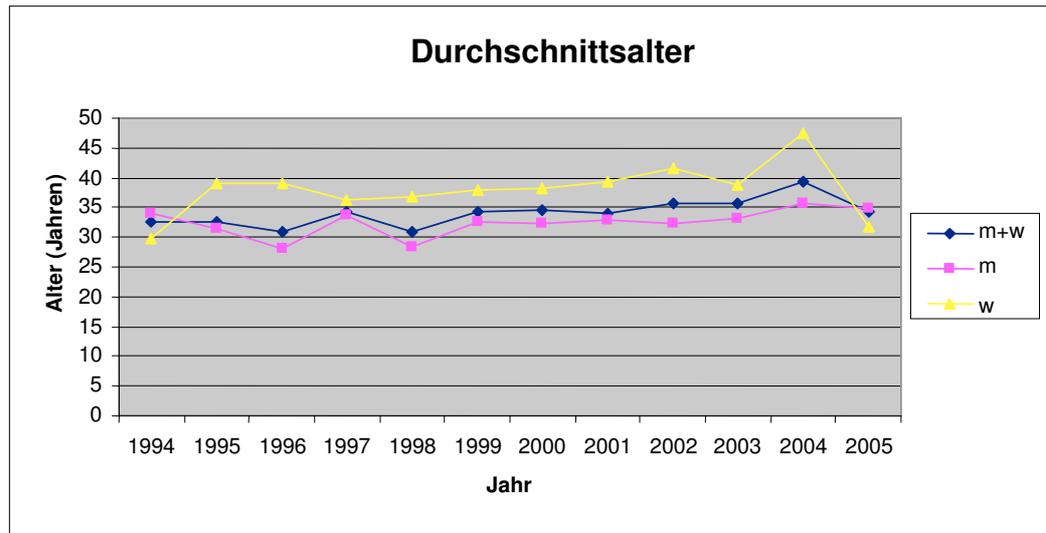


Abbildung 28: Altersverteilung im Untersuchungszeitraum

Hinsichtlich der Altersverteilung ist der größte Teil der Patienten zwischen 20 und 39 Jahren alt, wodurch auch das niedrige Durchschnittsalter zu erklären ist (s. Abb. 30).

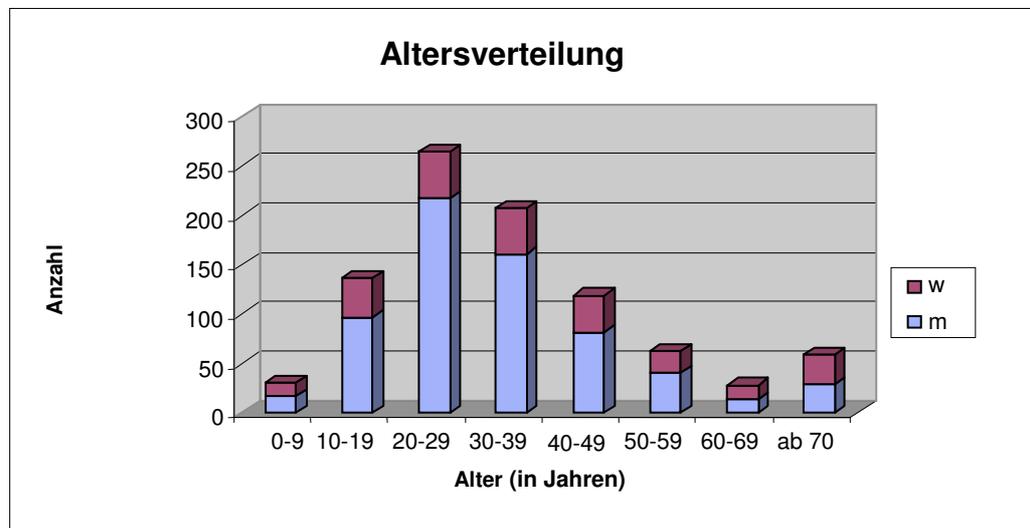


Abbildung 29: Altersverteilung nach Altersgruppen und Geschlecht

Auch im Hinblick auf die Geschlechterverteilung sind in nahezu jeder Altersklasse signifikant mehr Männer als Frauen mit Unterkieferfrakturen zu finden ($p= 0,026$).

4.2. Ursachenanalyse

Als **Hauptursachen** für Unterkieferfrakturen wurden Rohheitsdelikte (**31,8 %** aller UK-Frakturen, davon 46 % Collumfrakturen) gefolgt von Stürzen (**25,6 %** aller UK-Frakturen, davon 63,1 % Collumfrakturen) angegeben. Deutlich geringer ist der Anteil bei Fahrrad- (**9,7 %** aller UK-Frakturen, davon 76,1 % Collumfrakturen) und Verkehrsunfällen (**8,4 %** aller UK-Frakturen, davon 42,1 % Collumfrakturen) sowie auch bei Sportunfällen (**5,2 %** aller UK-Frakturen), die zu einer Unterkieferfraktur führten (s. Abb. 31).

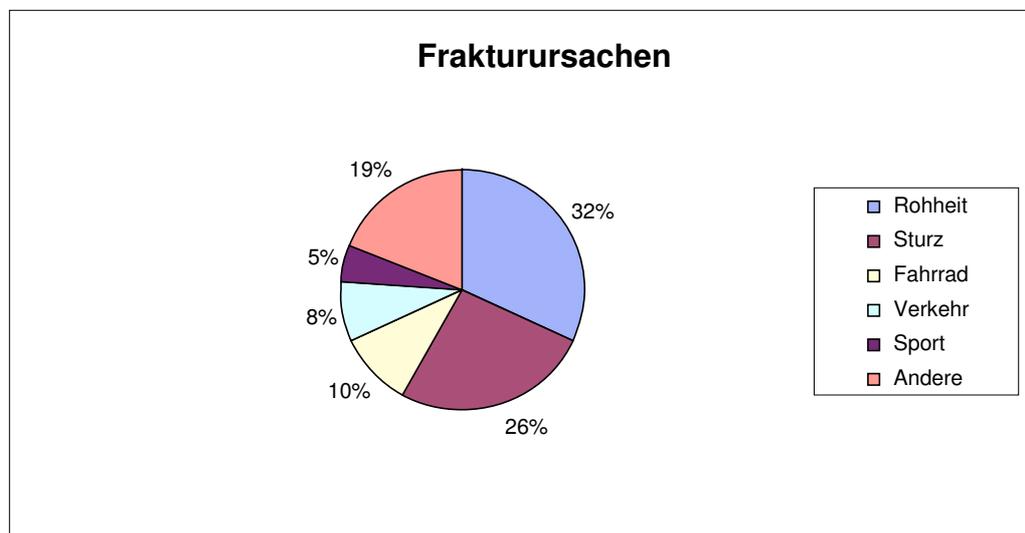


Abbildung 30: Frakturursachen (Prozentzahlen gerundet)

Der Anteil männlicher Patienten bei Rohheitsdelikten ist mit 90,1 % auffallend groß. Bei Frauen hingegen waren 45 % aller Unterkieferfrakturen auf Stürze zurückzuführen. Diese Ursachenverteilung zwischen Männern und Frauen ist höchst signifikant ($p= 0,0005$) (s. Abb. 32).

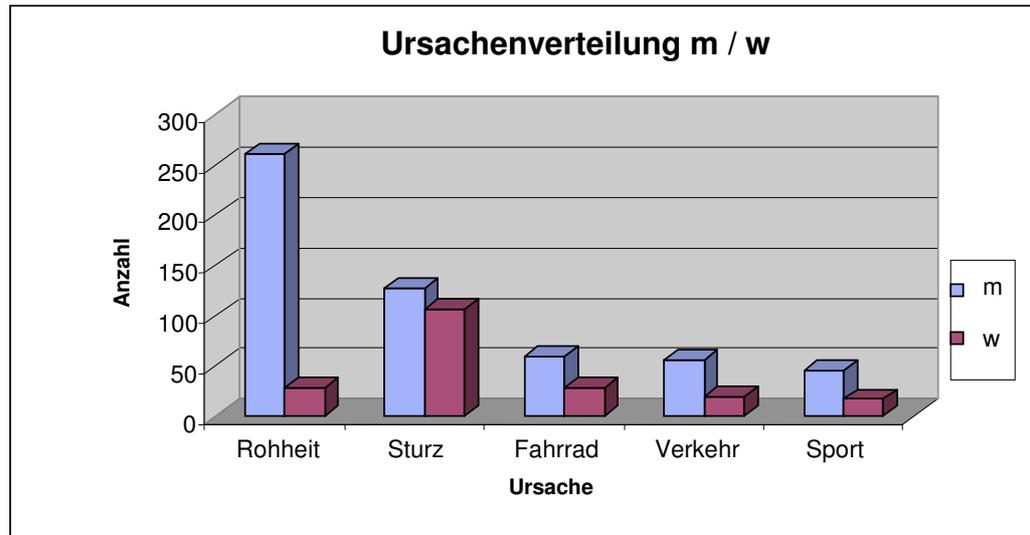


Abbildung 31: Geschlechterverteilung mit jeweiliger Frakturursache

Auch über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg bleibt die Ursachenverteilung weitestgehend konstant.

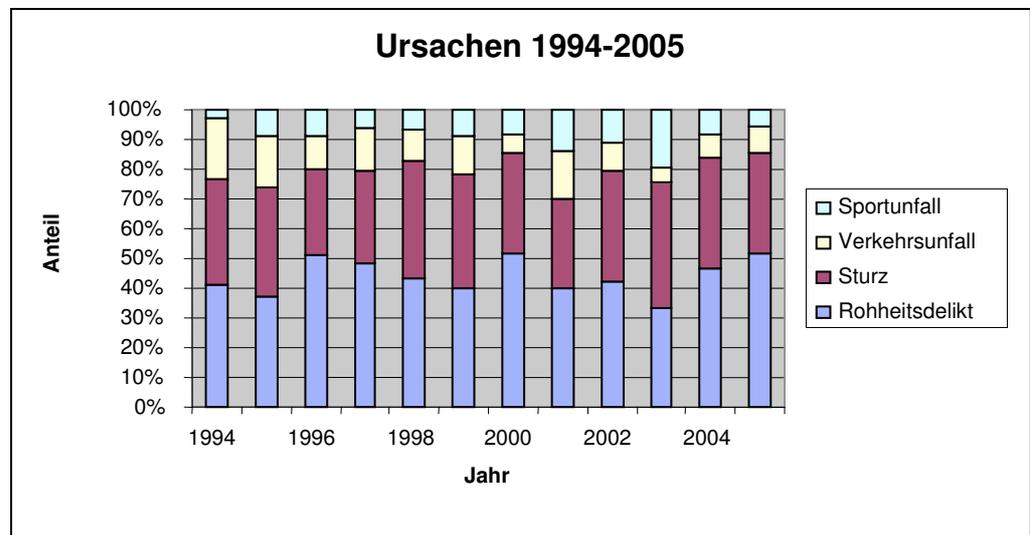


Abbildung 32: Verteilung der häufigsten Frakturursachen im Zeitraum 1994-2005

Mit Ausnahme des Jahres 2003 führen die Rohheitsdelikte die Ursachenhäufigkeit an und auch die Stürze bleiben bis auf das Jahr 2003, wo sie die häufigste Ursache darstellen, konstant an zweiter Stelle (s. Abb. 33).

Der prozentuale Anteil pro Jahr, sowohl der Rohheitsdelikte ($9,1 \pm 3,1$ %), als auch der Stürze ($9 \pm 1,7$ %) bleibt relativ konstant. Sportunfälle waren besonders in den Jahren 2001 und 2003 stark angestiegen, machten aber ansonsten nur einen Anteil von 5,2 % aller Ursachen aus. 23,8 % aller Sportunfälle waren Reitunfälle.

Die statistische Auswertung ergibt, dass es bei der Ursachenverteilung im Hinblick auf die ausgewerteten Jahre höchst signifikante ($p= 0,0005$) Unterschiede in der Häufigkeit der Ursache gibt.

4.3. Überweiser und Aufnahmebefunde

Bei allen Frakturursachen waren periphere Krankenhäuser mit Abstand die häufigsten **Überweiser**: Bei Rohheitsdelikten wurden von insgesamt 287 Patienten mehr als die Hälfte der Patienten (52,6 %) von anderen Krankenhäusern überwiesen. Bei Stürzen (231 insgesamt) betrug dieser Patientenanteil 52,8 %. Nach Fahrradunfällen (88 insgesamt) wurden 52,3 % der Patienten mit Unterkieferfrakturen von anderen Krankenhäusern zur Westdeutschen Kieferklinik überwiesen und bei Verkehrsunfällen waren es von insgesamt 76 Patienten 48,7 % die von peripheren Krankenhäusern und 25 %, die direkt vom Notarzt eingewiesen wurden. Nach Sportunfällen kamen 20 von 47 Patienten (42,6 %) auf Überweisung anderer Hospitale (Abb. 35+36). Somit wurde unabhängig von der Frakturursache ca. die Hälfte der Patienten von peripheren Krankenhäusern überwiesen (s. Abb. 34-36).

		Insgesamt Σ 910	%	davon Collum Σ 449	%
1	Krankenhaus	412	45,2	221	53,6
2	Selbsteinweisung	90	9,9	47	52,2
3	Notarzt	64	7	31	48,4
4	Hausarzt	48	5,3	19	39,6
5	Hauszahnarzt	45	5	20	44,4
6	WKK (hier)	38	4,2	22	57,9
7	Notdienst	19	2,1	12	63,2
8	Andere	108	11,9	54	50
9	unbekannt	86	9,4	23	26,7

Abbildung 33: Anteil der Überweiser aller Frakturen inkl. der isolierten Collumfrakturen

Ursache		Einweisung	
1	Rohheitsdelikt	1	Krankenhaus
2	Sturz	2	Selbsteinweisung
3	Fahrrad	3	Notarzt
4	Verkehrsunfall	4	Hausarzt
5	Sportunfall	5	Hauszahnarzt
6	Pferdetritt	6	WKK (hier)
7	Arbeitsunfall	7	Notdienst
8	Haushaltsunfall	8	Andere
9	sonstige	9	Unbekannt
10	Unbekannt		

Abbildung 34: Legende Ursache / Einweiser

Alle Unterkieferfrakturen – Ursache/Einweisung											
Ursache	Einweisung										Σ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	151	40	16	19	11	13	7	30	0	287	
2	122	23	14	13	9	12	8	30	0	231	
3	46	10	7	2	6	4	1	11	1	88	
4	37	4	19	5	5	3	1	2	0	76	
5	20	7	3	4	4	2	0	7	0	47	
6	9	2	2	2	0	0	0	0	0	15	
7	7	0	2	0	1	1	0	1	0	12	
8	4	0	0	1	0	0	0	0	0	5	
9	16	4	0	2	9	3	2	27	0	63	
10	0	0	1	0	0	0	0	0	85	86	
Σ	412	90	64	48	45	38	19	108	86	910	

Abbildung 35: Kontingenztafel Ursache / Einweiser aller Frakturen

Bei der Erstuntersuchung aller Frakturen waren die häufigsten **Aufnahmebefunde** Schmerzen, Schwellung, Weichteilverletzungen, Okklusionsstörungen, Hämatome und Sensibilitätsstörungen des N. alveolaris inferior (s. Abb. 37).

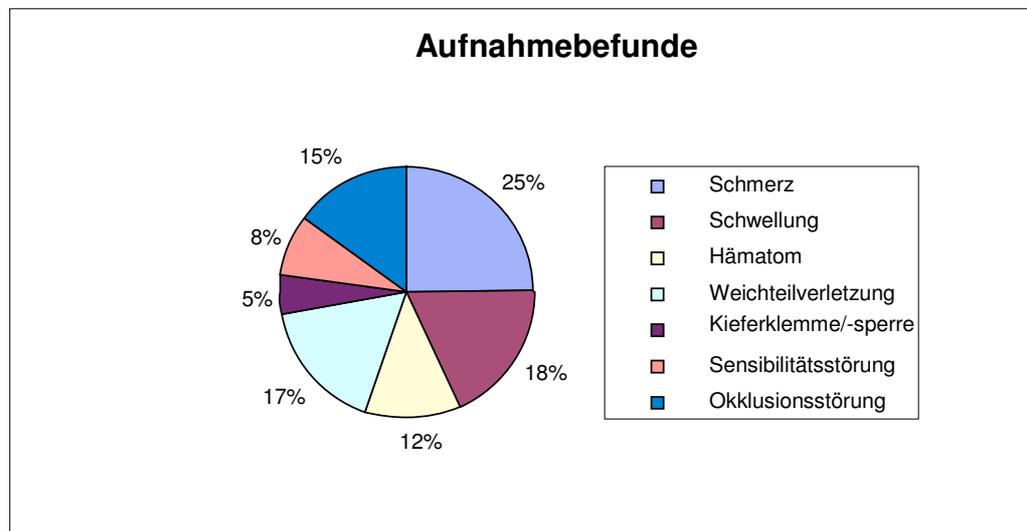


Abbildung 36: Häufigkeit initialer Begleitsymptome

4.4. Analyse der Frakturenart und Lokalisation

Die häufigste **Frakturenart** waren die *einfache* Unterkieferfraktur (53,3 %) gefolgt von den *doppelten* Unterkieferfrakturen mit 32,1 %. Andersartige Frakturen kamen zu 14,6 % und somit deutlich seltener als einfache oder doppelte Frakturen vor (s. Abb. 38). Über den gesamten Beobachtungszeitraum betrachtet zeigt der Anteil an Mehrfachfrakturen die geringsten Abweichungen. Bei den einfachen und doppelten Frakturen gibt es größere Schwankungen, wobei jedoch die einfachen Frakturen, bis auf das Jahr 1996, immer die häufigste Frakturenart darstellen. Auch die statistische Auswertung ergab, dass es keine signifikanten Unterschiede ($p= 0,116$) über den gesamten Zeitraum im Hinblick auf das Vorkommen von Einfach-, Doppel- oder Mehrfachfrakturen gab. Der prozentuale Anteil von männlichen und weiblichen Patienten war bei allen Frakturenarten sehr ähnlich und somit konnten hier auch keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden ($p= 0,625$).

