

**Aus der Universitätsklinik für Zahn-, Mund-und
Kieferheilkunde Tübingen
Abteilung Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und
Gesichtschirurgie
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. Dr. S. Reinert**

**Katamnestische Untersuchung
von Unterkieferfrakturen in den Jahren
1993 bis 1997**

**Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde**

der Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Nina Christine Esser

aus

Duisburg / Homberg

2003

Dekan: Professor Dr. C. D. Claussen

1. Berichterstatter: Professor Dr. Dr. J. Hoffmann

2. Berichterstatter: Privatdozent Dr. M. Kreis

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	III
Abkürzungsverzeichnis	VI
1. Einleitung	1
2. Theoretischer Teil	4
2.1 Anatomie und Biomechanik des Unterkiefers	4
2.2 Frakturdefinition	6
2.3 Frakturätiologie	7
2.4 Frakturmechanismus	7
2.5 Frakturklassifikation	11
2.6 Prädilektionsstellen	13
2.7 Frakturdiagnostik	14
2.7.1 Klinische Frakturdiagnostik	15
2.7.2 Bildgebende Frakturdiagnostik	16
2.8 Frakturheilung	17
2.8.1 Primäre Frakturheilung	17
2.8.2 Sekundäre Frakturheilung	18
2.9 Frakturtherapie	18
2.9.1 Konservative Frakturtherapie	19
2.9.2 Funktionelle Frakturtherapie	22
2.9.3 Operative Frakturtherapie	23
2.10 Begleitende medikamentöse Therapie	29
2.10.1 Infektionsprophylaxe	29
2.10.2 Thromboseprophylaxe	30
2.10.3 Analgesie	30
2.11 Therapie der einzelnen Frakturformen	31
2.11.1 Frakturen des Alveolarfortsatzes	32
2.11.2 Frakturen innerhalb der Zahnreihe	32
2.11.3 Frakturen außerhalb der Zahnreihe	33

2.11.4	Frakturen des zahnarmen oder zahnlosen Kiefers	34
2.11.5	Frakturen des Gelenkfortsatzes	34
2.11.6	Mehrfachfrakturen des Unterkiefers	35
2.11.7	Trümmer- und Defektfrakturen des Unterkiefers	35
2.11.8	Infizierte Unterkieferfrakturen	36
2.11.9	In Fehlstellung verheilte Frakturen	36
2.12	Komplikationen und Spätschäden	36
3.	Patientengut und Methodik	39
3.1	Patientengut	39
3.2	Methodik	39
4.	Ergebnis	42
4.1	Geschlechtsverteilung	42
4.2	Altersverteilung	43
4.3	Berufsgruppen	47
4.4	Frakturursachen	48
4.5	Unfallzeitpunkt	51
4.6	Versorgung nach dem Frakturereignis	53
4.7	Frakturverteilung	58
4.8	Frakturlokalisationen	59
4.9	Frakturkombinationen	60
4.10	Symptome	63
4.11	Begleitverletzungen	70
4.12	Zeitspanne zwischen Unfall und operativer Versorgung	72
4.13	Therapie	73
4.14	Medikamentöse Begleittherapie	83
4.15	Stationärer Aufenthalt	86
4.16	Kostenübernahme	88
4.17	Postoperative Komplikationen	90
4.18	Ambulante Nachsorge	91
4.19	Metallentfernung	93

4.20	Sekundäreingriffe	94
5.	Diskussion	96
6.	Zusammenfassung	115
7.	Literaturverzeichnis	117
8.	Anhang	141
	Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	141
	Erhebungsbogen	143
	Danksagung	153
	Lebenslauf	154

Abkürzungsverzeichnis

AB:	Antibiotikum
Abb.:	Abbildung
AO:	Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese
bzw.:	beziehungsweise
ca.:	circa
CT:	Computertomographie
d.h.:	das heißt
eo.:	extraoral
etc.:	et cetera
IMF:	Intermaxilläre Fixation
io.:	intraoral
KG:	Kiefergelenk
KH:	Krankenhaus
ME:	Metallentfernung
MKG Chir.:	Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
MLV:	Mittellinienverschiebung
MMF:	Mandibulo-maxilläre Fixation
MÖ:	Mundöffnung
MRT:	Magnet-Resonanz-Tomographie = Kernspintomographie
OP:	Operation
OPG:	Orthopantomogramm
OPT:	Orthopantomographie
RQW:	Riss-Quetsch-Wunde
s:	Standardabweichung
Tab.:	Tabelle
u.a.:	und andere
UK:	Unterkiefer
usw.:	und so weiter
vgl.:	vergleiche
z.B.:	zum Beispiel

1. Einleitung

Der Kopf des Menschen ist durch seine exponierte Stellung in Bezug auf den übrigen Körper besonders häufig traumatischen Ereignissen ausgesetzt [36]. Bezogen auf Verkehrsverletzte ermittelten Gabka und Neuner in einer Studie, dass in 72,1% der Kopfbereich in Mitleidenschaft gezogen wurde [36].

Tendenziell nahmen die Fälle von Gesichtsschädelfrakturen ständig zu, wobei zudem eine Zunahme des Schweregrades der Traumata beobachtet wurde infolge komplexer werdender Unfallmechanismen [27,56,119].

Dabei entfallen die meisten Frakturen auf den Unterkiefer, und besonders häufig ist der Gelenkfortsatz betroffen [86],67,68,119,123,131].

Als Verletzungsursachen dominieren die Verkehrsunfälle, insbesondere sind Zweiradfahrer betroffen [4]], gefolgt von Rohheitsdelikten (Faustschlag) [4]60,67].

Stürze, Sport- und Spielunfälle sowie Arbeitsunfälle sind seltener, nur ein kleiner Anteil von Frakturen der Mandibula wird durch pathologische oder iatrogene Ursachen hervorgerufen. Frakturen infolge Schuss- und Explosionsverletzungen treten als typische Kriegsverletzungen auf, werden aber auch in Ländern mit freizügigem Waffenrecht häufiger als bei uns beobachtet [59].

Unterkieferfrakturen, die oft als Mehrfachfrakturen auftreten, sind fast ausschließlich an typischen Schwachstellen lokalisiert, an denen die Knochenstruktur graziler ist, oder die Knochenstabilität eine zusätzliche Schwächung erfährt.

Behandlungsziel der Versorgung von Mandibulaverletzungen ist die anatomisch und funktionell korrekte Wiederherstellung des frakturierten Knochens in regelrechter Okklusion der Zahnreihen.

Ästhetisches und funktionelles Ergebnis sind dabei als gleichwertig anzusehen. Häufig kann das Behandlungsziel im Sinne einer Restitutio ad integrum erreicht werden, sofern nicht benachbarte Strukturen irreversibel geschädigt oder zerstört sind.

Anliegen dieser Arbeit ist es, in einem ersten theoretischen Teil in die Komplexität der Unterkieferfrakturen in ihrer Gesamtheit sowie hinsichtlich ihrer Therapie und postoperativen Ergebnisse einzuführen.

Einleitend wird dabei der Aufbau der Mandibula vorgestellt, die Fraktur als solche definiert und deren Mechanismus erörtert. Im Weiteren werden Klassifikationen von Unterkieferfrakturen, deren Prädilektionsstellen, sowie die Fraktursymptomatik und –diagnostik dargestellt. Abschließend werden verschiedene Therapieverfahren und mögliche postoperative Komplikationen aufgezeigt.

In einem zweiten Teil ist es im Sinne einer retrospektiven Studie Ziel, das stationäre Patientengut mit isolierten Unterkieferfrakturen der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums Tübingen zu untersuchen.

Patienten, die neben einer Fraktur des Unterkiefers weitere Schädelfrakturen aufwiesen oder im Rahmen einer rein ambulanten Therapie versorgt wurden, finden in dieser Untersuchung keine Berücksichtigung.

Die vorliegende Arbeit erfasst daher mit Hilfe eines Erhebungsbogens die Stammdaten von insgesamt 337 zwischen Januar 1993 bis Dezember 1997 stationär behandelten Patienten mit Unterkieferfrakturen sowie Ätiologie, Befund, Therapie und die Nachsorge der Frakturen.

Im Anschluss daran werden die traumatologischen Daten wie Unfallursachen, Unfalldaten und Frakturlokalisationen, sowie Alters- und Geschlechtsverteilung, um nur einige zu nennen, statistisch aufgearbeitet.

Ferner stellt die Studie die angewandten Frakturtherapien der unterschiedlichen Frakturlokalisationen und das postoperative Ergebnis, wie auch das anschließende ambulante Procedere dar.

Die mit Hilfe stationärer und ambulanter Akten erhobenen Angaben bilden die Grundlage für eine Datenbank, die das stationäre Patientengut dieses traumatologischen Teilgebiets bündelt, und die zukünftig in eine gesamttraumatologische Datenbank der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums Tübingen integriert werden soll.

2. Theoretischer Teil

2.1 Anatomie und Biomechanik des Unterkiefers

Der Unterkiefer - die Mandibula - nimmt aufgrund seiner besonderen Form und Lage im Gesichtsschädel eine Sonderstellung ein. Er bildet das Untergesicht, ist im Vergleich zum Mittelgesicht kompakter gebaut und besteht aus nur einem Knochen.

Er gliedert sich in einen horizontalen Ast (*corpus mandibulae*), der den Alveolarfortsatz (*processus alveolaris mandibulae*) trägt und beidseits im Kieferwinkel (*angulus mandibulae*) in den aufsteigenden Ast (*ramus ascendens*) übergeht.

Die Zähne sind im Alveolarfortsatz, der ausgeprägte Spongiosastruktur besitzt, ligamentär in Zahnfächern (*alveoli dentales*) verankert.

Der aufsteigende Ast spaltet sich cranial in den Gelenkfortsatz (*processus condylaris*) und in den Muskelfortsatz (*processus muscularis* oder *coronoideus*), der ventral des Gelenkfortsatzes liegt.

Der Gelenkfortsatz trägt auf dem schlanken Unterkieferhals (*collum mandibulae*) den Gelenkkopf (*caput mandibulae*) [28,140].

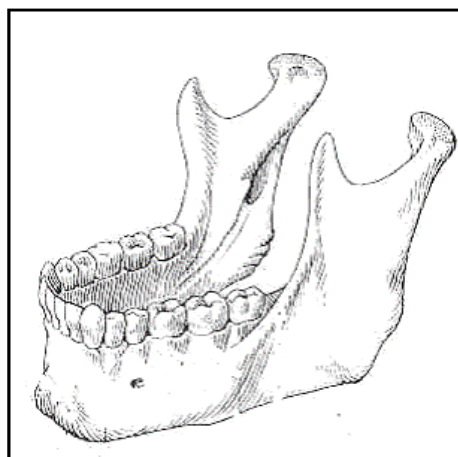


Abb. 1: Der Unterkiefer

Entwicklungsgeschichtlich ist der unpaarig angelegte Unterkiefer ektodermalen Ursprungs, bildet sich im Laufe der 5. / 6. Woche - genauer um den 40. Tag - aus dem 1. Kiemenbogen und ossifiziert in der Folgezeit wie die übrigen Schädelknochen desmal [127]].

Durch ein doppelkammeriges Gelenk steht die Mandibula mit dem Os temporale und auf diese Weise mit den übrigen Schädelknochen in Verbindung [69].

Die Bewegungen des Unterkiefers werden durch eine Vielzahl von Muskeln und deren Zusammenspiel, im Besonderen der Kaumuskulatur - M. masseter, M. temporalis, M. pterygoideus lateralis und medialis – ermöglicht [61].

Charakterisiert ist der Unterkieferaufbau - wie auch die anderen Gesichtsknochen - durch eine periostgedeckte Außen- und Innenkortikalis mit dazwischenliegender Spongiosa.

Durch Belastung, d.h. physiologische Zug- und Druckkräfte werden graphisch darstellbare Spannungslinien erzeugt, die sich entlang des Unterkieferkörpers und aufsteigenden Astes fortsetzen und über das Gelenkköpfchen und den Jochbogenfeiler auf den Hirnschädel übertragen werden.

Entsprechend diesen Hauptspannungslinien des größten Drucks und Zugs sind die Spongiosabälkchen des Knochens angeordnet.

Sie werden Trajektorien genannt [94][117].

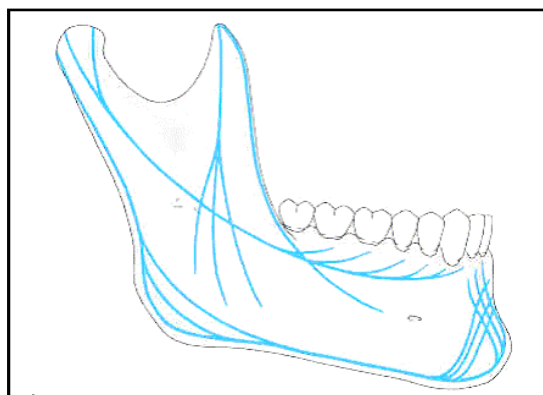


Abb. 2:Trajektoriensystem des Unterkiefers

Bei Einwirkung einer kurzen, ausreichend starken Kraft, kann es zur Frakturierung des Knochens senkrecht zu den Trajektorien, seltener auch in Richtung der Linien kommen [131].

Das Prinzip und die Kenntnis der Trajektorien sind für die spätere Frakturversorgung von Bedeutung.

2.2 Frakturdefinition

Laut Pschyrembel werden Frakturen im Allgemeinen als plötzliche Kontinuitätsunterbrechungen eines Knochens unter Bildung von Fragmenten (Bruchstücken) definiert.

Es kann zwischen verschiedenen Formen unterteilt werden:

Traumatische Frakturen, die durch direkte Gewalteinwirkung erfolgen, mit unmittelbar am Ort entstehender Frakturlinie, werden von indirekten Formen unterschieden, die per Hebelwirkung frakturferne Bruchlokalisationen ausbilden. Dabei ist der einwirkende Insult zumeist ein Schlag oder Stoss, der mit ausreichender Kraft kurz auf das Knochengefüge einwirkt.

Bei vorgeschädigtem Knochengewebe kann ein inadäquates Trauma, d.h. selbst physiologische Beanspruchung zu einer sog. pathologischen Fraktur (auch Spontanfraktur genannt) führen. Die Vorschädigung kann durch Osteoporose, Osteomyelitis, Osteoradionekrose, Knochentumoren und Metastasen, aber auch durch Zysten, Implantate und Atrophie der Unterkieferspange verursacht sein. Auch Weisheitszahnextraktionen mit umfangreicher Osteotomie, stellen eine Prädilektionsstelle dar.

Dabei sind sogenannte Bagatelltraumen wie das Kauen von Brot ausreichend, um den vorgeschädigten Unterkieferknochen brechen zu lassen.

Durch wiederholte Einwirkung von Mikrotraumen auf das Knochengefüge kann eine allmähliche Zusammenhangstrennung bewirkt werden, die einen sog.

Ermüdungsbruch herbeiführt. Dieser wird im Mund-Kiefer-Gesichtsbereich eher selten beobachtet [94].

2.3 Frakturätiologie

Frakturen des Gesichtsschädels und speziell des Unterkiefers, werden in der Hauptsache durch Verkehrsunfälle und Rohheitsdelikte hervorgerufen. Verletzungen mit Frakturfolge in Folge von Sport-, Arbeits-, Spielunfällen und Stürzen allgemein werden weniger häufig angegeben. Durch Schuss- und Explosionsverletzungen verursachte Frakturen werden in Kriegsregionen häufig beobachtet, teilweise auch bei uns, dann zumeist aufgrund suizidaler Absichten [123].

2.4 Frakturmechanismus

Das menschliche Skelett kann bis zu einem bestimmten Grad einwirkende Energien tolerieren, ohne zu frakturieren. Dabei werden zur Verfügung stehende Schutzmechanismen des Organismus wie Zurückweichen des Objekts, Deformation der bedeckenden Weichteile und elastische Verformung von Knorpel und Knochen aktiviert. Wird aber die Absorptionskapazität des Knochengewebes in statischer oder dynamischer Form überlastet, kann die dabei entstehende kinetische Energie nicht mehr aufgenommen werden und es kommt zur Frakturierung des Knochens. Dieses geschieht zum einen in Abhängigkeit von der Dauer der einwirkenden Kraft, da bei kurzer Einwirkungsdauer eine höhere Energie vom Knochen aufgenommen werden kann als bei länger andauernder.

Zum anderen wird das Bruchgeschehen von der absorbierten Energie beeinflusst. Nach der Formel $E_{kin} = \frac{1}{2} mv^2$ hängt das Ausmaß der aufzunehmenden Energie von der Masse m der beiden kollidierenden Objekte und vom Quadrat der Aufprallgeschwindigkeit v ab. Die kinetische Energie

eines Körpers ist definiert als seine Bewegungsenergie. Diese Energie muss geleistet werden, um den Körper zu beschleunigen und sie wird frei, wenn der Körper abgebremst wird [51].

Außerdem ist die Richtung der einwirkenden Kraft von Bedeutung, ebenso wie die Lastverteilung, die Form und Lokalisation des Bruches beeinflussen.

Die auf das Knochengewebe einwirkende Kraft induziert eine Verformung, der vom Knochen ein bestimmter Widerstand entgegengesetzt wird und als Spannung definiert wird. Sie kann als Druck-, Zug-, Schub- oder Biegespannung auftreten.

Bei Gewalteinwirkung kommt es zumeist zu einer Kombination der verschiedenen Spannungsformen, woraus verschiedene typische Bruchmechanismen resultieren.

Biegebrüche können direkt oder indirekt entstehen, wenn das Knochengewebe zu starker Biegung ausgesetzt wird und bricht. Sie stellen einen der häufigsten Bruchmechanismen dar und werden insbesondere im Bereich des Unterkieferkörpers als direkte Form beobachtet und als indirekte in Form kombinierter Gelenkfortsatzfrakturen.

Stauchungsbrüche werden durch Stauchung des Knochens in Längsrichtung hervorgerufen und stellen sich stets als indirekte Frakturen dar. Klassisches Beispiel ist eine Gelenkfortsatzfraktur.

Abscherbrüche sind ebenfalls indirekte Frakturen, bei der sich die Fragmente gegeneinander verschieben und im allgemeinen im Bereich des Ramus mandibulae auftreten.

Der Vollständigkeit halber sollen Torsionsbrüche und Abrissfrakturen erwähnt werden, auf die infolge mangelnder Relevanz im Mund-Kiefer-Gesichtsbereich aber nicht weiter eingegangen werden soll.

Als Sonderformen sind kindliche Grünholzfrakturen anzusehen, bei der ein elastischer Periostschlauch eine Fragmentverschiebung verhindert, sowie Schussbrüche, die mit Zersplinterung und Defektbildung einhergehen.

Knochenkontusionen, gekennzeichnet durch fehlende Frakturzeichen, und Fissuren oder Infrakturen, die nur auf einer Seite der Kortikalis bei erhaltener Kontinuität des Knochens beobachtet werden, stellen die geringfügigsten Folgen eines traumatischen Insults dar.

Einteilungen der Frakturen werden nicht nur hinsichtlich der Frakturmechanik gemacht: deskriptiv können Quer-, Schräg-, Längs-, Trümmer-(Splitter-) und Defektbrüche unterschieden werden.

Je nach Art und Richtung der einwirkenden Kraft und Beschaffenheit des Knochens, kann der Unterkiefer einfach oder mehrfach frakturieren.

Eine komplette Aussprengung von Knochenfragmenten bezeichnet man als Stückbruch, wobei es zu lebensbedrohlichen Situationen kommen kann, wenn die Kinnregion, bekanntlich der Ansatz der Mundboden- und Zungenmuskulatur, betroffen ist.

Bei einer Fragmentverlagerung kann die ihres Widerlagers beraubte Zunge nach dorsal zurückfallen, wodurch sie sich der Rachenhinterwand nähert oder sogar anlagert und zur akuten Erstickungsgefahr führen kann.

Besteht über die Zahnreihe mit ihren Desmodontalspalten eine Verbindung zwischen Mundhöhle und Frakturlinie oder ist Knochensubstanz infolge begleitender Weichteilverletzungen freiliegend, bezeichnet man diese als offene Frakturen, bei denen man eine mögliche Infektion des Knochens in die Therapie miteinbeziehen und dieser mit einer antibiotischen Prophylaxe zuvorkommen sollte.

Direkte Formen bilden Frakturen direkt am Ort des einwirkenden Insults und werden von indirekten Formen abgegrenzt, bei der die Krafteinwirkung auf

einen Schwachpunkt, den locus minoris resistentiae übertragen bzw. fortgeleitet wird.

Oftmals gehen Frakturen mit einer Dislokation der Fragmente einher, die indirekt durch Muskelzug hervorgerufen werden kann. Nach Wassmund werden verschiedene Dislokationsformen unterteilt:

- a) Dislocatio ad longitudinem cum contractione = Verschiebung in der Längsachse mit Verkürzung durch Übereinanderschieben der Fragmente
- b) Dislocatio ad longitudinem cum distractione = Verschiebung in der Längsachse mit Auseinanderklaffen der Fragmente
- c) Dislocatio ad axim = Achsenabknickung
- d) Dislocatio ad latus = Verschiebung zur Seite
- e) Dislocatio ad peripheriam = Rotation um die Längsachse

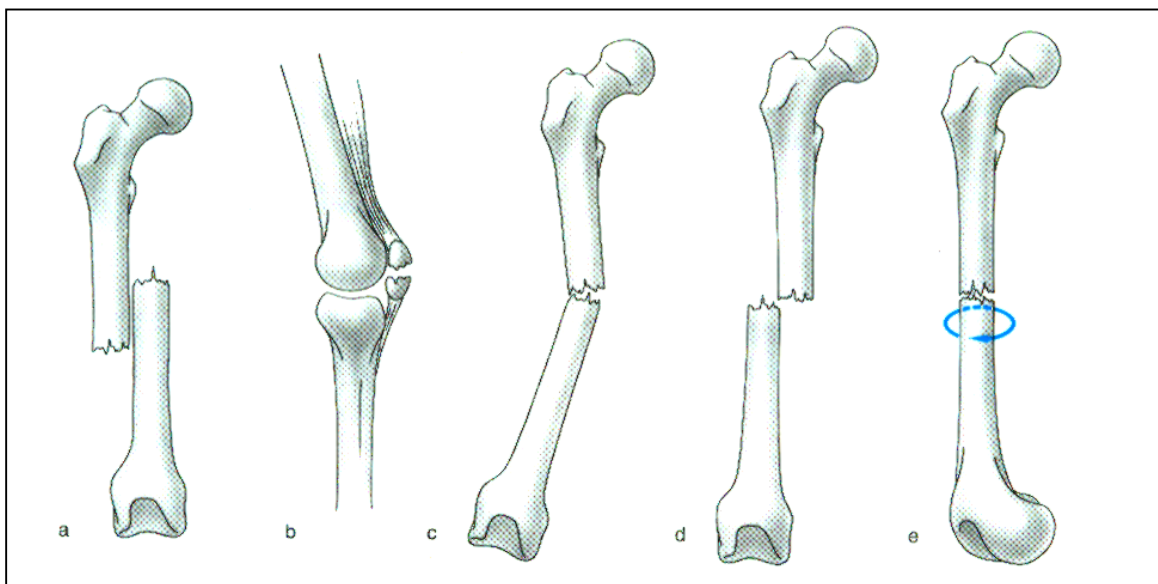


Abb. 3: Schematische Darstellung der Dislokationsmöglichkeiten

2.5 Frakturklassifikation

Die im Kapitel Frakturmechanismus bereits erwähnten Differenzierungsmöglichkeiten von Unterkieferfrakturen, die nicht nur streng auf diese Lokalisation anzuwenden sind, werden durch weitere Einteilungsmöglichkeiten ergänzt.

Im Wesentlichen werden dabei drei Hauptgruppen unterschieden, die sich auf den Gebisszustand beziehen:

1. Frakturen im bezahnten Kiefer
2. Frakturen im zahnlosen oder zahnarmen Kiefer
3. Frakturen im Milch- oder Wechselgebiss

Ausgehend von dieser Klassifikation, erfolgt in der nächsten Differenzierungsstufe zusätzlich die Angabe der Bruchlokalisierung, die sich weitgehend auf den bezahnten Kiefer bezieht. Dabei ist es sinnvoll, diese auch auf zahnarme oder -lose Kiefer bzw. auf Milch- und Wechselgebisse zur genauen Angabe der Frakturlokalisierung zu übertragen.

I: Frakturen innerhalb der Zahnreihe:

- Median- oder Paramedianfrakturen
- Frakturen der Eckzahnregion
- Frakturen im Seitenzahngebiet

II: Frakturen außerhalb der Zahnreihe

- Kieferwinkelfrakturen

III: Frakturen des Unterkieferastes, ohne Gelenkfortsatzfrakturen

- Längsbruch
- Querbruch
- Fraktur des Processus muscularis

IV: Mehrfachbrüche

V: Trümmer- und Defektbrüche

VI: Gelenkfortsatzfrakturen

Frakturen ohne Luxation des Gelenkkopfes:

- a) Hohe Gelenkfortsatzfraktur (Abbruch der Gelenkwalze, intra- und extrakapsulär)
- b) Diakapituläre Fraktur (intra- und extrakapsulär)
- c) Mittlere Gelenkfortsatzfraktur (extrakapsulär)
- d) Tiefe Gelenkfortsatzfraktur (Fraktur der Gelenkfortsatzbasis)
- e) Fraktur der Gelenkpfanne (seltene Sonderform)

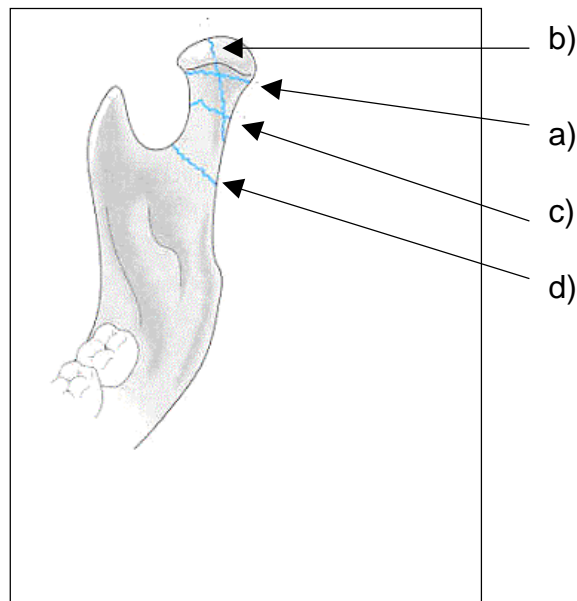


Abb. 4: Frakturen des Gelenkfortsatzes

Luxationsfrakturen:

- a) Luxation nach medial
- b) Luxation nach ventral (vorn)
- c) Luxation nach dorsal (hinten)
- d) Luxation nach lateral (zur Seite)

2.6 Prädilektionsstellen

Für typische physiologische Schwachstellen in der Konzeption des Unterkiefergerüsts sind die Region des Gelenkhalses mit ihren unterschiedlichen Frakturverläufen exemplarisch, wie auch der Kieferwinkel, wobei hier die Dickenabnahme des Knochens in Kombination mit oftmals retinierten Weisheitszähnen zu nennen ist.

Die Prämolarenregion mit ihrer fehlenden Linea obliqua zählt hierzu, ebenso wie die Eckzahnregion, die einerseits die stärkste Biegung der Knochenspange aufweist, andererseits den Basalbogen durch die ausgeprägte und lange Wurzel des Eckzahns zusätzlich schwächt.

Pathologische Prozesse, die durch Knochendestruktionen gekennzeichnet sind, wie sie beispielsweise bei Zysten und Tumoren beobachtet werden können, schwächen die Knochenstruktur ebenfalls.

Von den für die erwachsenen Kiefer geltenden Gegebenheiten und Gesetzmäßigkeiten differieren die kindlichen Unterkiefer:

Die Prädilektionsstellen im kindlichen Kiefer unterliegen infolge der raschen Umbau- und Wachstumsvorgänge ständigen Änderungen, wenn man sich die unterschiedlichen Durchtrittsreihenfolgen der permanenten Zähne vergegenwärtigt. Die Anlage der Ersatzzahnleiste im Corpus mandibulae stellt selbst schon eine physiologische Raumforderung dar [143].

Typische Frakturkombinationen:

Häufig werden am Unterkiefer bestimmte Bruchlokalisationen in Kombination mit anderen Frakturlinien vorgefunden, sodass bei Diagnose der ersten

Fraktur grundsätzlich auf entsprechende Kombinationsfraktur untersucht werden muss.

Als typisch haben sich dabei folgende Frakturkombinationen herausgestellt:

- a) Kinnregion und (beide) Gelenkfortsätze
- b) Eckzahnbereich und Gelenkfortsatz der kontralateralen Seite
- c) doppelseitiger Kinnbruch
- d) Fraktur beider Gelenkfortsätze

Besonders beim Vorliegen von Kinnverletzungen wie submentalen Prellmarken und Weichteilverletzungen oder Hämatomen muss eine Gelenkbeteiligung angenommen bzw. ausgeschlossen werden.

2.7 Frakturdiagnostik

Anhand charakteristischer klinischer Symptome, lassen sich die meisten Unterkieferfrakturen diagnostizieren, so dass systematisch nach sicheren und unsicheren Frakturzeichen zu suchen ist. Dabei ist im Rahmen der Befundung eine sorgfältige extra- und intraorale Untersuchung angezeigt. Diese setzt zum einen eine eingehende Anamnese voraus und schließt sowohl die detaillierte visuelle, palpatorische und neurologische Prüfung ein.

In manchen Fällen können interdisziplinäre konsiliarische Untersuchungen indiziert sein, die zum einen durch Begleitverletzungen, zum anderen durch mögliche Mitverletzung der durch enge nachbarschaftliche Beziehungen gekennzeichneten umgebenden Strukturen erforderlich werden.

Im Anschluss an die gründliche klinische Untersuchung sollte die Röntgenuntersuchung erfolgen, die zu diesem Zeitpunkt durch gezielte Aufnahmen bzw. Projektionen der entsprechenden Region den Frakturverdacht bestätigen oder ausschließen können.

2.7.1 Klinische Frakturdiagnostik

Die Symptomatik von Unterkieferfrakturen ist, wie jede andere Frakturart auch, durch sichere und unsichere Frakturzeichen gekennzeichnet.