m+w	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Σ	%
einfach	33	42	28	47	35	37	46	42	50	50	43	32	485	53,3
doppelt	18	21	39	33	27	16	22	32	19	22	18	25	292	32,1
mehrfach	11	10	15	11	11	13	11	15	10	9	11	6	133	14,6
m														
einfach	26	35	20	35	27	33	29	35	31	25	30	23	349	53,0
doppelt	12	18	29	26	17	11	14	28	13	15	11	23	217	32,9
mehrfach	6	9	12	8	7	8	8	10	5	6	9	5	93	14,1
w														
einfach	7	7	8	12	8	4	17	7	19	25	13	9	136	54,2
doppelt	6	3	10	7	10	5	8	4	6	7	7	2	75	29,9
mehrfach	5	1	3	3	4	5	3	5	5	3	2	1	40	15,9

Abbildung 37: Verteilung der gesamten UK-Frakturen nach Frakturenart und Geschlecht der Patienten über den gesamten Untersuchungszeitraum

Betrachtet man die Collumfrakturen isoliert, liegt ein anderer Sachverhalt vor: Hier war der Frauenanteil, sowohl bei Einfach- als auch bei Mehrfachfrakturen etwas höher als der Männeranteil. Doppelte Frakturen mit Collumbeteiligung hingegen kamen mit 40,7 % deutlich häufiger bei Männern vor (s. Abb. 39).

m+w	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Σ	%
einfach	5	13	10	18	13	8	24	17	31	20	20	8	187	41,6
doppelt	7	12	27	19	16	9	16	20	8	13	12	12	171	38,1
mehrfach	8	8	10	6	8	8	9	9	7	6	9	4	92	20,3
m														
einfach	3	10	7	14	9	8	12	14	18	12	15	4	126	39,8
doppelt	5	10	20	16	11	5	11	18	5	8	8	12	129	40,7
mehrfach	4	7	8	3	6	4	6	7	3	4	7	4	63	19,6
w														
einfach	2	3	3	4	4	0	12	3	13	8	5	4	61	46,2
doppelt	2	2	7	3	5	4	5	2	3	5	4	0	42	31,8
mehrfach	4	1	2	2	2	4	3	2	5	2	2	0	29	22,0

Abbildung 38: Verteilung der Collum-Frakturen nach Frakturenart und Geschlecht der Patienten über den gesamten Untersuchungszeitraum

Bezogen auf alle untersuchten Unterkieferfrakturen ist der Unterkiefer im Bereich des Collums am häufigsten frakturiert (35,6 %). Die zweithäufigste **Bruchlokalisierung** war die Symphysenregion (23 %), gefolgt von Frakturen des Kieferwinkels (20,3 %) und Corpusfrakturen (15,2 %) (s. Abb. 40).

Frakturlokalisierung	insges.			%	Männer	%	Frauen	%
Collum #	449				317	70,6	132	29,4
	35,6 %	links	194	43,4	141	44,5	55	41,7
		rechts	165	36,9	120	37,9	45	34,1
		bds.	88	19,7	56	17,7	32	24,2
Symphysenregion	288				223	77,4	65	22,4
	23,0 %	pm	237	82,3	180	80,7	57	87,7
		m	51	17,7	43	19,3	8	12,3
Kieferwinkel #	256				211	82,4	45	17,6
	20,3 %	Eins.	45	17,6	38	18	7	15,6
		Bds.	103	40,2	81	38,4	22	48,9
		z. i.B.	108	42,2	92	43,6	16	35,6
Corpus #	192				131	68,2	61	31,8
	15,2 %	links	86	44,8	60	45,8	26	42,6
		rechts	84	43,8	60	45,8	24	39,3
		bds.	22	11,5	11	8,4	11	18
Trümmer #	48				31	64,6	17	35,4
	3,8 %							
Capitulum #	29				14	48,3	15	51,7
	2,3 %							

Abbildung 39: Tabelle zur Frakturlokalisierung aller Frakturen auch hinsichtlich der Geschlechterverteilung

Auch bei den *einfachen Frakturen* kommt die Collumfraktur (38,6 %) am häufigsten vor. Diese wird wiederum gefolgt von Kieferwinkelfrakturen (27,2 %), von Corpusfrakturen (15,1 %) und von Paramedian- bzw. Medianfrakturen (13,8 %) (s. Abb. 41).

Die *doppelten Frakturen* betrafen am häufigsten die Kombination aus Collum und Symphysenregion (27,7 % der doppelten Frakturen). Am zweithäufigsten waren Kieferwinkelfrakturen in Kombination mit der Symphysenregion (18,5 % der doppelten Frakturen). An dritter Stelle folgen Kombinationen aus Collum und Corpus (13 % der doppelten Frakturen) und an vierter Stelle beidseitige Collumfrakturen (10,6 % der doppelten Frakturen) (s. Abb.41).

Bei 36 % der *Mehrfachfrakturen* wurden Trümmerfrakturen festgestellt. Obwohl die Verteilung von Links- und Rechtsfrakturen bei der Gesamtheit der Frakturen recht gleichmäßig verteilt ist (s. Abb. 40), stellt sich bei den Collumfrakturen eine klare Linkstendenz heraus. Bei den Einfachfrakturen sind 54 % und bei den doppelten Frakturen 63 % links lokalisiert.

Die Unterschiede der Frakturlokalisierung bezogen auf die Art der Fraktur sind mit $p= 0,0005$ höchst signifikant.

Lokalisation	Einfach Σ 485	%	Lokalisation	Doppelt Σ292	%		Mehrfach Σ133	%
Collum	187	38,6	Collum+Symphyse	81	27,7	Trümmer	48	36
Kieferwinkel	132	27,2	Collum+Corpus	38	13,0			
Corpus	73	15,1	Collum bds.	31	10,6			
Symphyse	67	13,8	Collum+Kw	18	6,2			
			Kw+Symphyse	54	18,5			
			Corpus+Kw	17	5,8			
			Corpus+Symphyse	5	1,7			

Abbildung 40: Frakturlokalisierung bezogen auf die Art der Fraktur

4.5. Therapie der Unterkieferfrakturen

Die **Therapie** der Unterkieferfrakturen zeigte sich bis zum Ende des Jahres 2002 deutlich konservativ geprägt (54,8 %), erst ab 2003 ist eine deutliche Zunahme der operativen Frakturversorgung (30,8 %) sowie auch eine Zunahme der aus konservativer und chirurgischer Behandlungsmethode kombinierten Therapie (37 %) erkennbar. Dies zeigt sich auch in der statistischen Auswertung, da es hier über den Beobachtungszeitraum hinweg betrachtet mit einem p-Wert von 0,0005 höchst signifikante Unterschiede in der Versorgungsart gibt (Abb. 42 + 43).

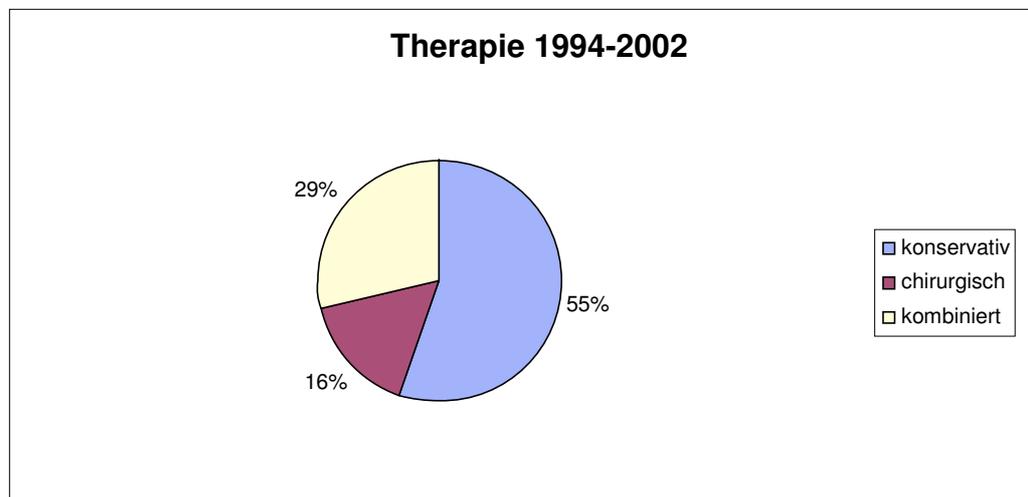


Abbildung 41: Häufigkeit der verwendeten Therapiearten aller UK-Frakturen 1994-2002 (Prozentzahlen gerundet)

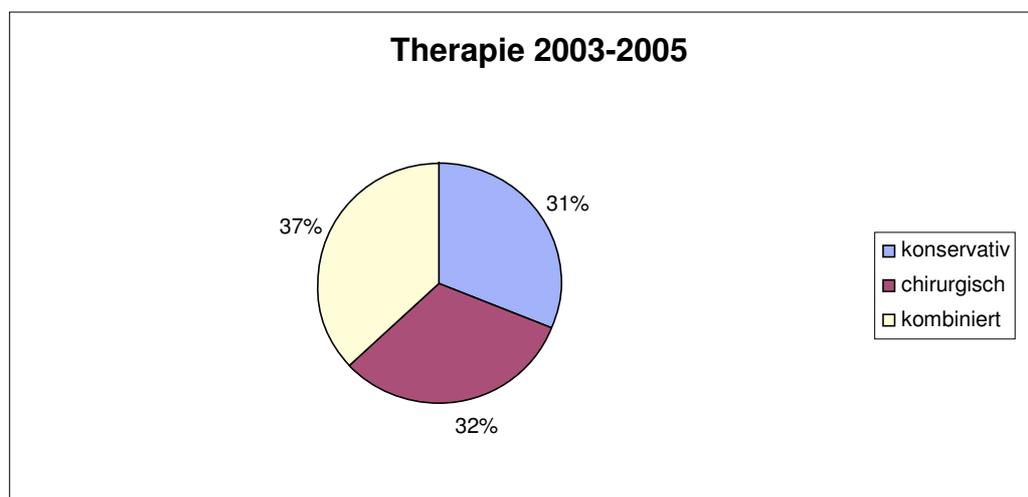


Abbildung 42: Häufigkeit der verwendeten Therapiearten aller UK-Frakturen 2003-2005 (Prozentzahlen gerundet)

Noch deutlicher wird diese Tendenz, wenn man die Therapieart der isolierten Collumfrakturen betrachtet (s. Abb. 44+45).

Bis 2002 wurden diese zu 61,8 % rein konservativ versorgt, ab 2003 nur noch zu 39,2 %, was eine Abnahme von fast einem Viertel bedeutet. Die rein chirurgische Behandlungsmethode stieg von 10,2 % (1994-2002) auf 16,7 % (2003-2005), wobei ab 2003 eine deutliche Zunahme der Versorgung von extraoral festzustellen ist. Die kombiniert konservativ-chirurgische Therapie nahm nach 2002 von 28 % auf 44 % zu und wurde somit fast doppelt so häufig angewendet wie zuvor.

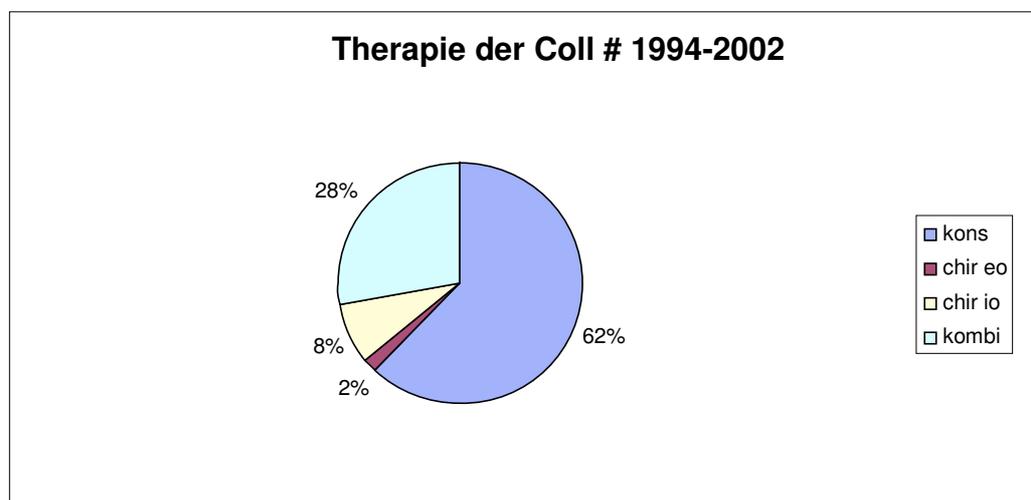


Abbildung 43: Häufigkeit der verwendeten Therapiearten aller Collumfrakturen 1994-2002 (Prozentzahlen gerundet)

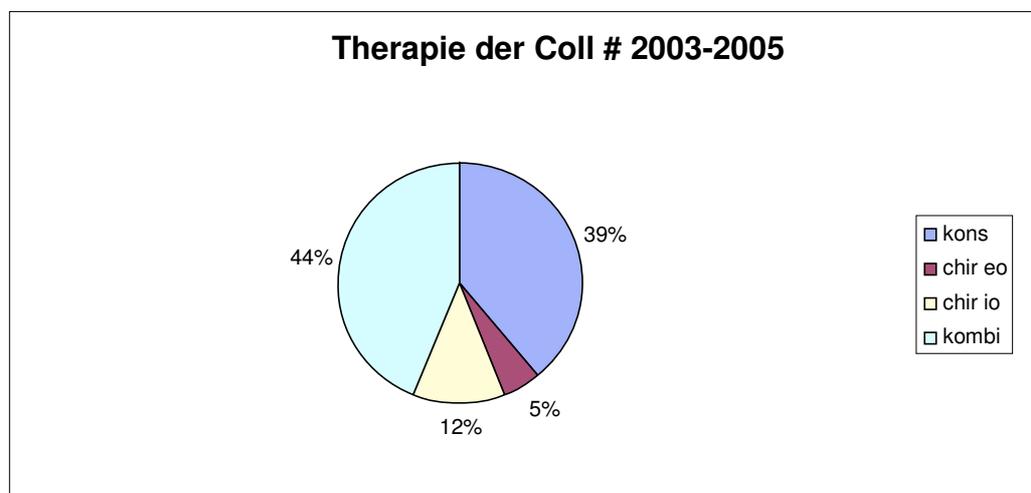


Abbildung 44: Häufigkeit der verwendeten Therapiearten aller Collumfrakturen 2003-2005 (Prozentzahlen gerundet)

Die **konservative Therapie** wurde hauptsächlich bei einfachen Frakturen (62,5 %) angewandt, aber auch doppelte (30 %) und mehrfache Frakturen (7,5 %) wurden konservativ therapiert (s. Abb. 46).

rein konservativ	∑ 440	%	davon Collum ∑ 250	%
einfach	275	62,5	140	56,0
doppelt	132	30,0	90	36,0
mehrfach	33	7,5	20	8,0

Abbildung 45: Verteilung nach Frakturenart (aller Frakturen / isol. Collumfrakturen)

Mit Abstand am häufigsten wurden Collumfrakturen konservativ versorgt (43,7 %), gefolgt von dem Bereich der Symphyse (20,1 %) und dem Kieferwinkel (17,1 %) (s. Abb. 47). Auch die statistische Analyse ergab, dass es signifikante ($p= 0,02$) Unterschiede in der Wahl der Versorgungsart bei entsprechenden Frakturlokalisationen gab.

Frakturlokalisation	Insgesamt ∑ 563			%
Collum #	250			
	43,7 %	links	118	47,2
		rechts	94	37,6
		bds.	38	15,2
Symphysenbereich	113			
	20,1 %	pm	92	81,4
		m	21	18,6
Kieferwinkel #	96			
	17,1 %	eins.	26	27,1
		bds.	50	52,1
		Z.i.B.	20	20,8
Corpus #	66			
	11,7 %	links	32	48,5
		rechts	30	45,5
		bds.	4	6
Trümmer #	12			
	2,10%			
Capitulum #	25			
	4,40%			
Le Fort I	5			
Le Fort II	7			
Le Fort III	3			

Abbildung 46: Frakturlokalisation aller konservativ behandelten Frakturen

Fast immer wurde eine intermaxilläre Fixierung (89,9 %) vorgenommen, welche ähnlich oft mit Draht (39,5 %) oder Gummibändern (43 %) durchgeführt wurde. In 8,6 % der konservativ therapierten Patienten waren keine Angaben zu finden, ob eine IMF durchgeführt wurde (s. Abb. 48).

Intermaxilläre Fixierung (IMF)	∑ 440	%
mit Draht	174	39,5
mit Gummis	189	43,0
beides	39	8,9
unbekannt	38	8,6

Abbildung 47: Intermaxilläre Fixierung bei rein konservativer Behandlung

Eine **rein chirurgische Therapieversorgung** wurde bei 55,6 % aller einfachen, 29,9 % aller doppelten und 14,5 % aller Mehrfachfrakturen durchgeführt (s. Abb. 49). Zumeist wurde hierbei ein intraoraler (76 %) und seltener ein extraoraler Zugang (22,3 %) gewählt (s. Abb. 50).

rein chirurgisch	∑ 188	%	davon Collum ∑ 55	%
einfach	105	55,6	21	38,1
doppelt	56	29,9	25	45,5
mehrfach	27	14,5	9	16,4

Abbildung 48: Verteilung einfacher, doppelter und mehrfacher Frakturen (alle Frakturen/ isolierte Collumfrakturen) bei rein chirurgischer Therapie

rein chirurgisch	extraoral	%	intraoral	%	beides	%
einfach	23	54,8	84	58,7	0	0
doppelt	12	28,6	40	28,0	2	66,7
mehrfach	7	16,6	19	13,3	1	33,3
Summe	42	22,3	143	76	3	1,5
rein chirurgisch (Coll)	extraoral	%	intraoral	%	beides	%
einfach	9	64,3	12	31,6	0	0
doppelt	2	14,3	21	55,3	2	66,7
mehrfach	3	21,4	5	13,1	1	33,3
Summe	14	25,5	38	69,1	3	5,4

Abbildung 49: Verteilung des operativen Zugangs hinsichtlich der Therapieart (chirurgisch)

Bei den rein chirurgisch behandelten Frakturen zeigt sich eine recht gleichmäßige Verteilung der Frakturen: Die meisten waren am Unterkieferkorpus (28,7 %) und am Collum (23,2 %) lokalisiert. 19,4 % waren Kieferwinkelbrüche und ebenfalls 19,4 % verteilten sich auf die Symphysenregion (s. Abb. 51).

Frakturlokalisation	Insgesamt Σ 237		eo	%	io	%	bds	%
Corpus #	68		18	26,5	49	72,1	1	1,4
	28,7 %							
Collum #	55		14	24,1	38	70,7	3	5,6
	23,2 %							
Kieferwinkel #	46		7	15,2	39	84,8	0	0
	19,4 %							
Symphysenbereich	46		8	17,4	37	80,4	1	2,2
	19,4 %	pm: 42	7	17,1	33	80,5	1	2,4
		m: 5	1	20	4	80	0	0
Trümmer #	20							
	8,4 %							
Capitulum #	2							
	0,8 %							
Le Fort I	8							
Le Fort II	5							
Le Fort III	3							

Abbildung 50: Frakturlokalisation rein chirurgisch behandelter Frakturen

Die Wahl des *Osteosynthesematerials* fiel am häufigsten auf alte Luhrsyste \ddot{u} me [Miniplatten (31,9 %), Kompressionsplatten (30,8 %)] und Frakturenplatten (17,6 %). Diese Frakturenplatten (Miniplatten des Strykersystems) wurden erst ab dem Jahr 2003 eingesetzt und machen im Zeitraum 2003 bis 2005 bereits 45,5 % des verwendeten Osteosynthesematerials aus (s. Abb. 74 im Anhang).

Bei der **kombiniert chirurgisch-konservativen Therapie** ist die Verteilung der Frakturenart gleichmäßiger als bei den oben genannten Behandlungsmethoden, hier fallen 36,9 % auf einfache Frakturen, 37,2 % auf doppelte und 25,9 % auf mehrfache Frakturen (s. Abb. 52).

Kombiniert	Insgesamt Σ 274	%	Davon Collum Σ 140	%
einfach	101	36,9	24	23,8
doppelt	102	37,2	55	53,9
mehrfach	71	25,9	61	85,9

Abbildung 51: Verteilung einfacher, doppelter und mehrfacher Frakturen (alle Frakturen/ isolierte Collumfrakturen) bei kombinierter Therapie

Bei fast allen Operationen (87,2 %) wurde ein intraoraler Zugang und nur selten ein extraoraler Zugang (8 %) gewählt. In 4,8 % wurde sowohl ein intraoraler, als auch ein extraoraler Zugang gewählt (s. Abb. 53). Bei extraoralen Eingriffen wurden hauptsächlich (63,6 %) einfache Frakturen therapiert.

Kombiniert	extraoral	%	intraoral	%	beides	%
einfach	14	63,6	85	35,6	2	15,4
doppelt	5	22,7	92	38,5	5	38,5
mehrfach	3	13,6	62	25,9	6	46,1
Summe	22	8	239	87,2	13	4,8
Kombiniert (Coll)	extraoral	%	intraoral	%	beides	%
einfach	5	45,4	19	15,7	0	0,0
doppelt	3	27,3	48	39,7	4	50,0
mehrfach	3	27,3	54	44,6	4	50,0
Summe	11	7,9	121	86,5	8	0,6

Abbildung 52: Verteilung des operativen Zugangs hinsichtlich der Therapieart (kombiniert)

Bei der kombinierten Therapieart wurden, wie auch schon bei der konservativen Behandlung, in absteigender Reihenfolge am häufigsten Collumfrakturen (30,8 %), dicht gefolgt von Frakturen der Symphysenregion (28,1 %) und Kieferwinkelfrakturen (24,9 %) versorgt (s. Abb. 54).

Frakturlokalisierung	Insgesamt Σ 454	eo	%	io	%	bds	%
Collum #	140	11	7,9	121	86,4	8	5,7
	30,8 %						
Symphysenbereich	128	9	7	111	86,7	8	6,3
	28,1 %						
Kieferwinkel #	113	7	6,2	102	90,3	4	3,5
	24,9 %						
Corpus #	56	3	5,4	49	87,5	4	7,1
	12,3 %						
Trümmer #	15	1	6,7	13	86,7	1	0,6
	3,3 %						
Capitulum #	2						
	0,4 %						
Le Fort I	11						
Le Fort II	5						
Le Fort III	6						

Abbildung 53: Frakturlokalisierung aller kombiniert behandelten Frakturen

Die vornehmlich verwendeten Osteosynthesesysteme waren auch hier Miniplatten und Kompressionsplatten, wobei einfache Frakturen häufiger mit Miniplatten (38,7 %) und Doppel- (40 %) oder Mehrfachfrakturen (45,1 %) häufiger mit Kompressionsplatten versorgt wurden (s. Abb. 55).

Osteosynthesesysteme	Insgesamt Σ 282	%	Einfach Σ 106	%	Doppel Σ 105	%	Mehrfach Σ 71	%
Miniplatten	91	32,3	41	38,7	36	34,3	14	19,7
Panfix	7	2,5	4	3,8	1	0,9	2	2,8
CP-Platten	112	39,7	38	35,9	42	40,0	32	45,1
Microplatten	7	2,5	1	0,8	3	2,9	3	4,2
Plattenkombinationen	33	11,7	6	5,7	15	14,3	12	16,9
3D-Platten	5	1,8	4	3,8	0	0,0	1	1,4
Frakturenplatten	27	9,5	12	11,3	8	7,6	7	9,9

Abbildung 54: Häufigkeit verwendeter Osteosynthesesysteme hinsichtlich Frakturart

Auch bei der kombinierten Therapieart wurde sehr oft eine intermaxilläre Fixierung durchgeführt (83,9 %), hierbei wurden um einiges häufiger Drahtligaturen (55,2 %) als Gummiligaturen (21,9 %)

verwendet. In 16,1 % wurde keine intermaxilläre Fixierung durchgeführt (s. Abb. 56).

Intermaxilläre Fixierung (IMF)	∑ 279	%
mit Draht	154	55,2
mit Gummis	61	21,9
beides	19	6,8
unbekannt	45	16,1

Abbildung 55: Häufigkeit unterschiedlicher Arten intermaxillärer Fixierung bei kombinierter Therapie

Betrachtet man **alle Frakturen** insgesamt, so erkennt man, dass die **einfachen Frakturen** (55,8 %) und die doppelten Frakturen (45,3 %) meist *konservativ* behandelt wurden. Bei Mehrfachfrakturen wurde hauptsächlich auf *kombinierte Vorgehensweisen* zurückgegriffen (Abb. 57).

Alle Frakturen		%	AB	%
Konservativ	∑ 410			
einfach	250	55,8	65	26,0
doppelt	129	45,3	63	48,8
mehrfach	31	24,8	14	45,1
chirurgisch	∑ 174			
einfach	97	21,7	40	41,7
doppelt	54	18,9	23	42,6
mehrfach	23	18,4	19	82,6
kombiniert	∑ 274			
einfach	101	22,5	46	45,5
doppelt	102	35,8	52	50,9
mehrfach	71	56,8	34	47,9

Abbildung 56: Anteil der Patienten mit AB-Prophylaxe hinsichtlich Therapie- und Frakturart

Bei der Versorgung **einfacher Frakturen** wurden 45,5 % aller kombiniert therapierten und 41,7 % der rein chirurgisch behandelten Frakturen antibiotisch abgedeckt. Patienten mit einfachen Frakturen, die rein konservativ behandelt wurden, bekamen nur zu 26 % eine AB-Prophylaxe.

Bei der Behandlung **doppelter Frakturen** wurden unabhängig von der Therapieart in allen Fällen ähnlich oft Antibiotika verabreicht.

Mehrfachfrakturen wurden am häufigsten in Kombination (56,8 %) therapiert, wobei über 80 % der rein chirurgisch versorgten Mehrfachfrakturen antibiotisch abgedeckt wurden.

Die Verordnung von *Antibiotika* war bei der Versorgung einfacher Frakturen (**ohne Frakturen mit Collumbeteiligung**) unabhängig von der Therapieart sehr konstant und lag bei $46,8 \pm 2,2$ %. Die kürzeste *OP-Dauer* mit durchschnittlich 102 ± 237 min fand sich bei der konservativen Versorgung von einfachen Frakturen, gefolgt von der rein chirurgischen Therapie (126 ± 226 min) und der kombinierten Behandlungsmethode mit durchschnittlich 153 ± 250 min (s. Abb. 58).

Bei den **doppelten Frakturen** wurde in 61,5 % der *konservativ* behandelten Fälle ein Antibiotikum verschrieben. Bei der *chirurgischen* (41,4 %) bzw. *kombinierten* (48,9 %) Therapie waren diese Anteile geringer. Auch die *OP-Dauer* der doppelten Frakturen zeigte einen kontinuierlichen Anstieg im Zusammenhang mit der Frakturenart, jedoch waren die OP-Zeiten insgesamt etwas länger (Abb. 58).

Dies trifft auch für die *OP-Dauer* der **Mehrfachfrakturen** zu, hier war der Anteil an Patienten mit Antibiotikaprophylaxe bei der *chirurgischen* (92,9 %) und bei der *kombinierten* Therapieart (80,0 %) besonders hoch (Abb. 58).

ohne Collum		AB	%	min
konservativ	Σ 160			
einfach	110	54	49,1	102
doppelt	39	23	61,5	117
mehrfach	11	4	36,4	147
chirurgisch	Σ 119			
einfach	76	34	44,7	126
doppelt	29	12	41,4	133
mehrfach	14	13	92,9	170
kombiniert	Σ 134			
einfach	77	36	46,7	153
doppelt	47	23	48,9	210
mehrfach	10	8	80,0	236

Abbildung 57: Anteil der Patienten ohne Collumfrakturen mit AB-Prophylaxe hinsichtlich Therapie- und Frakturart inkl. OP-Dauer

Betrachtet man nur die Frakturen mit Collumbeteiligung, so fällt auf, dass die Häufigkeit der Verabreichung von Antibiotika in Korrelation mit dem Schweregrad der Fraktur steht. Bei einfachen Frakturen wurde somit deutlich seltener ein Antibiotikum verabreicht als bei doppelten oder mehrfachen Frakturen. Bezogen auf die Art der Versorgung wurde am häufigsten nach kombinierter Therapie AB verordnet. Bei der Versorgung der *einfachen Frakturen* wurde anteilmäßig sowohl bei konservativer, als auch bei chirurgischer Therapie gleich häufig antibiotisch abgedeckt. Allerdings muss hierbei beachtet werden, dass 56,2 % aller Collumfrakturen konservativ therapiert wurden und nur 12,4 % rein chirurgisch. Bei der Versorgung der *doppelten Frakturen* (nur Collumfrakturen) war der Anteil an verabreichtem AB nach kombinierter Therapie (52,7 %) am größten. Hingegen wurde bei den *Mehrfachfrakturen* in 66,7 % der rein chirurgischen Therapie ein Antibiotikum verordnet (Abb.59).

Auch hier finden sich höchst signifikante ($p= 0,0005$) Unterschiede in der Verabreichung von Antibiotika im Hinblick auf die gewählte Therapieart.

Die **OP-Zeit** war bei der Versorgung von Collumfrakturen bei der chirurgischen Therapie mit 90 ± 38 min am geringsten. Dies bestätigt die statistische Analyse mit höchst signifikanten ($p= 0,0005$) Unterschieden der Operationsdauer bezogen auf die Versorgungsart.

Collumfrakturen		AB	%	min
konservativ	$\sum 250$			
einfach	140	11	7,9	101
doppelt	90	39	43,3	97
mehrfach	20	10	50,0	145
chirurgisch	$\sum 55$			
einfach	21	6	7,9	90
doppelt	25	11	44,0	159
mehrfach	9	6	66,7	143
kombiniert	$\sum 140$			
einfach	24	10	41,7	149
doppelt	55	29	52,7	186
mehrfach	61	26	42,6	212

Abbildung 58: Anteil der Patienten mit Collumfrakturen, AB-Prophylaxe hinsichtlich Therapie- und Frakturart inkl. OP-Dauer

4.6. Antibiotikaprofylaxe

Insgesamt 39 % aller Patienten bekamen eine **AB-Prophylaxe**, davon wurden die meisten konservativ (40 %), etwas weniger kombiniert chirurgisch-konservativ (36,9 %) und nur 23,2 % rein chirurgisch therapiert (Abb. 60). Bezogen auf die **Frakturart** wurde in aufsteigender Reihenfolge bei einfachen (31,7 %), doppelten (47,6 %) und mehrfachen Frakturen (51,2 %) ein Antibiotikaschutz verordnet.

Therapieart	AB Σ358	%	Frakturart	AB Σ359	%
Konservativ	143	40,0	einfach (Σ489)	155	31,7
Chirurgisch	83	23,2	doppelt (Σ294)	140	47,6
Kombiniert	132	36,9	mehrfach (Σ125)	64	51,2

Abbildung 59: Anteil der verschiedenen Therapie- bzw. Frakturarten bei Patienten mit AB-Prophylaxe

Ab dem Jahr 1996, in welchem am häufigsten Antibiotika verschrieben wurden, nahm die Häufigkeit der AB-Prophylaxe kontinuierlich ab. Erst im Jahr 2005 ist wieder ein deutlicher Anstieg erkennbar (s. Abb. 61). Diese unterschiedliche Verabreichung von Antibiotika über die Jahre hinweg ist mit $p= 0,0005$ höchst signifikant.

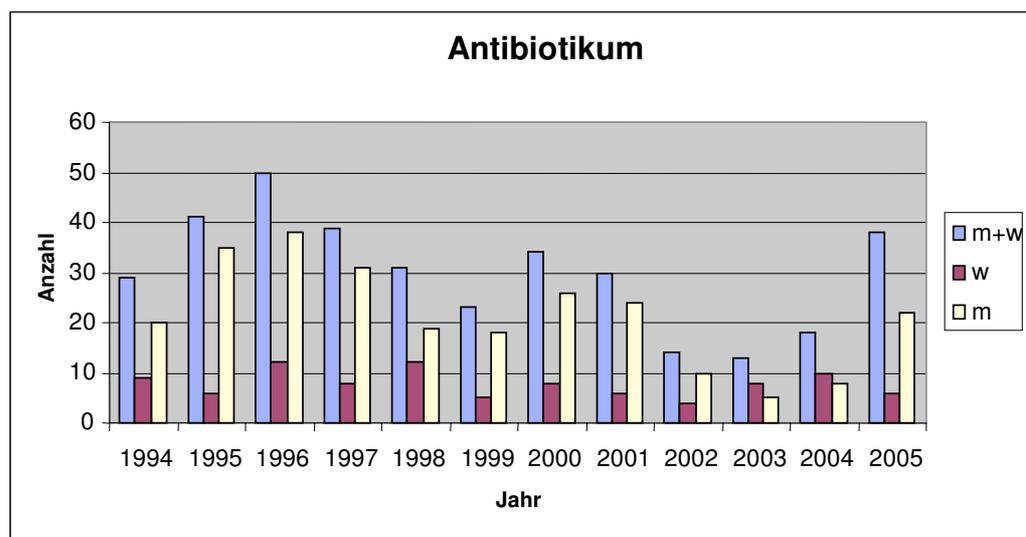


Abbildung 60: Anzahl der Patienten mit AB-Prophylaxe 1994-2005

Im Bezug auf **Osteosynthesesysteme** wurde am häufigsten bei Kompressionsplatten (39,8 %) und Miniplatten (30,8 %) ein Antibiotikum verordnet (Abb. 62).

Osteosynthesesysteme	∑ 211	%
Miniplatten	65	30,8
Panfix	7	3,3
CP-Platten	84	39,8
Microplatten	4	1,9
Plattenkombinationen	24	11,4
3D-platten	4	1,9
Frakturenplatten	21	10
Zugschrauben	2	0,9

Abbildung 61: Häufigkeit verwendeter Osteosynthesesysteme bei Patienten mit AB-Prophylaxe

Bei 84,8 % der Patienten mit intraoralem **Zugang** wurde eine AB-Prophylaxe verordnet.

Männer bekamen nicht signifikant ($p= 0,69$) häufiger ein Antibiotikum verabreicht als Frauen. Genauso wenig hatte die Altersverteilung einen signifikanten ($p= 0,85$) Einfluss auf die AB-Prophylaxe.

4.7. Operationsdauer

Unabhängig von der gewählten Versorgung, ob Einbringen einer Schiene oder von Osteosynthesematerial, betrug die **OP-Dauer** aller Frakturen durchschnittlich 136 ± 257 min, wobei bei *einfachen Frakturen* am längsten die Versorgung der Corpusfrakturen (145 min) und am kürzesten die der Capitulum- (91 min) bzw. die der Collumfrakturen (106 min) dauerten. Bei den *doppelten* Frakturen nahmen die Kieferwinkelfrakturen (156 ± 180 min) und bei den *Mehrfachfrakturen* die Trümmerfrakturen (207 ± 218 min) die meiste OP-Zeit in Anspruch (Abb. 63).

OP-Zeit (Durchschnitt)	einfach (min)	doppelt (min)	mehrfach (min)
insgesamt	118	143	183
Corpus	145	148	205
Paramedian	112	120	186
Kieferwinkel	127	156	181
Collum	106	134	186
Trümmer	-	-	207
Capitulum	91	98	90

Abbildung 62: OP-Dauer bezogen auf Frakturart und Lokalisation

Über den gesamten Beobachtungszeitraum betrachtet, nahm die OP-Dauer der einfachen Frakturen kontinuierlich ab. Auch die statistische Auswertung bestätigt dies durch höchst signifikante ($p= 0,0005$) Unterschiede der OP-Dauer im Zeitraum 1994-2005 (s. Abb. 64).