Als sichere Frakturzeichen gelten die Dislokation des frakturierten Knochens, abnorme Beweglichkeit der Fragmente und Krepitation [119].

Von extraoral sind Dislokationen der Mandibula häufig nicht zu diagnostizieren, da Schwellungen der bedeckenden Weichteile zu Überlagerungen führen können. Bei der intraoralen Inspektion finden sich auch bei geringer Deformierung Okklusionsstörungen und Stufenbildungen innerhalb der Zahnreihen, die oft mit Gingivaeinrissen einhergehen.

Können bei der digitalen Untersuchung einzelne Fragmente palpiert und gegeneinander verschoben werden, und dabei ein Reibegeräusch an den Fragmentenden erzeugt werden, sind auch die letzten beiden Kriterien der sicheren Symptome erfüllt.

Sowohl die Beweglichkeit der Fragmente, als auch die Auslösung eines Reibegeräuschs, wie auch die Dislokation müssen nicht zwangsläufig nachzuweisen sein, sondern können vielmehr durch Weichteileinlagerungen, spezielle Bruchlokalisationen, zum Beispiel außerhalb der Zahnreihen u.ä., maskiert sein.

Blutungen, Hämatome und Schwellungen, Druck- und Stauchungsschmerzen sowie die sogenannte *functio laesa* (Störung der Funktion, oft infolge von Schonhaltung) weisen nicht eindeutig auf eine Fraktur hin, da sie nicht spezifisch sind und auch bei anderen Krankheitsbildern beobachtet werden. Oftmals helfen sie aber, die Fraktur zu lokalisieren oder kombinierte Frakturen zu ermitteln. Folglich müssen sie als unsichere Frakturzeichen bezeichnet werden.

Verläuft die Fraktur durch den Mandibularkanal, können Sensibilitätsstörungen im Ausbreitungsgebiet des Nervus alveolaris inferior bzw. des Nervus mentalis beobachtet werden. Oftmals macht sich die *functio laesa* in Form einer

schmerzhaft eingeschränkten Mundöffnung oder Kieferklemme bzw. Kiefersperre bemerkbar.

Die endgültige und definitive Diagnose einer Fraktur wird sowohl durch die eingehende klinische Diagnostik als auch durch den röntgenologischen Frakturnachweis komplettiert bzw. erbracht. Dieser hat immer in zwei Ebenen zu erfolgen, um eventuelle Dislokationen beurteilen zu können.

2.7.2 Bildgebende Frakturdiagnostik

Die röntgenologische Frakturdiagnostik schließt sich der ausgiebigen klinischen Untersuchung an, um diese zu sichern bzw. die Frakturdiagnose zu verifizieren. Etwaige Kombinationsfrakturen zum Beispiel, die bis zu diesem Zeitpunkt inapparent waren, können so diagnostiziert werden.

Andererseits sollte der Patient aber auch nicht unnötiger Strahlenexposition ausgesetzt sein, und so ist das bildgebende Verfahren erst dann indiziert, wenn die klinische Untersuchung einen fundierten Frakturverdacht ergeben hat.

Wie schon erwähnt, sollte der Frakturnachweis dabei immer in zwei aufeinander senkrecht stehenden Ebenen erfolgen, um Dislokationen zu erfassen.

Routinemäßig werden dabei ein Orthopantomogramm (OPT) und eine Schädelaufnahme nach Clementschitsch /posterior-anteriore Schädelaufnahme 15° (Spa 15) angeordnet.

Ergänzend können Zahnfilme, Kiefergelenksaufnahmen und verschiedene weitere Unterkieferprojektionen notwendig sein.

In Einzelfällen können weiterführende und aufwendigere Verfahren wie Kontrastaufnahmen, Computertomographien (CT) oder Kernspintomographien (MRT) bei speziellen Fällen indiziert sein, die aber nicht zur Routinediagnostik zu zählen sind. Insbesondere in der Diagnostik von luxierten Gelenkfortsatzfrakturen liefern CT`s in axialem aber besonders in koronarem Strahlengang aussagekräftigere Bilder als die konventionelle Röntgentechnik.

Andere bildgebende Verfahren wie die Ultraschalldiagnostik sind denkbar.

Vorteile dieses Verfahrens sind unter anderem die fehlende Strahlenbelastung und die schnelle Verfügbarkeit. Die Sonographie ist zum heutigen Zeitpunkt nicht universell zur Diagnostik von Unterkieferfrakturen einsetzbar, jedoch liegen erste Untersuchungen vor [101].

2.8 Frakturheilung

Die Frakturheilung ist als die anatomische und funktionelle Durchbauung des Bruchspaltes mit Knochengewebe zu verstehen, die die Wiederherstellung des Knochens gewährleistet.

Sowohl Osteoblasten als auch Osteoklasten, sowie das organische Stroma und die Mineralien sind aktiv an ihr beteiligt. Folglich wird bei Patienten mit höherer Stoffwechselaktivität (insbesondere bei Kindern) eine raschere Frakturheilung beobachtet, dagegen führen Stoffwechselstörungen, konsumierende Erkrankungen und mangelnde Durchblutung eher zu Verzögerungen. Bei Radio-Patienten kann die Regenerationsfähigkeit nahezu aufgehoben sein.

Es können zwei verschiedene Formen unterschieden werden: die direkte oder primäre Frakturheilung durch Proliferation der Havers-Kanäle quer zum Frakturspalt und die indirekte oder sekundäre, die durch Kallusbildung erfolgt.

Ausschlaggebend für den Verlauf und die Dauer ist neben anderen Faktoren die Art der Frakturversorgung [95].

2.8.1 Primäre Frakturheilung

Sie kann nur gewährleistet werden, wenn es gelingt, die Fragmentenden absolut ruhigzustellen, nachdem sie exakt reponiert und unter axialem Druck fixiert sind. Diese Forderung wird von der Kompressionsosteosynthese realisiert, bei der mikroskopisch eine Durchbauung der Frakturlinie mit neuen Osteonen nachzuweisen ist. Röntgenologisch ist die Fraktur im Gegensatz zur

sekundären Frakturregeneration in kürzerer Zeit vollständig knöchern durchbaut.

2.8.2 Sekundäre Frakturheilung

Sie erfolgt über die Ausformung eines Kallus (Geflechtknochen), der die bindegewebigen, knorpeligen und knöchernen Verbindungsgewebe sowie die periostale und endostale Manschette und das interfragmentäre Zwischengewebe in sich vereinigt. Je stärker die Dislokation und anschließende reaktive posttraumatische Hyperämie ausfällt, desto charakteristischer tritt die indirekte (sekundäre) Regenerationsart auf. Dabei ist der Kallus sowohl röntgenologisch nachweisbar als auch infolge periostaler Auflagerung am Unterkiefer palpabel. Erst ab der vierten Woche beginnt unter der funktionellen Beanspruchung im Rahmen eines Transformationsprozesses das Remodelling des Geflechtknochens in einen lamellären Knochen, mit entsprechender Ausbildung von Trajektorien.

2.9 Frakturtherapie

Wie eingangs erwähnt, ist die korrekte anatomische und funktionelle Wiederherstellung das Ziel einer Frakturbehandlung, wobei nicht nur das funktionelle, sondern auch das ästhetische Resultat letztendlich ausschlaggebend ist. Voraussetzung dafür ist zum einen die exakte Reposition der Fragmentenden, die einzeitig und manuell, oder allmählich über Apparate (z.B. mandibulo-maxilläre Gummizüge) erfolgen kann, und zum anderen die anschließende Ruhigstellung (Fixation), die indirekt über Schienen oder durch Osteosynthese realisiert wird. Häufig kommt es zu einer Kombination von indirektem (konservativem) Vorgehen und direktem (operativen) [59].

In der Frakturtherapie stehen dem Arzt heute sowohl konservative als auch operative Verfahren zur Verfügung.

Die Zeiten, in denen Unterkieferfrakturen als unheilbar galten (siehe fehlende Behandlungsmöglichkeiten im alten Ägypten), gehören dank stetiger Weiterentwicklung und Forschung in der Medizin erfreulicherweise der Vergangenheit an [135].

Im antiken Griechenland wurden bereits Fixationen mit Golddraht durchgeführt, die an (provisorische) Ernst'sche Ligaturen erinnern. Schienenbehandlungen sind in den folgenden Jahrhunderten entwickelt worden, die auch heute noch – selbstverständlich in abgewandelten, weiterentwickelten Formen – in Abhängigkeit von Art und Lokalisation der Fraktur und Alter bzw. Gebisszustand des Patienten, einen festen Platz im Therapiespektrum einnehmen [45].

2.9.1 Konservative Frakturtherapie

Im Allgemeinen wird die konservative Frakturbehandlung mit Hilfe von an Zähnen befestigten Schienen- und Drahtligaturen oder Prothesenschienen realisiert, wobei die korrekten okklusalen Kontakte von Ober- und Unterkiefer als Richtmaß dienen. Diese Methode ist spätestens durch die Erfolge der operativen Osteosyntheseverfahren nicht mehr universell auf alle Frakturen anwendbar, jedoch hat sie besonders bei kindlichen Frakturen und Gelenk- und Alveolarfortsatzfrakturen ihre Indikation behalten.

Es werden zwei verschiedene Vorgehensweisen bezüglich der Schienenherstellung unterschieden: direkte Schienen, die unmittelbar im Mund des Patienten angefertigt werden, von indirekten Verfahren. Letztere können erst zeitversetzt nach Abdrucknahme der intraoralen Verhältnisse am Patienten, Modellherstellung aus Gips im Labor und Anfertigung der individuellen Schiene auf dem Modell im Mund des Patienten - relativ wenig belastend - eingegliedert werden. Aus parodontaler Sicht und hinsichtlich der eigentlichen Schienungszeit am Patienten ist die laborgefertigte Schiene mit exaktem Sitz am Zahnäquator zu präferieren. Auch kann die individuelle Verzahnung oftmals

besser eingestellt werden. Auf den Nachteil der zeitlichen Verzögerung bis zur Eingliederung der Schiene muss nochmals explizit hingewiesen werden.

Direkte Schienenverbände:

Bei enger Indikationsstellung (exemplarisch für luxierte Zähne) können Drahtbügel und orthodontische Brackets mit Hilfe der Adhäsivtechnik zur Stabilisierung und in Ausnahmefällen zur mandibulo-maxillären Ruhigstellung dienen.

Als einfachste Form der Schienenverbände können Ligatureschienen angesehen werden, die aus direkt an Zähnen befestigten Drahtligaturen bestehen. Aufgrund ihrer mangelnden Stabilität eignen sie sich lediglich als Notschienen und keinesfalls zur definitiven Frakturbehandlung oder gegebenenfalls zum kurzfristigen intraoperativen Einstellen der okklusalen Beziehungen.

Die bereits erwähnte Ligatur nach Ernst ist eine Achterligatur, die sich über zwei benachbarte Zähne erstreckt und mit einer zweiten Ligatur im Gegenkiefer an einen festen Knochen fixiert wird.

Werden konfektionierte Drahtschienen (Stahldrahtschiene mit Quersprossen) weiter modifiziert und mit Kunststoffüberzügen im Mund individualisiert und stabilisiert, können die Nachteile minimiert werden.

Beispiele für dieses Schienensystem ist die direkt im Mund des Patienten angefertigte Drahtbogen-Kunststoffschiene nach Schuchardt. Sie wird sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer angebracht und anschließend in der Anfangsphase mittels Drähten starr fixiert (mandibulomaxilläre Fixation). In dieser Phase erhält der Patient eine Drahtschere, um gegebenenfalls die Fixation lösen zu können. In der Folgezeit werden die Drähte durch unterschiedliche Gummizüge ausgetauscht, die eine Teilmobilisierung des Unterkiefers ermöglichen und als elastische Fixation bezeichnet. [144]76,111,113,144].

Indirekte Schienenverbände:

Als modifizierte indirekt angefertigte Schuchardt-Schiene kann die auf einem Patienten-Modell im Labor gefertigte Drahtbogen-Kunststoffschiene Modell Münster angesehen werden [59]. Auf den Nachteil der Zeitverzögerung, die durch die Laborherstellung entsteht, wurde bereits hingewiesen, jedoch sollte dieser in Kauf genommen werden, wenn eine endgültige Sofortversorgung nicht innerhalb der ersten Stunden notwendig wird.

Weitere Beispiele sind Kunststoff-Kappenschienen, Modellguss- und ähnliche Schienenmodifikationen, die jedoch eher obsolet sind.

Prothesenschienen, sog. Gunning Schienen werden im zahnlosen Kiefer als definitive Therapie nur noch selten (auch hier wird die Osteosynthese angestrebt) oder zur funktionellen Nachbehandlung angewendet.

Aufgrund der zwingenden Forderung, die Fixierung und Retention eines frakturierten Knochens nur gegen festen Knochen durchzuführen, weil eine ausreichende Ruhigstellung der Fragmente anders nicht gewährleistet werden kann, ist ein genereller Nachteil dieser Methoden die nötige mandibulo-maxilläre Fixierung. Diese erfolgt mit Drahtligaturen und später mit Gummizügen für 3 – 4 (oder bis 6) Wochen. Daraus resultieren Unannehmlichkeiten für die Patienten, bedenkt man die tägliche Nahrungsaufnahme, die aus flüssiger Kost besteht. Mundhygienemaßnahmen sind in dieser Phase nur ungenügend durchführbar und bergen in Form dentaler Plaque ein hohes Karies- und Gingivitisrisiko.

Im Anschluss an die mandibulo-maxilläre Fixation erfolgt eine funktionelle Therapie, die darauf abzielt, die Mundöffnung sukzessive zu verbessern, bzw. zu normalisieren [119].

Dazu werden teilweise Aktivatoren, bekannt aus der kieferorthopädischen Therapie, in modifizierter Form zur funktionellen Nachbehandlung eingesetzt, die aber auch als primäre Frakturversorgung bei Kiefergelenksfrakturen Verwendung finden. Als definitive Therapie soll der Aktivator einer Verkürzung

im Bereich der Fraktur entgegenwirken, indem der Unterkiefer in Ruheschwebelage eingestellt wird. Funktionell trainiert der Aktivator das Einsetzen und Herausnehmen die Mundöffnung aufgrund seiner Größe bzw. Form der Apparatur.

Mit der „unbequemen“, aber auch wenig invasiven konservativen Therapie, werden zum Beispiel bei Gelenkhalsfrakturen durchweg gute Ergebnisse erzielt [91].

Es existieren aber auch hier Untersuchungen, die von weniger guten Erfahrungen berichten [64]. Ein Vergleich zwischen konservativen und operativen Therapiemethoden für die Collumregion brachte aber keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Okklusion und Unterkieferbeweglichkeit zum Beispiel [102].

Der Vollständigkeit halber sollen kurz extraorale und kombinierte extra-intraorale Verbände erwähnt werden, die im Wesentlichen aus Kopf-Kinn-Verbänden bzw. Kappen bestehen oder über Pin-Fixierungen im Knochen kombiniert mit extraoralen Apparaturen realisiert werden, jedoch weitestgehend durch die Plattenosteosynthesen abgelöst worden sind.

2.9.2 Funktionelle Frakturtherapie

Diese Behandlungsform unterscheidet sich grundsätzlich von den übrigen Behandlungsmethoden, weil bewusst von einer korrekten anatomischen Reposition abgesehen wird.

Die funktionelle Therapie beginnt entweder sofort (insbesondere bei Kindern), oder im Anschluss an die konservative oder operative Therapie, sobald sich das Beschwerdebild soweit gebessert hat, dass eine Übungsbehandlung möglich ist. Ihr Indikationsbereich liegt im Rahmen von isolierten und kombinierten Gelenkfortsatzfrakturen.

Dabei wird das Gelenk durch eine Bisserrhöhung entlastet und parallel die Funktion durch systematische und angemessene Bewegungsübungen trainiert bzw. konserviert.

Eingesetzt wird vor allem der aus der Kieferorthopädie bekannte Aktivator nach Andresen und Häupl, der nach sorgfältiger Bissnahme im Artikulator hergestellt wird (einschließlich vorheriger Abdrucknahme).

Hierbei wird der Unterkiefer in die regelrechte Okklusion geführt, so dass eine Seitabweichung beim Zusammenbiss verhindert wird. Auf die Deviation in der Phase der Mundöffnung wird dabei kein Einfluss genommen.

Die muskuläre Beanspruchung wird zusätzlich beim Einsetzen und Herausnehmen des Aktivators gefördert, da der Mund maximal weit geöffnet werden muss (ca. 3 cm Schneidekantendistanz erforderlich).

Die Entlastung der Gelenke wird über eine leichte Bissperre realisiert (UK in Ruheschwebe), die zusätzlich auf der erkrankten Seite erhöht werden kann (Hypomochlioneffekt) und eine Extension im Gelenk verursacht.

Als alleinige Therapie wird die Aktivatorbehandlung über drei bis sechs Monate empfohlen, kann aber in Abhängigkeit vom Verletzungsausmaß durchaus auch längere Tragezeiten erfordern.

2.9.3 Operative Frakturtherapie

Erste operative Methoden der Kieferbruchbehandlung wurden im 17. Jahrhundert beschrieben, ihren eigentlichen Einzug in Deutschland hielten sie aber erst nach dem 2. Weltkrieg. Fortan wurde diese Facette der Therapie stetig ausgebaut und perfektioniert [120].

Die Nachteile der konservativen Versorgung - z.B. mandibulomaxilläre Fixation (MMF) - entfallen bei der operativen Therapie weitgehend. Sie kann lediglich in der Wundheilungsphase indiziert sein.

Besonders bei dislozierten Frakturen können Reposition und Fixation der Fragmente leichter und sicherer durch operative Verfahren erreicht werden, so

dass das operative Vorgehen in Form von Plattenosteosynthesen heute das Mittel der Wahl darstellt.

Laut Pschyrembel ist die Osteosynthese (griech. Zusammensetzung) ein operatives Verfahren zur schnellstmöglichen Wiederherstellung der vollen Funktionsfähigkeit eines frakturierten Knochens, das die frühfunktionelle und schmerzfreie Übungsbehandlung ermöglicht [94]. Es entstehen keine Immobilisationsschäden, die Thrombembolierate ist erniedrigt. Prinzip dabei ist zunächst die anatomische Reposition und anschließende Stabilisierung der Fraktur durch extra- oder intramedullär platzierte Kraftträger, die in der Regel später durch Zweitoperationen entfernt werden. Als Komplikationen werden Knocheninfektionen, Denudierung und Durchblutungsstörungen des Knochens sowie Materiallockerungen angegeben.

Es kommen verschiedene Osteosynthesemittel zum Einsatz:

Die Fixation der exakt reponierten Bruchenden kann mit Hilfe von Drahtnähten (Ligaturendraht der Stärke 0,2 bis max. 0,4 mm Durchmesser, Drahtspickung mit Kirschner-Draht 0,8 bis 1,6 mm Durchmesser) erreicht werden, die aber aufgrund mangelnder Stabilität noch einer zusätzlichen Schienung und mandibulo-maxillären Fixation bedürfen [122].

Die Drahtnaht heilt im Folgenden reaktionslos ein und muß nach knöcherner Konsolidierung im Regelfall nicht entfernt werden [120]121]. Dieses Verfahren ist heute aber eher obsolet und, wie Untersuchungen belegen, der später vorgestellten Miniplattenosteosynthese unterlegen [6]. Andere Autoren kommen aber teilweise zu konträren Ergebnissen [25].

Eine perimandibuläre Drahtumschlingung (circumferential wiring) ermöglicht die Fixierung von Schienen, die dental nicht oder nur ungenügend fixiert werden können. Zum Teil werden auch heute noch Prothesenträger so behandelt, wenn die Prothesen nicht mit Osteosyntheseschrauben und zusätzlicher mandibulo-maxillären Fixation temporär fixiert werden können [22]66,74].

Bei Prothesenträgern mit atrophierten Kiefern wird jedoch eher eine Versorgung mittels Osteosyntheseplatten angestrebt, bei der die mandibulo-maxilläre Fixation weitestgehend entfällt [75].

Kurz erwähnt sei noch die offene axiale Markdrahtung des Unterkiefers, die funktionsstabile Osteosynthesen im zahnlosen und zahnarmen Kiefer ermöglichen soll, jedoch wie die anderen Verfahren kaum noch Anwendung findet, aufgrund der Vorteile der Plattenosteosynthesen [123].

Funktionsstabile Osteosynthesen ermöglichen eine direkte oder primäre Frakturheilung ohne Kallusbildung mit rascher Durchbauung des Frakturspaltes. Sie bedürfen nicht wie die „einfacheren“ Verfahren der Drahtosteosynthese (funktionsinstabil) einer zusätzlichen mandibulo-maxillären Fixation.

Eine Möglichkeit der funktionstabilen Osteosynthese stellen Zugschrauben dar, die besonders bei Schrägfrakturen ihren Einsatz finden. Das Prinzip besteht in der Erfassung des schraubenkopffernen Fragments, während die Schraube im schraubenkopfnahen Fragment gleitet [24].

Nach Eckelt und Krenkel kann diese Methode in modifizierter Form auch bei Frakturen des Collum mandibulae angewendet werden [20]. Jedoch scheint man bei dieser Form der Therapie weniger günstige Ergebnisse zu erzielen als bei der Versorgung von Collumfrakturen mittels Miniplattenosteosynthese [48].

Heute werden die genannten Osteosynthesearten häufig durch eine übungs- bzw. funktionsstabile Versorgung mit korrosionsfesten Metallplatten (Stahl, Reintitan oder Vitallium) ersetzt.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese (AO) leiteten Spiessl, Schilli und Niederdellmann spezielle Osteosynthesysteme für den Kieferbereich ab, wofür modifizierte AO-Platten verwendet wurden. Ähnliche Systeme wurden von Luhr, Becker und Machtens entwickelt.

Hierzu sind die Kompressionsplattenosteosynthesen mit oftmals extraoralem Zugang zu erwähnen, deren Schrauben sowohl in der bukkalen als auch der lingualen Kortikalis fixiert werden. Der operative Eingriff muss mit Rücksicht auf die anatomischen Gegebenheiten (Zahnwurzeln und Nervus alveolaris inferior, der im Canalis mandibularis verläuft) durchgeführt werden, daher werden die Osteosyntheseplatten eher am Basalrand des Unterkiefers befestigt [131].

Dort aber herrschen bei Belastung ungünstige Druckverhältnisse, während alveolarfortsatznah eher Zugspannungen vorliegen, so dass diese rigiden Platten die in den Zahnreihen auftretenden Zugkräfte nicht neutralisieren können. Auch kann ein Klaffen der Knochenfragmente auf der Lingualseite nicht sicher ausgeschlossen werden [59].

Zahlreiche Modifikationen der von der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese (kurz AO) entwickelten Platten versuchen dieses Phänomen durch entsprechende Umgestaltung (z.B. Luhr) zu entkräften [70].

Das ursprüngliche AO System verwendet 2,7 mm starke Spanngleitlochplatten und erzielt das Wirkungsprinzip einer dynamischen Kompression (DC-Platte) durch ein sphärisches Gleiten der Schraubenköpfe in den Schraubenlöchern.

Zur Kompensation der auftretenden Zugwirkung muss zusätzlich innerhalb der Zahnreihe eine Zuggurtung in Form einer Schienung einligiert, oder bei Frakturen außerhalb der Zahnreihe eine Drahtnaht bzw. drucklose Platte inseriert werden.

Inzwischen stehen die Kompressionsplatten auch in grazileren Stärken zur Verfügung (2,4mm Limited Contact-DCP, 2,0 mm Mandibula-Mini-DCP-Platte, 1,5 mm dicke Leibinger Platte) [59].

Zum Aufbau einer Kompression weist das Plattensystem nach Luhr bruchspaltnah exzentrische Löcher auf und bruchspaltfern runde Plattenlöcher zur Stabilisation, wobei zuerst die Kompression erzeugt wird und dann die Schrauben zur Stabilisation eingebracht werden.

Ein völlig konträres Prinzip verfolgt dagegen die von Champy entwickelte Osteosynthese mittels Miniplatten, die auf monokortikal verankerten Platten basiert [14].

Jedes Fragment muss dabei mit mindestens zwei Schrauben sicher fixiert werden. Die wesentlich kleineren Schrauben können direkt am Ort der höchsten Zugspannungen (Vgl. Trajektorien-Modell) angebracht werden, also bezogen auf den Unterkieferkorpus basal des Unterkieferalveolarfortsatzes und verletzen dabei weder Zahnwurzeln noch Nerven.

Die korrekte Position der heute zumeist aus Titan bestehenden Miniplatten folgt dabei einer Ideallinie, die im Bereich des Kieferwinkels der Linea obliqua externa entspricht.

Um die im Frontzahnggebiet zusätzlich auftretenden Torsionkräfte aufzufangen, müssen mesial der Prämolaren zwei übereinanderliegende Osteosyntheseplatten befestigt werden.

In der Tübinger Klinik hat sich diese Methode immer mehr durchgesetzt, so dass heute zum Beispiel keine Drahtosteosynthesen mehr angewendet werden und dazu übergegangen wird, die Versorgung von Collumfrakturen nach Möglichkeit mittels Miniplattenosteosynthese durchzuführen.

Die Vorteile dieser Methode liegen im nahezu universellen Einsatzgebiet, dem wesentlich kürzeren Zeitraum der Arbeitsunfähigkeit und der überflüssigen Immobilisation des Unterkiefers und dem damit verbundenen „Komfort“ für den Patienten, um nur einige Punkte zu nennen.

Die Miniplatten können im Unterkiefer nahezu immer per intraoralem Zugang eingebracht werden, doch erfährt auch diese Technik Einschränkungen. Die Anatomie des Zugangsweges muss aber auch bei extraoralem Zugang berücksichtigt werden, und so kommen Einschränkungen beispielsweise bei Collumfrakturen in Form des engen nachbarschaftlichen Verlaufs des Nervus facialis vor [85].

Bei Kindern wird diese Methode aufgrund des Wachstums nur unter Vorbehalt angewendet [132]. Hier führen konservative bzw. auf Collumfrakturen bezogen

konservativ-frühfunktionelle Therapiekonzepte infolge des hohen kindlichen Regenerationspotentials des Knochens zu guten Ergebnissen [17].

Inwieweit in der Zukunft neue Techniken in der Traumatologie Einzug erhalten, bleibt abzuwarten, doch scheinen minimalinvasive Operationsmethoden mit Hilfe des Endoskops eine mögliche Alternative zu sein und neue Herausforderungen an die Verantwortlichen zu stellen [107].

Auch die Entwicklung und Weiterentwicklung bioabsorbierbarer Osteosynthesematerialien eröffnen neue Möglichkeiten in der traumatologischen Therapie, sind aber noch nicht zum routinemäßigen Einsatz ausgereift [26][10].

In der Regel bestehen diese aus Poly-L-Lactid (PLA), Polyglycolid (PGA) und Polydioxanon (PDS).

Mit dieser Methode wird die empfohlene Metallentfernung, also ein Zweiteingriff nach der knöchernen Konsolidierung des ehemaligen Frakturspaltes, überflüssig.

Bezogen auf ökonomische Aspekte, bieten derartige Therapiemöglichkeiten ein hohes Potential zur Kostenreduktion, indem mögliche stationäre Aufenthalte mit Operationen (Metallentfernung) und den damit verbundenen ambulanten Kontrollen entfallen. Die daraus resultierende verkürzte Arbeitsunfähigkeit der berufstätigen Patienten ist ebenfalls ein weiterer Vorteil.

Kostensparnis könnte ebenso durch die Versorgung unkomplizierter Unterkieferfrakturen in Lokalanästhesie erzielt werden, die in Köln zu positiven Ergebnissen führt [141].

2.10 Begleitende medikamentöse Therapie

2.10.1 Infektionsprohylaxe

In der Traumatologie werden stumpfe Verletzungen mit intakter Körperoberfläche (Knochenbrüche) von perforierenden Verletzungen unterschieden, die mit einer Zerstörung äußerer und innerer Körperoberflächen einhergehen und in hohem Maße infektionsgefährdet sind.

Jede Wunde mit Eröffnung des oro- bzw. nasopharyngealen Raumes wird durch die Wunde selbst oder durch sekundäre Keimeinwanderung kontaminiert. Insbesondere begleitende perforierende Weichteilverletzungen und Frakturen innerhalb der Zahnreihe (Desmodontalspalten) sind einem erhöhten Infektionsrisiko ausgesetzt.

Die Wundinfektion wird außer vom Allgemeinzustand des Patienten durch die lokalen Wundverhältnisse, wie Lokalisation, Größe und Form der Wunde, das Vorhandensein von Fremdkörpern sowie durch die Anzahl und die Virulenz pathogener Keime entscheidend mitbestimmt.

Grundvoraussetzung für jegliche Infektionsprohylaxe ist die schnellstmögliche chirurgische Wundversorgung mit sorgfältiger Reinigung und Débridement. Keine medikamentöse Therapie kann die körpereigene Abwehr oder die Einhaltung chirurgischer Grundprinzipien (Asepsis, Antisepsis, atraumatisches Operieren) ersetzen.

Um Infektionen zu vermeiden, ist bei den Patienten zum einen eine Überprüfung des Tetanusschutzes erforderlich. Gegebenenfalls ist dieser aufzufrischen.

Zum anderen wird eine perioperative Antibiotikagabe angestrebt. Bei der Auswahl des Antibiotikums ist die Kenntnis des möglichen Erregerspektrums von besonderer Bedeutung. Bei vielfach vorherrschender Mischflora erscheinen Breitspektrum-Penicilline, die Kombination Amoxicillin / Clavulansäure oder Cephalosporine geeignet. Bei infizierten Frakturen sollte nach Erstellung eines Antibiotogramms gezielt antibiotisch therapiert werden.

2.10.2 Thromboseprophylaxe

Die Prophylaxe von Thrombosen oder Embolien wird zum einen physikalisch durch Kompressionsbehandlung (Gummistrümpfe u.ä.), Hochlagerung der Beine, frühe Mobilisation der Patienten und aktive Atem- und Beingymnastik realisiert. Die medikamentöse Therapie schließt die Hämodilution, Low-dose-Heparinisierung, Thrombozytenaggregationshemmer oder Antikoagulantiengebe ein.

2.10.3 Analgesie

Zur Schmerzprophylaxe oder Schmerzlinderung werden verschiedene Analgetika verabreicht, die die Schmerzempfindung aufheben. Sie können in zwei Gruppen eingeteilt werden: überwiegend peripher angreifende Analgetika und zentral wirksame Analgetika.

Erstere wirken besonders durch Synthesehemmung von schmerzvermittelnden Entzündungssubstanzen (z.B. Prostaglandinen) und verfügen zum Teil über zentral vermittelte antiphlogistische, antipyretische, thrombozytenaggregationshemmende und spasmolytische Zusatzwirkungen, die zur Differentialindikation bei unterschiedlicher Schmerzgenese mitberücksichtigt werden sollten. Verschiedene Substanzklassen wie Derivate der Salicylsäure (Acetylsalicylsäure) und von organischen Säuren (Antiphlogistika, nichtsteroidale), das Anilinderivat Paracetamol und Pyrazolonderivate stehen zur Verfügung

Bei zentral wirksamen Analgetika mit morphinartiger Wirkung, wird diese u.a. durch Opiatrezeptoren auf schmerzverarbeitende Neurone in Gehirn und Rückenmark vermittelt und so die neurale Schmerzinformation gehemmt. Als Substanzklassen werden Opiate, d.h. Alkaloide des Opiums und Opiode unterschieden. Während Opiate wie Morphin, Codein, Papaverin und Thebain natürlich vorkommen, sind Opiode halb- bzw. vollsynthetische Substanzen mit morphinartiger Wirkung [94].

2.11 Therapie der einzelnen Frakturformen

Die Wahl der Versorgungsmethode gilt nicht universell für jede Bruchlokalisierung. Sie ist vielmehr abhängig von der jeweiligen Lokalisation, ihrer Form und den begleitenden Verletzungen sowie dem Allgemeinzustand des Patienten. Ferner beeinflussen der Zahnstatus und das Alter des Patienten die Therapie, die individuell für jeden neuen Fall konzipiert werden muss.

Oftmals werden dabei konservative und operative Versorgungsmethoden zur Reposition und Fixation kombiniert.

Im Allgemeinen wird die Osteosynthese in nasotrachealer Intubationsnarkose durchgeführt, können aber auch in Lokalanästhesie realisiert werden, insbesondere wenn wenig dislozierte Frakturen bei kooperativen Patienten vorliegen. In dieser Zeit kann die Ernährung mit weicher, passierter Kost per os erfolgen und nach etwa zwei bis drei Wochen allmählich auf Normalkost umgestellt werden kann.

Unabhängig davon sollten Frakturen so früh wie möglich versorgt werden, besonders wenn offene Frakturen innerhalb der Zahnreihe vorliegen.

Nach jeder konservativen oder operativen Therapiemethode ist das Ergebnis, bzw. die korrekte Stellung der Fragmente röntgenologisch zu kontrollieren und gegebenenfalls zu korrigieren oder revidieren.

Im Allgemeinen werden kindliche Frakturen (Milch- und Wechselgebiss) eher konservativ therapiert, um Wachstumsstörungen und Verletzungen der Zahnkeime auszuschließen, doch kann in manchen Fällen ein operatives Vorgehen mit strenger Indikationsstellung erfolgen, um eine frühfunktionelle Behandlung anschließen zu können [53].

Nicht jede Fraktur muss generell versorgt werden, und das trifft vor allem auf unvollständige Frakturen bzw. Fissuren und Grünholzfrakturen zu. Ebenfalls können nicht dislozierte, geschlossene Frakturen außerhalb der Zahnreihe (Frakturen des Ramus mandibulae, Gelenkfortsatzes und zahnlosen Unterkiefers, Processus muscularis) zur sogenannten Spontanheilung ausgesetzt werden. In dieser Zeit darf der Patient nur flüssige oder pürierte

Kost zu sich nehmen und muss unter strenger Kontrolle stehen, bis der Frakturspalt knöchern konsolidiert ist. Werden dennoch Fragmentverschiebungen diagnostiziert, müssen umgehend weitere Therapiemaßnahmen eingeleitet werden. Problematisch ist dieses Vorgehen aus forensischer Sicht und es setzt erhebliche Disziplin und Compliance seitens des Patienten voraus.

2.11.1 Frakturen des Alveolarfortsatzes

Hierbei ist der craniale Teil mit dem zahntragenden Anteil frakturiert, der basale Verlauf des Unterkieferkörpers bleibt intakt.

Zur Fixierung werden Schuchardt-Schienen oder laborgefertigte Schienen für sechs bis acht Wochen empfohlen, eine mandibulo-maxilläre Verschnürung ist selten notwendig. Bei geringer Ausprägung können auch Bracket-Schienen eingebracht werden, dagegen erfordern ausgedehnte Frakturen eher eine operative Miniplattenosteosynthese. In jedem Fall müssen regelmäßige Vitalitäts- und Röntgenkontrollen durchgeführt werden, um notwendige weitere Behandlungen einleiten zu können.

2.11.2 Frakturen innerhalb der Zahnreihe

Ist es möglich, die Fragmente in regelrechter Okklusion zu reponieren (zumeist manuell), können bei ausreichender Bezahnung Schienungen mit mandibulomaxillärer Fixation als Therapie durchgeführt werden. Gegebenenfalls müssen Zahnlücken durch Kunststoffaufbisse ergänzt werden, um eine ausreichende Fixierung zu gewährleisten. Für drei bis vier Wochen erfolgt die starre Fixation der Kiefer, anschließend wird für etwa zwei Wochen der Unterkiefer über Gummizüge teilmobilisiert, im Anschluss daran sollten die Schienen noch für eine Woche in situ verbleiben, bis feststeht, dass der Kiefer

belastbar ist. Die Okklusion sowie die Mundöffnung sollten zu diesem Zeitpunkt normal und die Nahrungsaufnahme schmerzfrei möglich sein.

Besonders an Milchzähnen können Probleme auftreten, die Schienen zu fixieren, da ihnen die charakteristische Ausbildung eines Zahnäquators mit entsprechendem Retentionareal fehlen.

Übungsstabile Osteosyntheseverfahren sind im kindlichen Gebiss zwar nur mit strenger Indikationsstellung und selten indiziert, im adulten Kiefer gelten sie aber als das Mittel der Wahl. Dabei sind die grazileren Miniplatten nach Champy zu bevorzugen, da sie fast immer von intraoral eingebracht werden und an günstigeren Stellen angebracht werden können, aber dennoch ausreichende Stabilität garantieren. Bis auf die Ausnahme von hohen Collumfrakturen können nahezu alle Unterkieferfrakturen so versorgt werden.

2.11.3 Frakturen außerhalb der Zahnreihe

Bei Kieferwinkelfrakturen ist der übungsstabilen operativen Versorgung der Vorzug zu geben, da mit konservativen Therapiemethoden immer nur ein Fragment ruhiggestellt wird, das kleinere aber durch Muskelzug dislozieren kann (Kaumuskeln). Oftmals erschwert zudem ein 3. Molar die exakte Reposition und Fixation.

Längsfrakturen des Ramus mandibulae können konservativ behandelt werden, dagegen wird bei Querbrüchen eher die operative Methode angestrebt.

Auf Frakturen des Gelenkfortsatzes, die auch in diese Kategorie fallen, wird an späterer Stelle gesondert eingegangen.

2.11.4 Frakturen des zahnarmen oder zahnlosen Kiefers

Bei Frakturen im schlecht bezahnten oder zahnlosen Kiefer können Schienungen und mandibulo-maxilläre Fixierungen nur als adjuvante Therapie angesehen werden.

Bei zusätzlichem Vorliegen von Atrophien der Kiefer, erhöht sich bei diesen Patienten die Komplikationsrate (Pseudarthrosen). Reduzierte Kontaktflächen der Fragmente, schlechte Vaskularisation und sklerotische Prozesse erfordern fast zwangsläufig die Versorgung mittels Osteosynthese, wobei in diesen Fällen den rigiden Kompressionsplatten vor den Miniplatten der Vorzug zu geben ist. Schlechtsitzende Prothesen, die eingebunden werden oder auch Monoblock-Schienen, führen überdies häufig zu Druckstellen, die Bruchspaltinfektionen begünstigen können.

2.11.5 Frakturen des Gelenkfortsatzes

Bei dieser Frakturart überwiegen sowohl im kindlichen als auch im erwachsenen Kiefer eher die konservativen Therapiemethoden, obwohl funktionell und morphologisch nur ein befriedigendes Resultat erzielt werden kann. Bei Kindern fällt das Ergebnis in der Regel gut aus.

Chirurgische Möglichkeiten sind zu diskutieren, wenn Patienten die mandibulo-maxilläre Fixation nicht tolerieren.

Zunehmend werden bei dislozierten Frakturen dieser Lokalisation operative Verfahren angewendet, um die anatomisch korrekte Fragmentstellung sicherzustellen. Die funktionsstabile Osteosynthese mit Miniplatten führt bei korrekter Indikationsstellung (z.B. Luxationen und Dislokationen) zu guten Ergebnissen.

Beim extraoralen Zugang ist Vorsicht geboten, da Nervus facialis, Glandula parotis und der äußere Gehörgang eng benachbart sind, bei intraoralem Zugang ist jedoch nur mangelhafte Übersicht geboten.

Die funktionelle Therapie erfolgt teilweise sofort oder im Anschluss der anderen Methoden und verzichtet bewusst auf die anatomische Reposition. Über eine Bissserhöhung wird das Gelenk entlastet und gleichzeitig über gezielte und dosierte Bewegungsübungen funktionell trainiert. Am häufigsten findet der Aktivator nach Andresen und Häupl Anwendung, der als alleinige Therapie für drei bis sechs Monate (oder länger) getragen werden muss [59].

2.11.6 Mehrfachfrakturen des Unterkiefers

Sie können bei ausreichender Bezahnung konservativ versorgt werden, doch ist es in vielen Fällen sinnvoll, ein kombiniertes Vorgehen zu wählen, um eine frühzeitige Übungsbehandlung einzuleiten (Corpusfrakturen kombiniert mit Collumfrakturen).

2.11.7 Trümmer- und Defektfrakturen des Unterkiefers

Hier muss in Folge der begleitenden Weichteilverletzungen von erschwerten Bedingungen ausgegangen werden, da oft zahlreiche kleinste Knochenfragmente reponiert und fixiert werden müssen, sofern noch genügend Knochensubstanz vorhanden ist. In dem Fall müssen Überbrückungsplatten oder Knochentransplantate zur Rekonstruktion des Unterkiefers herangezogen werden.

Konservative Methoden stehen hier nur als unterstützende Maßnahmen zur Verfügung, so dass in diesen Fällen ein kombiniert konservativ-operatives Vorgehen indiziert ist, bei dem es auch zur Kombination verschiedener Osteosynthesysteme kommen kann.

2.11.8 Infizierte Unterkieferfrakturen

Die mandibulo-maxilläre Fixierung nach Schienung von Ober- und Unterkiefer und der Fixateur externe galten lange Zeit als das Mittel der Wahl, um infizierte Frakturen zu therapieren. Jedoch scheint eine zuverlässige Stabilisierung ausreichend, um Infektionen einzudämmen bzw. auszuheilen. Dabei scheinen Inzision, Drainage und Antibiotikatherapie zu genügen, sofern keine Lockerung von Platten oder Schrauben vorliegt und zuvor eine übungsstabile Osteosynthese inseriert wurde.

2.11.9 In Fehlstellung verheilte Frakturen

Besonders nach schweren kombinierten Verletzungen ist eine exakte Reposition der Frakturen schwierig bzw. nicht immer möglich. Auch können resorptive Prozesse eine Asymmetrie verursachen.

In diesen Fällen muss eine Korrektur der entsprechenden Fehlstellung zur Diskussion gestellt werden. Dabei ist abzuwägen, ob eine Reosteotomie des betroffenen Skelettanteils oder eine Auflagerung von idealerweise autogenem Material zur Revision indiziert ist.

2.12 Komplikationen und Spätschäden

Insbesondere die eingegliederten intraoralen Schienungen als auch die allgemeinen intraoralen Wundverhältnisse erschweren die tägliche Mundhygiene und machen sie zum Teil nur unvollständig durchführbar. Zwischen Schiene und Zahnoberfläche besteht auch bei sorgfältiger Anpassung ein feiner kapillärer Spalt, der Speisereste und Bakterien aufnehmen und zu Demineralisationen des Schmelzes führen kann. Um kariösen Läsionen entgegenzuwirken sind intensive Fluoridierungsmaßnahmen und eine disziplinierte Mundhygiene unverzichtbar.

Parodontopathien werden ebenfalls durch Schienungen begünstigt, da umfassende Hygienemaßnahmen nicht korrekt durchführbar sind. Desinfizierende Mundspüllösungen oder Sprays können in dieser Phase zur Unterstützung dienen.

Bleibende Zahnschäden wie Nekrosen der Pulpa mit entzündlichen apikalen Prozessen werden insbesondere nach Zahnfrakturen, Zahnluxationen und Frakturen des Alveolarfortsatzes beobachtet.

Allgemeine Wundheilungsstörungen in der Mundhöhle können insbesondere nach operativer Therapie beobachtet werden und sind zumeist auf Fehlverhalten der Patienten wie mangelhafte Mundhygiene und Nichteinhaltung des Rauchverbots zurückzuführen. Dagegen kann auch die Operation als solche zu einer Traumatisierung der umgebenden Strukturen und Gewebe führen.

Dabei können Nahtdehiszenzen und freiliegendes Osteosynthesematerial durch Lockerung von Schrauben oder Platten beobachtet werden.

Infolge unzureichender Ruhigstellung der Fragmente und bei Belassen apikal (und auch marginal) beherdeter Zähne treten besonders häufig bei Frakturen innerhalb der Zahnreihe Infektionen des Bruchspaltes in Form von Bruchspaltabszessen auf, wenn bakterienhaltiger Speichel und Detritus in den Frakturspalt „einmassiert“ werden. Per Inzision, Drainage und unterstützender Antibiotikagabe erfolgt die Therapie mit anschließender absoluter Ruhigstellung der Fragmente. Über eine Ausbreitung der Erreger in die Markräume des Knochens kann sich eine ausgedehnte Bruchspaltosteomyelitis entwickeln und eine Knochentransplantation erforderlich machen.

Eine weitere schwerwiegende Komplikation besteht in der Ausbildung von Pseudarthrosen, die nach Abheilung einer Bruchspaltinfektion auftreten können oder nach ungenügender Reposition und Fixation bzw. Ruhigstellung der Fragmente. Sie kann in schlaife und straffe Pseudarthrosen unterteilt werden

und durch Okklusionsstörungen, einen offenen Biss und Profilveränderungen begleitet werden und stellt eine Indikation zu einem operativen Eingriff zur Beseitigung dar.

Insbesondere bei Frakturen im Seitenzahnggebiet können in Folge von Quetschungen und Zerrungen Nervschädigungen des Nervus alveolaris inferior resultieren, selten auch des Nervus lingualis, die als Anästhesien, Parästhesien und Hypästhesien auftreten. In den meisten Fällen sind diese Beschwerden reversibel, nur selten kommt es zu einer irreversiblen vollständigen Kontinuitätsunterbrechung.

Frakturen des Gelenkfortsatzes können in dislozierter Fragmentposition verheilen und durch Umbauvorgänge im Seitenvergleich inkongruente Gelenkköpfe entwickeln, die zu Bewegungseinschränkungen der Mandibula und zu Seitabweichungen bei der Mundöffnungsbewegung führen können. Viele Patienten geben posttraumatisch Knack- und Reibephänomene oder teilweise Schmerzen im Bereich der Kiefergelenke an, die auf Gelenkbeteiligungen bzw. –schäden schließen lassen.

Eine knöcherne Verbindung zwischen Gelenkfortsatz, Jochbogen und Schädelbasis nach einer Gelenkfortsatzfraktur ist als gravierendste Komplikation anzusehen und bedarf der chirurgischen Intervention bzw. Resektion. Derartige Ankylosen werden besonders bei Kindern wegen ihrer (im Vergleich zum Erwachsenen) höheren Stoffwechselaktivität beobachtet.

3. Patientengut und Methodik

3.1 Patientengut

Die Grundlage dieser Untersuchung bilden 337 Patienten mit insgesamt 533 Frakturen, die eine isolierte Fraktur des Unterkiefers aufwiesen und im Zeitraum vom 01. Januar 1993 bis 31. Dezember 1997 zur stationären Behandlung in der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums Tübingen aufgenommen wurden. Bei weiteren 24 Patienten konnten aufgrund von fehlenden Unterlagen nur die Lebensalter zum Unfallzeitpunkt ausgewertet werden.

Als Erhebungsgrundlagen dienten die Operationsbücher (kurz OP-Bücher) der Jahre 1993 bis 1997, um eine Patientenliste für das weitere Vorgehen zu erstellen.

3.2 Methodik

Mit Hilfe der Patientenliste wurden zunächst die archivierten Krankenunterlagen und die dazugehörigen Röntgenbilder zusammengetragen und die relevanten Daten mit einem speziell entwickelten, 8-seitigen Erhebungsbogen aufgenommen.

Beginnend mit den „Stammdaten“ wurden die persönlichen Daten wie Name, Geburtsdatum und Anschrift, sowie Versicherungsträger und Beruf des Patienten erfasst. Dazu kamen klinikinterne Verwaltungsdaten wie Patientenummer beziehungsweise Röntgennummer.

Das nächste Kapitel gab Aufschluss über Angaben zum eigentlichen Unfallhergang und der anschließenden ärztlichen Versorgung.

Dabei stand natürlich die Unfallursache im Mittelpunkt des Interesses, aber auch Angaben darüber, zu welcher Zeit und an welchem Tag sich der Unfall

ereignete, waren von Bedeutung. Ebenso konnten Hinweise bezüglich des Unfallorts und eines möglichen Alkohol- beziehungsweise Drogeneinflusses mit erfasst werden.

Um der Chronologie des Unfallgeschehens zu folgen, wurden anschließend Angaben zur Erstversorgung, zum Krankentransport, sowie zum Ort der Primärbehandlung und dem zuweisenden Krankenhaus bzw. Klinik oder Arzt gemacht.

Mögliche Schocksymptome, die unmittelbar nach dem Unfall auftraten und bestehende Begleitverletzungen, wie zusätzliche Frakturen, wurden im Rahmen dieses Kapitels ebenfalls genannt.

Zum Punkt „klinischer Befund“ gehörten eine kurze Gebissklassifikation (Milch- oder Wechselgebiss etc.) sowie Angaben zum Frakturmuster, also Stückbruch, Trümmerbruch etc. und die eigentlichen Symptome, die Fraktur bzw. deren Nachbarschaft unmittelbar betreffend.

Auch bezüglich der durchgeführten Röntgendiagnostik wurden Angaben gemacht, für die Felder zum Ankreuzen der jeweilig angeordneten Röntgenprojektion zur Verfügung standen.

Des Weiteren wurden die Frakturlokalisationen und deren Therapien einschließlich der Operationszeit und Narkosetechnik aufgeführt.

Unter dieser Rubrik wurden ebenfalls sowohl die prä- als auch postoperative stationäre Aufenthaltsdauer vermerkt, die, sofern diese Angaben in den Akten zu finden waren, auch den Aufenthalt in den zuweisenden Krankenhäusern berücksichtigte.

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

Auch die Anzahl der ambulanten Kontrolluntersuchungen und mögliche Implantationen oder Narbenkorrekturen wurden als Datenmaterial im Erhebungsbogen erfasst.

Von Interesse war ferner eine erfolgte Metallentfernung. Dabei wurden die Gründe für diesen Eingriff dargestellt und gleichzeitig die Dauer des möglicherweise stationären Aufenthalts und die Art der Anästhesie erfasst.

Unter einem weiteren Punkt wurden die Begleitmedikation, wie Infektions- und Thromboseprophylaxe, mit Präparatenamen, Einnahmeintervallen und Dosierungsangaben aufgelistet. Auch möglicherweise verabreichte schmerzstillende Mittel wurden dokumentiert.

Parallel dazu erfolgte die Erstellung einer angepassten Datenbank mit Hilfe der Software Access (Microsoft), deren Gestaltung Inhalt einer weiteren Studie war. Im Zuge der Eingabe der gesamten erhobenen Daten mussten dabei Anpassungen und Optimierungen dieser Datenbank durchgeführt werden, da die Datenbank ursprünglich unspezifisch angelegt, d.h. auf möglichst viele traumatologische Teilgebiete zugeschnitten war.

Anhand sogenannter Abfragen erfolgte dann die eigentliche Analyse und statistische Auswertung der eingegebenen Parameter mittels Access, wobei die daraus resultierenden Ergebnisse stets auf Plausibilität geprüft werden mussten.

Anschließend wurden die ermittelten Ergebnisse der Untersuchung in das Softwareprogramm Excel (Microsoft) integriert und in Form von Diagrammen dargestellt.

4. Ergebnis

In einem fünfjährigen Zeitraum, von Januar 1993 bis Dezember 1997, wurden insgesamt 361 Patienten stationär in der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in Tübingen aufgrund einer Unterkieferfraktur behandelt.

Zur Auswertung kamen 337 Patientenakten mit insgesamt 533 isolierten Frakturverläufen des Unterkiefers.

In 24 Fällen standen keine Patientenunterlagen zur Verfügung.

4.1 Geschlechtsverteilung

Ausgehend von 337 Patienten ergibt sich ein Ungleichgewicht zwischen den beiden Geschlechtern: in 70% der Fälle (n=234) waren männliche Patienten betroffen und nur zu 30% (n=103) erlitten Frauen eine Unterkieferfraktur, was einem Verhältnis von 1:2,3 entspricht.

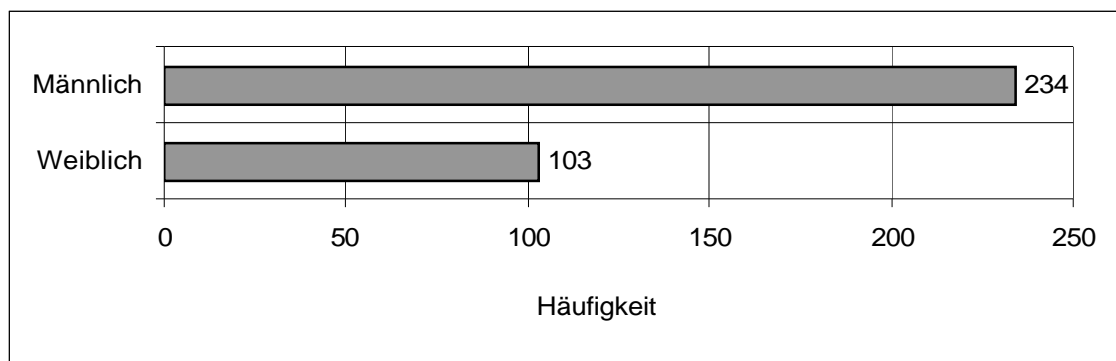


Abb. 5: Geschlechtsverteilung (n=337)

Die folgende Abbildung zeigt die Anzahl männlicher und weiblicher Patienten mit UK-Frakturen, verteilt auf die verschiedenen Erhebungsjahre. Dabei waren alle Erhebungsjahrgänge etwa gleich stark, bis auf 1997, wo geringfügig mehr Patienten behandelt wurden.

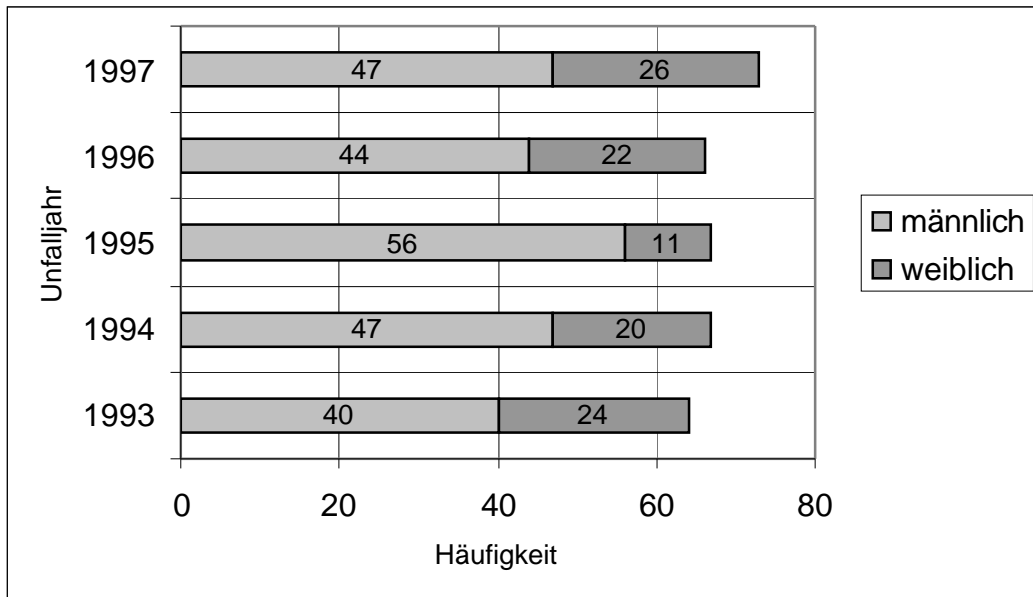


Abb. 6: Patientenanzahl pro Erhebungsjahr und Geschlecht

Dabei errechnet sich im Durchschnitt ein Verhältnis von ca. 2 zu 1, doch muss man dabei den Jahrgang 1995 als Ausnahme betrachten, weil sich für diese Zeitspanne eine Relation von nahezu 5 zu 1 ergibt.

4.2 Altersverteilung

Das durchschnittliche Alter, bezogen auf das gesamte Patientengut (n=337), lag bei 26,9 Jahren. Der Jüngste Patient (weiblich) war 2 Jahre und der Älteste (weiblich) 96 Jahre alt.

Für die Auswertung des Unfallalters ist eine Einteilung in Dezennien, also Einteilung der Altersklassen in Zehnjahresschritten vorgenommen worden, die die Aussage erlaubt, dass insgesamt die Altersgruppen der 1- bis 29jährigen einem erhöhten Risiko unterliegen eine Unterkieferfraktur zu erleiden, denn sie stellt mit 229 Patienten einen Anteil von etwa 68%.

Die Klasse der 20- bis 29jährigen bildet dabei mit insgesamt 90 Patienten, was ungefähr 27% entspricht, den größten Anteil. Die Gruppe der bis 9jährigen steht mit 73 Personen (ca. 22%) an zweiter Stelle. Ihr folgt mit 20% die Altersklasse der 10- bis 19jährigen.

Zusammen entfallen rund 42% auf die 1- bis 20jährigen.

Ein deutliches Gefälle hinsichtlich der Patientenanzahl besteht zu der nächst älteren Gruppe: Die 30- bis 39jährigen wiesen insgesamt 38-mal eine Unterkieferfraktur auf, also circa 12%, die Altersklasse der 40- bis 49jährigen noch 6%, wohingegen beim folgenden Dezennium von 50 – 59 Jahre wiederum ein leichter Anstieg auf ca. 7% zu verzeichnen war.

Die nächsten Altersgruppen machen nur noch einen kleinen Anteil aus: Sie kommen zusammengefasst auf einen relativen Anteil von etwa 6%.

Als zusätzliche Information ist ein Überblick über die Geschlechtsverteilung in den einzelnen Dezennien mit in das Diagramm integriert. Die charakteristische Verteilung zwischen männlichem und weiblichem Patientenkollektiv ist lediglich in den Altersgruppen > 70 Jahre aufgehoben bzw. umgekehrt, da ab diesem Alter mehr Frauen als Männer eine Fraktur erlitten.

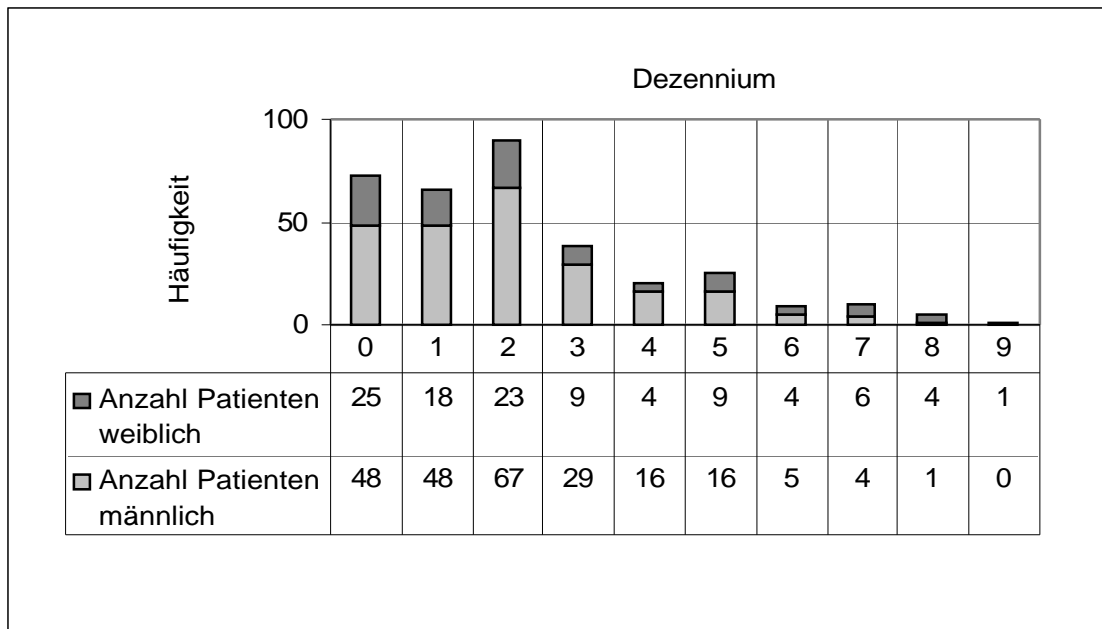


Abb. 7: Patientenanzahl nach Dezennien und Geschlecht

Vorgreifend soll an dieser Stelle der Zusammenhang zwischen Alter zum Unfallzeitpunkt und Unfallursache untersucht werden. Die Unfallursachen sollen anhand der hauptbetroffenen Gruppen (einschließlich der bis 49-jährigen) exemplarisch herausgearbeitet werden.