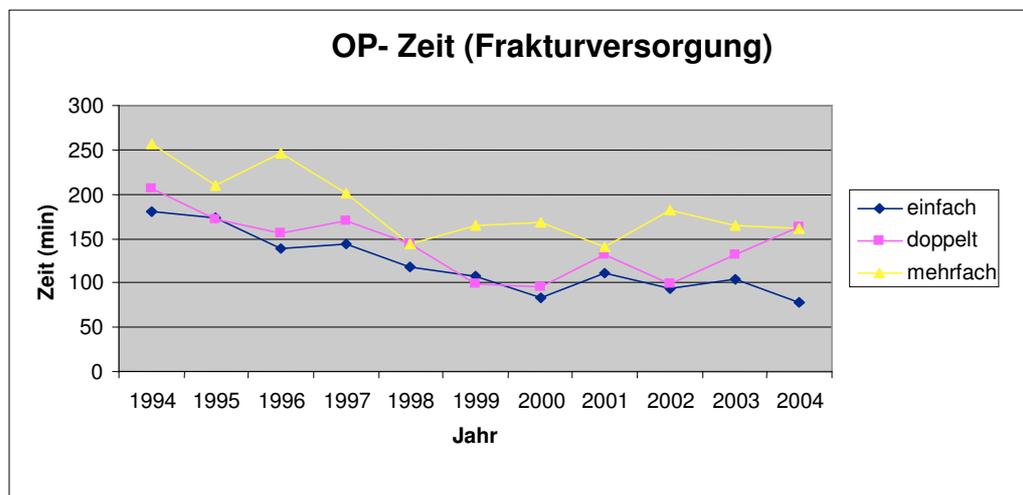


Abbildung 63: OP-Dauer einfacher, doppelter und mehrfacher Frakturen von 1994-2005

Auf die **Therapieart** bezogen, nahm die konservative Therapie (107 ± 237 min) durchschnittlich die kürzeste Zeit in Anspruch, darauf folgen die rein chirurgische mit 132 ± 226 min und die kombinierte Therapie (185 ± 250 min). Bei den isolierten Collumfrakturen sah dies sehr ähnlich aus (Abb. 65).

Therapieart	alle Frakturen (min)	Collum# (min)
konservativ	106,7	103,4
chirurgisch	132,0	121,9
kombiniert	185,1	184,9

Abbildung 64: OP-Dauer bezogen auf Therapieart (alle Frakturen / isolierte Collumfrakturen)

Auf die **Osteosynthesysteme** bezogen war die Verwendung von Miniplatten (138 ± 165 min) die schnellste Methode der chirurgischen Behandlung (Abb. 66).

Osteosynthesysteme	alle Frakturen (min)	Collum# (min)
Miniplatten	138	145
Panfixplatten	199	315
Cp-platten	174	174
Microplatten	196	79
3D-Platten	228	213
Kominationen	212	209
Frakturenplatten	128	154

Abbildung 65: OP-Dauer bezogen auf verwendete Osteosynthesysteme

4.8. **Komplikationen**

Über den gesamten Beobachtungszeitraum von 12 Jahren wurden insgesamt 78 **Komplikationen** beobachtet, was einer Komplikationsrate von 8,6 % entspricht. Hierbei konnten signifikante ($p=0,026$) Unterschiede hinsichtlich der auftretenden Komplikationen festgestellt werden. Bezogen auf die **Altersverteilung** gab es keine signifikanten Unterschiede ($p=0,669$). Am häufigsten traten Wunddehiszenzen (30,8 %), Revisionen wegen insuffizienter Osteosynthese (23 %) und Wundinfektionen (16,7 %) auf. Im Zeitraum von 1994 bis 2002 waren in 23,7 % der Komplikationen Wunddehiszenzen, im Zeitraum von 2003 bis 2005 ist dieser Anteil auf 8 % zurückgegangen. Ähnlich sieht es auch bei der Infektionsrate aus, die von 13,9 % auf 4 % zurückgegangen ist. Bezogen auf die **Frakturart**, traten bei 6,2 % aller *einfachen Frakturen*, bei 8,2 % aller *doppelten* und bei 18,1 % aller *mehrfachen Frakturen* Komplikationen auf. Somit liegt die Komplikationsrate bei Mehrfachfrakturen (höchst) signifikant höher als bei einfachen oder doppelten Brüchen. Bei den einfachen Frakturen kam es am häufigsten zu Wundinfektionen (26,7 %), nachfolgend zu Komplikationen aufgrund von Nachblutungen oder durch insuffiziente Osteosynthese (je 20 %) und in 16,7 % zu einer Osteomyelitis. Bei doppelten Frakturen kam es am häufigsten zu Dehiszenzen (45,8 %) oder zu einem erneuten operativem Eingriff aufgrund insuffizienter Osteosynthesematerialien (29,2 %), welche mit 45,8 % auch die häufigste Komplikation bei Mehrfachfrakturen war (s. Abb. 67).

Frakturart	Σ	einfach	%	doppelt	%	mehrfach	%
Blutung	7	6	20,0	1	4,2	0	20,8
Insuff. Osteosynthese	18	6	20,0	7	29,2	5	45,8
Dehiszenz	24	2	6,7	11	45,8	11	16,7
Infektion	13	8	26,7	1	4,2	4	0,0
Okklusionsstörung	4	1	3,3	3	12,5	0	8,3
Osteomyelitis	8	5	16,7	1	4,1	2	4,2
Pseudoarthrose	2	1	3,3	0	0,0	1	0,0
Sensibilitätsstörung	2	1	3,3	0	0,0	1	4,2
Summe	78	30	38,4	24	30,8	24	30,8

Abbildung 66: Häufigkeit von Komplikationen aller Frakturen bezogen auf die Frakturart

Betrachtet man die Art der **Therapieversorgung** näher, so fällt auf, dass über die Hälfte (53,9 %) der Komplikationen nach kombiniert konservativ-chirurgischer Frakturversorgung auftraten. Bei der konservativen Versorgung waren es lediglich 19,2 % und bei der rein chirurgischen Therapie 26,9 %. Bei der *konservativen* Frakturversorgung (insgesamt 15 Komplikationen) kam es in 33,3 % zu Wundinfektionen, in 26,7 % kam es zu Wunddehiszenzen und in 20,0 % der Fälle trat eine Osteomyelitis auf.

Bei der rein *chirurgischen* Therapie (insgesamt 21 Komplikationen) kam es mit 23,8 % gleich häufig zu Dehiszenzen und Komplikationen wegen insuffizienter Osteosynthese. Etwas seltener traten Wundinfektionen in Form von Abszessen auf (19,1 %). In 14,3 % der Komplikationen bei rein chirurgischer Versorgung entstand eine Osteomyelitis. Bei der *kombinierten* Therapie (insgesamt 42 Komplikationen) führten Wunddehiszenzen (35,7 %) und insuffiziente Osteosynthesematerialien (28,6 %) die Komplikationsrate an (Abb. 68). Die statistische Auswertung ergab jedoch keine signifikanten Unterschiede bezüglich der gewählten Therapieart.

Therapieart	∑	konservativ	%	chirurgisch	%	kombi	%
Blutung	7	0	0,0	2	9,5	5	11,9
Insuff. Osteosynthese	18	1	6,7	5	23,8	12	28,6
Dehiszenz	24	4	26,7	5	23,8	15	35,7
Infektion	13	5	33,3	4	19,1	4	9,4
Okklusionsstörung	4	2	13,3	1	4,8	1	2,4
Osteomyelitis	8	3	20,0	3	14,3	2	4,8
Pseudoarthrose	2	0	0,0	1	4,7	1	2,4
Sensibilitätstörung	2	0	0,0	0	0,0	2	4,8
Summe	78	15	19,2	21	26,9	42	53,9

Abbildung 67: Häufigkeit von Komplikationen aller Frakturen bezogen auf die Therapieart

Unter genauerer Beleuchtung der Wahl des **operativen Zugangs**, traten die wenigsten Komplikationen mit 3,2 % bei *extraoralem* Zugangsweg (2 / 63) auf. 12,5 % der Komplikationen traten nach Kombination eines sowohl intra-, als auch extraoral erfolgten Zugangs

(2 / 16) auf. Bei dem am häufigsten verwendeten *intraoralem* Zugang (59 / 382), traten in 15,4 % postoperative Komplikationen auf (Abb. 69).

Zugang	Σ	extraoral	%	intraoral	%	kombi	%
insgesamt		63		382		16	
Blutung	7	0	0	7	11,8	0	0
Insuff. Osteosynthese	17	1	50	16	27,1	1	50
Dehiszenz	20	0	0	20	33,9	0	0
Infektion	8	0	0	8	13,6	0	0
Okklusionsstörung	2	0	0	1	1,7	1	50
Osteomyelitis	5	0	0	5	8,5	0	0
Pseudoarthrose	2	1	50	1	1,7	0	0
Sensibilitätsstörung	2	0	0	1	1,7	0	0
Summe	63	2	3,2	59	15,4	2	12,5

Abbildung 68: Häufigkeit von Komplikationen aller Frakturen bezogen auf die Art des operativen Zugangs

5. Diskussion

5.1. Fehlerquellen bei der Datenerfassung

Bei einer retrospektiven Erfassung von Patientendaten und deren anschließender Auswertung, muss aufgrund verschiedener Faktoren mit Ungenauigkeiten oder sogar Fehlern gerechnet werden. Beginnend mit der Erstuntersuchung bei Aufnahme des Patienten kann durch die Anzahl verschiedener Behandler keine Homogenität der Aufzeichnungen gewährleistet werden. Eine „oberflächliche“ Anamnese oder ein „nachlässiger“ klinischer Befund bedeuten im Nachhinein eine erhebliche Informationslücke. Ungenauigkeiten ergeben sich aber auch aus unvollständigen oder ganz fehlenden Krankenunterlagen, so dass unter Umständen nur mit den spärlichen Informationen, die den OP-Büchern entnommen werden, gearbeitet werden kann. Grund dafür können unkorrekt abgelegte bzw. archivierte Unterlagen sein. Für die vorliegende Studie bildeten die OP-Bücher die wichtigste Grundlage für die Erfassung des Patientengutes, da eine computergestützte Datenerfassung im Untersuchungszeitraum noch nicht etabliert war. Aus den oben angeführten Gründen ergibt sich zwangsläufig, dass die ermittelte Anzahl von 910 ausschließlich stationär behandelten Patienten mit Unterkieferfrakturen wahrscheinlich höher liegen dürfte. Immerhin konnte aber aus den bereits erhobenen Daten die Grundlage für eine effiziente Datenverwaltung geschaffen werden, die bei zukünftigen Analysen helfen kann, eine umfassende Übersicht über die behandelten Patienten zu erlangen. Vorteilhaft für eine zukünftig genauere Datenerfassung wäre zudem ein computergestütztes Dokumentationsverfahren, welches unmittelbar bei der Erstvorstellung neuer Patienten eingesetzt wird. Hierbei könnte mit weitaus weniger Ungenauigkeiten gerechnet werden, wenn alle relevanten Fakten auf dem Monitor stets präsent wären und vom Behandler lediglich abgehakt bzw. angekreuzt werden müssten. Eine hohe Anzahl unbekannter Daten, welche sich auch in vielen Teilbereichen dieser Untersuchung zeigten, könnte somit weitgehend ausgeschlossen werden.

5.2. Die Bedeutung der UK-Frakturen in der Literatur

Die Untersuchung von Unterkieferfrakturen und deren Frakturversorgung ist ein stetiges Themengebiet in der klinischen Forschung. In der Literatur finden sich häufig Übereinstimmungen in den Ergebnissen verschiedener Autoren, aber auch kontroverse Standpunkte, gerade was die Frakturversorgung betrifft, werden nach wie vor diskutiert. Vor allem die Erfolge der letzten Jahre, im Bereich der technischen Entwicklung, spiegeln sich in diesem so umfangreich erforschten Themenkomplex wider [14,15]. Somit wird zunehmend die chirurgische Frakturversorgung favorisiert und die konservative Behandlungsmethode, welche jahrelang als Goldstandard betrachtet wurde, gerät mehr und mehr in den Hintergrund [56, 59, 62].

Auch in Bezug auf regionale Unterschiede zeigen sich Differenzen in den Ergebnissen. Da sehr viele Studien, gerade aus neuerer Zeit, aus Asien (vor allem Ostasien) und Amerika (meist aus den USA) stammen ist es interessant, diese mit den Ergebnissen aus Europa zu vergleichen [27, 49, 51,56, 58, 59, 76, 78, 79].

Ziel dieser Studie war es daher über einen Zeitraum von 12 Jahren eine ausgedehnte Datenanalyse zu erheben. Somit sollte eine größere Aussagekraft erzielt werden, als mit Studien, die sich nur über einen kurzen Beobachtungszeitraum erstrecken. Der Grund für den meist nur wenige Jahre umfassenden Beobachtungszeitraum [1, 4, 27, 32] der meisten Studien ist wohl der große Aufwand für die Datengewinnung und ihr vergleichsweise wenig relevanter Informationsgewinn, verglichen mit z.B. experimentellen Untersuchungen.

5.2.1. Häufigkeit von Unterkieferfrakturen

Unterkieferfrakturen werden übereinstimmend in der Literatur als eine der häufigsten Verletzungsformen im Bereich des Gesichtsschädels angegeben [1, 2, 3, 27, 28, 29]. Angaben über die **Häufigkeit von Unterkieferfrakturen** bei Verletzungen des Gesichtsschädels variieren jedoch zwischen 16 % [1] und 72,9 % [2].

Mit einem Anteil von 43 % an der Gesamtheit der Schädelverletzungen ist der prozentuale Anteil bei den Patienten der Westdeutschen Kieferklinik in Düsseldorf gut vergleichbar mit den Ergebnissen, die an der Medizinischen Fakultät der Eberhard-Karls-Universität in Tübingen in den Jahren 1989-1999 festgestellt wurden [47]. Hier betrug der Unterkieferfrakturanteil an der Gesamtheit der Gesichtsschädelverletzungen 38,5 %.

Interessant ist, dass bei den Patienten in Düsseldorf das jährliche prozentuale Aufkommen an Unterkieferfraktur über den gesamten Beobachtungszeitraum konstant bleibt, was auch die Ergebnisse von Subhashraj et al. zeigen [4].

5.2.2. Alters- und Geschlechterverteilung

Die **Alters- und Geschlechterverteilung** zeigt deutliche Parallelen zu den Ergebnissen anderer Autoren. Der „typische Unterkieferfrakturpatient“ ist männlich und zwischen 20 und 29 Jahre alt [1, 2, 4, 5, 28, 29, 31].

Beim Geschlechterverhältnis, der hier ausgewerteten Patienten, kommen 2,7 Männer auf eine Frau. Dieses Verhältnis ist somit gut vergleichbar mit anderen Ergebnissen. C. Esser (2003) fand in ihrer Untersuchung ein Geschlechterverhältnis von 2,3:1 [33], während von Olson (1982) sogar 3-fach häufiger männliche Patienten als weibliche Patienten mit UK-Frakturen beschrieben wurden [32]. Ähnlich ist auch das Ergebnis von Patrocino et al., welches ein Verhältnis von 4:1 aufzeigt [30]. In der Literatur finden sich jedoch auch Angaben mit weitaus höheren Anteilen an männlichen Patienten. Eine bis zu 10-fach höhere männliche Patientenrate mit Unterkieferfrakturen wurde

beschrieben [1, 2, 4, 27]. Besonders häufig sind derart hohe Männeranteile im arabischen Raum zu finden, was möglicherweise mit dem Grad der Zivilisiertheit sowie der Rollenverteilung zwischen Mann und Frau in diesem Kulturkreis zusammenhängt. In den westlichen Kulturen wie Europa oder den USA, in denen keine so deutlichen Unterschiede zwischen der Lebensweise von Männern und Frauen vorhanden sind, findet sich häufig auch ein erhöhter Unterkieferfrakturanteil bei Frauen. In der vorliegenden Untersuchung fanden sich über den Zeitraum von 12 Jahren lediglich geringe Schwankungen in der Geschlechterverteilung, was auch den Ergebnissen anderer Autoren entspricht [5, 6, 28, 30, 32] und somit auf keine signifikante Veränderung zwischen dem unfallursächlichen Verhalten zwischen Männern und Frauen schließen lässt.

5.2.3. Ursachenverteilung

Als häufigste **Ursachen** für die Entstehung von Unterkieferfrakturen sind nach Angaben in der Literatur v. a. Rohheitsdelikte, Stürze oder Verkehrsunfälle verantwortlich, was auch aus den Ergebnissen der hier vorliegenden Studie hervorgeht. Die Häufigkeiten der einzelnen Ursachen können jedoch in Abhängigkeit von lokalen Faktoren (z.B. städtische oder ländliche Umgebung), von sozioökonomischen Gesichtspunkten wie Arbeitslosenrate und Motorisierungsgrad (Verhältnis zwischen Kraftfahrzeugen und Einwohnern einer bestimmten Region) und dem Freizeitverhalten der Patienten abhängen [2, 5, 32].

Sehr viele Studien konnten entsprechend den vorliegenden Ergebnissen *Rohheitsdelikte* als häufigste Frakturursache ermitteln [3, 5, 28, 34]. Besonders häufig traten Rohheitsdelikte bei Patienten im 3. Dezennium auf. Dies bestätigt auch eine Untersuchung aus den USA, die als Hauptursache für Unterkieferfrakturen Rohheitsdelikte ermittelte und als meist betroffene Altersklasse die 20 bis 29-jährigen angab [27]. Mögliche Gründe dafür sind in einer altersbedingt steigenden Gewaltbereitschaft zu suchen und dem Unvermögen, Konflikte in einer

verbalen Auseinandersetzung zu bewältigen, was auch durch die polizeiliche Verbrechensstatistik bestätigt wird, welche gerade bei jungen männlichen Erwachsenen ein hohes Maß an Gewaltbereitschaft dokumentiert [35, 36].