Im Kindesalter dominieren Verkehrsunfälle, bei denen es sich in der Hauptsache um Fahrradstürze bzw. –unfälle handelt. Der häusliche Unfall, zu dem beispielsweise Treppenstürze gerechnet werden, steht in diesem Alter an zweiter Stelle, macht in den folgenden Altersklassen aber nur noch einen geringen Anteil aus.

Freizeitunfälle, die in der Gruppe der Kinder dritthäufigste Unfallursache sind, nehmen bei den Jugendlichen und jungen Erwachsenen leicht zu und ab dem 30. Lebensjahr wieder ab.

Weiterhin sind Verkehrsunfälle bei Jugendlichen und Erwachsenen eine der Hauptursachen.

In der Gruppe der Jugendlichen macht sich ein Anstieg der Rohheitsdelikte bemerkbar. Bei den 20- bis 30jährigen steigern sich die Rohheitsdelikte zur Hauptursache und bleiben es auch in der folgenden Altersklasse, wobei in dem Zusammenhang auf den hohen Anteil männlicher Patienten hingewiesen werden soll.

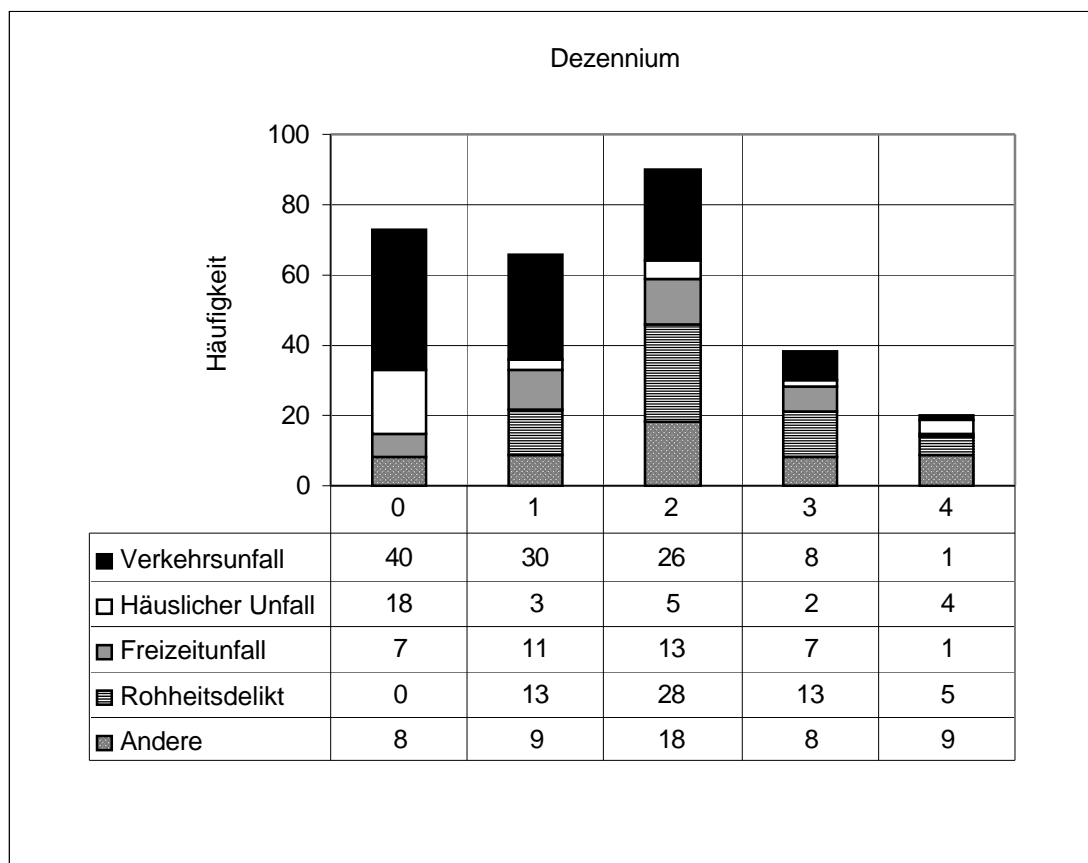


Abb. 8: Frakturursachen repräsentativer Gruppen

4.3 Berufsgruppen

In rund 23% der Fälle (n=80) konnten keine Angaben bezüglich der Berufsgruppe bzw. des Berufes gefunden werden.

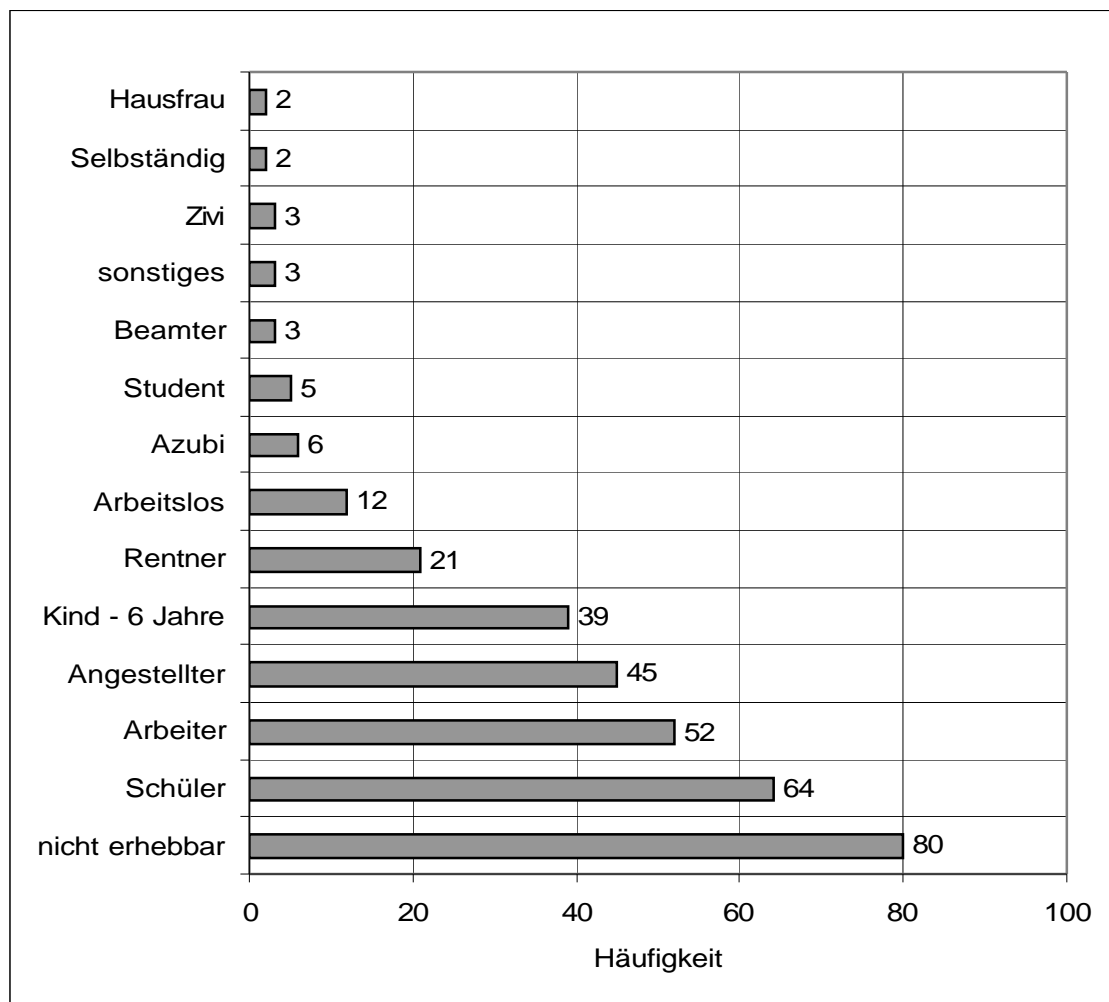


Abb. 9: Berufsgruppen (n=337)

Insgesamt erlitten 103 Kinder und Schüler eine Unterkieferfraktur, was einem Prozentsatz von 30% entspricht. 52-mal (15%) waren Arbeiter, und 45-mal (13%) Angestellte betroffen. Es folgen anteilig Rentner (n=21 = 6%), Arbeitslose (n=12 = 4%) und Auszubildende (n=6 = 2%).

Die nächsten Gruppen sind prozentual ungefähr zu gleichen Teilen vertreten, mit jeweils 1% in quantitativ abnehmender Reihenfolge: Studenten, Beamte, sogenannte „Sonstige“, Zivildienstleistende und Selbstständige und in einem Fall eine Hausfrau.

4.4 Frakturursachen

Die folgende Abbildung gibt einen detaillierten Überblick über die Unfallursachen.

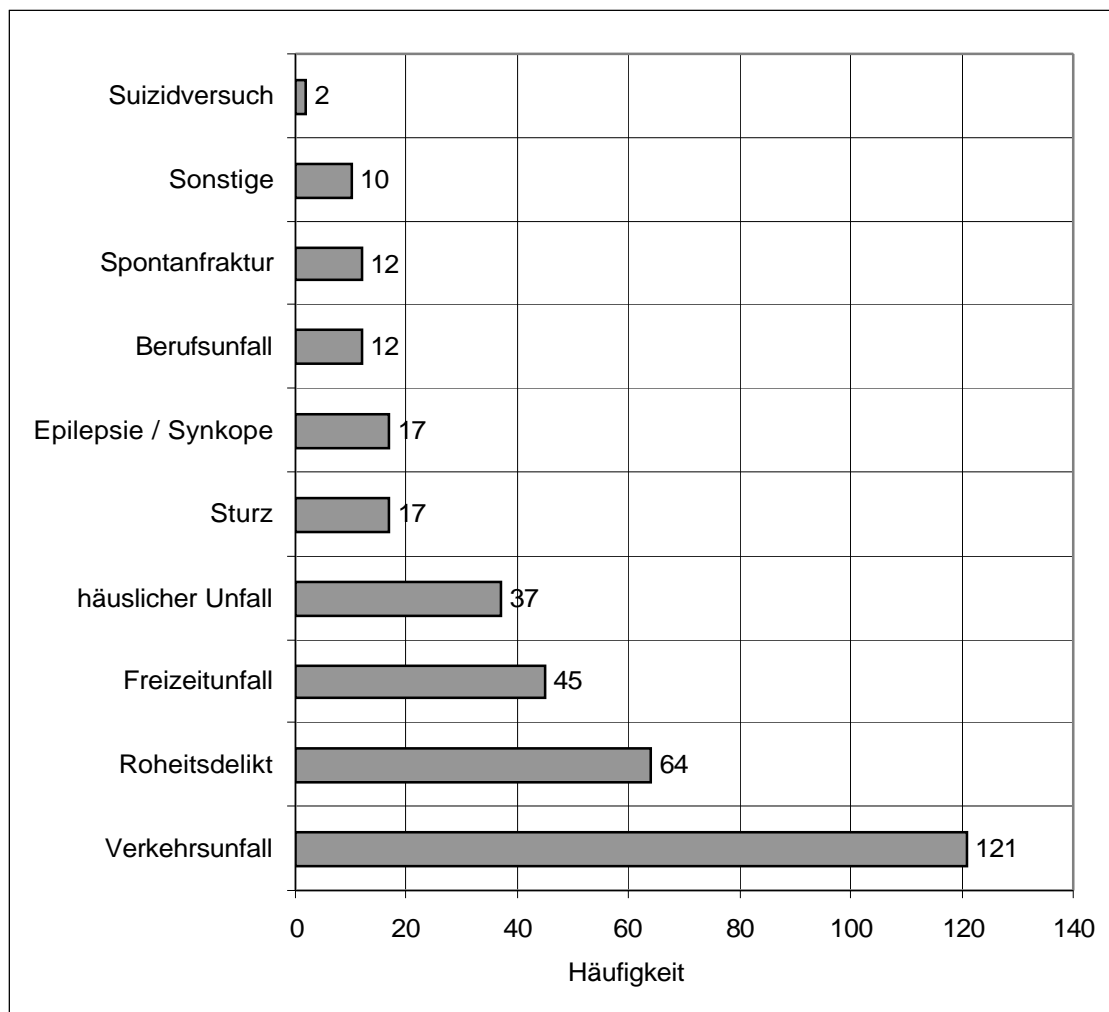


Abb. 10: Frakturursachen (n=337)

Mit 36% führt die Großgruppe der Verkehrsunfälle die Frakturursachen an. Zu 53% bestehen diese Unfälle im Verkehr aus Fahrradstürzen. (Alle Fahrradunfälle wurden hier zusammengefasst.)

Gefolgt werden die Verkehrsunfälle von den Rohheitsdelikten, die einen Anteil von 19% ausmachen.

Insgesamt repräsentieren Verkehrsunfälle und Rohheitsdelikte zusammen mehr als die Hälfte (rund 55%) der Frakturursachen.

Freizeitunfälle sind mit einem Anteil von 13% als dritthäufigste Ursache zu verzeichnen.

11% machen die sogenannten häuslichen Unfälle aus, wozu die bereits erwähnten Treppenstürze, Stürze von der Leiter etc. zählen.

Sonstige Stürze, Stürze ohne nähere Angabe seitens der Patienten oder Behandler und Stürze während der Gartenarbeit sind mit 5% vertreten.

Patienten, mit Stürzen als Folge von Synkopen und Patienten, die an Epilepsie leiden und sich infolge dieser Grunderkrankung eine Fraktur des Unterkiefers zuzogen, wurden gesondert aufgeführt und erreichen einen relativen Anteil von 5%, davon ist etwa die Hälfte auf epileptische Anfälle zurückzuführen.

Arbeits- bzw. Berufsunfälle erreichen insgesamt ca. 3% und ereignen sich, beginnend mit dem Eintritt in das Berufsleben, etwa ab dem zwanzigsten Lebensjahr bis in das sechste Lebensjahrzehnt, also bis zum Ruhestand. Anhand der vermerkten berufsgenossenschaftlichen Unfälle, kommt man jedoch auf einen Anteil von 6 %, der im Übrigen auch mit den Einträgen bezüglich der Kostenträger übereinstimmt. Es deutet also alles auf einen höheren Anteil von Arbeitsunfällen hin, zum Teil dadurch verursacht, dass Verkehrsunfälle, die sie auf dem Weg zur bzw. von der Arbeit ereigneten, mit in die Sparte Verkehrsunfall integriert wurden.

Bei 3% sind weitere Ursachen in sogenannten Spontanfrakturen und pathologischen Unterkieferfrakturen zu finden.

Bei insgesamt zwei Patienten (<1%) wurde eine Unterkieferfraktur als Folge eines versuchten Suizids diagnostiziert.

Unter der Rubrik „Sonstiges“ (ca. 3%) sind Fälle zusammengefaßt, bei denen Angaben bezüglich des Unfallhergangs fehlten oder die in keine der zuvor genannten Einteilungen passten.

An dieser Stelle bietet sich ein kurzer Exkurs zu Angaben hinsichtlich einer Alkoholbeteiligung an. In 40 Fällen ist in der Datenbank hierzu ein positives Ergebnis zu finden.

Die Aufschlüsselung der 13% Freizeitunfälle ergibt Folgendes:

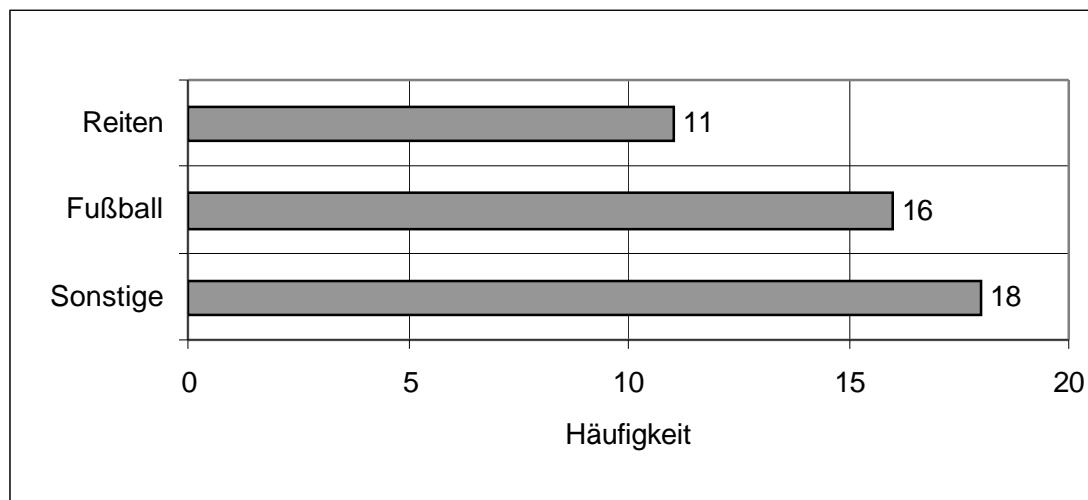


Abb. 11: Freizeitunfälle (n=45)

Der Freizeitsport Fußball erreicht etwa 35% bei der Auswertung der Freizeitunfälle und betrifft in dieser Studie ausschließlich Männer.

Der Reitsport als potentielle Gefahrenquelle ist zu 25% ursächlich an einer Fraktur des Unterkiefers beteiligt und reicht von einer Huftrittverletzung bis zum Sturz vom Pferd. Bis auf die Ausnahme von 2 Männern waren 9 Frauen betroffen.

Die zusammengefassten „Sonstigen“ setzen sich aus unter anderem aus Kletterunfällen, Wintersportverletzungen, Skateboard- und Inlineskateunfällen zusammen, die aufgrund ihrer Inhomogenität jedoch nicht weiter differenziert werden können.

Hinsichtlich einer möglichen geschlechtsspezifischen Polarisierung können folgende Aussagen gemacht werden:

Generell sind Männer häufiger als Frauen betroffen, sowohl bei Verkehrs- und Freizeitunfällen, als auch bei Rohheitsdelikten und Berufsunfällen.

Nur in der Kategorie „häuslicher Unfall und Sturz“ zeigt sich annähernd ein Gleichgewicht zwischen weiblichen und männlichen Betroffenen.

4.5 Unfallzeitpunkt

Mit Hilfe der angegebenen ungefähren Uhrzeiten, zu denen sich die Frakturen ereigneten, können Korrelationen zwischen den Altersgruppen bzw. den Unfallursachen einerseits und den Unfallzeitpunkten andererseits gezogen werden.

Die folgende Abbildung zeigt die tageszeitliche Verteilung.

Dabei ist anzumerken, dass in 103 Fällen keine Angabe zum Unfallzeitpunkt gemacht wurde bzw. diese nicht in den Akten notiert wurde.

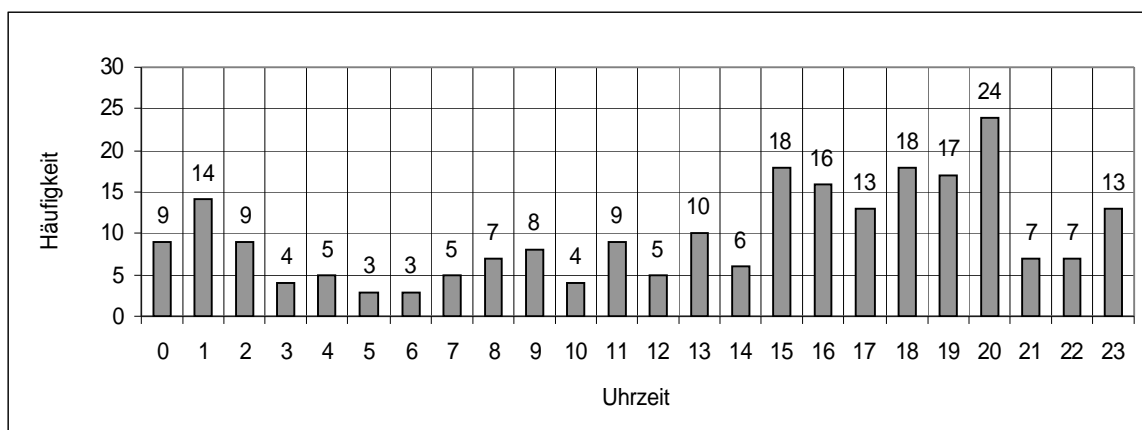


Abb. 12: Tageszeitliche Schwankungen Unfallzeitpunkt (n=234)

Interpretiert man die Aussage des Diagramms, so scheint sich der Anteil der Freizeitunfälle mit den Nachmittags- und Abendstunden zu decken, in denen

die hauptbetroffenen Altersgruppen - Kinder, Schüler und junge Erwachsene - ihren Freizeitbeschäftigungen (z.B. Sport und Radfahren) nachgehen.

Im Laufe der Abendstunden und nachts ereignen sich, oftmals unter Alkoholeinfluss, die meisten Rohheitsdelikte, während in den frühen Morgenstunden nur eine geringe Unfallanzahl zu verzeichnen ist.

Verkehrsunfälle geschehen oftmals zu den Hauptverkehrszeiten des Berufsverkehrs und können ebenfalls in dem Diagramm wiedergefunden werden.

Weitere Untersuchungen haben ergeben, dass auch ein jahreszeitlicher Trend bemerkbar ist.

In den Sommermonaten ereignen sich mehr Unfälle als in den Wintermonaten, wie die folgende Abbildung beweist.

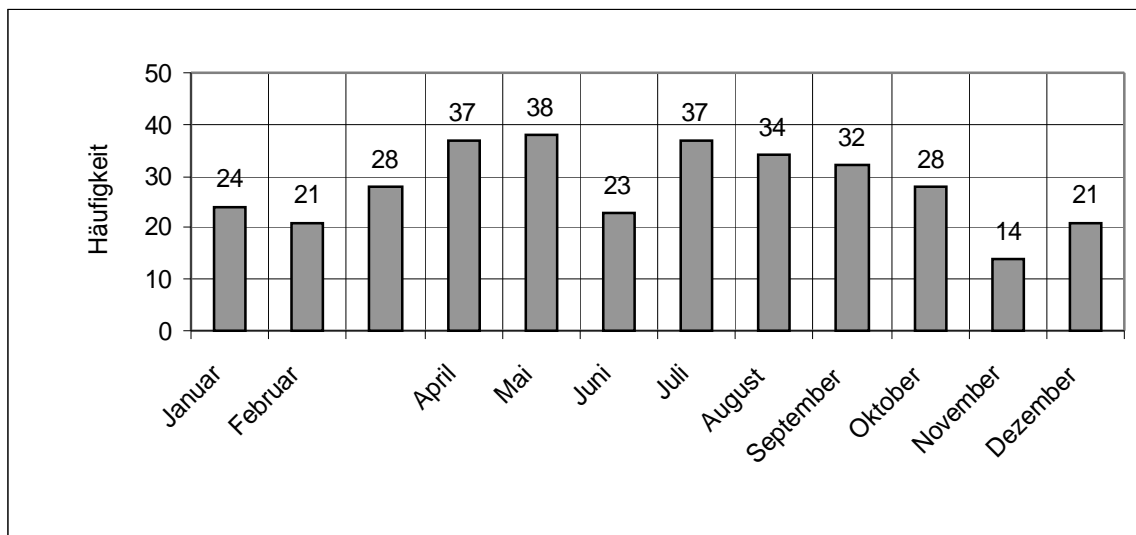


Abb. 13: Monatliche Schwankungen Unfallzeitpunkt

Im Frühjahr, Sommer und Herbst (Monate von März bis Oktober) sind mit über mehr als 76% die meisten Unfälle zu verzeichnen. Atypisch in dieser Gruppe zeigt sich lediglich der Monat Juni. Eine plausible Begründung dafür konnte aber nicht gefunden werden.

In den Wintermonaten geschehen, trotz denkbarer Gefährdungen durch klimatische Bedingungen wie Schnee und Eisglätte, eindeutig weniger Unfälle mit folgender Unterkieferverletzung.

4.6 Versorgung nach dem Frakturereignis

Die sogenannte Erstversorgung, die jeweils unmittelbar nach dem Unfallgeschehen stattfindet, ist im folgenden Diagramm dargestellt.

Die Aussagekraft ist aufgrund unvollständiger Aufzeichnungen eingeschränkt, denn in 80% der Fälle (n=270) wurden keine Angaben gemacht oder festgehalten.

Ansonsten wurde die Erstversorgung zu 10% von dem herbeigerufenen Notarzt durchgeführt, 6% entfielen auf nicht näher benannte Ärzte und weniger als 1% auf Sanitäter. Die aufgeführten „sonstigen“ 2% entfallen auf Laienhelfer.

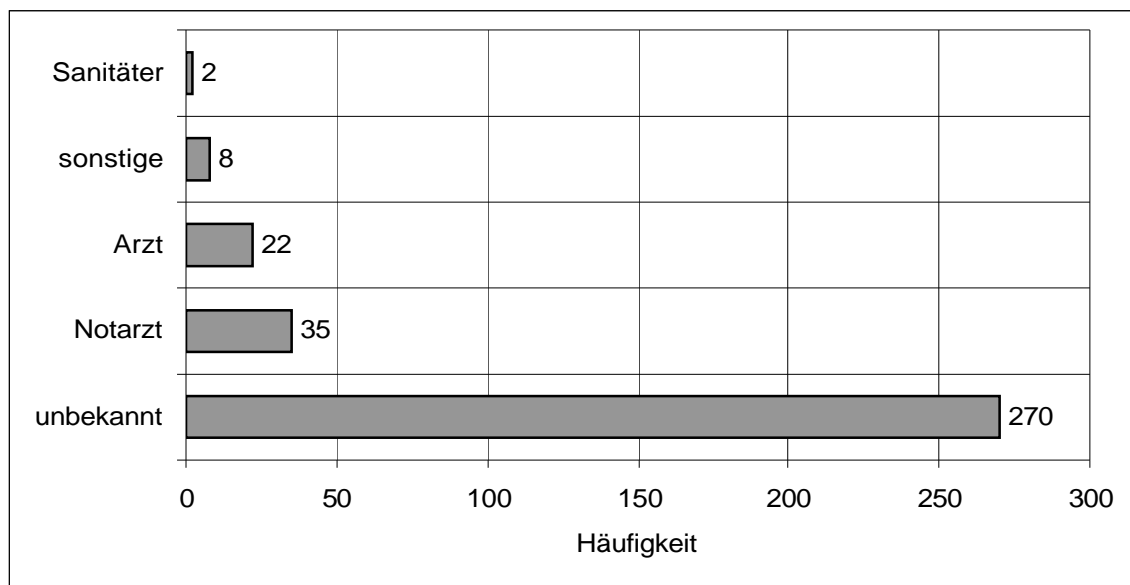


Abb. 14: Erstversorgung (n=337)

Mit dem sich anschließenden Rettungstransport verhält es sich ähnlich: Zusammengerechnet fehlte in 74% der Akten (n=250) eine Angabe.

Ansonsten wurden 10% durch den Notarztwagen und 6% durch einen Rettungswagen befördert.

In 2 Fällen (1%) wurde der Rettungstransport mittels Hubschrauber durchgeführt.

Ein Krankentransport mit dem Privatwagen erfolgte laut Aussage der entsprechenden Abbildung in 10% der Fälle, jedoch ist anzunehmen, dass der Anteil der privaten Transporte höher liegt. Grund zu der Annahme ist die Tatsache, dass bei derartigen Verletzungen in der Regel keine Einschränkung der Mobilität vorliegt, die eine private Beförderung erschweren würde.

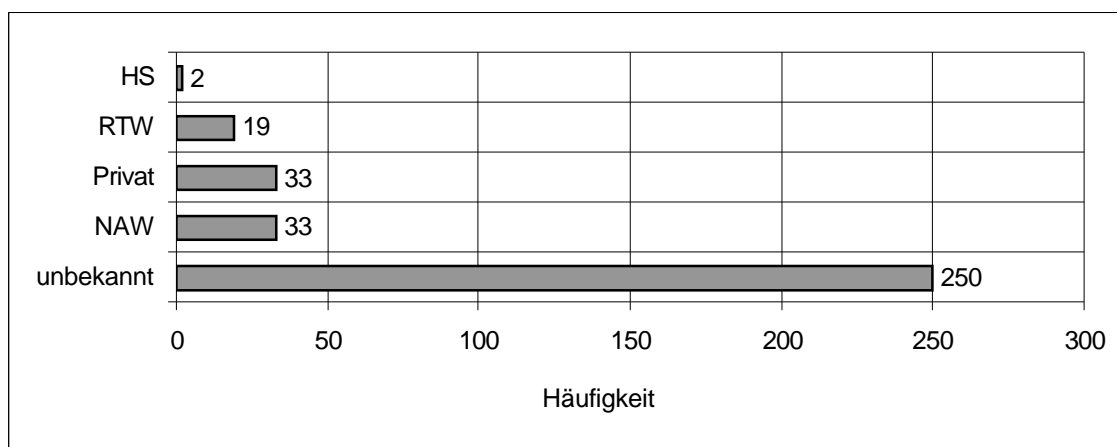


Abb. 15: Rettungstransport (n=337)

Folgt man der Chronologie der Abläufe, so gelangt man an dieser Stelle zu einer Aussage über die Primärversorgung, also die an eine niedergelassene Praxis oder an ein Krankenhaus bzw. ähnliche Institution gebundene Versorgung der Verletzten. Aufschluss darüber gibt die folgende Abbildung.

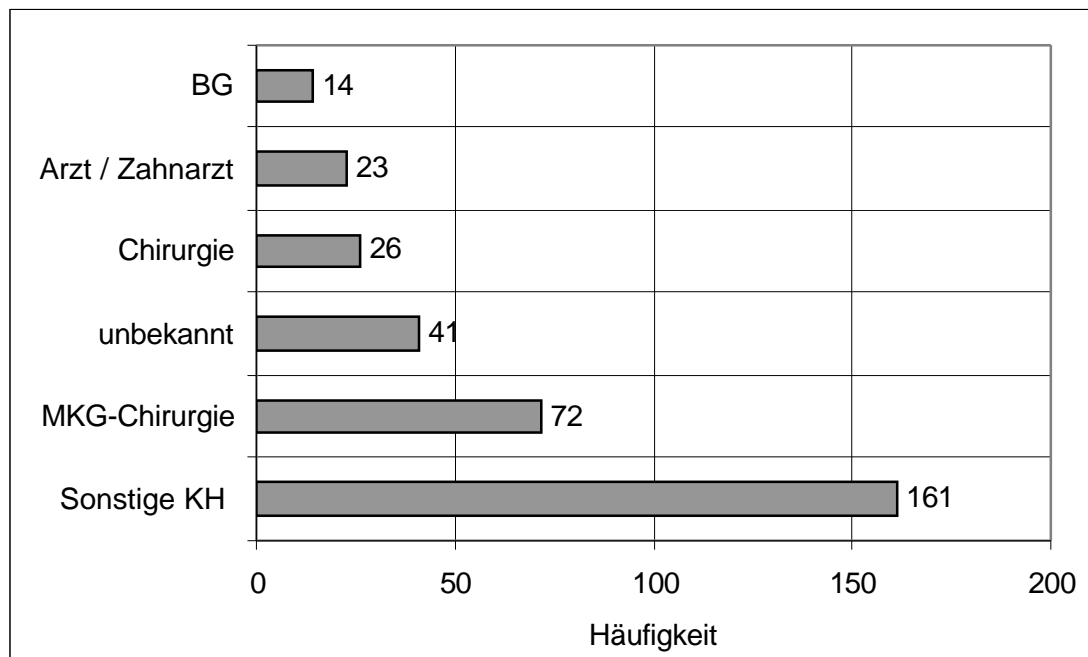


Abb. 16: Primärversorgung (n=337)

Nahezu die Hälfte (48%) aller Unfallopfer wurde in nicht namentlich aufgeführten „sonstigen“ Krankenhäusern behandelt, die mit nur wenigen Ausnahmen in Baden Württemberg liegen.

21% wurden direkt in der Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie in Tübingen primär behandelt.

In den umliegenden Tübinger „Unfallkliniken“ - Allgemeine Chirurgie und Berufsgenossenschaftliche Klinik - wurden insgesamt 12% versorgt.

7% der Patienten suchten entweder einen Zahnarzt, Hausarzt oder einen niedergelassenen Kieferchirurgen auf.

Insbesondere Zahnärzte sind mittels ihrer Röntgentechnik in der Lage, mit Hilfe von Panoramaaufnahmen (Orthopantomographie - OPT), die den gesamten Unterkiefer darstellen und einzelnen Mundfilmen die Fraktur zu diagnostizieren.

Bei den verbleibenden 12% konnte die medizinische Einrichtung, die die Primärversorgung durchgeführt hatte, durch fehlende Angaben nicht ermittelt werden.

Im Folgenden soll ein kurzer geographischer Überblick über den Zuweisungsradius gegeben werden, um das „Einzugsgebiet“ hinsichtlich der einweisenden Krankenhäuser in der Region darzustellen.

Nicht berücksichtigt sind einweisende Kliniken, die außerhalb der Grenzen des Bundeslandes Baden-Württemberg liegen oder im europäischen Ausland. Sie machen aber nur einen geringen Anteil aus.

Insbesondere aus den anderen Tübinger Kliniken und Reutlinger Krankenhäusern werden viele Patienten zugewiesen, ebenso aus den Landkreisen Calw und Zollernalb. Weitere Einweisungen erfolgen durch die Krankenhäuser der Landkreise Rottweil, Böblingen, Freudenstadt, Tuttlingen und Esslingen, um nur einige zu nennen.

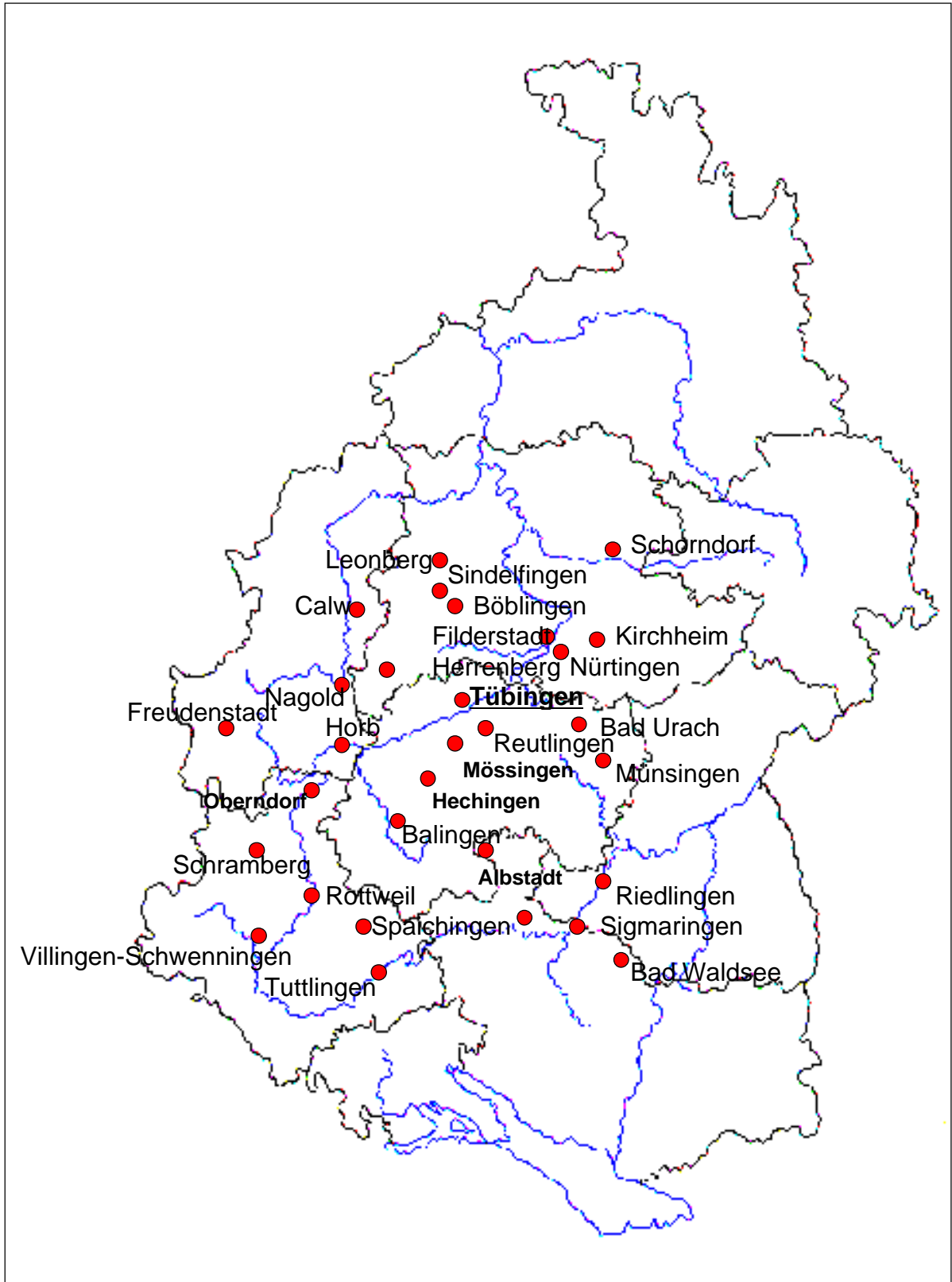


Abb. 17: Einweisungsorte

4.7 Frakturverteilung

Eine Auszählung der einzelnen Frakturen ergab, dass bei 337 Patienten 533 einzelne Frakturverläufe der Mandibula festgestellt werden konnten.

Mehr als die Hälfte der Frakturen sind sogenannte Einfachfrakturen: mit 176 Fällen (52%) lag ein deutliches Überwiegen von einzelnen Frakturlinien vor, bei 121 Patienten (36%) wurden Zweifachfrakturen diagnostiziert.

Rund 88% der Frakturen entfallen demnach auf Ein- und Zweifachfrakturen.

Mehr als zwei Bruchlinien weisen 11% des Patientenkollektivs auf: Insgesamt 25-mal traten Dreifachfrakturen auf (8%). Vier Bruchlinien wurden bei 3% der Patienten gezählt.

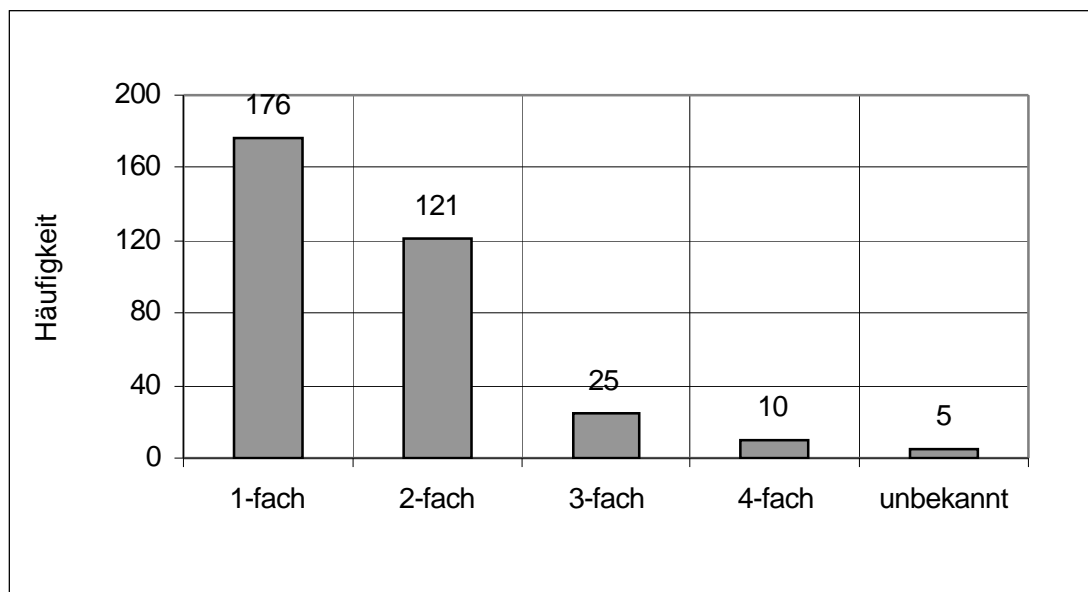


Abb. 18: Ein- und Mehrfachfrakturen

Die als „unbekannt“ bezeichnete Säule spiegelt fünf Fälle wieder, bei denen aus den Akten nicht hervorging, um welche Frakturlokalisationen bzw. um wieviele Frakturlinien pro Kiefer es sich handelte. Infolge fehlender Röntgenunterlagen konnte diese Frage auch nicht durch den radiologischen Befund beantwortet werden.

4.8 Frakturlokalisation

Die Frage nach den häufigsten Bruchlokalisationen war von besonderem Interesse.

Die folgende Abbildung soll Antwort auf diese Frage geben und stellt die einzelnen Lokalisationen der Frakturlinienverläufe dar.

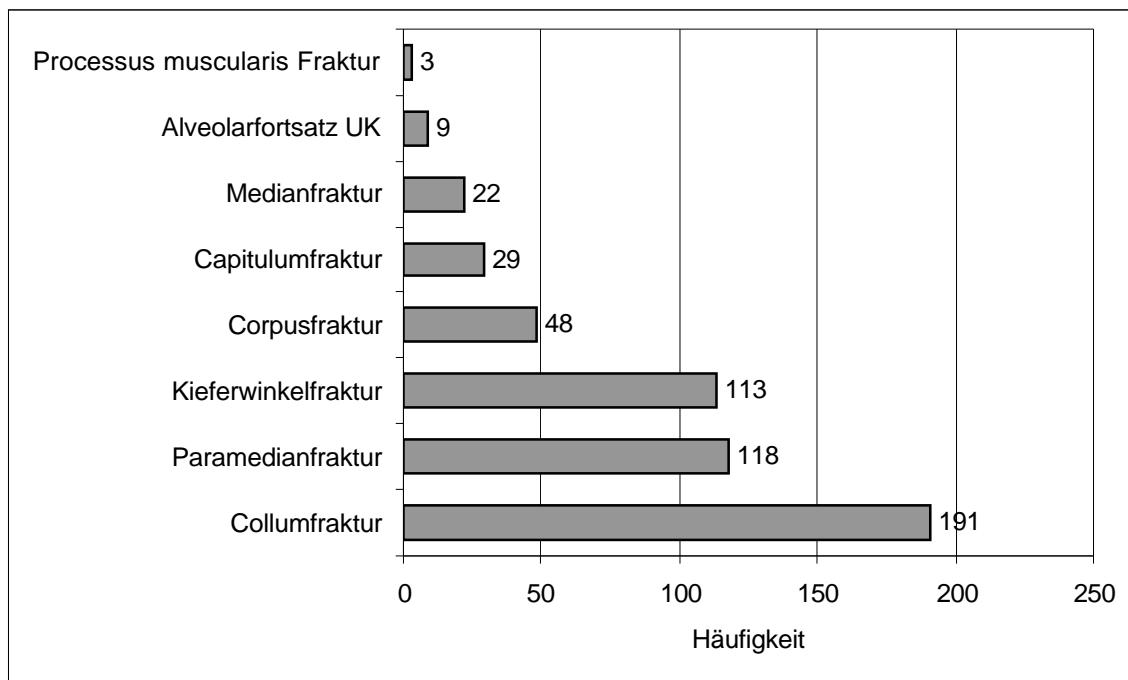


Abb. 19: Frakturlokalisationen (n=533)

Ausgehend von einer Gesamtzahl von 533 Frakturen, ist die grazile Gelenkhalsregion, auf die 36% (n=191) aller Frakturen entfallen, eine der bevorzugten Bruchlokalisationen, wobei den Akten dabei keine nähere Klassifikation dieser Region zu entnehmen war. Anteilig gefolgt werden die Frakturen des Collum mandibulae von den Paramedianfrakturen, die 22% (n=118) der Brüche ausmachen, wozu anzumerken ist, dass dieser Begriff in Übereinstimmung mit den Aktenvermerken hier nicht streng gefasst wurde.

An dritter Stelle ist mit 21% der Kieferwinkel zu nennen (n=113).

Frakturen des Gelenkfortsatzes, Paramedian- und Kieferwinkelfrakturen sind mit nahezu 80% die drei häufigsten Bruchlokalisationen.

Die verbleibenden 20% entfallen in der genannten Reihenfolge auf den Unterkieferkörper (n=48) und zu nahezu gleichen Teilen auf das Capitulum (n=29), die Mitte (n=22), den Unterkieferalveolarfortsatz, der insgesamt 9-mal betroffen war und mit nur 3 Fällen auf den Processus muscularis.

4.9 Frakturkombinationen

Die folgende Tabelle listet sowohl die häufigsten „einfachen“ Frakturlokalisationen auf, als auch die Kombinationen der verschiedenen Lokalisationen.

Bei 5 Patienten konnte keine Angabe bezüglich der Frakturlokalisation in den Unterlagen gefunden werden.

Isolierte Frakturen des Collum mandibulae wurden am häufigsten diagnostiziert (n=60). Danach folgen Kieferwinkel- (n=52) und Paramedianfrakturen (n=26). Capitulumfrakturen (n=13), Corpusfrakturen (n=12), Frakturen des Unterkieferalveolarfortsatzes (n=6) und Medianfrakturen (n=6) traten als weitere Einfachfrakturen auf.

Insgesamt 27 Patienten wiesen die Frakturkombination Collum- mit Paramedianfraktur auf.

Zweithäufigste Zweifachfraktur des Unterkiefers war der Kieferwinkel kombiniert mit der Paramedianfraktur (n=25).

Bei 15 Patienten wurde eine beidseitige Fraktur des Collum mandibulae diagnostiziert.

Die Kombination aus Collumfraktur und Medianfraktur wurde bei 7 Patienten beobachtet. Insgesamt 7-mal kam es zu einer Collumfraktur kombiniert mit einer Corpusfraktur.

In insgesamt 7 Fällen kam es zu einer Dreifachfraktur des Unterkiefers. Dabei frakturierten der Unterkieferkorpus und sowohl das rechte und linke Collum. Zweithäufigste Dreifachfraktur war eine beidseitige Collumfraktur kombiniert mit einer Paramedianfraktur (n=5).

Die übrigen Frakturkombinationen sind der Tabelle zu entnehmen und führen teilweise mehr Bruchlinien auf, machen dabei quantitativ aber einen immer geringeren Anteil aus.

Insgesamt gesehen war die linke Gesichtshälfte bzw. Unterkieferseite mit 261 Fällen häufiger betroffen als die rechte Seite (n=239), sofern diesbezüglich eine Unterteilung vorgenommen werden konnte.

Tab. 1: Frakturlokalisationen und Kombinationsmöglichkeiten

Anzahl	Collum	Kieferwinkel	Corpus	Median	Paramedian	Capitulum	Alveolarfortsatz	Processus muscularis
60	X							
52		X						
27	X				X			
26					X			
25		X			X			
15	XX							
13						X		
12			X					
7	X			X				
7	X		X					
7	XX		X					
6				X				
6							X	
6					XX			
5		XX						
5		X	X					
5	XX				X			
4			X		X			

Anzahl	Collum	Kiefer- winkel	Corpus	Median	Para- median	Capitulum	Alveolar- fortsatz	Processus muscularis
3			XX					
3	XX			X				
2	X					X		
2	X	X						
2		X	X					
2						XX		
2	X	X			X			
2				X		XX		
2	XX				X		X	
2	X	X			XX			
1								X
1	X					X		X
1	X				X			
1		X		X				
1		X						X
1		X				X		
1					X	X		
1	X	X	X					
1	X			X			X	
1				X	XX			
1		XX		X				
1		XX			X			
1					X	XX		
1	X				XX	X		
1	XX	X	X					
1	XX				XX			
1	XX		X		X			
1	XX		XX					
1	XX	X						X

(XX = Zweifachfraktur, X = Einfachfraktur)

4.10 Symptome

Wie der folgenden Abbildung zu entnehmen ist, wurden in 57 Patientenakten (17%) eindeutig keine Allgemeinsymptome wie Übelkeit, Schwindel und Kopfschmerz usw. angegeben.

Bei 201 Krankenakten (60%) gab es keine Angaben zu diesem Sachverhalt.

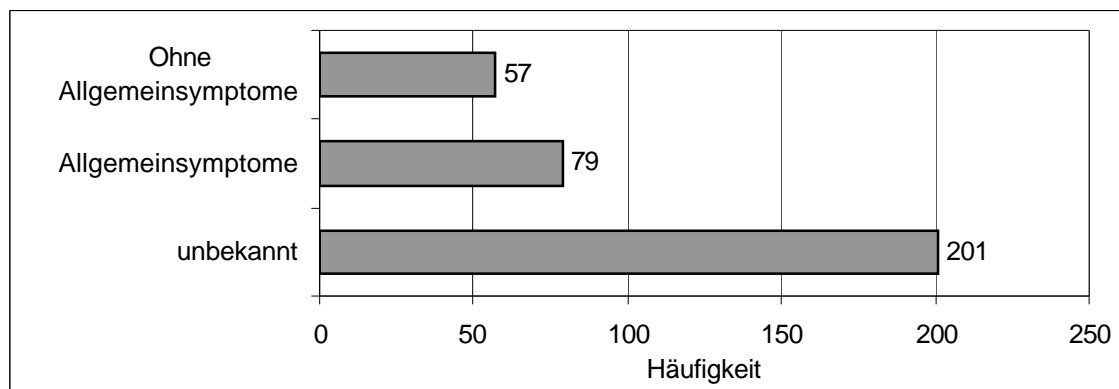


Abb. 20: Allgemeinsymptome (n=337)

In 79 Patientenakten (23%) wurden Hinweise auf Schocksymptome gefunden, die in der folgenden Tabelle detailliert dargestellt werden. Es bestand die Möglichkeit von Mehrfachnennungen.

Tab. 2: Allgemeinsymptome speziell

Allgemeinsymptome	Anzahl Patienten
Schock	1
fehlende Orientierung	1
Übelkeit	12
Erbrechen	15
Bewusstlosigkeit	41
Kopfschmerzen	16
Amnesie	36
Commotio	49

Die Angabe Übelkeit wurde 12-mal in den Akten gefunden und jeweils 15-mal Erbrechen und 41-mal Bewusstlosigkeit.

Kopfschmerzen wurden 16-mal angegeben, eine retro- oder anterograde Amnesie 36-mal.

Bereits in den Patientenakten als „Commotio“ titulierte und zusammengefasste Zeichen kamen in 49 Fällen vor.

Im Folgenden wird die klinische Symptomatik der Unterkieferfrakturen anhand der sicheren Frakturzeichen wie Dislokation, abnorme Beweglichkeit und Krepitation dargestellt, sowie der unsicheren Frakturzeichen.

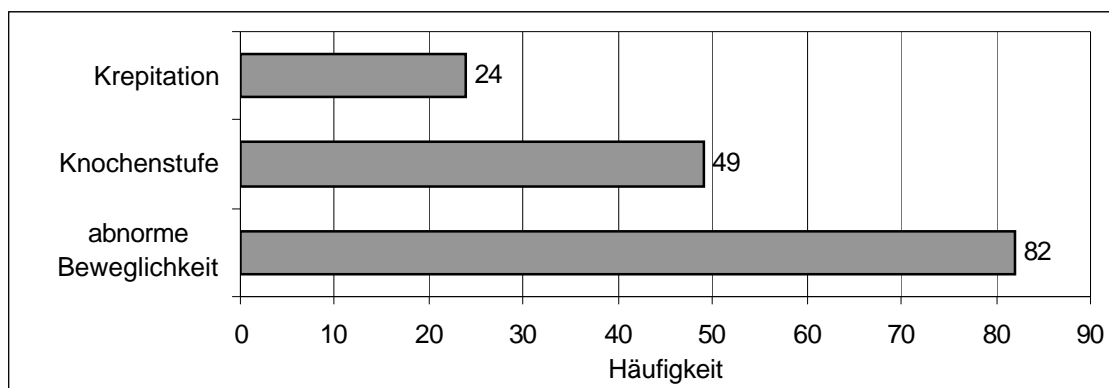


Abb. 21: Klinischer Befund I - Sichere Frakturzeichen

Am häufigsten ist die abnorme Beweglichkeit von Unterkiefersegmenten angegeben worden (n=82, 24%). Dislokationen, hier als Knochenstufe bezeichnet, traten 49-mal (14%) auf.

Das Ergebnis positiver Krepitationsprüfungen (n=24, 7%) fällt relativ gering aus. Sind die übrigen beiden Frakturzeichen wie Dislokation und abnorme Beweglichkeit erfüllt, wird aufgrund der Unannehmlichkeit für den Patienten oftmals auf die Prüfung verzichtet.

Die unsicheren Frakturzeichen, die einleitend schon näher beschrieben sind, werden nachstehend dargestellt.

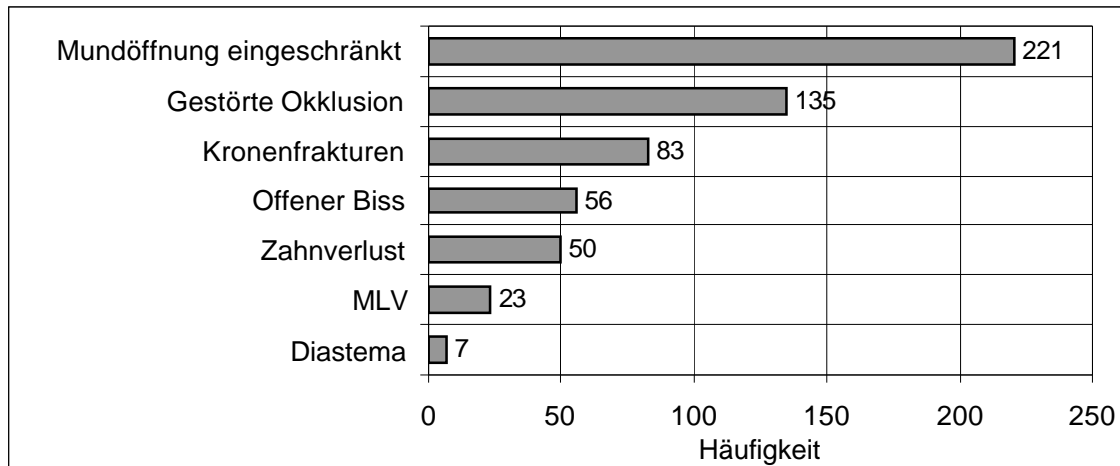


Abb. 22: Klinischer Befund II

66% der Patienten wiesen eine eingeschränkte Mundöffnung auf, die anhand der Schneidekantendistanz ermittelt wird.

Der ermittelte durchschnittliche Wert von 2,2 cm ist dahingehend wenig aussagekräftig, da weder Referenzwerte vorliegen noch eine Unterscheidung zwischen „kindlichen“ und „ausgewachsenen“ Kiefern gemacht wird.

Bei 40% der Patienten kam es entweder durch Dislokationen der Knochenfragmente oder durch eine schmerz- oder angstbedingte Schonhaltung zu der Angabe einer gestörten Okklusion, was patientenseits oftmals als „nicht mehr passende Zahnreihen“ bezeichnet wurde.

Zu einem offenen Biss, als Folge einer dislozierten ein- oder beidseitigen Fraktur des Collum mandibulae zu sehen, kam es laut Akten insgesamt 56-mal (17%).

Ein Hinweis, ob es sich dabei um einen frontalen oder rechts- bzw. linkslateralen offenen Biss handelte, war in den Anamneseunterlagen nicht vermerkt.

In 83 Fällen (25%) kam es zu Kronenfrakturen, bei denen entweder die Pulpa des Zahnes betroffen war, also eine Schmelz-Dentin-Fraktur mit Eröffnung der

Pulpa vorlag oder Schmelz- bzw Schmelz-Dentin-Frakturen ohne Pulpeneröffnung Vorkamen. 50-mal (5%) waren Zahnverluste zu verzeichnen. Mittellinienverschiebungen, kurz MLV genannt, bei der die Mitten der Ober- und Unterkieferzahnreihen nicht mehr übereinstimmen, wurden 23-mal beobachtet, Diastemata (verbreiterte Interdentalräume) nur 7-mal. Die nähere Untersuchung ergab, dass es sich in einem Fall infolge einer Medianfraktur um eine mittige Lokalisation handelte, die verbleibenden 6 waren Paramedianfrakturen mit entsprechender Lokalisation.

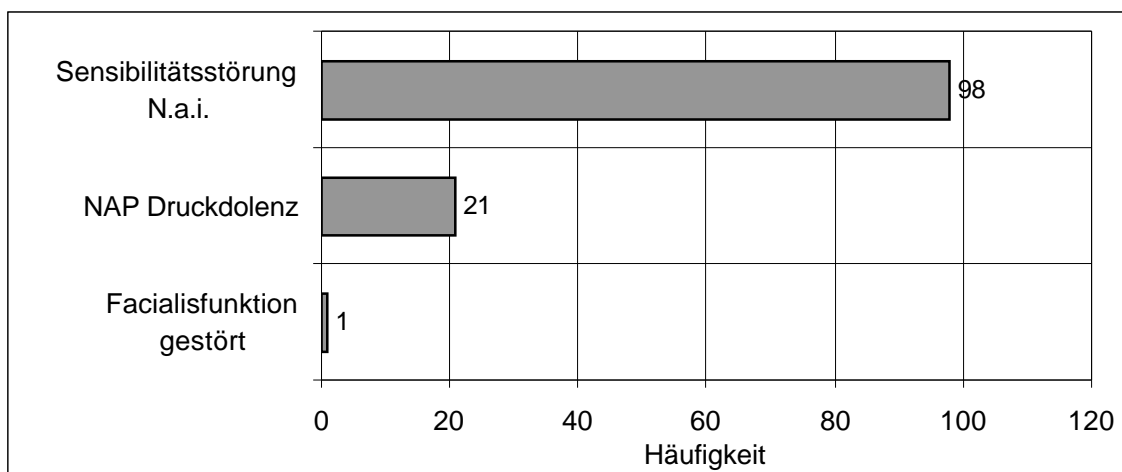


Abb. 23: Klinischer Befund III

Ein wichtiger Aspekt bei der klinischen Befundung sind mögliche Nervverletzungen.

Die neurologische Untersuchung ergab in 98 Fällen (29%) eine Einschränkung der Sensibilität im Versorgungsbereich des Nervus alveolaris inferior.

Die Prüfung der Nervenaustrittspunkte wurde 21-mal als druckschmerzhaft bezeichnet.

Bei einer Patientin mit tiefer Collumfraktur fand sich die Angabe einer gestörten Funktion des Nervus facialis, die sich als Mundastschwäche darstellte. Sie wurde auf eine Schwellung zurückgeführt und im Rahmen der ambulanten Termine nicht mehr erwähnt.

Weitere Befunde, die bei der klinischen Untersuchung erhoben wurden, sind im Folgenden festgehalten.

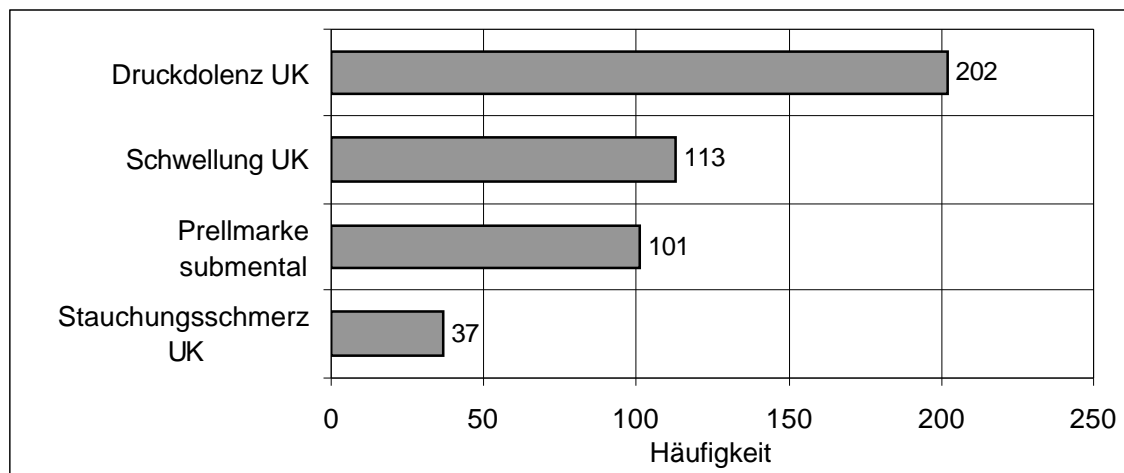


Abb. 24: Klinischer Befund IV

Eine submental lokalisierte Prellmarke wurde bei 101 Patienten (30%) beobachtet, ein durch dorsal gerichteten Kinndruck ausgelöster typischer präauriculärer Stauchungsschmerz bei 37 Patienten (11%).