In einer Untersuchung über durch Rohheitsdelikte entstandene Schädelverletzungen, die an der Universität Halle durchgeführt wurde [37], kam es bei 40,1 % aller untersuchten Patienten zu Frakturen im Schädelgesichtsbereich. Dies entspricht weitgehend den Ergebnissen dieser Studie, jedoch muss bedacht werden, dass in der o.g. Untersuchung [37] alle Gesichtsschädelfrakturen und nicht nur die Unterkieferfrakturen ausgewertet wurden. Eine weitere Parallele findet sich in der Geschlechterverteilung. Das Verhältnis von männlich zu weiblich beträgt 9:1 und auch in den vorliegenden Untersuchungsergebnissen waren 90 % der durch Rohheitsdelikte entstandenen Frakturen bei Männern zu finden.

In der o.g. Vergleichsstudie waren 41,1 % der Männer zwischen 21 und 30 Jahren alt, währenddessen 35,4 % aller Frauen im Alter zwischen 31 und 40 Jahren waren, auch hier zeigen sich wieder Gemeinsamkeiten mit den Patienten aus Düsseldorf. Ein weiterer Punkt, der in dieser Studie untersucht wurde, zielte auf die Korrelation von Roheitsdelikten mit entsprechendem Bildungsabschluss ab. Der Großteil aller an Gewalttaten beteiligten Personen waren entweder Schüler bzw. Auszubildende (33,1%) oder Facharbeiter (51,5 %), so dass sich die oben aufgestellte These über altersbedingte Ursachen und das Unvermögen Konflikte verbal zu lösen hier widerspiegelt [35, 37].

Interessant ist, dass ein Großteil der untersuchten Frauen *Stürze* als Frakturursache angaben, während Männer am häufigsten Rohheitsdelikte als Ursache für eine Fraktur nannten. In diesem Zusammenhang spielt der Aspekt der häuslichen Gewalt eine nicht unbeträchtliche Rolle. Immer wieder werden Frauen Opfer physischer und psychischer Gewalt, die oft von Ehemännern oder Lebensgefährten ausgeübt wird. Internationale Untersuchungen [38, 39, 40] haben sich intensiv mit dieser Problematik befasst und zeigen, dass

Gesichtsschädelverletzungen nicht selten Hinweise auf häusliche Gewalt sind. In Anbetracht der Ergebnisse dieser Untersuchungen und der hohen Dunkelziffer betroffener Frauen sollte es zunehmend in das Bewusstsein der Gesellschaft rücken, dass interfamiliäre Gewalt keine Privatsache sein kann. Auch Allan et al. fanden in ihrer retrospektiven Analyse über 35 Jahre heraus, dass sehr wohl auch bei Frauen Rohheitsdelikte eine große Rolle bei der Frakturentstehung spielen. Die Autoren geben dabei besonders zu bedenken, dass Frauen sehr häufig nicht zugeben, dass sie zum Beispiel misshandelt wurden und so einen Sturz als Frakturursache vorschreiben [5, 41].

Es finden sich jedoch auch zahlreiche Studien, in denen Verkehrsunfälle die Ursachenstatistik für UK-Frakturen anführen.

In einer Auswertung von Patienten, die an einem iranischen Krankenhaus behandelt wurden, stellten Verkehrsunfälle (Auto und Motorrad) mit 54 % die mit Abstand häufigste Frakturursache dar [2]. Der Autor betont, dass gerade in früheren Studien aus Nigeria, Lybien, Europa und den USA Verkehrsunfälle die häufigste Ursache für Frakturen des Gesichtsschädels darstellten. Jüngere Studien hingegen zeigten, dass gerade in hoch entwickelten Ländern Rohheitsdelikte die Ursachenstatistik anführten, wobei in Entwicklungsländern immer noch Verkehrsunfälle der Hauptgrund für Frakturen seien. Diesbezüglich ist anzumerken, dass keiner der Patienten der o.g. Studie während des Unfalls einen Anschnallgurt getragen habe.

Verkehrsunfälle stellen somit insbesondere in Entwicklungsländern eine nicht unbeträchtliche Ursache von Schädelgesichtsfrakturen dar.

In der vorliegenden Untersuchung spielten Verkehrsunfälle mit 8,4 % eine eher untergeordnete Rolle, was sehr mit der Unfallstatistik in Deutschland [42] in Einklang zu bringen ist. Von jährlich 9 Millionen Unfällen in Deutschland fallen lediglich eine halbe Millionen (5,6 %) Unfälle auf den Verkehr. Dies ist insbesondere auf den streng geregelten Verkehr, die Anschnallpflicht, hohe Sicherheitsstandards und auf die Tempolimits zurückzuführen, welche gerade in Entwicklungsländern oftmals nicht vorhanden sind.

Nach Berichten des statistischen Bundesamtes bergen junge Erwachsene im Alter von 18 bis 25 Jahren noch immer das höchste Unfallrisiko im Straßenverkehr. Obwohl im Jahr 2005 im Vergleich zum Vorjahr 15 % weniger junge Männer und Frauen im Straßenverkehr ums Leben kamen, gehörte über ein Fünftel aller Getöteten zu dieser Altersgruppe. Gemessen am Bevölkerungsanteil (8 %) dieser Altersgruppe (18- 25 Jahre) haben junge Erwachsene ein sehr viel höheres Risiko im Straßenverkehr zu sterben als andere Altersgruppen. Diese Angaben werden vom statistischen Bundesamt und vom Deutschen Verkehrssicherheitsrat (DVR) in Berlin bestätigt [36]. Vor allem unter Alkoholeinfluss ist die Risikobereitschaft junger erwachsener Autofahrer besonders hoch, was dann zu schlimmen Verkehrsunfällen führen kann [43, 44].

Freizeitunfälle machen hingegen nach der Unfallstatistik in Deutschland (2003) 2,63 Millionen aus [42], wobei sich dies nicht in der vorliegenden Untersuchung widerspiegelt. Ein Grund hierfür kann sein, dass in der Düsseldorfer Region entsprechende Freizeitaktivitäten, die ein hohes Aufkommen an Unterkieferfrakturen provozieren, weniger häufig ausgeübt werden als in anderen Gegenden. Dies zeigt sich in einer Studie von Allan et al., in welcher der Anteil an Sport- und Freizeitunfällen mit 19 % weitaus größer ist als bei anderen Autoren. Vermutlich ist dies auf die dort erwähnten regionalen Sportarten wie Rugby und Football zurückzuführen [5]. Auch in einer früheren Studie von Emshoff (1997) spiegelt sich das regionale Vorkommen bestimmter Sportarten und Freizeitaktivitäten in dem Auftreten von Unterkieferfrakturen wider. Emshoff berichtet, dass mit einer Häufigkeit von 31,5 % Sportunfälle die häufigste Ursache für Unterkieferfrakturen waren. Seine Untersuchungen führte er in Innsbruck durch (Österreich), wo Ski- und Radfahren sehr beliebte Sportarten sind, welche mit einem hohen Aufkommen an Unterkieferfrakturen assoziiert sind [45].

5.2.4. Überweiser und Aufnahmebefunde

In der Literatur finden sich bis heute beinahe keine Angaben dazu, wie und mit welchen Befunden die Patienten in die entsprechende Klinik zur Unterkieferfrakturbehandlung gekommen sind.

In einer Untersuchung von Paza et al. [31] werden zwar initiale Begleitsymptome wie Schmerz, Okklusions- und Gefühlsstörungen sowie Weichteilverletzungen genannt, die Autoren gehen jedoch nicht detailliert auf die Befunde ein.

In einer Studie zu Collumfrakturen [46] wird angegeben, dass ca. 60 % aller Patienten, die vor der Operation untersucht wurden, Okklusionsstörungen aufwiesen, welche in Korrelation mit Dislokationen standen. Im eigenen untersuchten Patientengut machte der Anteil an Okklusionsstörungen hingegen nur 15 % aus, was zum einen darauf zurückzuführen ist, dass alle Unterkieferfrakturen mit in die Analyse einbezogen wurden und zum anderen, dass derartige Befunde, wie schon zu Beginn dieses Kapitels erläutert, evtl. nicht kontinuierlich dokumentiert wurden. Bezüglich der Patienteneinweisung lassen sich in anderen Untersuchungen aus Deutschland ebenfalls Hinweise darauf finden, dass Krankenhäuser die häufigsten Überweiser sind [47].

5.2.5. Frakturlokalisierung

Der Unterkiefer ist aufgrund seiner Lage und Mobilität fraktur anfälliger als beispielsweise der Oberkiefer oder die Jochbeinregion [1]. Aufgrund seiner parabelförmigen Bauweise und dem in ihm verankerten Zahnbestand, weist der Unterkiefer bestimmte **Prädilektionsstellen** für Frakturen auf. Unterkieferfrakturen entstehen fast ausschließlich an typischen Schwachstellen, an denen die Knochenstruktur graziler ist (z.B. Gelenkfortsatz) oder eine zusätzliche Schwächung der Knochenstabilität durch retinierte Zähne oder lange Wurzeln vorliegt. Die Lokalisation der Unterkieferfrakturen mit Bevorzugung von Collum und Kieferwinkel ist typisch und wird schon seit Jahren immer wieder durch Studien bestätigt. Bereits 1975 veröffentlichten Kelly und Harrigan eine Untersuchung von 4317 Frakturen in der sie die o.g.

These untermauert [48]. Auch in zahlreichen neueren Studien findet sich dies immer wieder bestätigt [2, 7, 28, 32, 49, 50].

Eine Studie von Motamedi [2] bezüglich der Verteilung der Unterkieferfrakturlokalisationen ist vergleichbar mit den vorliegenden Ergebnissen. Er fand 32 % der Unterkieferfrakturen am Collum lokalisiert, 29,3 % der Frakturen fielen in den Symphysenbereich, 20 % waren Kieferwinkelbrüche und 12,5 % fanden sich im Bereich des Unterkieferkorpus. Sehr häufig findet man als Hauptlokalisation in der Literatur auch Frakturen im Symphysenbereich [1, 4, 32], welche jedoch in der vorliegenden Studie hauptsächlich in Kombination mit Collum- oder Kieferwinkelbrüchen vorkommen. Zu einem vergleichbaren Ergebnis kamen auch Subhashraj et al. [1].

In einer, 3326 Unterkieferfrakturen umfassenden, Studie von Dimitar und Atanasov [28] ist der Kieferwinkel mit 34,2 % die am häufigsten betroffene Region des Unterkiefers, gefolgt von Corpus (25,8 %) und der Symphysenregion (19,6 %). Collumfrakturen traten in dieser Studie nur zu 16,2 % und somit nur halb so oft wie es in der vorliegenden Untersuchung der Fall war. In der o.g. Studie waren ca. 44 % einfache Frakturen, fast 30 % doppelte Frakturen und ca. 26 % Mehrfachfrakturen.

Mit einem Anteil von 59,3 % an **einfachen Frakturen** ist das Ergebnis der hiesigen Untersuchung ähnlich dem von Patrocino. Dieser berichtet über einen Anteil von 64,3 % an einfachen Frakturen [30].

Der über den Beobachtungszeitraum dieser Studie fast konstant bleibende Anteil an einfachen Frakturen lässt sich durch die ebenfalls konstant bleibenden Hauptursachen (Rohheitsdelikte und Stürze) erklären. Auch finden sich hin und wieder Hinweise in der Literatur darauf, dass Frakturen häufiger links als rechts lokalisiert sind [31], wie es auch in dieser Studie der Fall war. Dies steht wohl damit im Zusammenhang, dass es mehr Rechtshänder als Linkshänder gibt und in Anbetracht des hohen Anteils an Rohheitsdelikten, dem Gegenüber meist auf die linke Gesichtshälfte geschlagen wird.

5.3. Therapieformen von Unterkieferfrakturen

Das Ziel der Unterkieferfrakturversorgung ist im Allgemeinen die Wiederherstellung der Knochenkontinuität und das Erreichen einer uneingeschränkten Funktion. Jedoch sind auch ästhetische Gesichtspunkte nicht völlig außer Acht zu lassen. Im Normalfall geschieht dies durch eine korrekte anatomische Adaptierung der Knochenfragmente. Bei der Versorgung der Collumfraktur hingegen stehen funktionelle Gesichtspunkte, unabhängig von der anatomischen Position, im Vordergrund. Andernfalls kann es zu erheblichen Störungen der Gelenkfunktion kommen.

Einfache und nicht dislozierte Frakturen, bei denen die Patienten wenig Schmerzen, eine stabile Okklusion und eine den Umständen entsprechend gute Unterkieferbeweglichkeit haben, werden in der Regel **konservativ** mit einer Schienung und einer maxillo-mandibulären Fixierung (MMF) therapiert [7]. Jedoch müssen auch hier immer der Zustand und die Belange des Patienten beachtet werden und mögliche Kontraindikationen, wie z.B. Anfallsleiden oder Alkoholabusus [29, 32, 51] ausgeschlossen werden.

Nach Meinung von Haug und Assael gehören die Belange der Patienten (solange keine Kontraindikationen vorliegen) sogar zu den absoluten Indikationen für eine operative Therapie und tragen somit dem Wunsch der Patienten nach schnellst möglicher Rehabilitation Rechnung [7, 52]. Neben den absoluten Indikationen für eine **operative** Therapie, lassen relative Indikationen, wie Präferenzen und Erfahrungen des Operateurs oder Belange bzw. Compliance des Patienten, einen gewissen Behandlungsspielraum bezüglich der zu wählenden Therapie offen [23].

Obwohl die Dislokation des Condylus und der Höhenverlust des aufsteigenden Astes als Indikation für eine operative Therapie von Collumfrakturen gelten [7, 54, 55], ist die konservative Therapie mit funktioneller Nachbehandlung auch in diesen Fällen weit verbreitet.

Konservative vs. chirurgische Therapiemaßnahmen

Die Behandlung der Collumfraktur wird bereits seit vielen Jahren und in etlichen Texten kontrovers diskutiert. Ein Zitat aus einem Bericht von Ellis E. et al. macht dies besonders anschaulich:

„Concerning the treatment of condylar fractures, it seems that the battle will range forever between extremists who urge nonoperative treatment in practically every case and the other extremists who advocate open reduction in almost every case.” [56].

Die Gründe, warum so viele Chirurgen die konservative Therapie bevorzugen, sind wohl darin zu finden, dass hiermit in den allermeisten Fällen ein zufriedenstellendes Ergebnis erreicht wird und die Gefahr der Verletzung des N. facialis vermieden wird [56].

Es wurden bereits zahlreiche Studien veröffentlicht, welche operative und konservative Behandlungsmethoden von Collumfrakturen miteinander verglichen und dabei *keine* signifikanten Unterschiede bezüglich der Komplikationsraten beider Behandlungsmethoden feststellten [56, 57, 58].

In den letzten Jahren wurden zunehmend Studienergebnisse publiziert, die zeigen, dass die **chirurgische Behandlung** von Collumfrakturen sich wachsender Beliebtheit erfreut [56, 59]. Die Indikation zur operativen Behandlung von Collumfrakturen besteht vor allem bei stark (30-40°) dislozierten oder luxierten Frakturen [49]. Neben der Miniplatte kommt als Fixationsverfahren auch die Zugschraubenosteosynthese zum Einsatz [60, 61]. Vorteilhaft an der chirurgischen Therapie der Collumfrakturen ist die Möglichkeit einer exakten Repositionierung, wodurch die Wiederherstellung der physiologischen Gelenkfunktion ermöglicht und somit eine Degeneration oder Ankylose des Gelenkes vermieden wird [62]. Nachteilig an der operativen Vorgehensweise ist die Gefahr der Nervverletzung (N. facialis), welche jedoch nach Angaben von Gabrielli et al. und Ellis et al. als gering einzuschätzen ist und bei 0,89 % liegt [63, 64].

Zusätzlich können bei einem extraoralem Zugang störende Narben entstehen, welche jedoch nur selten hypertrophisch werden und

schwierig zu therapieren sind [63, 65]. Beim intraoralen Zugang und bei der Frakturversorgung des Kiefergelenks hingegen sind chirurgisches Geschick und Erfahrung sowie eine strenge Indikationsstellung erforderlich [7]. Die Methode der operativen Versorgung von Unterkieferfrakturen mit Miniplatten (nicht nur bei Collumfrakturen), wie sie in der vorliegenden Untersuchung häufig vorgenommen wurde, gilt mittlerweile als Goldstandard [66]. Diese Platten, die auf der Zugseite des Alveolarfortsatzes von intraoral monokortikal angebracht werden, sind funktionsstabil, so dass in der Regel auf eine langfristige intermaxilläre Fixation verzichtet werden kann. Nach den Ergebnissen von Niederdelmann und Marmulla (2000) ist es in der klinischen Praxis ausreichend, Unterkieferfrakturen mit monokortikalen Verfahren zu versorgen. Schwierige Frakturen, wie Trümmerfrakturen oder Frakturen stark atrophierter Unterkiefer, sind vorzugsweise mit Kompressionsosteosynthese oder UK-Rekonstruktionsplatten zu versorgen [67].

Der große Anteil an **konservativ** therapierten Frakturen in der vorliegenden Untersuchung, entspricht in etwa den Angaben von Lamphier et al. (57,4 %) oder denen von Motamedi, bei dem 56,9 % der Frakturen konservativ therapiert wurden [2, 50]. In einer retrospektiven Studie von Atanasov wurden sogar 78,2 % der Patienten konservativ behandelt [28]. Bei der Therapie der Collumfrakturen liegt der Anteil sogar noch höher, wie zum Beispiel bei Villarreal et al. [46], in dessen Studie bei 88,1 % der Patienten rein konservativ behandelt wurde. Noch deutlicher wird diese Tendenz in den Ergebnissen von Kelly et al., bei denen alle Collumfrakturen konservativ versorgt wurden [29].

Auch in Düsseldorf ist wohl der Grund für die so häufig verwendete konservative Therapie im gesamten Beobachtungszeitraum das große Aufkommen an Collumfrakturen bzw. Kombinationsfrakturen mit Collumbeteiligung. Wie die Untersuchungsergebnisse zeigen, findet jedoch auch hier in den letzten Jahren ein deutlicher Zuwachs der operativen Versorgung, auch bei Collumfrakturen statt.