Druckschmerzhaftigkeit im Bereich der Frakturlinie wurde von 60% (n=202) der Patienten angegeben.

Schwellungen der Unterkieferregion wurden bei 113 (34%) Patienten diagnostiziert.

Einrisse der Gingiva in Fortsetzung der knöchernen Bruchlinie wurden bei der intraoralen Inspektion, sofern die eingeschränkte Mundöffnung diese zuließ, 73-mal (22%) beobachtet, bei 74 (22%) Patienten wurden Hämatome der Mundhöhle beschrieben.

In 18 (5%) Krankenakten wurde eine nicht näher beschriebene Blutung aus dem Mund angegeben.

Bei 47 (14%) Patienten wurden extraoral gelegene Hämatome wie beispielsweise Brillen- und Monokelhämatome beschrieben.

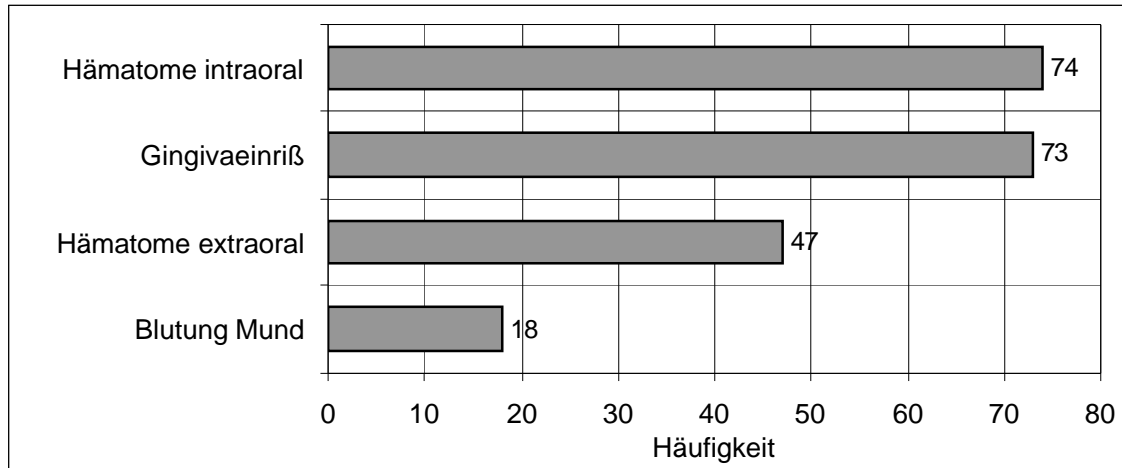


Abb. 25: Klinischer Befund V

Zusätzliche Informationen bezüglich des klinischen Befundes konnten gesondert eingetragen werden und sind in der folgenden Abbildung zusammengefasst.

Insgesamt wurden bei 86 Patienten Kinnplatzwunden (25%) registriert, 16-mal Abweichungen bei der Mundöffnungsbewegung und 7-mal Blutungen aus dem Gehörgang. Kieferklemmen und –sperrern wiesen 9 Patienten auf. Diese Symptome können Hinweise auf Collumfrakturen sein.

In 9 Fällen (3%) wurde die Feststellung „Zustand nach Extraktion von Molaren“ registriert. Die Spontanfrakturen ereigneten sich zumeist in einem Zeitraum von 2 Wochen nach der Extraktion.

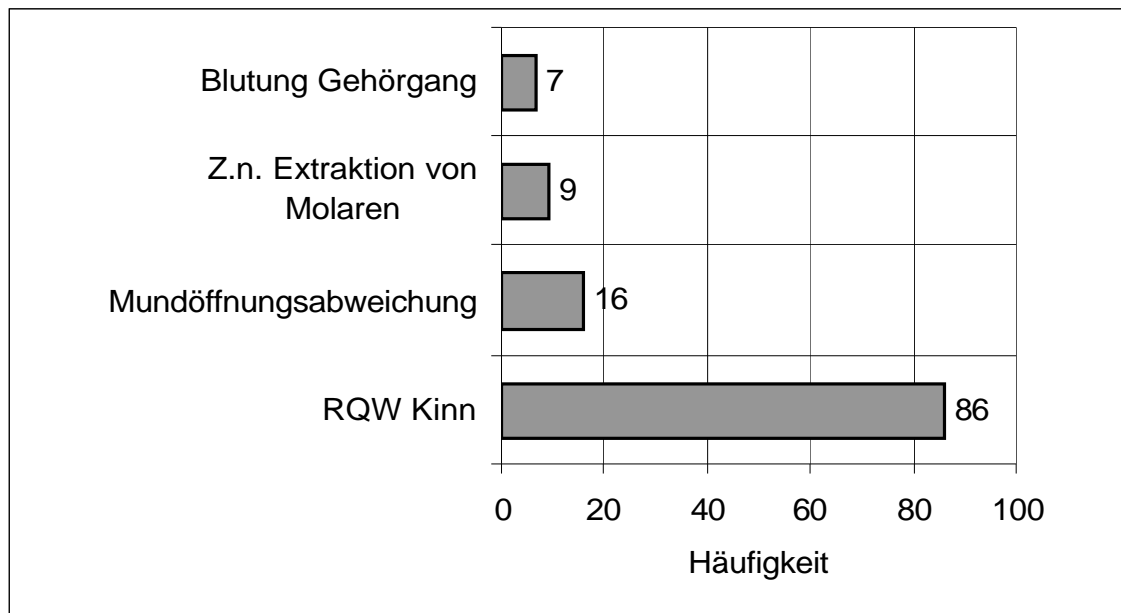


Abb. 26: Klinischer Befund VI – Sonstige Symptome

Die Spalte wurde ebenfalls genutzt, um auf „fraktur fremde“ aber wichtige Informationen hinzuweisen, wie zum Beispiel auf bestehende Hepatitiden, die 3-mal aktenkundig waren.

Im Anschluß an die Ergebnisse der klinischen Untersuchung soll nun ein kurzer Überblick über den Gebisszustand gegeben werden, der die Art der Therapie beeinflussen kann.

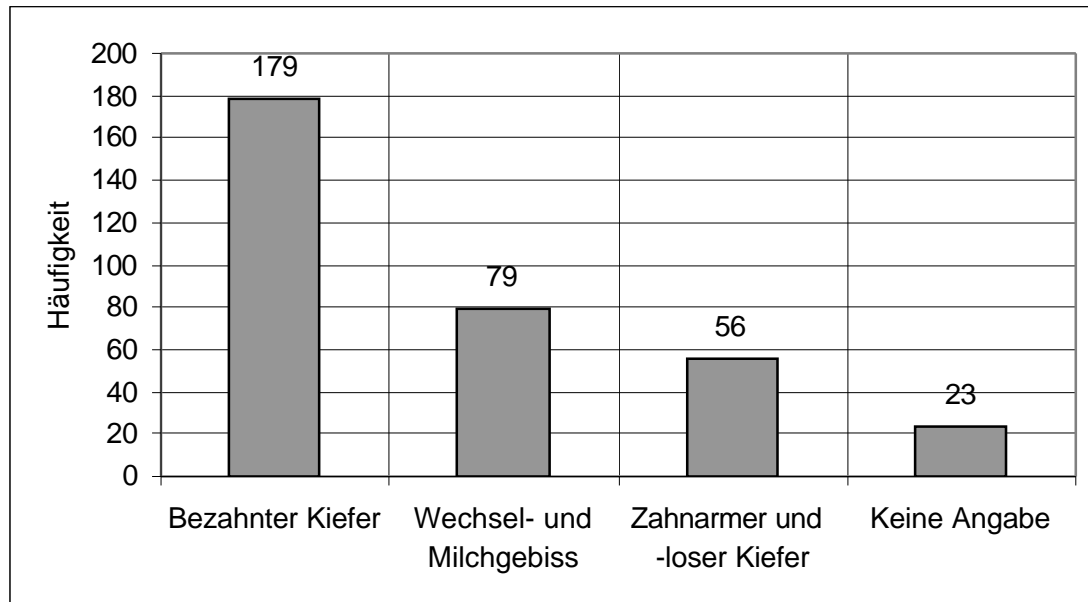


Abb. 27: Gebisszustand (n=337)

53% des Patientenkollektivs wies einen bezahnten Kiefer auf und 24% ein Wechsel - oder Milchgebiss, bei denen es sich um kindliche und jugendliche Kiefer handelt.

Bei etwa 17% der Patienten fiel während der intraoralen Untersuchung ein zahnarmer oder unbezahnter Unterkiefer auf, während zum Gebisszustand von insgesamt 7% der Patienten keine Notiz gefunden wurde, eventuell wegen mangelhafter intraoraler Sichtverhältnisse.

4.11 Begleitverletzungen

Exemplarisch finden nun einige wenige, zum Teil zu Gruppen zusammengefasste Begleiterscheinungen Erwähnung, eine detaillierte Aufstellung befindet sich im Anschluss. Es bestand die Möglichkeit von Mehrfachnennungen.

Weichteilverletzungen:

Der Hauptteil der Begleitverletzungen (53%) entfiel auf Weichteilverletzungen (n=177). Darunter fallen sowohl die etwas harmloseren Schürfwunden, als auch zum Teil perforierende Riss-Quetsch-Wunden, wobei bei den Angaben keine Beschränkung auf das Gesicht gemacht wurde. Auf eine Einzelerfassung aller Lokalisationen wurde schon im Rahmen der Erstuntersuchung verzichtet.

Weitere Frakturen:

Begleitende Extremitätenfrakturen wurden bei 22 Patienten in den Akten notiert, was einem Prozentsatz von 7% entspricht.

Patienten, die neben der Fraktur des Unterkiefers zusätzliche Frakturen des Schädels aufwiesen, wurden in dieser Untersuchung nicht miterfasst.

Sonstige Verletzungen:

46-mal wurde ein Schädelhirntrauma – Grad I bis III – erwähnt (14%); Bauch-, Thorax- und Polytraumata 20-mal (6%), wobei das Polytrauma die geringste Anzahl aufwies.

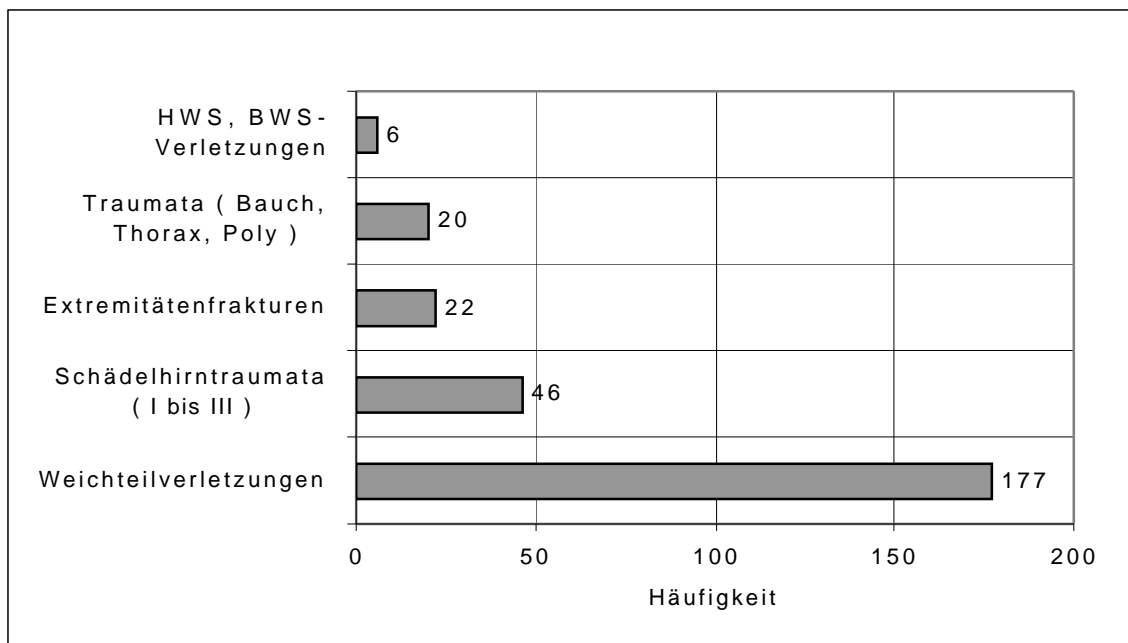


Abb. 28: Begleitverletzungen

4.12 Zeitspanne zwischen Unfall und operativer Versorgung

Um zu einer übersichtlichen Darstellung bezüglich der Zeitspanne zwischen Unfallgeschehen und Versorgung zu kommen, mussten teilweise mehrere Tage zu einer Gruppe zusammengefasst werden. Durchschnittlich vergingen 4,97 Tage (0 - maximal 88 Tage, $s = 8,87$), bis die Fraktur operativ versorgt wurde. Dieser Wert beinhaltet auch die Versorgung vordringlicher sonstiger Verletzungen und die (zum Teil stationäre) Behandlung in den erstversorgenden Kliniken.

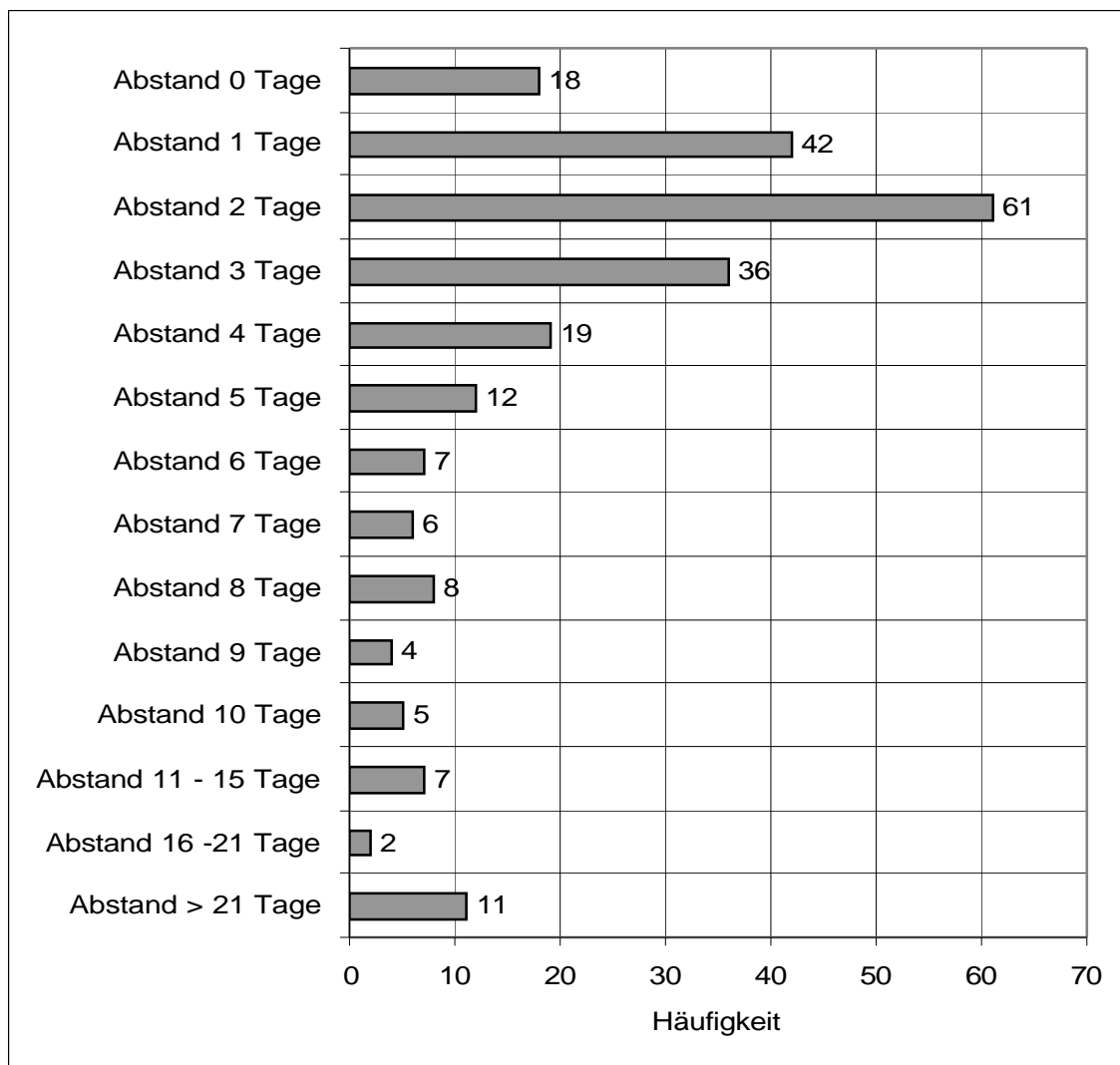


Abb. 29: Zeitlicher Abstand zwischen Unfall und OP in Tagen

Rund 7% der Patienten wurden unmittelbar nach dem Unfallereignis behandelt, dagegen erfolgte beim Hauptanteil der Patienten, 200 Personen (84%), die letztendliche Versorgung ein bis zehn Tage später. Meistens vergingen etwa 2 Tage bis zur definitiven Versorgung.

Bei einer weiteren Unterteilung dieses Zeitraumes entfielen 71% auf eine Versorgung innerhalb der ersten 5 Tage, und 13% auf die Zeit danach (6.-10. Tag).

In 4% der Fälle vergingen 11 bis 21 Tage, was oftmals durch komplizierte Begleitverletzungen zu erklären war. Bei insgesamt 11 Patienten (5%) verzögerte sich die definitive Behandlung länger als drei Wochen.

Mehr als ein Drittel des Patientengutes wurden konservativ mit einer Schienung nach Schuchardt therapiert. Diese erfolgte in der Regel unmittelbar nach Einweisung.

4.13 Therapie

Im Folgenden werden die Frakturtherapien der jeweiligen Frakturlokalisationen im einzelnen vorgestellt.

Abgesehen von den einleitend bereits dargestellten Unterschieden zwischen den Osteosyntheseverfahren, wurden unter dem Begriff „rigide Osteosynthese“ Osteosyntheseplatten der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese oder Ähnlicher zusammengefasst, die eine Plattenstärke von 2.4 mm oder 2.7 mm aufwiesen. Dagegen erreichen alle Arten der Miniplatten nur eine Stärke bis 2.0 mm.

Der operative Zugang zur Darstellung der Frakturlinie wurde laut Krankenakten bei 31 Patienten von extraoral gewählt, bei 138 von intraoral und insgesamt 50-mal wurde kombiniert vorgegangen. Nicht immer konnte diese Angabe bei operativer Frakturversorgung ermittelt werden.

Therapie der einzelnen Frakturen:

Therapie Collumfrakturen:

Die Einschränkungen, die bei der Versorgung von Frakturen der Gelenkhalsregion gelten, führen zu einem Überwiegen der konservativen Therapiemethoden in Form von Drahtbogen-Kunststoffschienen nach Schuchardt mit mandibulo-maxillärer Fixation.

Bei insgesamt 151 Patienten wurde eine Schienung durchgeführt, 31 davon wiesen eine beidseitige Fraktur des Collums auf. Der Schienung schließt sich eine funktionelle Behandlung an mit dem Ziel, die Funktion des posttraumatisch in anatomischer Hinsicht nicht exakt positionierten Gelenkkopfs annähernd wiederherzustellen.

In 10 Fällen wurde besonders in der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraumes dazu übergegangen, tiefe Collumfrakturen mittels Miniplatten operativ zu behandeln, in einem Fall wurden dabei insgesamt 2 Miniplatten inseriert.

Bei insgesamt 13 Patienten erfolgte eine Versorgung durch rigide Osteosyntheseplatten (Stärke 2.4mm 11-mal, Stärke 2.7mm 2-mal), bei weiteren 3 Patienten wurden sowohl eine Platte der Stärke 2.0mm und 2.4mm kombiniert. In 3 Fällen fand sich keine nähere Angabe (Sonstige). Bei allen Platten handelte es sich um Titanplatten.

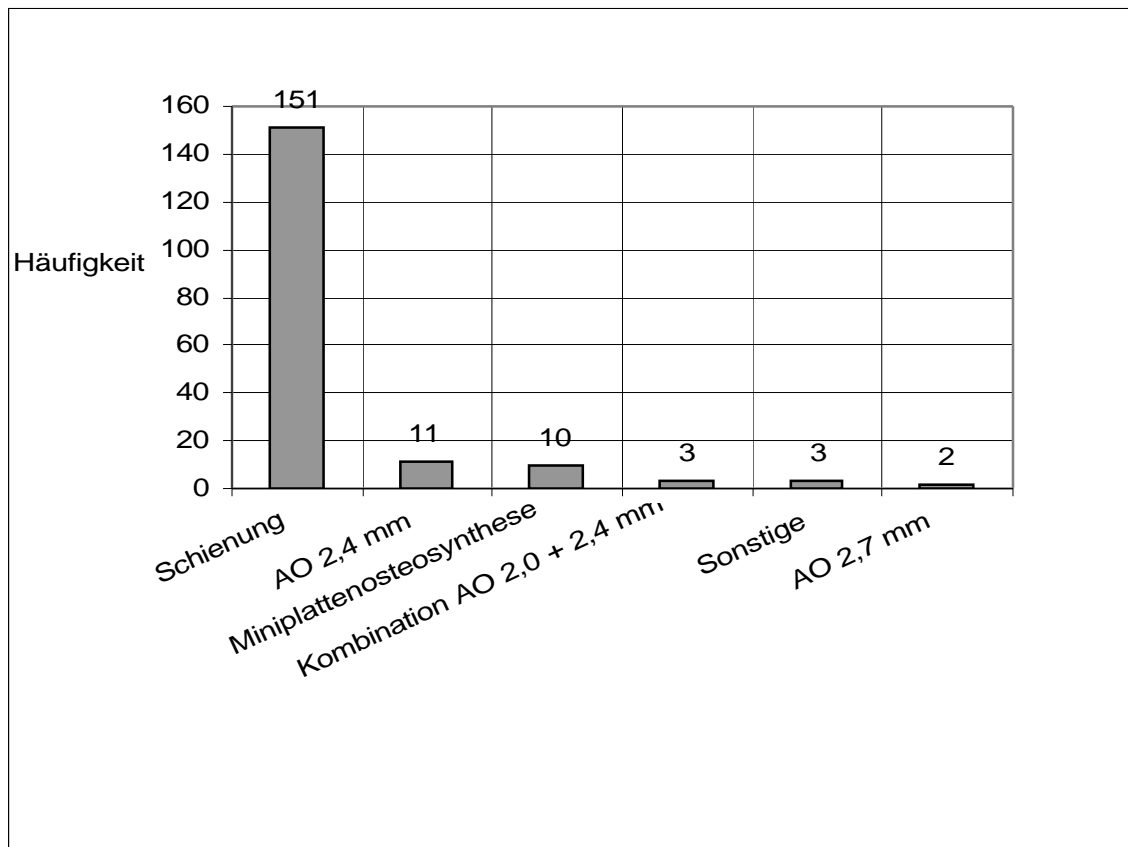


Abb. 30: Therapie Collumfrakturen

Therapie Corpusfrakturen:

Die Behandlung der Frakturen des Corpus mandibulae erfolgte mehrheitlich durch osteosynthetische Plattenversorgung (siehe Abbildung).

In der Hauptsache (55-mal) ist dabei das Miniplattensystem nach der Champy-Methode verwendet worden, dabei wurde eine Kombination von 2 Miniplatten bei 31 Patienten durchgeführt, wobei 2-mal Stahlplatten eingesetzt wurden.

Bei 29 Patienten wurde ein einzelne Kompressionsplatte inseriert, davon waren 20 Platten der Stärke 2.7mm (9 Platten der Stärke 2.4mm).

Insgesamt 51 Frakturen wurden mittels einer Kombination aus 2.0mm starken Platten und rigiden Osteosyntheseplatten (zumeist 2.4mm / n=37-mal) therapiert, einmal wurde dabei eine Stahlplatte verwendet, sonst kamen Titanplatten zum Einsatz.

Bei insgesamt 25 überwiegend kindlichen Corpusfrakturen wurde eine Schienung als Therapie der Unterkiefercorpusfraktur durchgeführt, wobei es sich in 3 Fällen um beidseitige Frakturen handelte.

Mittels Zugschrauben wurden bei 7 Corpusfrakturen die Knochenfragmente fixiert, davon bei einem Patienten kombiniert mit einer Miniplatte.

Bei weiteren 4 Patienten erfolgte die Therapie mit Hilfe einer Drahtnaht, die sich inklusive einer Schienung versteht.

Unter „Sonstige“ wurden Osteosynthesen zusammengefasst, bei denen keine Angabe hinsichtlich der Plattenstärke in den Akten zu finden war.

Die korrekte Einstellung der Fragmente erfolgte bei den Osteosynthesen über eine Schienung nach Schuchardt.

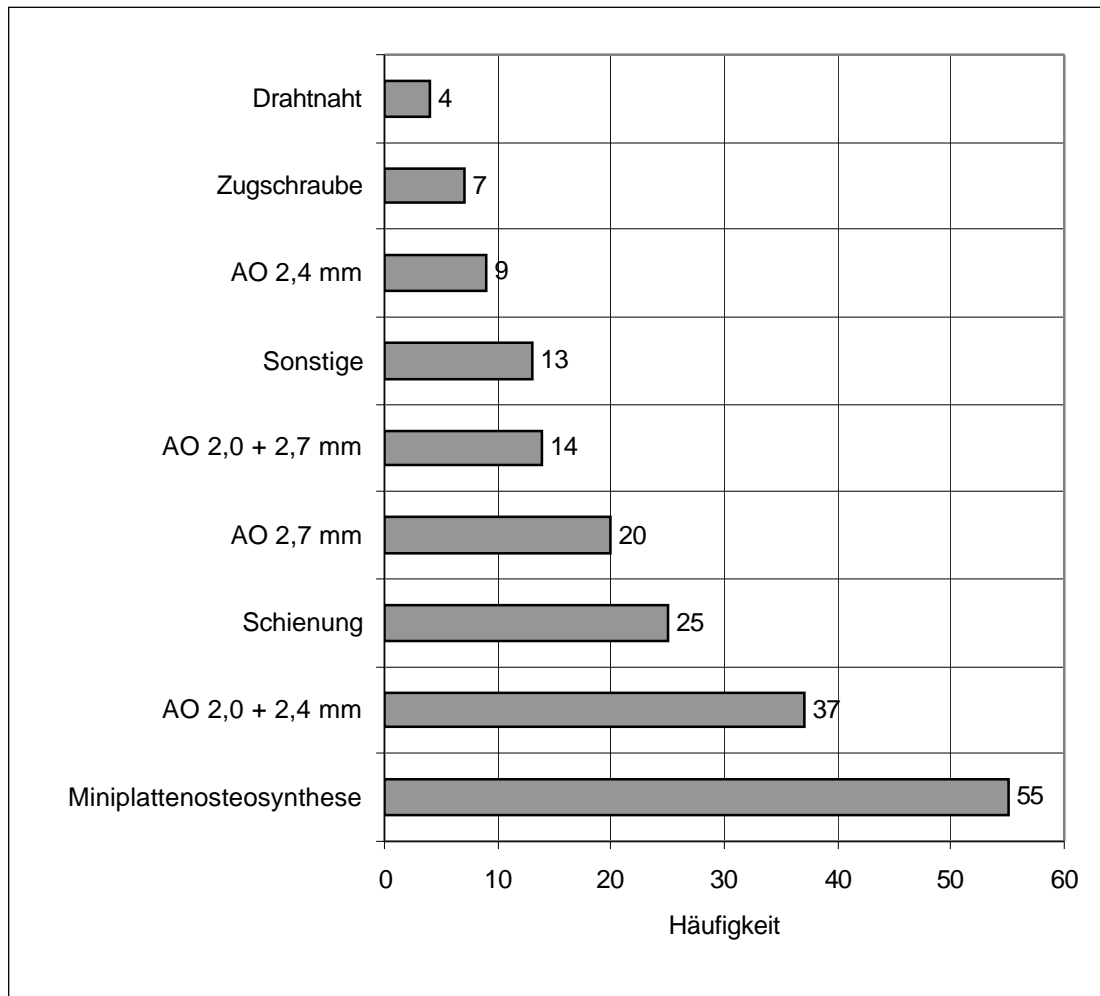


Abb. 31: Therapie Corpusfrakturen

Therapie Kieferwinkelfrakturen:

Bei der Behandlung von Frakturen, die im Bereich des Kieferwinkels lokalisiert sind, wird hauptsächlich die operative Methode mittels Osteosyntheseplatten angewendet, wie der entsprechenden Abbildung zu entnehmen ist.

Meistens wird dabei nach dem Champy - Prinzip vorgegangen, bei dem eine Miniplatte im Verlauf der Linea obliqua externa angebracht wird (39-mal, davon 3-mal Stahlplatten).

Bei 3 Patienten wurden 2 Miniosteosyntheseplatten benötigt.

Insgesamt 30 Patienten wurden mit Hilfe einer Kombination aus 2.0mm starken Platten und zumeist 2.4mm Kompressionsplatten osteosynthetisch versorgt.

Ausschließlich rigide Osteosyntheseplatten wurden 16-mal verwendet, dabei wurden 4-mal 2.4mm Plattenstärke und 12-mal 2.7mm starke Platten eingesetzt, wobei einmal mit einer Zugschraube kombiniert wurde.

Bei insgesamt 12 Kieferwinkelfrakturen wurde eine Drahtnaht zur Fixation gelegt, die in letzter Zeit aber kaum noch zum Einsatz kommt.

Schienenungen (11-mal) werden in kindlichen Unterkiefern als Therapie gewählt, um die ständigen wachstumsbedingten Umbauvorgänge nicht zu behindern.

Um die Bruchenden zu fixieren, wurde 3 Patienten eine Zugschraube eingesetzt, in einem Fall in Kombination mit einer rigiden Osteosyntheseplatte aus Stahl.

Insgesamt 10-mal wurden Stahlplatten eingesetzt.

In 3 Fällen konnten keine genauen Angaben ermittelt werden.