Diese ab dem Jahr 2003 erkennbare Zunahme der operativen Versorgung der Unterkiefer- und Collumfrakturen sowie der deutlich häufiger gewählte Zugang von extraoral im Vergleich zu den vorherigen Jahren, ist durch eine neue Leitung an der Westdeutschen Kieferklinik ab Ende des Jahres 2002 zu erklären. Hier spiegelt sich eindeutig die bereits zuvor erwähnte Behandlungsfreiheit des Operateurs wider.

5.4. Antibiotikaphylaxe und OP-Dauer

In 60 % der ausgewerteten Fälle erfolgte keine antibiotische Medikation bzw. wurden keine Angaben darüber gefunden.

Insbesondere bei konservativ versorgten Frakturen des Gelenkfortsatzes wurde selten Antibiotika verordnet. Zahlreiche Untersuchungen belegen bei operativen Therapiemethoden die signifikante Senkung von Infektionen und damit die Wirksamkeit der *präoperativen* bzw. *perioperativen* Antibiotikagabe [68]. Dabei sollte zum Zeitpunkt des operativen Eingriffs ein ausreichend hoher Antibiotikaspiegel vorhanden sein, um ausreichenden bzw. wirkungsvollen Infektionsschutz zu bieten.

In einer Studie von Miles et al. (2006) wurde die Effizienz *postoperativer* Antibiotikaeinnahme bei chirurgisch behandelten Unterkieferfrakturen untersucht. Das Patientengut in dieser Studie umfasste 291 Patienten, von welchen jedoch nur 181 letztendlich alle Kriterien für diese Studie erfüllten und somit in die Untersuchung eingebunden wurden. Die Patienten wurden in zwei Gruppen geteilt, einer AB-Gruppe mit 81 Teilnehmern und einer Gruppe, die postoperativ kein Antibiotikum bekam (100). Beide Gruppen bekamen prä- und perioperativ Antibiotika, postoperative Gabe von AB (für 1-5 Tage) fand jedoch nur bei der 81 Personen umfassenden Gruppe statt. Der Untersuchungszeitraum betrug 8 Wochen nach Operation. Insgesamt hatten 8 Patienten mit und 14 ohne Antibiotikaphylaxe eine postoperative Infektion der Unterkieferfraktur und somit ließen sich keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen ermitteln [69]. Das Ergebnis dieser Studie zeigt, dass eine prä- bzw.

perioperative Antibiotikagabe sinnvoll ist, eine postoperative Einnahme von Antibiotika jedoch keinen statistisch signifikanten Vorteil in Bezug auf postoperative Komplikationen mit sich bringt.

Neben einer konsequent durchgeführten perioperativen Antibiotikaprophylaxe sowie einer möglichst frühzeitigen operativen Versorgung, gibt es weitere wichtige Voraussetzungen zur Minimierung postoperativer Komplikationen: 1. eine entsprechend den Richtlinien korrekt ausgeführte Osteosynsetechnik des Operateurs und 2. eine gute Mitarbeit des Patienten (gute Mundhygiene, Einhaltung der regelmäßigen postoperativen Nachkontrolltermine etc.).

Wie die Ergebnisse dieser Studie zeigen, richtet sich die OP-Dauer nach dem Schweregrad und der Therapieart. Einfache Frakturen sind somit deutlich schneller zu versorgen, als Doppel- und Mehrfachfrakturen. In den meisten Fällen war auch die rein konservative Behandlungsmethode weniger zeitaufwändig als chirurgische Maßnahmen. Bei der isolierten Betrachtung der Collumfrakturen war die OP-Dauer der rein chirurgischen Therapie mit durchschnittlich 90 min allerdings geringer als die rein konservative Therapieart mit durchschnittlich 101 min. Dies lässt sich wohl darauf zurückführen, dass Schienenversorgungen in Ausbildungskliniken, wie z.B. in Düsseldorf häufig von den am wenigsten erfahrenen Assistenzärzten durchgeführt werden, die noch die meiste Zeit für die Versorgung benötigen. Die großen Schwankungsbreiten der Operationsdauer lassen sich damit erklären, dass während der OP häufig noch andere Verletzungen, wie z.B. Mittelgesichtfrakturen oder Weichteilverletzungen, mitversorgt werden und somit die angegebene Zeit zwangsläufig nicht der Zeit für die Versorgung der Unterkieferfraktur entspricht. Dieser Aspekt spiegelt sich vor allem in der Behandlung von Mehrfachfrakturen wider, da es sich hier häufig um polytraumatisierte Patienten handelt. Die angegebenen Daten können somit nur Tendenzen aufzeigen, sollten aber keinesfalls überbewertet werden. In der Literatur finden sich zu diesem Themenkomplex keine nennenswerten Angaben.

5.5. Postoperative Beschwerden

Nicht nur unmittelbar postoperativ, sondern auch im Rahmen der ambulanten Nachkontrollen, wurden sowohl objektive als auch subjektive Beschwerden der Patienten in den Krankenakten dokumentiert.

Da im Rahmen dieser Studie keine Nachuntersuchungen von Patienten durchgeführt wurden, können keine Angaben über persistierende Beschwerden gemacht werden. Nicht jeder Patient kam zudem zur Nachkontrolle, wodurch eventuelle Komplikationen unter Umständen nicht erfasst wurden. Folglich spiegelt das ermittelte Ergebnis nur einen begrenzten postoperativen Nachuntersuchungszeitraum wider. In der überwiegenden Mehrheit der Patientenakten waren keine Angaben von unmittelbar postoperativen Beschwerden zu finden.

Komplikationsrate

Die Komplikationsrate nach Unterkieferfrakturen wird unabhängig von der gewählten Therapie, zwischen 5 % und 29 % angegeben [4, 11].

Einige Studien haben explizit die Komplikationsraten, sowohl nach rein konservativer als auch nach rein chirurgischer Therapie analysiert und festgestellt, dass sich in den meisten Fällen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Komplikationsraten der verschiedenen Therapiearten [52, 56, 57, 58, 70] finden lassen.

Es wird jedoch immer wieder von einem Zusammenhang zwischen Komplikationsrate und dem Schweregrad der Fraktur berichtet [52, 71].

In einer Untersuchung von Reinhardt et al. wird eine Gesamtkomplikationsrate nach Unterkieferfrakturbehandlung von 10,9 % angegeben, hiervon fallen 14,3 % auf die operierten und 6,4 % auf die konservativ versorgten Unterkieferfrakturen. Interessant ist, dass postoperative Okklusions- bzw. Artikulationsstörungen wesentlich seltener bei den operativ als bei den konservativ versorgten Frakturen vorkamen. Auch Unterkieferöffnungsbewegungen fielen nach operativer Frakturversorgung besser aus, woraus die Autoren schlussfolgerten, dass die operative Frakturversorgung, eindeutige Vorteile in funktioneller Hinsicht liefert.

Verglichen mit der konservativen Versorgung schneiden die chirurgisch versorgten Frakturen bei der Sensibilitätsprüfung häufig weitaus schlechter ab, womit auch die insgesamt höhere Komplikationsrate nach operativer Frakturversorgung erklärbar ist [72]. Marchena et al. [73] betonen jedoch, dass bei mehr als 50 % aller **dislozierten** Frakturen, der N. alveolaris inferior in Mitleidenschaft gezogen wurde. Da vorwiegend dislozierte Frakturen operativ versorgt werden, könnte dies ein Erklärungsansatz für die hohe Anzahl an Sensibilitätsstörungen nach operativer Versorgung sein.

Mittlerweile wurde jedoch die technische Entwicklung von Osteosynthesematerialien und Operationstechnik weiter vorangetrieben, so dass in aktuelleren Texten nur noch ein sehr geringer Anteil an bleibenden Sensibilitätsstörungen nach operativer Vorgehensweise zu verzeichnen ist.

Sehr oft werden in der Literatur Infektionen als häufigste postoperative Komplikation angegeben, gefolgt von Okklusionsstörungen, Wundheilungsstörungen, Wunddehiszenzen, eingeschränkter Mundöffnung, Nervschädigung oder insuffizienter Osteosynthese [50, 52, 74]. Generell spielen bei der Entstehung von Komplikationen Faktoren wie der Allgemeinzustand des Patienten, seine Mundhygiene, der Schweregrad der Fraktur und die Zeitspanne zwischen Fraktorentstehung und Versorgung eine entscheidende Rolle. Raucher haben meist ein besonders hohes Risiko einer Wundinfektion. Die meisten Infektionen können durch Inzision und Drainage beherrscht werden, ein erneuter operativer Eingriff ist in der Regel nicht erforderlich [74].

Das häufige Auftreten von Wunddehiszenzen bei unseren Patienten kann durch die Verwendung der recht großen aus Vitallium bestehenden Mini- und Kompressionsplatten (Fa. Howmedica) erklärt werden. Ab Mitte 2003 wurde in der Westdeutschen Kieferklinik ein neues Plattensystem mit Frakturen- und Miniplatten aus Titan (Stryker-Leibinger) eingeführt, welches graziler und leichter zu bearbeiten ist als die Platten des zuvor angewendeten Osteosynthesystems.

Das hohe Aufkommen an Wunddehiszenzen vor 2003 kann somit auf die Eigenschaften des zuvor verwendeten Osteosynthesematerials zurückgeführt werden. Auch Reinhardt et al. fanden einen großen Prozentsatz an Wunddehiszenzen, die meist im Frontzahnbereich zu finden waren. Neben dem verwendeten Osteosynthesematerial [72] ist auch das umgebende Weichgewebe ausschlaggebend für die Entstehung einer Wunddehiszenz, insbesondere im Bereich der Unterkieferfront kann durch eine ständige Mitbewegung beim Sprechen, Kauen und Schlucken nur sehr schwer eine Ruhigstellung des Wundgebietes erreicht werden, was diese Region ganz besonders anfällig für Wundheilungsstörungen und Dehiszenzen macht.

Die frühzeitige Frakturversorgung sorgt für eine effektive Schmerzreduktion, Wiederherstellung der Funktion und Schutz vor Komplikationen. Nach Moulton-Barrett et al. [70] ist die Komplikationsrate am geringsten, wenn die Fraktur innerhalb von 3 bis 10 Tagen versorgt wurde. Deutlich höhere Komplikationsraten fanden sich, wenn die Fraktur erst später als nach 10 Tagen versorgt wurde, was meist bei polytraumatisierten Patienten der Fall war.

5.6. Schlussfolgerungen und Ausblick

Unterkieferfrakturen sind vor allem auf Rohheitsdelikte, Stürze und Verkehrsunfälle zurückzuführen, wobei die Frakturursachen bei Männern und Frauen sehr deutliche Unterschiede aufweisen. Dies demonstrierten auch viele publizierte Studien welche mit der vorliegenden Untersuchung im Einklang stehen. Durch kontinuierliche Forschung und Weiterentwicklung stehen heute Materialien und Methoden zur Verfügung, die dazu beitragen, dass sowohl mit der konservativen, als auch mit der operativen Versorgung von Unterkieferfrakturen sehr gute Resultate mit geringen Komplikationsraten erzielt werden können. Obwohl gerade in den letzten Jahren die operative Versorgung von Unterkieferfrakturen zunehmend an Bedeutung gewonnen hat, wird die Indikation der

einzelnen Behandlungsmethoden immer noch kontrovers diskutiert. Ohne eine strenge Indikationsstellung bzw. mögliche Risiken der operativen Unterkieferfrakturversorgung außer Acht zu lassen, kann die operative Unterkieferfrakturversorgung jedoch dazu beitragen, die Patienten schnell und (kosten-) effektiv, ohne den Misskomfort einer intermaxillären Fixierung (IMF) mit Draht für 3-4 Wochen und anschließender 2-3 wöchigen funktionellen Nachbehandlung mit Gummibändern, zu versorgen. Die IMF bedeutet für jeden Patienten eine extreme Einschränkung, sowohl im Essverhalten, als auch in der Kommunikation mit anderen oder beim Kontakt mit dem sozialen Umfeld. Die Möglichkeit, auf diese Art von therapeutischer Maßnahme zu verzichten, bringt somit einen enormen Gewinn an Lebensqualität. Auch in Zukunft wird wohl durch Forschung und Entwicklung, sowohl das Osteosynthesematerial, als auch die Operationstechnik noch weiter verbessert werden. Vielleicht wird es in einigen Jahren schon möglich sein bioresorbierbare Materialien deutlich graziler zu gestalten und somit auf einen weiteren operativen Eingriff zur Materialentfernung zu verzichten. Ein weiteres Ziel in Forschung und Entwicklung wird es sein, postoperative Komplikationen weiterhin zu minimieren und natürlich die ästhetische und funktionelle Rekonstruktion des Unterkiefers weiter zu optimieren. Somit wird wohl auch in den nächsten Jahren die Frakturversorgung im Gesichtsschädelbereich weiterhin Gegenstand der Forschung bleiben und weitere Verbesserungen mit sich bringen.

6. Zusammenfassung

Frakturen des Unterkiefers stellen eine der häufigsten Verletzungsformen des Gesichtsschädels dar. Ziel dieser Studie war es, Häufigkeit, Ursache und Therapie, sowie Komplikationen bei der Frakturversorgung über einen Zeitraum von 12 Jahren retrospektiv zu analysieren und statistisch auszuwerten.

Die Daten von 910 Patienten, die im oben genannten Beobachtungszeitraum aufgrund einer Unterkieferfraktur stationär in der Westdeutschen Kieferklinik in Düsseldorf in der Abteilung für Mund-Kiefer- und Gesichtschirurgie behandelt wurden, waren Grundlage dieser Untersuchung.

Auswertungsparameter dieser Studie waren unter anderem Alter und Geschlecht der Patienten, Frakturursache, Frakturlokalisierung, Therapie und auftretende Komplikationen nach der Frakturversorgung.

Im Zeitraum von 12 Jahren blieb der Anteil von Unterkieferfrakturen an Gesichtsschädelfrakturen annähernd konstant und lag im Mittel bei 42,2 %. Weder das Patientenalter mit durchschnittlich 33,9 Jahren, noch das Geschlechterverhältnis (männlich zu weiblich) von 2,7:1 oder die Frakturursachen wiesen eine erkennbare Veränderung im Untersuchungszeitraum auf.

Als häufigste Frakturursachen wurden Rohheitsdelikte (31,6 %) und Stürze (25,4 %) ermittelt.

Die isolierte Collumfraktur war mit 38,6 % die häufigste einfache Fraktur, gefolgt von der Kieferwinkelfraktur (27,2 %).

Insgesamt wurden bis zum Jahr 2002 deutlich mehr Frakturen konservativ versorgt, erst in den folgenden Jahren nahm die operative Frakturversorgung erkennbar zu.

Die Komplikationsrate betrug im gesamten Beobachtungszeitraum insgesamt 8,6 %, als häufigste Komplikation wurden Wunddehiszenzen (30,8 %) und Revisionen wegen insuffizienter Osteosynthese (23 %) sowie Wundinfektionen (16,7 %) festgestellt.

Schlussfolgerung: Unterkieferfrakturen machen einen konstant hohen Anteil an Gesichtsschädelfrakturen aus. Ätiologische Faktoren weisen kaum Schwankungen im Beobachtungszeitraum auf. Die Komplikationsrate ist gering und wird somit auch weiter zum Anstieg der bereits feststellbaren Zunahme der operativen Versorgung beitragen.

7. Anhang

		insgesamt	%	davon Collum	%
1	Rohheitsdelikt	289	31,8	132	46,0
2	Sturz	233	25,6	147	63,1
3	Fahrrad	88	9,7	67	76,1
4	Verkehrsunfall	76	8,4	32	42,1
5	Sportunfall	47	5,2	21	44,7
6	Pferdetritt	15	1,7	4	26,7
7	Arbeitsunfall	12	1,3	6	50,0
8	Haushaltsunfall	5	0,6	2	40,0
9	sonstige	63	6,9	17	27,0
10	Unbekannt	82	9,0	21	25,6

Abbildung 69: Tabelle zur Ursachenanalyse aller UK-Frakturen und der isolierten Collumfrakturen

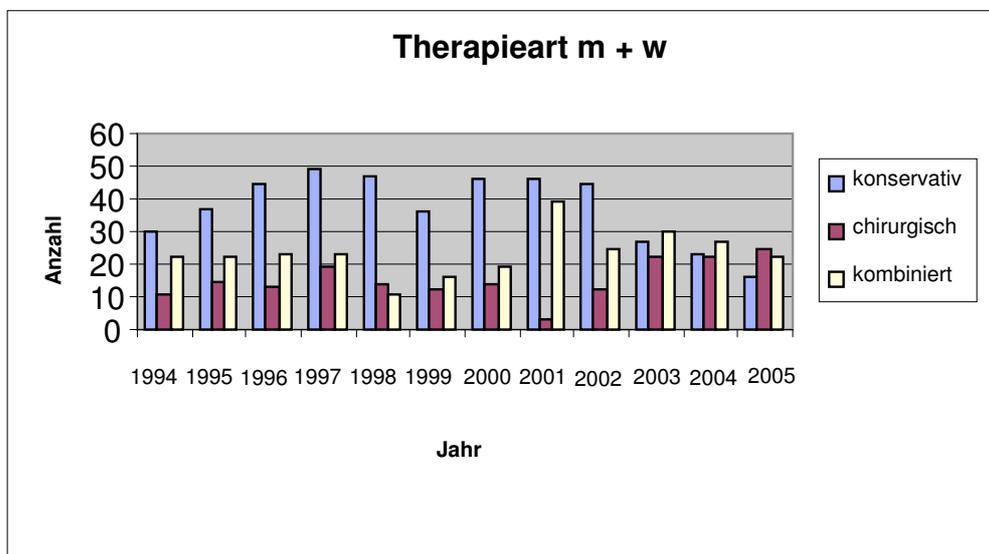


Abbildung 70: Therapieart aller UK-Frakturen im gesamten Beobachtungszeitraum

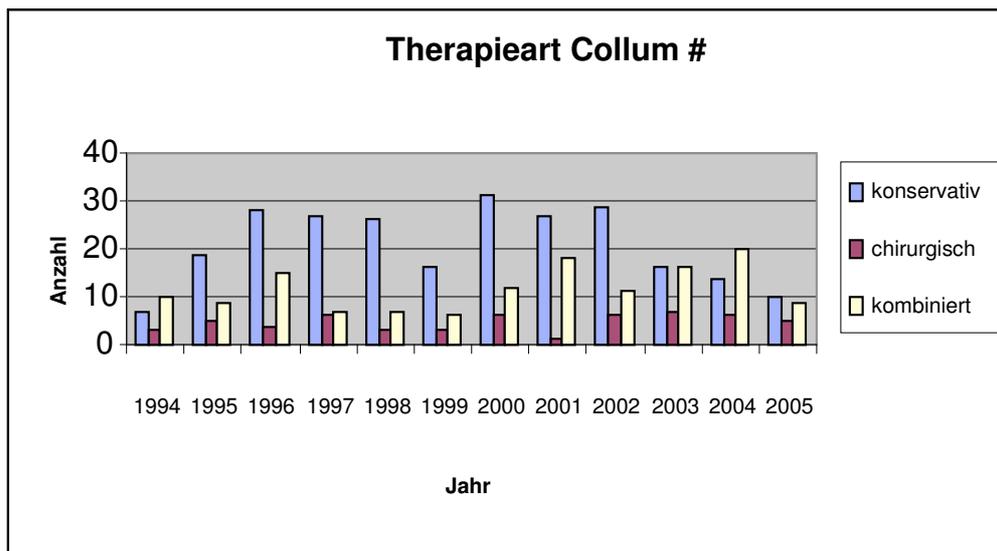


Abbildung 71: Therapieart der Collumfrakturen im gesamten Beobachtungszeitraum

Osteosynthesesysteme	∑ 182	%
Miniplatten	58	31,9
CP-Platten	56	30,8
Frakturenplatten	32	17,6
Plattenkombinationen	23	12,6
Microplatten	7	3,9
3D-Platten	4	2,2
Zugschrauben	2	1

Abbildung 72: Häufigkeit der verwendete Osteosynthese bei rein chirurgischer Therapie

8. Literatur

- [1] Subhashraj K., Nandakumar N., Ravindran C.
Review of maxillofacial injuries in Chennai, India: A study of 2748 cases
British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 2007; 45: pp 637-639
- [2] Motamedi MH.
An assessment of maxillofacial fractures: a 5-year study of 237 patients
J Oral Maxillofac Surg. 2003 Jan; 61(1): pp 61-64.
- [3] Al-Khateeb T., Mohammad Abdullah F.
Cranio-maxillofacial Injuries in the United Arab Emirates: A
Retrospective Study
J oral Maxillofac Surg. 2007; 65: pp 1094-1101
- [4] Subhashraj K., Ravindran C.
A 4-Year retrospective Study of Mandibular Fractures in a South Indian
City
The Journal of craniofacial surgery 2007 Jun; 18 (4)
- [5] Allan BP, Daly CG
Fractures of the mandible. A 35-year retrospective study
Int J Oral Maxillofac Surg. 1990 Oct; 19(5): pp 268-271
- [6] Furr AM, Schweinfurth JM, May WL
Factors associated with long-term complications after repair of
mandibular fractures
Laryngoscope 2006 Mar; 116(3): pp 427-30
- [7] Stacey D. et al.
Management of Mandible Fractures
Journal of the American Society of Plastic Surgeons 2006; 117(3): pp
48e-g

- [8] Emshoff R., Schöning H., Röthler G., Waldhart E.
Trends in the incidence and cause of sport-related mandibular fractures: a retrospective analysis
J Oral Maxillofac Surg. 1997 Jun; 55(6): pp 585-92
- [9] Asprino L., Consani S., de Moraes M.
A comparative biomechanical evaluation of mandibular condyle fracture plating techniques
J Oral Maxillofac Surg. 2006 Mar; 64(3): pp 452-456
- [10] Passeri L., Ellis E. , Sinn DP
Complications of non rigid fixation of mandibular angle fractures
J Oral Maxillofac Surg. 1993 Apr; 51(4): pp 382-384
- [11] Teenier TJ, Smith BR
Management of complications associated with mandible fracture treatment
Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 1997 Mar; 5(1): pp 181-209
- [12] Münster, B.
Nachuntersuchende Studie am Patienten mit einem multidirektionalen Winkelstabilen Osteosynthesystem am Unterkiefer
Med. Dissertation Universität Hamburg 2004
- [13] Howaldt HP, Schmelzeisen R.
Einführung in die Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie
Urban& Fischer Verlag München- Jena 2002, S. 10-28
- [14] Schwenger N. , Ehrenfeld M.
Spezielle Chirurgie Bd.2, 3. Auflage
Georg Thieme Verlag Stuttgart- New York 2002
Kapitel 9 (Austermann KH) S. 276-286, 300-317, 322-327

- [15] Ellis E. et al.
Fractures of the Mandible: A technical Perspective
Journal of the American Society of Plastic Surgeons 2007; 120(7): pp
76S-89S
- [16] Schiebler T.H., Korf H.-W.
Anatomie, 10. Auflage
Steinkopff Verlag 2007; Kapitel 2 Histologie S. 50-53
- [17] Horch H.
PDZ -Reihe: Mund- Kiefer-Gesichtschirurgie;
Praxis der Zahnheilkunde 10/ I, 3. Auflage
Urban & Schwarzenberg München-Wien-Baltimore 1997
Kapitel Traumatologie des Gesichtsschädels (Horch H., Herzog M.)
S.63-70, 74-105
- [18] Rahn BA
Knochenheilung unter Osteosynthesebedingungen
Dtsch Zahnärztl Z 1983; 38: S. 294
- [19] Gutwald R. , Gellrich N., Schmelzeisen R.
Einführung in die zahnärztliche Chirurgie
Urban & Fischer Verlag München- Jena 2003
Kapitel 3.3 (Gutwald R., Weidemann J.) S.72-75
- [20] Hoffmann-Axthelm W.
Die Geschichte der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Quintessent-Verlags GmbH 1995; S. 145-168
- [21] Siegert R., Weerda H.
Immobilisation of fractures of the facial skeleton: past and present
Facial Plastic Surgery 1990; 7(3): pp 137-151

[22] Luhr H.-G.

Entwicklung der modernen Osteosynthese

Mund- Kiefer- Gesichtschirurgie

Springer-Verlag 2000; 4 (1)

[23] Ziccardi V. B., Schneider R.E. , Kummer F.J.

Wurzburg lag screw plate versus four-hole miniplate for the treatment of condylar process fractures

J Oral Maxillofac Surg. 1997 Jun; 55(6): pp 602-7; discussion pp 608-9

[24] Rother U., Biedermann F.

Standardization recommendations of modified Schuller`s exposure, of close-up exposure (stomatological radiodiagnostic equipment) and posterior-anterior exposure according to Clementschitsch for temporomaxillary joint representation

Radiol Diagn (Berl.) 1978; 19: pp 432-437

[25] Weingart D., Joos U.

Differential indications for various therapeutic osteosynthesis concepts in mandibular fractures

Fortschr Kiefer Gesichtschir. 1996; 41: S. 71-74

[26] Bublitz R., Weingart D.

Unterkieferfrakturen – Differentialindikationen moderner

Therapieverfahren für den Praktiker

Fortbildungsreihe des ZBW „Trauma von Kiefer und Zähnen“, 2002

[27] Simsek S., Simsek B., Abubaker A. O., Laskin D.M.

A comparative study of mandibular fractures in the USA and Turkey

Int. J oral Maxillofac Surg 2007; 36: pp 395-397

[28] Atanasov DT

A retrospective study of 3326 mandibular fractures in 2252 patients

Folia Med (Plovdiv). 2003; 45(2): pp 38-42

- [29] Kelley P., Crawford M., Higuera S., Hollier LH
Two hundred ninety-four consecutive facial fractures in an urban trauma center: lessons learned
Plast Reconstr Surg. 2005 Sep; 116(3): pp 42e-49e
- [30] Patrocínio LG, Patrocínio JA, Borba BH, Bonatti S., Pinto LF.
Mandibular fracture: analysis of 293 patients treated in the Hospital of Clinics Federal University of Uberlândia
Rev Bras Otorrinolaringol (Engl Ed) 2005 Sep-Oct; 71(5): pp 560-565
- [31] Paza AO, Abuabara A., Passeri LA
Analysis of 115 mandibular angle fractures
J Oral Maxillofac Surg. 2008 Jan; 66(1): pp 73-76
- [32] Olson R., Fonseca R., Zeitler D., Osbon D.
Fractures of the mandible: a review of 580 cases
J Oral Maxillofac Surg. 1982 Jan; 40(1): pp 23-28
- [33] Esser N.C.
Katamnestische Untersuchung von Unterkieferfrakturen in den Jahren 1993 bis 1997.
Med. Dissertation Eberhard-Karls-Universität Tübingen 2003
- [34] Fordyce A., Lalani Z., Songra A. et al.
Intermaxillary fixation is not usually necessary to reduce mandibular fractures
British Journal of Oral and Maxillofacial surgery 1999; 37: pp 52-57
- [35] Pfeiffer C.
Gefährdet die Dominanz der Männer das Überleben der Menschheit?
Der Rotarier 2000; 4: S. 17-22
- [36] Statistisches Bundesamt (2003)
<http://www.destatis.de/basis/d/recht/rechts4.htm>

[37] Eppendorf K.

Gesichtsschädelverletzungen durch Rohheitsdelikte - Häufigkeit, Ursachen, soziale Begleitumstände und ökonomische Belastungen
Med. Dissertation Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg 2000

[38] Perciaccante V., Ochs H., Dodson T.

Head, neck, and facial injuries as markers of domestic violence in women

J Oral Maxillofac Surg. 1999 Jul; 57(7): pp 760-762; discussion 762-763

[39] Shepherd J., Farrington D.

Assault as a public health problem: discussion paper

J R Soc Med. 1993 Feb; 86(2): pp 89-92

[40] Zachariades N., Koumoura F., Konsolaki-Agouridaki E.

Facial trauma in women resulting from violence by men

J Oral Maxillofac Surg. 1990 Dec; 48(12): pp 1250-1253

[41] Greene D., Maas C., Carvalho G., Raven R.

Epidemiology of facial injury in female blunt assault trauma cases

Arch Facial Plast Surg. 1999 Oct-Dec; 1(4): pp 288-291

[42] Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Gesundheitsschutz in Zahlen 2003; S. 65-68

[43] Laapotti S., Keskinen E., Hatakka M., Katila A.

Novice drivers' accidents and violations - A failure on higher or lower hierarchical levels of driving behaviour

Accid. Anal Prev. 2001; 33: pp 759-769

[44] Hingson R., Heeren T., Levenson S., Jamanka A.

Age of drinking onset, driving after drinking, and involvement in alcohol related motor-vehicle crashes

Accid. Anal Prev. 2002; 34: pp 85-92

[45] Pasler F.A.

Farbatlant der Zahnmedizin, Bd. 5

Thieme Verlag Stuttgart, 1991: S.110

[46] Villarreal P., Monje F., Junquera L., Mateo J., Morillo A.

Mandibular condyle fractures: determinants of treatment and outcome

J Oral Maxillofac Surg. 2004 Feb; 62(2): pp 155-163

[47] Wagner J.H.

Gesichtsschädelverletzungen – Epidemiologie, Häufigkeit, Ursachen und Therapie: Eine retrospektive Analyse von 2787 behandelten Frakturen

Med. Dissertation Universität Tübingen 2005

[48] Kelly DE, Harrigan WF

A survey of facial fractures: Bellevue Hospital, 1948-1974

J Oral Surg. 1975 Feb; 33(2): pp 146-149

[49] Kohji I., Seiji L. et al.

Comparison of Surgical and Nonsurgical Treatment of Bilateral Condylar Fractures Based on Maximal Mouth Opening

The Journal of Craniomandibular Practice, 2007 Jan; 25(1)

[50] Lamphier J., Ziccardi V., Ruvo A., Janel M.

Complications of mandibular fractures in an urban teaching center

J Oral Maxillofac Surg. 2003 Jul; 61(7): pp 745-749; discussion 749-750

[51] Maloney P., Lincoln R., Coyne C.

A protocol for the management of compound mandibular fractures based on the time from injury to treatment

J Oral Maxillofac Surg. 2001 Aug; 59(8): pp 879-884; discussion 885-6

[52] Moreno J., Fernández A., Ortiz J., Montalvo J.

Complication rates associated with different treatments for mandibular fractures

J Oral Maxillofac Surg. 2000 Mar; 58(3): pp 273-80; discussion 280-281

[53] Patel A., Kulkarni S., Nandekar T., Vavia P.

Evaluation of alkyl polyglucoside as an alternative surfactant in the preparation of peptide-loaded nanoparticles

J Microencapsul. 2008 Apr ; 21: pp 1-10

[54] Haug R., Assael L.

Outcomes of open versus closed treatment of mandibular subcondylar fractures

J Oral Maxillofac Surg. 2001 Apr; 59(4): pp 370-375; discussion 375-6

[55] Brandt MT, Haug RH

Open versus closed reduction of adult mandibular condyle fractures: a review of the literature regarding the evolution of current thoughts on management

J Oral Maxillofac Surg. 2003 Nov; 61(11): pp 1324-32

[56] Ellis E., Throckmorton G.S.

Treatment of mandibular condylar process fractures: biological considerations

J Oral Maxillofac Surg. 2005 Jan; 63(1): pp 115-134

[57] Ishihama K., Lida S., Kimura T., Koizumi H., Yamazawa M.

Comparison of surgical and nonsurgical treatment of bilateral condylar fractures based on maximal mouth opening

Cranio 2007 Jan; 25(1): pp 16-22

[58] Ayman C., Stewart K., Lazow J., Berger R.
Transoral 2.0-mm Locking Miniplates Fixation of Mandibular Fractures
Plus 1 Week of Maxillomandibular Fixation: A Prospective Study
J Oral Maxillofac Surg. (2005) 63: pp 1737-1741

[59] Ellis E., Palmieri C., Throckmorton G.
Further displacement of condylar process fractures after closed
treatment
J Oral Maxillofac Surg. 1999 Nov; 57(11): pp 1307-1316

[60] Eckelt U.
Gelenkfortsatzfrakturen
Mund Kiefer Gesichtschir. 2000; 4: S. 110-117

[61] Rasse M.
Neuere Entwicklungen der Therapie der Gelenkfortsatzbrüche der
Mandibula
Mund Kiefer Gesichtschir. 2000; 4: S. 69-87

[62] Stiesch-Scholz M., Schmidt S., Eckardt A.
Condylar motion after open and closed treatment of mandibular
condylar fractures
J Oral Maxillofac Surg. 2005 Sep; 63(9): pp 1304-1309

[63] Cabrini Gabrielli M.A, Real Gabrielli M.F., Marcantonio E.
Fixation of mandibular fractures with 2.0-mm miniplates: review of 191
cases.
J Oral Maxillofac Surg. 2003 Apr; 61(4): pp 430-436

[64] Ellis E., McFadden D., Simon P., Throckmorton G.
Surgical complications with open treatment of mandibular condylar
process fractures
J Oral Maxillofac Surg. 2000 Sep; 58(9): pp 950-958

[65] Jensen T., Jensen J., Nørholt S.E., Dahl M., Lenk-Hansen L.
Open reduction and rigid internal fixation of mandibular condylar
fractures by an intraoral approach: a long-term follow-up study of 15 pat
J Oral Maxillofac Surg. 2006 Dec; 64(12): pp 1771-1779

[66] 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: S. 193-196

[67] Niederdellmann H., Marmulla R.
Traumatologie. Unterkieferfrakturen exklusive Gelenkfortsatzfrakturen.
Mund Kiefer Gesichtschir. 2000; 4: S.103-109

[68] Zijderveld SA, Smeele LE, Kostense PJ, Tuinzing D.
Preoperative Antibiotic Prophylaxis in Orthognatic Surgery: A
Randomized, Double-Blind, and Placebo-Controlled Clinical Study
J Oral Maxillofac Surg. 1999; 57: pp 1403-1406

[69] Miles B.A., Potter J.K., Ellis E.
The efficacy of postoperative antibiotic regimens in the open treatment
of Mandibular fractures: a prospective randomized trial
J Oral Maxillofac Surg. 2006 Apr; 64(4): pp 576-582

[70] Moulton-Barrett R., Rubinstein AJ, Salzhauer MA, Brown M.,
Angulo J., Alster C., Collins W., Kline S., Davis C., Thaller S.
Complications of mandibular fractures
Ann Plast Surg. 1998 Sep; 41(3): pp 258-263

[71] Joos U., Meyer U., Tkotz T., Weingart D.
Use of a mandibular fracture score to predict the development of
complications
J Oral Maxillofac Surg. 1999 Jan; 57(1): pp 2-5; discussion pp 5-7

- [72] Reinhart E., Reuther J., Michel C., Kübler N. et al.
Behandlungsergebnisse und Komplikationen bei operativ und konservativ Versorgten Unterkieferfrakturen
Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie 1996; 41: S. 64-67
- [73] Marchena JM, Padwa BL, Kaban LB
Sensory abnormalities associated with mandibular fractures: incidence and natural history
J Oral Maxillofac Surg. 1998 Jul; 56(7): pp 822-825; discussion 825-826
- [74] Kirkpatrick D., Gandhi R., Van Sickels JE
Infections associated with locking reconstruction plates: a retrospective review.
J Oral Maxillofac Surg. 2003 Apr; 61(4): pp 462-466
- [75] Horch H.H.
Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, Praxis der Zahnheilkunde, 4. Auflage
Urban & Fischer Verlag München-Jena 2007
Kapitel 4 (Neff A., Pautke C., Horch H.H.) S.58-66, 84-92, 96-97
- [76] Yang W.-G., Chen C.-T., Tsay P.-K.; Chen Y.-R.
Functional Results of Unilateral Mandibular Condylar Process Fractures after Open and Closed Treatment
Lippicott Williams & Wilkins 2002 mar; 52 (3): pp 498-503
- [77] Schwegler JS
Der Mensch - Anatomie und Physiologie, 2. Auflage
Thieme Verlag 1998; S. 28
- [78] Li Y., Tian W., Li S., Liu L.
Retrospective analysis of 3,958 patients with facial injuries
Zhonghua Kou Quiang Yi Xue Za Zhi. 2006 Jul; 41 (7): pp 385-387