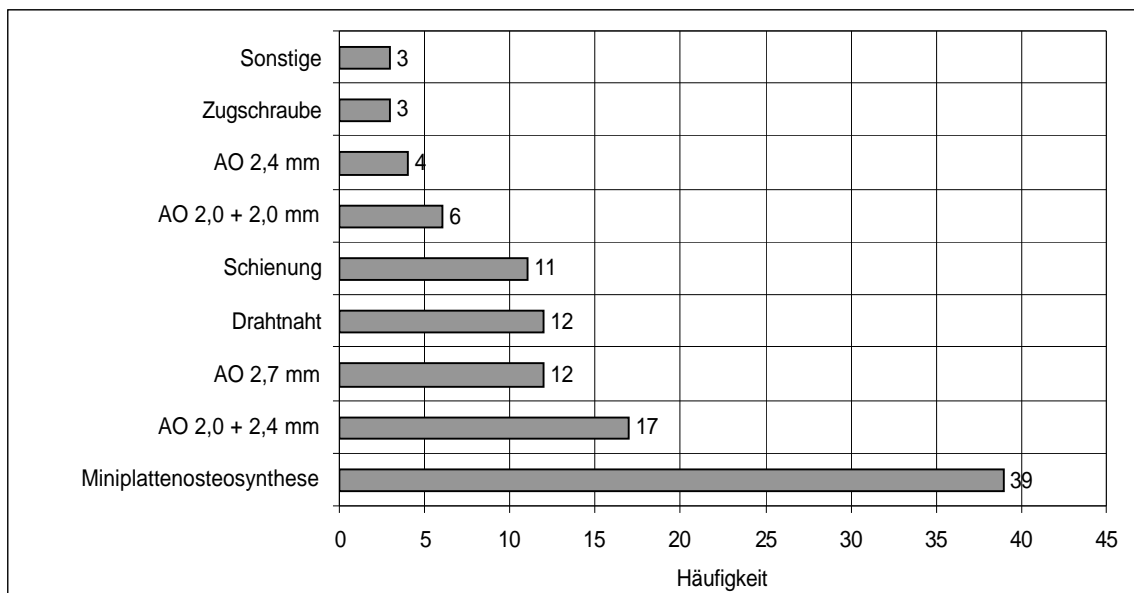


Abb. 32: Therapie Kieferwinkelfrakturen

Therapie weiterer Frakturlokalisationen:

Im Folgenden sind die Therapien der weniger häufig betroffenen Frakturlokalisationen aufgeführt.

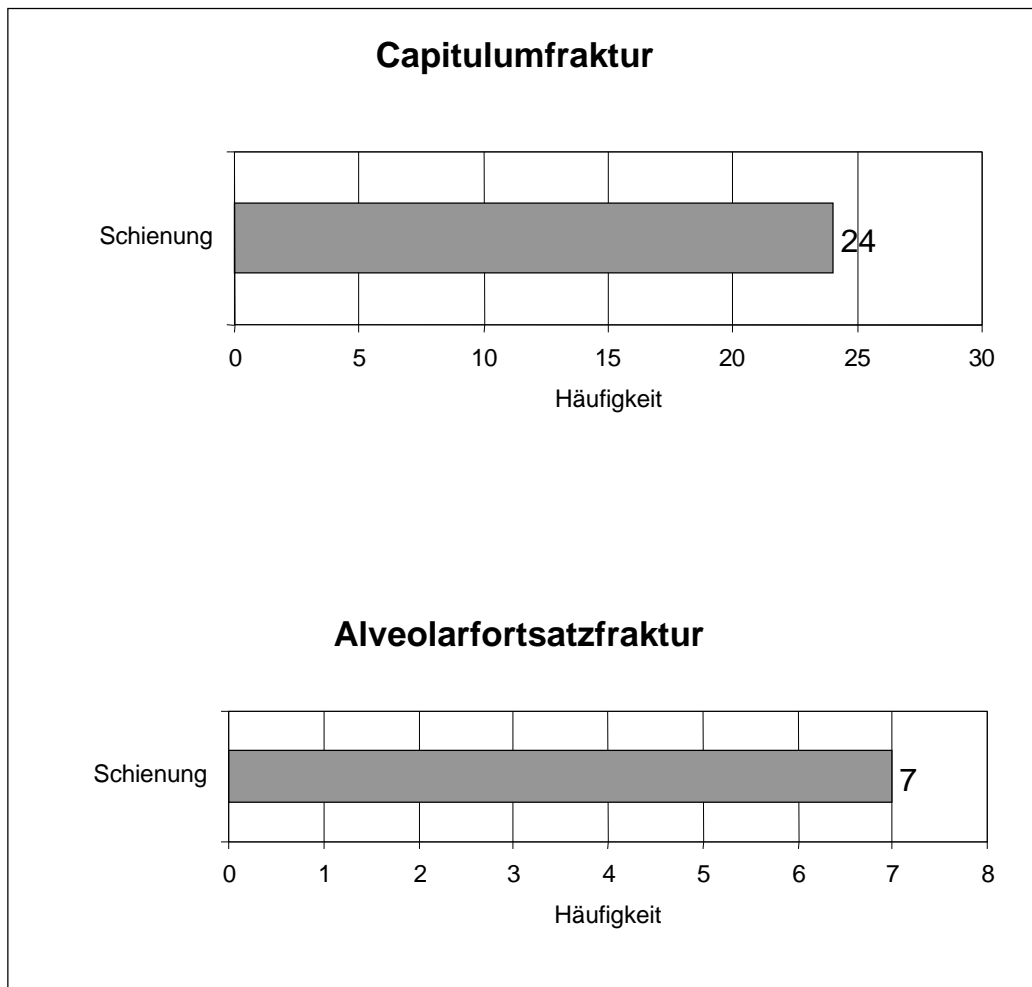


Abb. 33: Therapie Frakturlokalisationen Sonstige I

Sowohl bei den Alveolarfortsatz- als auch bei den Capitulumfrakturen kamen ausschließlich Drahtbogen-Kunststoffschienen nach Schuchardt als Therapie zur Anwendung (7- bzw. 24-mal).

Processus muscularis Frakturen wurden mittels 2.0mm Miniplattenosteosynthese versorgt, in einem Fall fanden sich keine Angaben zur Therapie.

Bei Frakturen des aufsteigenden Astes wurde insgesamt 4-mal geschient und jeweils einmal wurden 2 Miniplatten bzw. eine rigide Osteosyntheseplatte (2.4mm) inseriert.

In einem Fall wurde eine 2.0mm Platte mit einer 2.4mm Platte kombiniert.

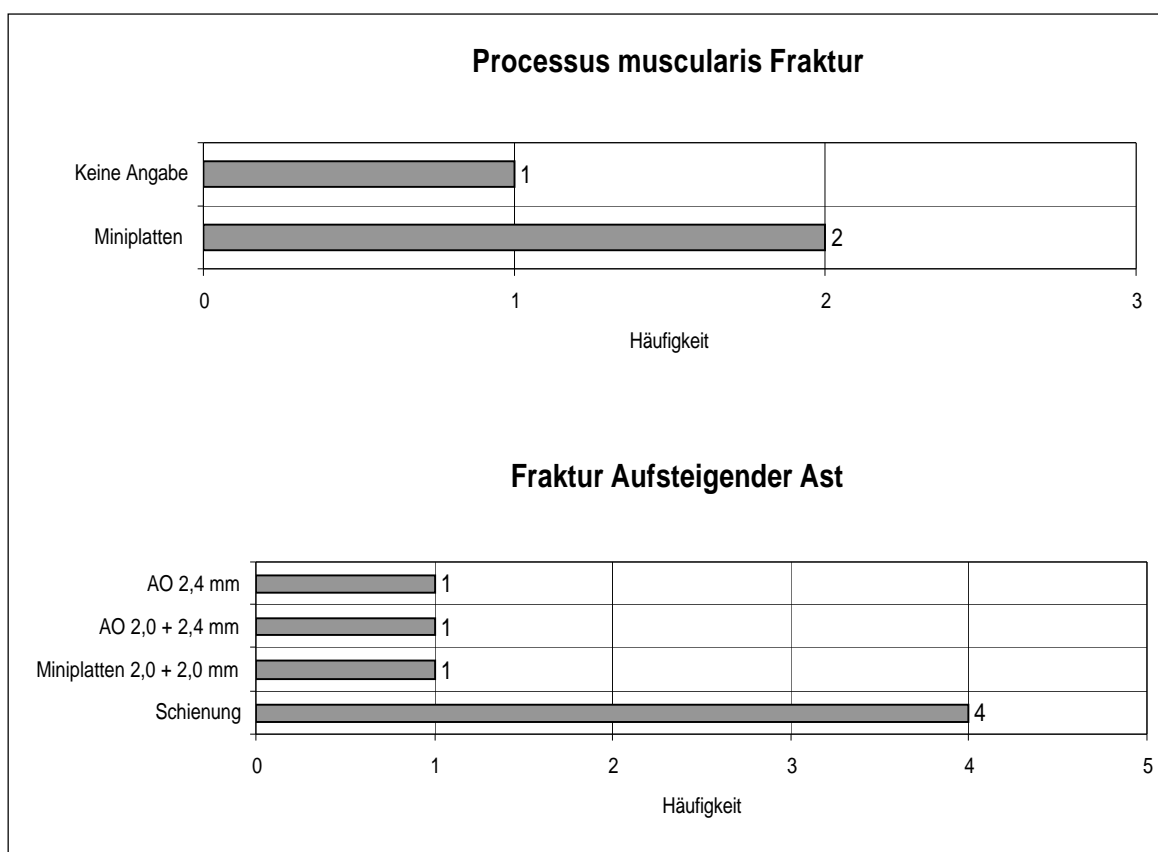


Abb. 33: Therapie Frakturlokalisationen Sonstige II

Therapie im Hinblick auf die Gebissituation:

Sofern Angaben zur Bezahnung gemacht wurden, ergibt sich für die Therapie kindlicher Unterkieferfrakturen (**Milchgebiss**) ein deutliches Überwiegen der konservativen Therapiemethode:

Collumfrakturen:	Schiellung n=28 Miniplatten + Schiellung n=1
Capitulumfrakturen:	Schiellung n=9
Corpusfrakturen:	Schiellung n=6 Drahtnaht + Schiellung n=1
Kieferwinkelfrakturen:	Schiellung n=4
Alveolarfortsatzfrakturen:	Schiellung n=2

Bei Frakturen des **Wechselgebisses** verhält es sich ähnlich:

Collumfrakturen:	Schiellung n=25
Capitulumfrakturen:	Schiellung n=6
Corpusfrakturen:	Schiellung n=7 Miniplatten + Schiellung n=6
Kieferwinkelfrakturen:	Schiellung n=3 Miniplatten + Schiellung n=1
Alveolarfortsatzfrakturen:	Schiellung n=1
Frakturen des aufsteig. Astes:	Schiellung n=1

Im **bezahnten Kiefer** wird eher die osteosynthetische Versorgung mittels Miniplatten oder Kompressionsplatten angewendet:

Collumfrakturen:	Schiellung n=46 Miniplatten + Schiellung n=6 rigide Platten +Schiellung n=9
Capitulumfrakturen:	Schiellung n=3

Corpusfrakturen:	Schiellung n=3 Zugschraube + Schienung n=4 Drahtnaht + Schienung n=3 rigide Osteosynthese + Schienung n=57 Miniplatte + Schienung n=38 Plattenosteosynthesen n=12
Kieferwinkelfrakturen:	Schiellung n=1 Zugschraube + Schienung n=3 Drahtnaht + Schienung n=10 rigide Osteosynthese + Schienung n=30 Miniplatte + Schienung n=38 Plattenosteosynthesen n=3
Alveolarfortstzfrakturen:	Schiellung n=7
Frakturen des aufsteig. Astes:	Schiellung n=3 Miniplatten + Schienung n=1 rigide Platten + Schienung n=2

Auch bei Frakturen des **zahnarmen Kiefers** wird eine Versorgung durch Plattenosteosynthese angestrebt, mit Ausnahme von Frakturen des Collum mandibulae:

Collumfrakturen:	Schiellung n=13 Miniplatten + Schienung n=4 rigide Platten + Schienung n=2
Capitulumfrakturen:	Schiellung n=1
Corpusfrakturen:	rigide Platten + Schienung n=17 Zugschraube + Schienung n=1
Kieferwinkelfrakturen:	Schiellung n=1 rigide Platten + Schienung n= 9
Processus muscularis Frakturen:	Miniplatten n=2

Frakturen des **zahnlosen Kiefers** werden in der Regel durch Kompressionsosteosynthesen in Kombinationen mit eingebundenen Prothesen versorgt:

Collumfrakturen:	Schienung n=5
	Schienung +rigide Platte n=3
Capitulumfrakturen:	Schienung n=1
Corpusfrakturen:	rigide Platte n=6
Kieferwinkelfrakturen:	rigide Platte n=4

Der Zahn im Bruchspalt:

Bei insgesamt 45 Patientenakten konnten Hinweise bezüglich des Vorgehens bei Zähnen im Bruchspalt gefunden werden. Im Rahmen der operativen Therapie wurde 39 Patienten der Zahn aus dem Verlauf der Frakturlinie entfernt und bei 6 Patienten belassen.

Bei 3 dieser Patienten wurde der Zahn im Rahmen der Metallentfernung aus der ehemaligen Frakturregion entfernt.

4.14 Medikamentöse Begleittherapie

Antibiotikaprofylaxe:

Um Wundinfektionen, wie zum Beispiel einer Bruchspaltinfektion, vorzubeugen, wird in der Tübinger Klinik eine prophylaktische Antibiotikatherapie angestrebt, sofern eine sogenannte offene Fraktur vorliegt, die über den Desmodontalspalt in Verbindung mit der keimbesiedelten Mundhöhle steht.

Auch die begleitenden Verletzungen können eine Antibiose erforderlich machen.

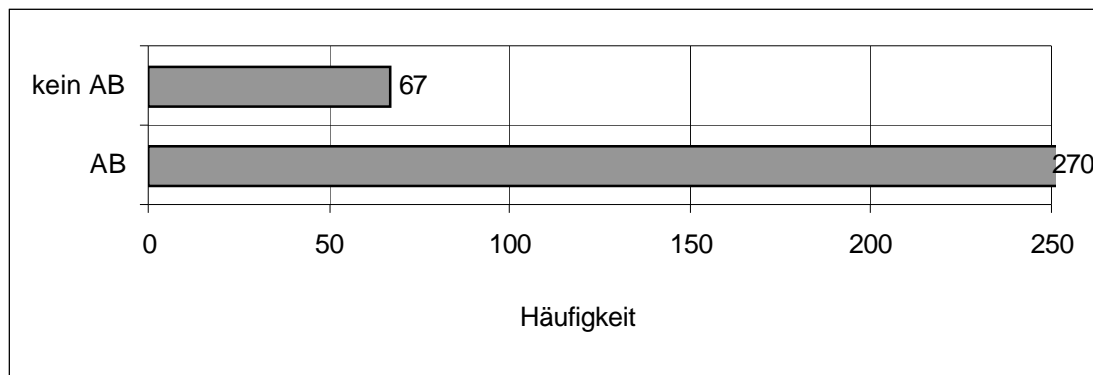


Abb. 34: Antibiotische Prophylaxe

Bei 20% der Patienten wurde auf eine Infektionsprophylaxe verzichtet, bei insgesamt 80% der Patienten wurde eine begleitende antibiotische Therapie für durchschnittlich 3,43 Tage (0 bis maximal 18 Tage) durchgeführt. Dabei wurden insbesondere Lincosamide (Sobelin[®]), Cephalosporine (Zinazef[®]) und, um ein breiteres Keimspektrum abzudecken, Kombinationspräparate wie Amoxicilline (Augmentan[®]) eingesetzt.

Tetanusprophylaxe:

Bei insgesamt 8 Patienten - 4 Männern und 4 Frauen - wurde eine Tetanus-Impfung vorgenommen. Oftmals wird diese aber bereits im Rahmen der Primärversorgung durchgeführt, falls der Impfschutz zum Unfallzeitpunkt nicht mehr ausreichend ist.

Thromboseprophylaxe:

Zur Prophylaxe von Thromboembolien wurde bei 68% des Patientenkollektivs (229 Patienten, 160 Männern, 69 Frauen) für durchschnittlich 4,07 Tage (0 bis maximal 21 Tage) eine vorsorgliche „low-dose“-Heparinisierung dokumentiert, wozu hauptsächlich das Standardheparin Calciparin[®], seltener Fraxiparin[®] (niedermolekulares Heparin) verabreicht wurde. Insgesamt 108 Patienten (32%) erhielten keine prophylaktische Antikoagulantientherapie.

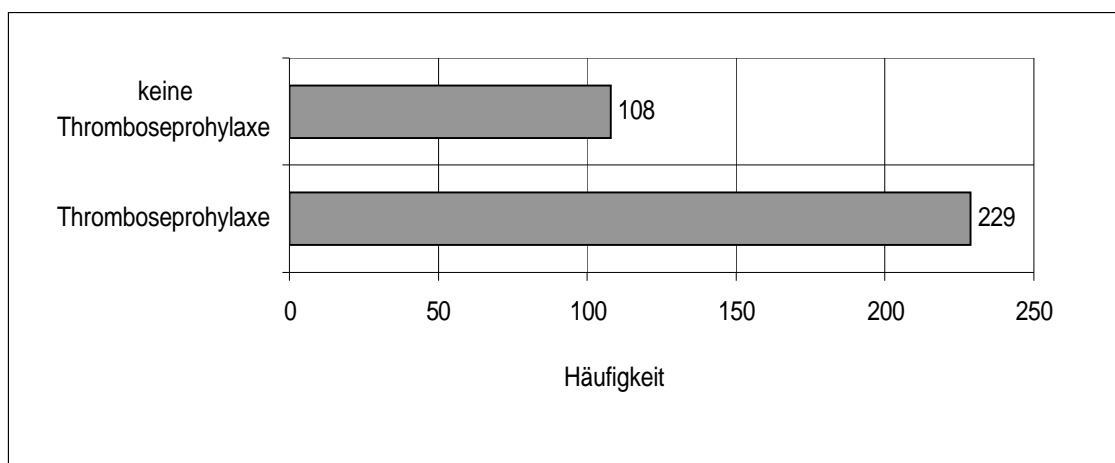


Abb. 35: Thromboseprophylaxe

Analgesie:

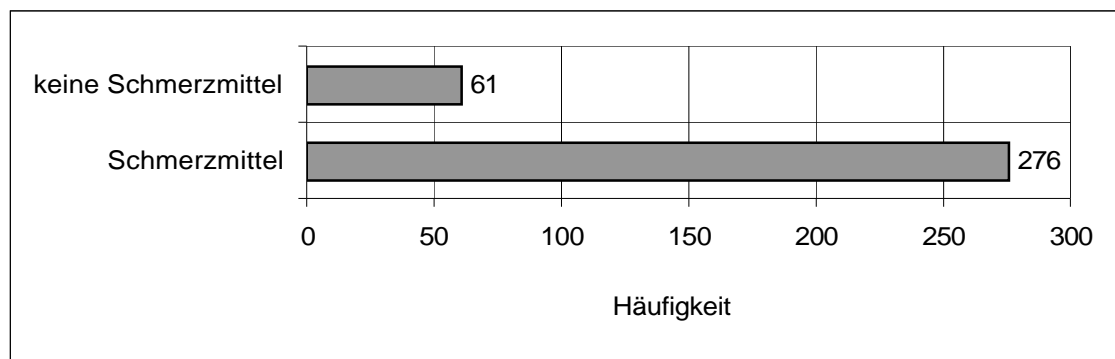


Abb. 36: Schmerzmittel

Rund 82% der Patienten (190 Männer, 86 Frauen) wurden besonders postoperativ Schmerzmittel verabreicht. 18% des Kollektivs benötigten keine schmerzstillenden Präparate. Durchschnittlich 2,51 Tage (0 bis maximal 18 Tage) wurde dabei am Häufigsten eine leichte Analgesie mit dem Anilinderivat Paracetamol (Ben-u-ron®) durchgeführt, seltener wurden die ebenfalls zentral wirkenden Analgetika Voltaren®, Novalgin® und Tramal® verwendet. Stärkere Schmerzzustände wurden mit Narkoanalgetika bzw. Opioidanalgetika wie Dipidolor® behandelt.

4.15 Stationärer Aufenthalt

Der ermittelte durchschnittliche stationäre Aufenthalt lag bei 9,4 Tagen (n=337, s=5,8), und versteht sich inklusive des Aufenthalts in den erstbehandelnden Kliniken.

Der größte Anteil der Patienten – 65% - verweilt bis zu 10 Tagen in der Klinik. Dieser Prozentsatz gliedert sich wie folgt auf: Kürzere Liegezeiten, also etwa bis 5 Tage sind in 28% der Fälle registriert worden, wohingegen Aufenthalte zwischen 6 bis 10 Tagen den größeren Teil mit 37% darstellen.

30% bleiben 11 bis 20 Tage stationär, ehe sie in die ambulante Nachkontrolle entlassen werden. Die Unterteilung zeigt, dass 22% 11 bis 15 Tage verweilen und 8% einen stationären Zeitraum von 16 bis 20 Tagen bis zur Entlassung benötigen.

Bei zusammen 5% der Untersuchungsgruppe sind Aufenthalte zustande gekommen, die länger als 20 Tage dauerten. Maximal wurde ein Aufenthalt von 56 Tagen registriert. In diesem Fall war infolge Ateminsuffizienz und weiterer Komplikationen eine Beatmungstherapie und intensivmedizinische Betreuung indiziert.

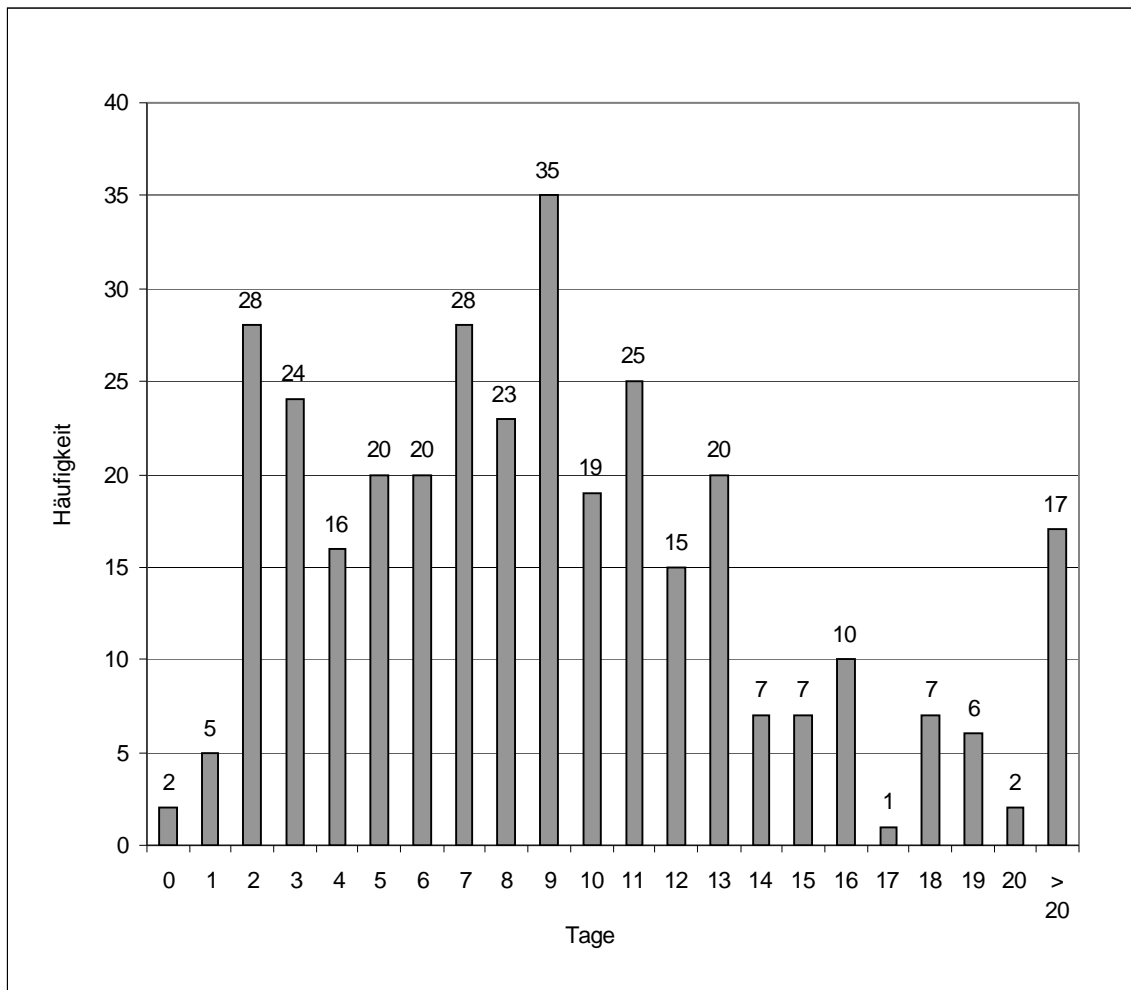


Abb. 37: Stationärer Aufenthalt in Tagen

Mit einer kurzen Übersicht über die in einigen Fällen notwendigen interdisziplinären Zusatzuntersuchungen, soll das Kapitel des stationären Klinikaufenthalts beendet werden.

Bei 88% der Patienten waren keine zusätzlichen interdisziplinären Untersuchungen indiziert. Auf 12% des Patientenkollektivs (n=40) entfallen die in aufgeführten Konsile. Der Grund dafür ist in den unterschiedlichen Begleitverletzungen zu suchen. Zum Beispiel müssen Extremitätenfrakturen in der BG-Klinik, hier am häufigsten aufgeführt oder in der Chirurgischen Klinik nachkontrolliert werden. Mehrfachnennungen waren möglich.

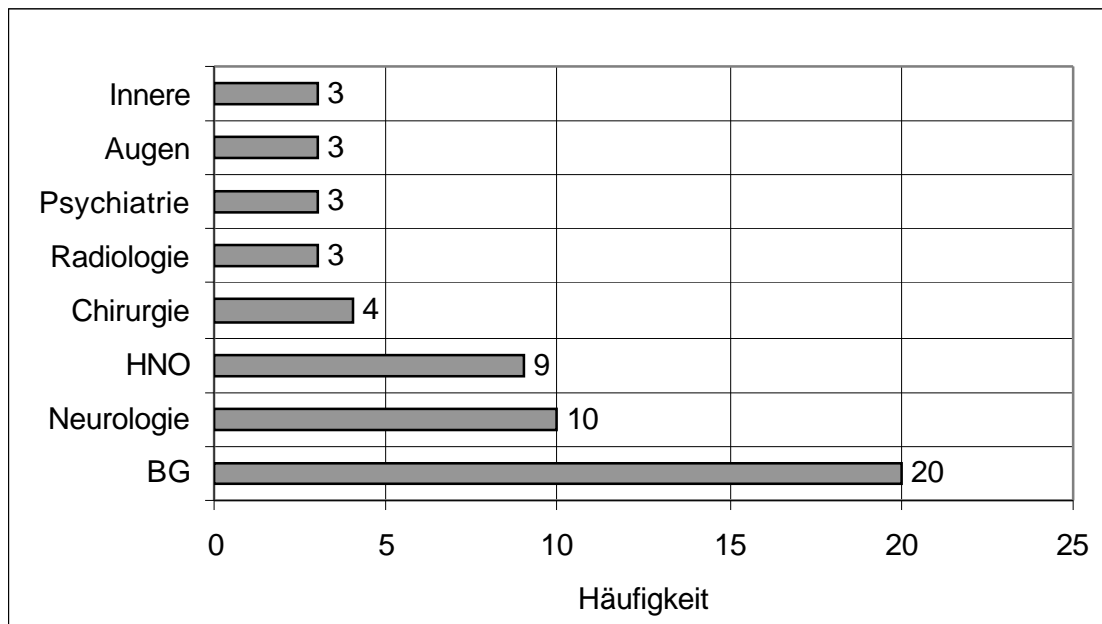


Abb. 38: Fachkonsile

4.16 Kostenübernahme

An dieser Stelle sollen die Krankenkassen vorgestellt werden, die die anfallenden Behandlungskosten übernehmen.

Hauptsächlich wurden die gesetzlichen Krankenversicherungsanstalten angegeben, um die Kosten für den Klinikaufenthalt inklusive aller Behandlungen und Nachkontrollen zu tragen.

Nur ein geringer Teil des Patientengutes war Mitglied einer privaten Krankenversicherungsgesellschaft.

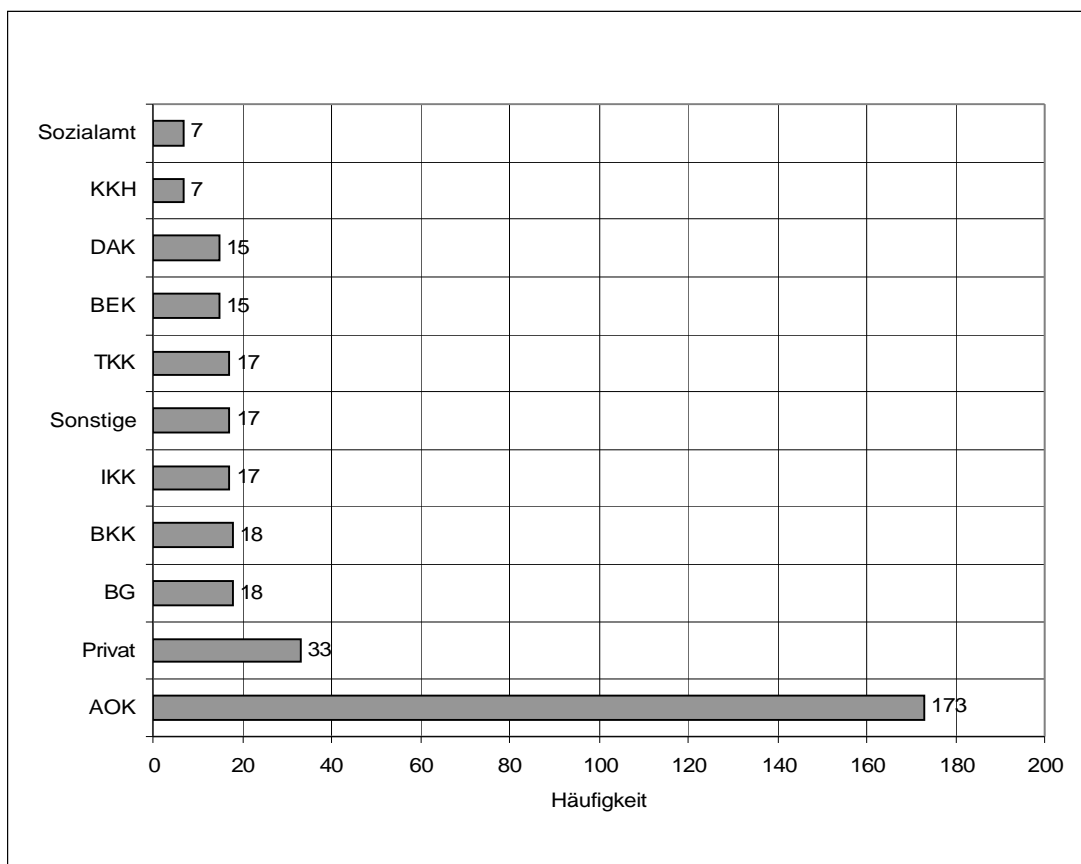


Abb. 39: Kostenträger

Die überwiegende Mehrheit der Patienten, insgesamt ca. 62%, war bei den verschiedenen Primärkassen versichert: AOK, BKK und IKK.