- [79] Phil-Young Y., Young-Kyun K.
The Role of Facial Trauma as a Possible Etiologic Factor in
Temporomandibular Joint Disorder
J Oral Maxillofac Surg. 2005; 63: pp 1576-1583

9. Abbildungen und Erläuterungen

Abbildung 1: Typische Lokalisation von UK-Frakturen [14]	7
Abbildung 2: Kraftlinien (Trajektorien) [13].....	8
Abbildung 3: Knochenaufbau [77]	9
Abbildung 4: Mechanik eines Biegebrechtes [17]	11
Abbildung 5a: Wirkung der Muskeln auf den frakturierten Unterkiefer [14].....	12
Abbildung 5b: Neutralisierung der Zugkräfte durch Schienungsverband und Zugurtungsplatte [14]	12
Abbildung 6: Frakturdiagnostik	13
Abbildung 7: UK-Fraktur	14
Abbildung 8: OPTG zur Frakturdiagnose.....	15
Abbildung 9: Aufnahme nach Clementschisch (Schädel p.a. 15°).....	16
Abbildung 10: Schädel p.a. nach Frakturversorgung.....	16
Abbildung 11(a-d): Phasen der sekundären Bruchheilung [75]	18
Abbildung 12: Chopart/ Desault: Apparatur zur Schienung einer Unterkieferfraktur [20]	19
Abbildung 13: Rütenick: Apparatur zur Unterkieferschienung [20].....	19
Abbildung 14: Hansmann: Zugvorrichtung zur Extension des Unterkiefers aus dem Jahre 1896 [14].....	22
Abbildung 15: Kopfgipsverband mit Stenzelbügel zur Extension des im Collumbereich frakturierten Unterkiefers [14]	24

Abbildung 16: Ligaturen nach Ernst [17]	25
Abbildung 17: Schuchardt-Schiene [14].....	26
Abbildung 18: Drahtosteosynthese [14].....	28
Abbildung 19: Fragmentdistraction an der Kompressionsplatte gegenüberliegenden Seite [75].....	29
Abbildung 20: 5-Loch-DC-Platte (2,4 mm-System, AO) mit Miniplatte (2mm- System AO) als Zugurtung am Modell [14].....	30
Abbildung 21: Kompressionsplatte mit Zugschrauben kombiniert [14].....	30
Abbildung 22: Miniplatten verschiedener Längen, Stärken und Formen aus verschiedenen Osteosynthesystemen [14]	31
Abbildung 23: Miniplatten schematisch [14]	32
Abbildung 24: Miniplatte intraoral.....	32
Abbildung 25: Skriptauszug zur Datenauswertung in R.....	39
Abbildung 26: Anzahl und prozentualer Anteil der Pat mit UK-Frakturen, die von 1994-2005 stationär behandelt wurden	40
Patienten mit Gesichtsschädelfrakturen: n= 2127, Min:158, Max: 204, Mittel:177,3 Patienten mit UK-Frakturen: n= 910, Min: 62, Max: 91, Mittel:75,8 Anteil an UK-Frakturen: Min:39,2 ; Max: 44,5; Mittel: 42,2	
Abbildung 27: Anteil an Männer und Frauen, die von 1994-2005 wegen UK- Frakturen stationär behandelt wurden	41
Männer: n= 659; Min: 44 ; Max: 73 ; Mittel: 54,9 Frauen: n= 251, Min: 11 ; Max: 35 ; Mittel: 20,9	

Abbildung 28: Altersverteilung im Untersuchungszeitraum.....	42
Alle Patienten mit UK-Frakturen:	
Durchschnittsalter 33,9 J, Min: 30,9 J; Max:39,3 J	
Männer: Durchschnittsalter 32,4 J, Min: 28,2; Max: 35,7	
Frauen: Durchschnittsalter 38,5 J, Min: 29,7 ;Max: 47,4	
Abbildung 29: Altersverteilung nach Altersgruppen und Geschlecht	42
Anzahl aller Patienten mit Unterkieferfrakturen:	
durchschnittlich pro Gruppe: 116; Min: 28; Max: 264	
Männer: durchschnittlich pro Gruppe: 82,1;Min: 13 ; Max:217	
Frauen: durchschnittlich pro Gruppe: 31,4 ;Min: 14; Max: 47	
Abbildung 30: Frakturursachen (Prozentzahlen gerundet).....	43
Rohheitsdelikt: n= 289; 38,6 %	
Sturz: n= 233; 31,1 %	
Fahrrad: n= 88; 11,8 %	
Verkehr: n= 76; 10,2 %	
Sport: n= 63; 8,4 %	
Abbildung 31: Geschlechterverteilung mit jeweiliger Frakturursache	44
Rohheitsdelikt: n= 289 Männer: 260; Frauen: 29	
Sturz: n= 233 Männer: 128; Frauen: 105	
Fahrrad: n= 88 Männer: 61; Frauen: 27	
Verkehr: n= 76 Männer: 55; Frauen: 21	
Sport: n= 47 Männer: 40; Frauen: 7	
Abbildung 32: Verteilung der häufigsten Frakturursachen im Zeitraum 1994-	
2005	44
Rohheitsdelikte (n= 287): Min: 4,9 %; Max: 11,5 %	
Sturz (n= 231): Min: 5,2 %; Max: 10,4 %	
Verkehrsunfall (n= 76): Min: 3,9 %; Max: 15,8 %	
Sportunfall (n= 62): Min: 1,6 %; Max: 17,7 %	
Abbildung 33: Anteil der Überweiser aller Frakturen inkl. der isolierten	
Collumfrakturen	46
Abbildung 34: Legende Ursache / Einweiser	46
Abbildung 35: Kontingenztafel Ursache / Einweiser aller Frakturen	47

Abbildung 36: Häufigkeit initialer Begleitsymptome.	47
Schmerz: n= 433; 25,5 %	
Schwellung: n= 307; 18,1 %	
Hämatom: n= 196; 11,5 %	
Weichteilverletzung: n= 285; 16,8 %	
Kieferklemme/-sperre: n= 90; 5,3 %	
Sensibilitätsstörung: n= 133; 7,8 %	
Okklusionsstörung: n= 257; 15,1 %	
Abbildung 37: Verteilung der gesamten UK-Frakturen nach Frakturenart und Geschlecht der Patienten über den gesamten Untersuchungszeitraum	48
Abbildung 38: Verteilung der Collum-Frakturen nach Frakturenart und Geschlecht der Patienten über den gesamten Untersuchungszeitraum	49
Abbildung 39: Tabelle zur Frakturlokalisierung aller Frakturen auch hinsichtlich der Geschlechterverteilung.....	49
Abbildung 40: Frakturlokalisierung bezogen auf die Art der Fraktur.....	50
Abbildung 41: Häufigkeit der verwendeten Therapiearten aller UK-Frakturen 1994-2002 (Prozentzahlen gerundet).....	51
Konservative Frakturversorgung: n= 381; 54,8 %	
Chirurgische Frakturversorgung: n= 113; 16,2 %	
Kombinierte Frakturversorgung: n= 200; 28,0 %	
Abbildung 42: Häufigkeit der verwendeten Therapiearten aller UK-Frakturen 2003-2005 (Prozentzahlen gerundet).....	51
Konservative Frakturversorgung: n= 66; 30,8 %	
Chirurgische Frakturversorgung: n= 69; 32,2 %	
Kombinierte Frakturversorgung: n= 79; 36,9 %	
Abbildung 43: Häufigkeit der verwendeten Therapiearten aller Collumfrakturen 1994-2002 (Prozentzahlen gerundet).....	52
Konservative Frakturversorgung: n= 210; 61,8 %	
Chirurgische eo Frakturversorgung: n= 3; 0,8 %	
Chirurgische io Frakturversorgung: n= 32; 9,4 %	
Kombinierte Frakturversorgung: n= 95; 28,0 %	

Abbildung 44: Häufigkeit der verwendeten Therapiearten aller Collumfrakturen 2003-2005 (Prozentzahlen gerundet).....	52
Konservative Frakturversorgung: n= 40; 39,2 % Chirurgische eo Frakturversorgung: n= 11 ;10,8 % Chirurgische io Frakturversorgung: n= 6; 5,9 % Kombinierte Frakturversorgung: n= 45; 44,1 %	
Abbildung 45: Verteilung nach Frakturenart (aller Frakturen / isol. Collumfrakturen)	53
Abbildung 46: Frakturlokalisierung aller konservativ behandelten Frakturen	53
Abbildung 47: Intermaxilläre Fixierung bei rein konservativer Behandlung.....	54
Abbildung 48: Verteilung einfacher, doppelter und mehrfacher Frakturen (alle Frakturen/ isolierte Collumfrakturen) bei rein chirurgischer Therapie	54
Abbildung 49: Verteilung des operativen Zugangs hinsichtlich der Therapieart (chirurgisch)	54
Abbildung 50: Frakturlokalisierung rein chirurgisch behandelter Frakturen.....	55
Abbildung 51: Verteilung einfacher, doppelter und mehrfacher Frakturen (alle Frakturen/ isolierte Collumfrakturen) bei kombinierter Therapie	56
Abbildung 52: Verteilung des operativen Zugangs hinsichtlich der Therapieart (kombiniert).....	56
Abbildung 53: Frakturlokalisierung aller kombiniert behandelten Frakturen.....	57
Abbildung 54: Häufigkeit verwendeter Osteosynthesysteme hinsichtlich Frakturart	57
Abbildung 55: Häufigkeit unterschiedlicher Arten intermaxillärer Fixierung bei kombinierter Therapie	58
Abbildung 56: Anteil der Patienten mit AB-Prophylaxe hinsichtlich Therapie- und Frakturart.....	58

Abbildung 57: Anteil der Patienten ohne Collumfrakturen mit AB- Prophylaxe hinsichtlich Therapie- und Frakturart inkl. OP-Dauer	59
Abbildung 58: Anteil der Patienten mit Collumfrakturen, AB-Prophylaxe hinsichtlich Therapie- und Frakturart inkl. OP-Dauer	60
Abbildung 59: Anteil der verschiedenen Therapie- bzw. Frakturarten bei Patienten mit AB-Prophylaxe.....	61
Abbildung 60: Anzahl der Patienten mit AB-Prophylaxe 1994-2005	61
Patienten (n=360) mit AB-Prophylaxe: durchschnittlich pro Jahr 30; Min: 13; Max: 50	
Männer (n= 256) mit AB-Prophylaxe: durchschnittlich pro Jahr 21,3; Min: 5; Max: 38	
Frauen (n= 94) mit AB-Prophylaxe: durchschnittlich pro Jahr 7,8; Min: 4; Max:12	
Abbildung 61: Häufigkeit verwendeter Osteosynthesesysteme bei Patienten mit AB-Prophylaxe.....	62
Abbildung 62: OP-Dauer bezogen auf Frakturart und Lokalisation	63
Abbildung 63: OP-Dauer einfacher, doppelter und mehrfacher Frakturen von 1994-2005	63
Einfache Frakturen durchschnittlich: 120,9 min; Min: 78,5 min; Max: 179,5 min	
Doppelte Frakturen durchschnittlich: 142,7 min; Min: 96,1 min; Max: 207,2 min	
Mehrfache Frakturen durchschnittlich: 185,6 min; Min: 141,1 min; Max: 256,5 min	
Abbildung 64: OP-Dauer bezogen auf Therapieart (alle Frakturen / isolierte Collumfrakturen)	64
Abbildung 65: OP-Dauer bezogen auf verwendete Osteosynthesesysteme.....	64
Abbildung 66: Häufigkeit von Komplikationen aller Frakturen bezogen auf die Frakturenart	65
Abbildung 67: Häufigkeit von Komplikationen aller Frakturen bezogen auf die Therapieart.....	66

Abbildung 68: Häufigkeit von Komplikationen aller Frakturen bezogen auf die Art des operativen Zugangs.....	67
Abbildung 69: Tabelle zur Ursachenanalyse aller UK-Frakturen und der isolierten Collumfrakturen	86
Abbildung 70: Therapieart aller UK-Frakturen im gesamten Beobachtungszeitraum	86
Konservativ (n= 447): Min: 16; Max: 49; im Mittel 37,3	
Chirurgisch (n= 182): Min: 3; Max: 25; im Mittel 15,2	
Kombiniert (n= 279): Min: 11; Max: 39; im Mittel 23,3	
Abbildung 71: Therapieart der Collumfrakturen im gesamten Beobachtungszeitraum	87
Konservativ (n= 250): Min: 7; Max: 29; im Mittel 20,8	
Chirurgisch (n= 55): Min: 1; Max: 7; im Mittel 4,6	
Kombiniert (n= 140): Min: 6; Max: 20; im Mittel 11,7	
Abbildung 72: Häufigkeit der verwendete Osteosynthese bei rein chirurgischer Therapie	87

10. Danksagung

Ich bedanke mich bei Allen, die mich bei dieser Arbeit begleitet haben. Vielen Dank für Eure Geduld, für Eure Zeit und für die tatkräftige Unterstützung....

Ein besonderer Dank gilt meiner Doktormutter Frau Dr. Dr. Rita Antonia Depprich, die mich während meiner Promotion hervorragend unterstützt hat, immer ein offenes Ohr für mich hatte und sogar in einigen Situationen selbst tatkräftig mit angepackt hat, wie zum Beispiel bei der Beschaffung ausgelagerter Akten. Vielen Dank dafür!

Ein großes Dankeschön an meine Eltern, dafür dass Ihr mir all das ermöglicht habt und immer für mich da ward.

Danke Jan für Deine Unterstützung, Geduld und Rücksichtnahme und dafür dass Du immer an mich geglaubt hast.

Danke Kathrin für Deine Hilfe, für die Zeit, die Du investiert hast und für die Selbstverständlichkeit mit der Du all das gemacht hast.

Vielen Dank Sonja, Susanne und Sascha fürs Korrekturlesen und fürs Layout.

Danke Herr Pablo E. Verde für die Erstellung des Statistikskriptes und Ihren fachlichen Rat.

11. Lebenslauf

Persönliche Daten

Name	Hornung
Vorname	Judith Katherina
Geburtsdatum	25.02.1983
Geburtsort	Schwelm

Schul Ausbildung

1989 - 1993	Grundschule Breckerfeld
1993 - 2002	Reichenbach Gymnasium Ennepetal
06 / 2002	Erwerb des Abiturs und der allgemeinen Hochschulreife

Studium

2002 - 2007	Zahnmedizin studium Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
10 / 2003	naturwissenschaftliche Vorprüfung
03 / 2005	zahnärztliche Vorprüfung
10 / 2007	zahnärztliches Staatsexamen
Publikation	Depprich R., Hornung J., Handschel J., Meyer U., Kübler N. R. Ursachen, Therapie und Komplikationen bei der Frakturversorgung des Unterkiefers – eine retrospektive Analyse von 10 Jahren Mund Kiefer Gesichtschirurgie 2007 Jan; 11(1): S. 19-26

Berufserfahrung

seit 03 / 2008	Assistenzzeit in Düsseldorf
seit 03/ 2010	Angestellte Zahnärztin in der Schweiz

Datum

Unterschrift

Abstract

Zielsetzung: Unterkieferfrakturen (UK-Frakturen) stellen eine der häufigsten Verletzungsformen im Bereich des Gesichtsschädels dar. Ziel dieser 12 Jahre umfassenden Studie ist es, Häufigkeit, Ursachen und Therapieformen von UK-Frakturen sowie Komplikationen nach Frakturversorgung zu evaluieren und auf etwaige Veränderungen hin zu untersuchen.

Material und Methode: Daten von insgesamt 910 Patienten mit UK-Frakturen, welche sich im Zeitraum 1994-2005 an der Westdeutschen Kieferklinik in Düsseldorf in stationärer Behandlung befanden, wurden retrospektiv erhoben. Diese Patientendaten wurden hinsichtlich Alter, Geschlecht, Frakturursache, Frakturlokalisation, Therapieart und Komplikationen nach Frakturversorgung statistisch ausgewertet.

Ergebnisse: In dem oben genannten Beobachtungszeitraum machten UK-Frakturen einen konstant bleibenden Anteil von im Mittel 42,2 % an der Gesamtheit der behandelten Gesichtsschädelfrakturen aus. Sowohl das Durchschnittsalter mit 33,9 Jahren, als auch das Geschlechterverhältnis von männlichen und weiblichen Patienten (2,7:1) zeigten über den gesamten Zeitraum kaum Schwankungen. Als häufigste Frakturursache wurden Rohheitsdelikt (31,8 %) und Stürze (25,6 %) ermittelt. Am häufigsten frakturierte der UK im Bereich des Collums (35,6 %), gefolgt von Frakturen im Bereich der Symphyse (23 %) und des Kieferwinkels (20,3 %). Auf die Frakturversorgung bezogen wurde bis zum Ende des Jahres 2002 überwiegend konservativ (54,8 %) therapiert. In den darauffolgenden Jahren zeigte sich eine deutliche Zunahme der chirurgischen (37 %) und kombinierten (32 %) Frakturbehandlung. Die Komplikationsrate betrug im gesamten Beobachtungszeitraum 8,6 %, wobei Wunddehiszenzen mit 30,8 % die häufigste Komplikation darstellten.

Schlussfolgerung: Über den gesamten Beobachtungszeitraum machen UK-Frakturen einen konstant großen Anteil an Gesichtsschädelfrakturen aus. Ätiologische Faktoren weisen kaum Schwankungen im Beobachtungszeitraum auf. Die Komplikationsrate ist gering und wird weiter zum Anstieg der bereits feststellbaren Zunahme der operativen Versorgung beitragen. Für die Patienten ergibt sich dadurch ein besserer Komfort hinsichtlich der Frakturversorgung, da weitgehend auf langwierige intermaxilläre Verschnürungen verzichtet werden kann.

Referent: Prof. Dr. Dr. N. R. Kübler