Auf die angegebenen anderen gesetzlichen Angestelltenkrankenversicherungen (KKH, DAK, TKK, BEK und Sonstige) entfielen mit insgesamt ca. 21% viele der übrigen Angaben.

Der Anteil privater Kassen war mit nur 33 Nennungen insgesamt als sehr niedrig einzustufen und entsprach einem Prozentsatz von ca. 10%.

In 18 Fällen (ca. 5%) kamen berufsgenossenschaftliche Versicherungen (BG) für die Behandlungskosten auf. Die verschiedenen Sozialämter übernahmen in 7 Fällen (ca. 2%) die Kosten der Behandlung.

4.17 Postoperative Komplikationen

Empfindungsstörungen im Versorgungsbereich des Nervus alveolaris inferior wurden von insgesamt 53 Patienten beklagt. Deviationen bei der Mundöffnung wurden bei 49 Patienten dokumentiert, die in der Regel Frakturen des Collums erlitten hatten.

In 40 Fällen wurden Dehiszenzen im Bereich der Schnittführung unmittelbar postoperativ und während der ambulanten Kontrollen beobachtet. Insgesamt 39 Patienten berichteten von einer eingeschränkten Mundöffnung.

Beschwerden im Bereich der Kiefergelenke wurden von 14 Patienten angegeben, Okklusionsstörungen von 12 und Mittellinienverschiebungen von insgesamt 9 Patienten.

Nicht näher beschriebene Wundheilungsstörungen fanden sich in 7 Patientenakten. Bei 3 Patienten entwickelte sich postoperativ eine Infektion bzw. ein Abszess im Bereich der ehemaligen Fraktur.

Eine Gesichtsasymmetrie beklagten 2 Patienten.

Bei einem Patienten wurde postoperativ eine Osteomyelitis im ehemaligen Frakturbereich diagnostiziert.

In einem Fall bildete sich eine Pseudarthrose zwischen den Bruchfragmenten aus.

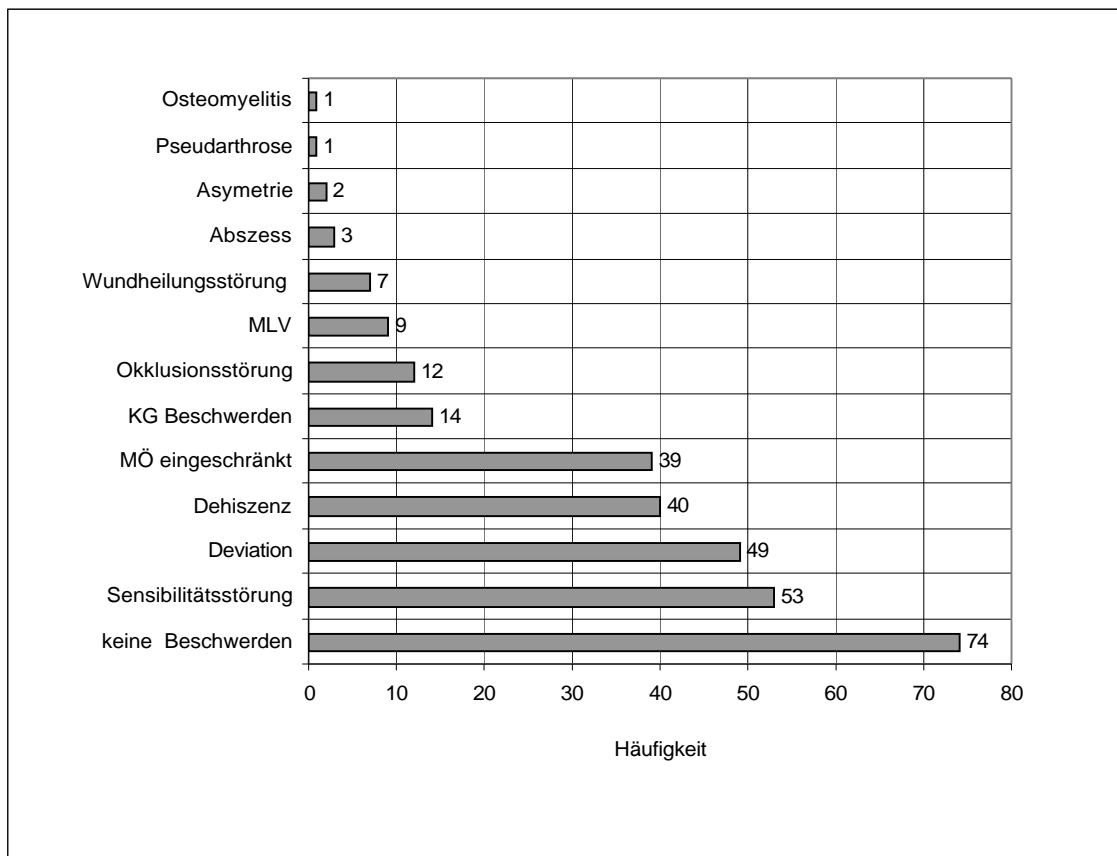


Abb. 40: Postoperative Beschwerden

4.18 Ambulante Nachsorge

Nach der Entlassung aus der stationären Behandlung werden die Patienten zu ambulanten Nachkontrollen einbestellt, in deren Rahmen der Heilungsverlauf begutachtet und dokumentiert wird, und die Nachsorge durchgeführt wird. Beratungen hinsichtlich Metallentfernungen oder enossaler Implantate finden ebenso statt.

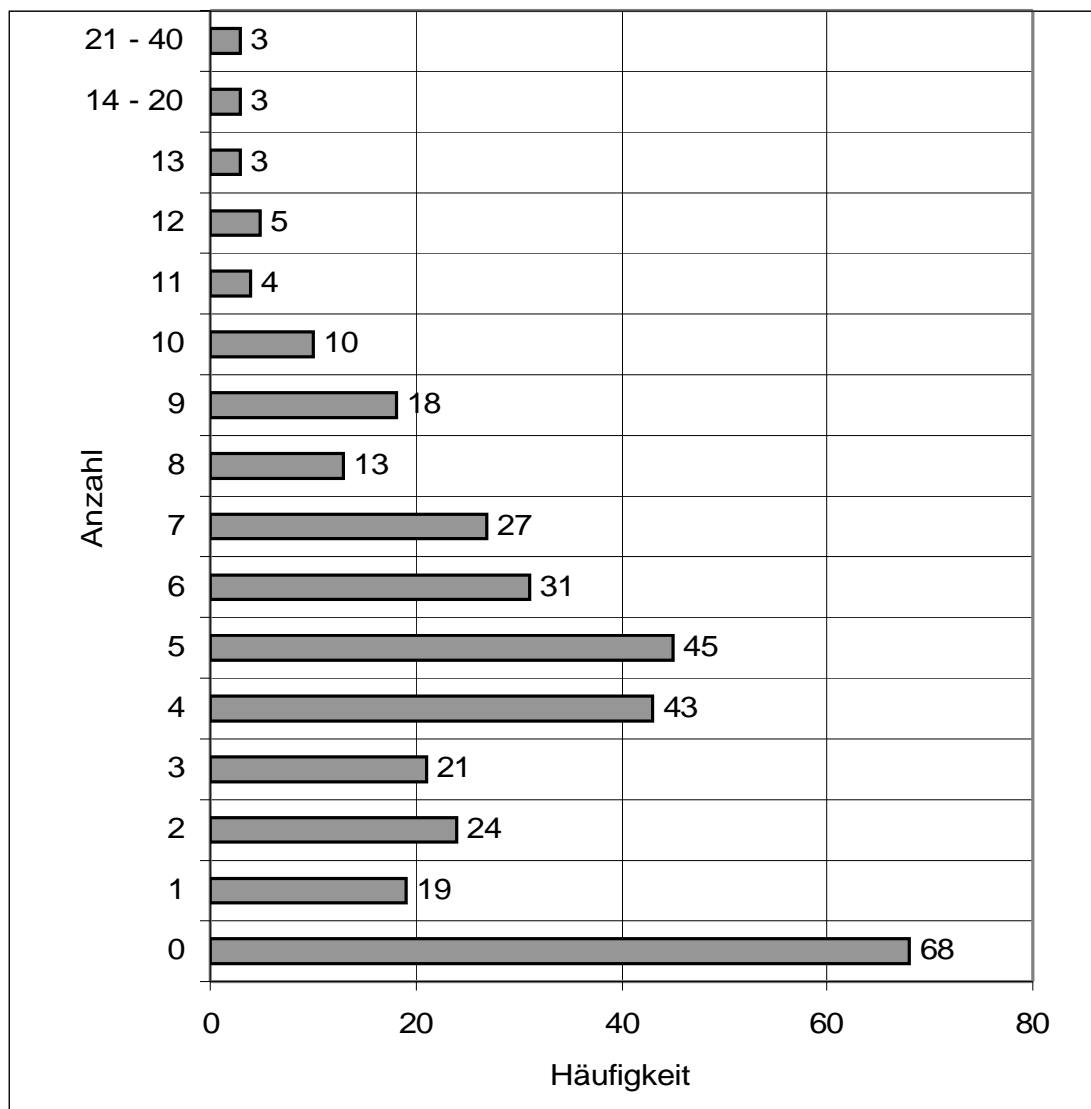


Abb. 41: Anzahl ambulanter Kontrolltermine

45% der Patienten kamen zu 1 bis 5 Terminen, 30 % der Patienten zu 6 bis 10 Terminen in die Poliklinik. Zu 11 bis 20 Terminen fanden sich 4% der 337 Patienten ein, 1% kam mehr als 21-mal zur Nachbehandlung in die Ambulanz. Insgesamt 20% (n=68) der behandelten 337 Patienten kamen nicht zur Nachkontrolle.

4.19 Metallentfernung

Insgesamt 83 Patienten ließen eine Metallentfernung durchführen, wobei diese 15-mal ambulant und 68-mal stationär durchgeführt wurde. Der überwiegende Teil hat nach vorliegenden Informationen bis zum heutigen Zeitpunkt keine Entfernung des Osteosynthesematerials vornehmen lassen.

Mehr als die Hälfte der Patienten ließ die Metallentfernung überwiegend nach einem halben bis einem Jahr oder im zweiten Jahr nach dem Unfall durchführen. Die Zahl der Metallentfernungen zu einem späteren Zeitpunkt ist verschwindend gering.

Im Durchschnitt verblieben die Patienten rund 6,7 Tage ($n = 69$, $s = 12,63$) in der Klinik, allerdings kam es auch zu stationären Liegezeiten bis zu 20 Tagen. Die Eingriffe wurden in der Mehrheit der Fälle in Narkose vorgenommen (61-mal), 15-mal wählten die Betroffenen eine Lokalanästhesie. In 7 Akten konnte kein Hinweis auf die Art der Anästhesie gefunden werden.

Die Gründe für eine Entfernung des Materials sind im folgenden Diagramm dargestellt, dabei sind wieder Mehrfachnennungen zu beachten.

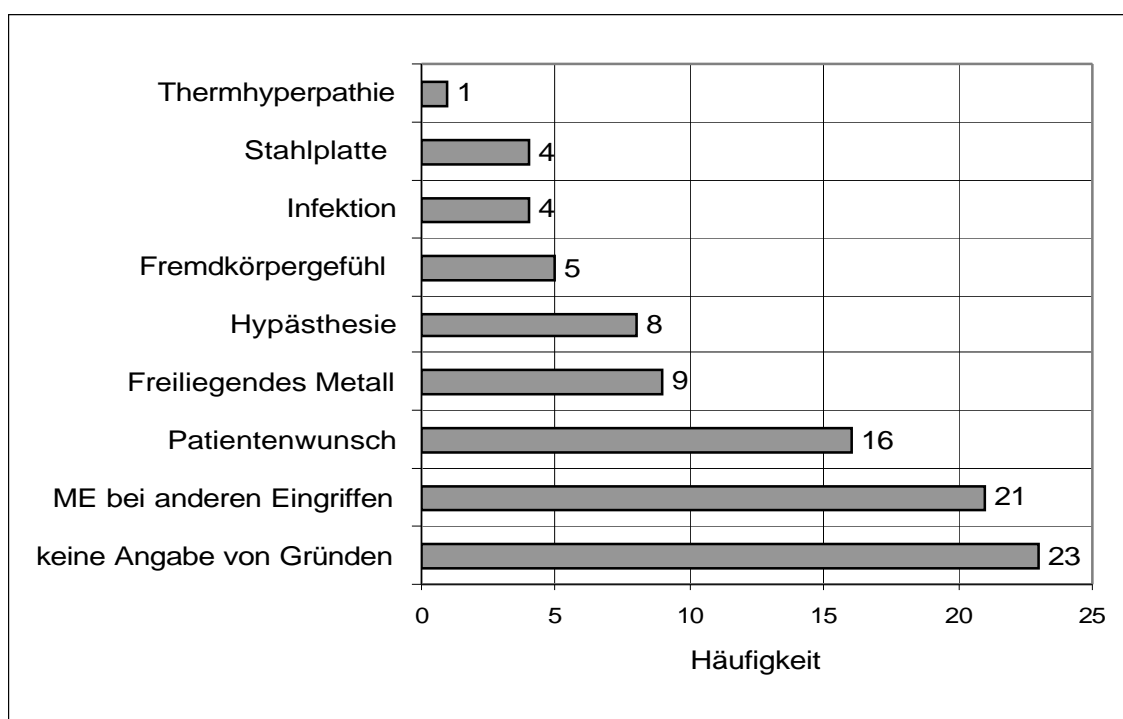


Abb. 42: Metallentfernung

In 23 Akten sind keine Angaben zu den Beweggründen gefunden worden. Viele Patienten ließen sich das Osteosynthesematerial im Rahmen anderer Eingriffe entfernen, wobei es sich dabei fast ausschließlich um die operative Entfernung von retinierten und verlagerten Weisheitszähnen handelte.

Insgesamt 16-mal wurde auf Wunsch der Patienten, d. h. oftmals sicherlich auf ärztliches Anraten, die Metallentfernung durchgeführt. Weiter wurden folgende Gründe für eine Entfernung des Materials in den Patientenakten angegeben: freiliegende Platten, Infektionen, stetiges Fremdkörpergefühl und Hypästhesien. In vier Fällen wurde durch die Verwendung von Stahlplatten eine Metallentfernung erforderlich, um möglichen Korrosionserscheinungen vorzubeugen. Eine Metall-Allergie wurde während dieser Untersuchung nicht beobachtet.

Entfernung der Schienen:

Durchschnittlich nach einem Monat wurden die Schienen im Ober- und/oder Unterkiefer entfernt und falls dieser Eingriff stationär erfolgte, blieben die Patienten für einen Tag bzw. über Nacht in der Klinik.

Vorwiegend bei kleinen Kindern wurde die Schienenentfernung in Narkose vorgenommen. Der Großteil der Schienen wurde ohne Anästhesien entfernt. Inwiefern dabei Oberflächenanästhesien Anwendung fanden, kann nicht gesagt werden.

4.20 Sekundäreingriffe

Bei 28 Patienten machten die Art und Komplexität ihrer Verletzungen weitere Eingriffe erforderlich. Diese bestanden in der Hauptsache in Narbenkorrekturen (n=8), enossalen Implantationen (n=5), und Zahnextraktionen (n=4) zum Teil frakturierter Zähne, sofern diese nicht schon zu einem früheren Zeitpunkt entfernt worden sind.

Bei 4 Patienten wurden Beckenkammosteoplastiken vorgenommen mit dem Ziel, Knochen für enossale Implantate aufzubauen. Insgesamt fand sich in den Akten 4-mal der Hinweis auf eine Reosteosynthese, die infolge einer Pseudarthrose, postoperativen Okklusionsstörung, Bruchspaltostitis und Lockerung der Osteosyntheseplatte erforderlich wurde. Bei insgesamt 13 Patienten wurden weitere Eingriffe („Sonstige“) wie aufwändige, zahnerhaltende Maßnahmen vorgenommen.

Bei ca. 92% des Patientenkollektivs - 309 Patienten - waren keine Korrekturen in den Akten dokumentiert.

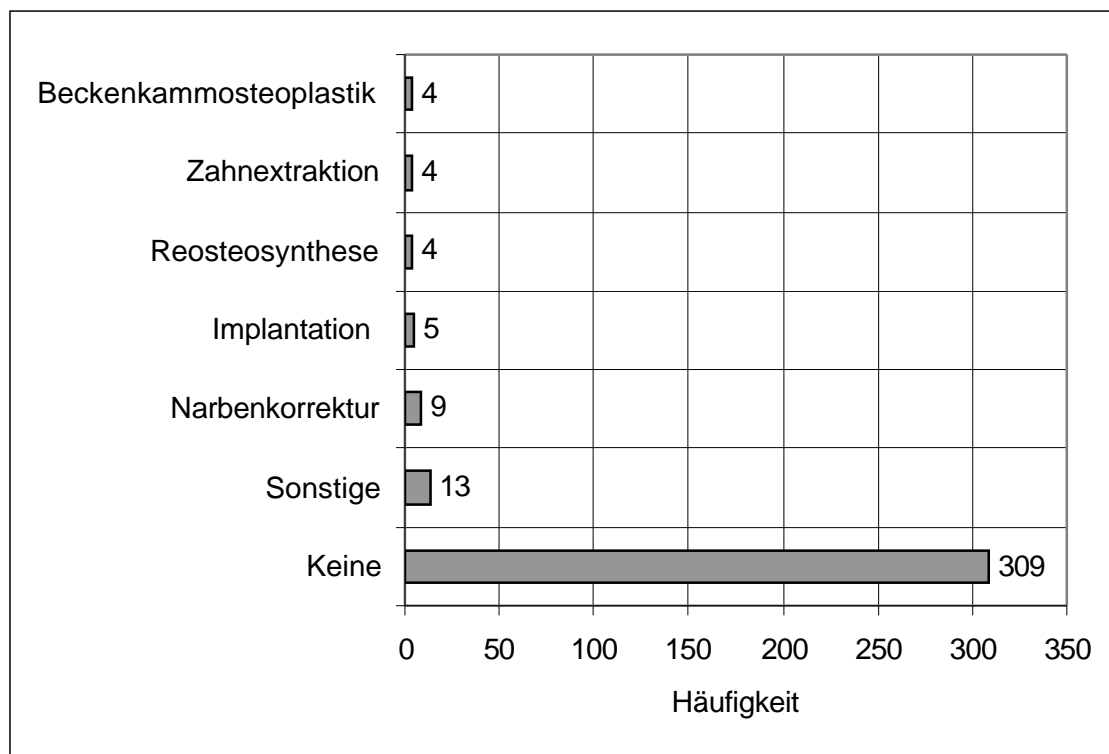


Abb. 43: Sekundäreingriffe

5. Diskussion

Die retrospektive Erfassung von Krankenakten und deren anschließende Auswertung ist mit Schwierigkeiten behaftet und birgt bekannterweise ein hohes Potential an Ungenauigkeiten oder sogar Fehlern.

Diese Ungenauigkeiten können durch verschiedene Untersucher verursacht werden, die die erste Untersuchung des neuen Patienten vornehmen und eine Homogenität der Aufzeichnungen nicht gewährleisten können.

Eine „oberflächliche“ Anamnese oder ein „nachlässiger“ klinischer Befund bedeuten im Nachhinein eine erhebliche Informationslücke.

Selbst scheinbare Nichtigkeiten beeinträchtigen die Genauigkeit der Studie, wie beispielsweise eine undeutliche und unleserliche Handschrift, wenn dadurch Fakten ungenau werden.

Ungenauigkeiten ergaben sich aber auch aus unvollständigen oder ganz fehlenden Krankenunterlagen. Im Rahmen dieser Untersuchung stellte dieser Punkt ein Problem dar, was im Erhebungsjahr 1995 mit rund 20 nicht vorhandenen Patientenakten im Gegensatz zu den übrigen Jahren besonders deutlich wurde.

Grund dafür können unkorrekt abgelegte bzw. archivierte Unterlagen sein.

Ähnliches trat bei den archivierten Röntgenunterlagen auf. Obwohl sie einer gesetzlich festgelegten Aufbewahrungsfrist unterliegen [99], fehlten sie teilweise entweder gänzlich oder waren uneinheitlich in ambulanten Krankenakten und Röntgenakten verteilt.

Aus den angeführten Gründen ergibt sich zwangsläufig, dass die Ausgangszahl von 337 ausschließlich stationär behandelte Patienten mit isolierten Unterkieferfrakturen wahrscheinlich höher liegt.

Mit dieser Art der nachträglichen Datenerfassung und Verwaltung kann zwar dazu beigetragen werden, Ungenauigkeiten und Fehler zu minimieren, jedoch kann auch mit dieser Methode nicht das Ideal einer 100%-igen und kompletten Erfassung verwirklicht oder gewährleistet werden.

Immerhin kann aber auf diese Weise die Grundlage für eine effiziente Datenverwaltung geschaffen werden, die zum heutigen Zeitpunkt hilft, eine umfassende Übersicht über das behandelte Patientengut zu erlangen.

Erfolgt, wie es in Zukunft der Fall sein soll, eine computergestützte Erfassung der Patientendaten unmittelbar bei der Erstvorstellung, kann mit weitaus weniger Ungenauigkeiten gerechnet werden, weil alle relevanten Fakten auf dem Monitor stets präsent sind und vom Behandler lediglich abgehakt bzw. angekreuzt werden müssen.

Damit schließt man auch die hohe Anzahl unbekannter Daten aus, wie es bei vielen Teilergebnissen der Fall war.

Am Beispiel der angegebenen Berufsgruppen, bei denen bei 23% der Patienten diese Angabe fehlte, wird dies deutlich. Wäre eine vollständige Angabe gegeben, könnte sich das Ergebnis anders darstellen.

Ein anderer Aspekt ist noch im Hinblick auf die Unfallursachen zu sehen:

Einer exakten Erfassung der gesamten Patientendaten kommt aufgrund von Rohheitsdelikten, Verkehrs- und Berufsunfällen zum Beispiel und der damit im Nachhinein oftmals verbundenen juristischen Relevanz eine hohe und stetig wachsende Bedeutung zu, bedenkt man das Anfertigen von Gutachten und dergleichen für die sich anschließende rechtliche Auseinandersetzung der Parteien [77].

Ausblick

Bereits bei Hippokrates (ca. 460 v. Chr. – 375 v. Chr.) wurden Aufzeichnungen über Krankheiten und die Art und Weise ihrer Behandlung gefunden.

Die Dokumentation diente zunächst als Gedankenstütze für die Behandlung eines bestimmten Patienten, später auch zur Konservierung medizinischen Wissens, das zu Forschungsaufgaben und zur medizinischen Ausbildung herangezogen wurde.

Zur heutigen Zeit verfolgt die medizinische Dokumentation folgende inhaltliche Ziele:

1. Unterstützung der Patientenversorgung
2. Erfüllung rechtlicher Erfordernisse
3. Unterstützung der Administration
4. Unterstützung des Qualitätsmanagements
5. Unterstützung der klinisch-wissenschaftlichen Forschung
6. Unterstützung der klinischen Aus- und Fortbildung

Computergestützte Datenbanken sind im heutigen Zeitalter der Datenverarbeitung ein Mittel, Daten effizient und einheitlich in der Darstellung zu archivieren.

Forderungen hinsichtlich der Erstellung einer einheitlichen standardisierten Basisdokumentation mit dem Zweck, die Auswertung von Befunden verschiedener Jahrgänge zu optimieren und Ergebnisse verschiedener Kliniken ohne Fehler vergleichen zu können, wurden schon vor über 20 Jahren gestellt [9].

Auch Systeme, die mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung die Dokumentation und Auswertung traumatologischer Daten ermöglichen, haben sich bisher nicht durchsetzen können [146].

Integriert man diese Datenbanken in die täglichen Arbeitsprozesse eines Krankenhauses, werden durch die einheitlichen Vorgehensweisen Abläufe und Prozesse optimiert, die der Qualitätssteigerung dienen.

Ebenso wird die immer größer werdende Bedeutung, Kosten zu reduzieren und Investitionen zu optimieren, berücksichtigt.

Der behandelnde Arzt zum Beispiel kann aufgrund heute existierender Vernetzung von Personalcomputern, von jedem beliebigem Raum jederzeit auf die Daten und idealerweise auch auf Röntgenbilder des betreffenden Patienten zugreifen.

Der Einsatz und die Integration solcher Systeme in Krankenhäusern und Kliniken benötigen im Voraus eine genaue und detaillierte Analyse des Ist-Zustands der zu verwaltenden Daten und der gewünschten Anwendungen.

Durch die entsprechende Festlegung der Bedienoberfläche wird der Nutzer gezwungen, alle relevanten Daten in die Eingabemaske einzugeben.

Dabei sollte die Nutzung leicht und verständlich für wechselnde Anwender sein.

Im Folgenden wird dieses Datenbanksystem dann in der Lage sein, beliebige Informationen, wie zum Beispiel durchschnittliche Liegezeit, Abstand zwischen Einlieferung und OP oder andere Daten abzufragen.

Herkömmlich erstellte und verwaltete Krankenakten erschwerten in der Vergangenheit diese komfortable Komprimierung von Daten und deren Auswertung.

Käme diese Form der einheitlichen Datenverwaltung auch in anderen Kliniken zur Anwendung, könnte ein effizienter Daten- und Informationsaustausch zwischen den verschiedenen Unikliniken und Krankenhäusern bereichernd und vereinfachend wirken sowie helfen Unterschiede aufzuzeigen.

Neue Perspektiven im medizinischen Dokumentationsprozess scheinen sich durch die Integration der automatischen Spracherkennung zu eröffnen [78].

Die rasante technische Weiterentwicklung dieser Systeme könnte zu einer immensen zeitlichen Entlastung der am Dokumentationsprozess beteiligten Personen führen und diese unterstützen, wenn es gelingt, diese Technologie sowohl technisch als auch organisatorisch in die Arbeitsabläufe zu integrieren.

Im folgenden Teil sollen die Hauptergebnisse aufgegriffen und mit den veröffentlichten Ergebnissen anderer Kliniken bzw. Abteilungen für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie verglichen werden.

Anhand des relativ großen Zeitraumes, aus dem unterschiedliche Statistiken vorliegen, soll ein möglicher Wandel der Umstände einer Unterkieferfraktur untersucht und dargestellt werden.

Patientenkollektiv:

In dem 5-jährigen Untersuchungszeitraum wurden stationär insgesamt 337 Patienten behandelt, die eine Fraktur des Unterkiefers erlitten hatten.

Patienten, die zusätzliche isolierte Frakturen im Kopfbereich erlitten haben, beinhaltet diese Untersuchung ebensowenig wie Patienten, deren Fraktur rein ambulant behandelt wurde.

Folglich muss davon ausgegangen werden, dass die Gesamtzahl aller versorgten Unterkieferfrakturen um ein Vielfaches höher liegt. Diese Voraussetzung macht einen Unterschied zu anderen Statistiken, die nur in einigen Fällen eine Einzelbetrachtung der isolierten Unterkieferfrakturen durchführen.

In dem relativ kurzen Untersuchungszeitraum (5 Jahre) konnte nicht die in älteren Statistiken beschriebene längerfristige Zunahme der Schädelfrakturen bzw. isolierten Unterkieferfrakturen beobachtet werden [114]. Inwieweit die Aussage nach weiteren Untersuchungsergebnissen des Tübinger Patientengutes zutrifft bleibt abzuwarten.

Geschlechtsverteilung:

Das Verhältnis von Frauen und Männern mit Unterkieferfrakturen im ausgewerteten Patientengut lag bei 1:2,3.

Zu der 1966 in Hamburg durchgeführten Statistik, die als Hauptursache einer Unterkieferfraktur Rohheitsdelikte angibt, besteht mit einem Verhältnis von 1:6,3 ein wesentlicher Unterschied [114]. Gemessen an einer früheren Erhebung dieser Klinik (1:7,4), zeichnet sich aber eine Zunahme weiblicher Patienten ab [112].

Für Mainz wird 1960 mit 1: 7,3 eine ähnliche Relation angegeben [55].

Dagegen zeigt die Untersuchung des Patientengutes der Tübinger Klinik (1968-1974) eine Verschiebung der Relation auf 1:3,8 [119] trotz gleicher Hauptursache der Fraktur.

Andere Autoren geben in ihren Untersuchungen ein Verhältnis von 1:3 an [60] oder von 1:2,8 [8] oder 1:3,28 [9]. Zu einem ähnlichen Ergebnis (1:3,3) kommt eine Studie aus der Uniklinik Marburg 1980 [11]. In Berlin wurde sogar für die ehemals im Ostteil der Stadt gelegene Universitätsklinik (Charité) ein Verhältnis von 1:4,2 ermittelt, während im Westteil (UKRV) eine Relation von 1:2,8 vorlag [126].

Mögliche Gründe für die stetig zunehmende Beteiligung von Frauen sind in den veränderten Ursachen der Frakturen zu suchen. Die steigende Zahl von Verkehrs- und Freizeitunfällen als auch Stürze allgemein und häusliche Unfälle betreffen beide Personengruppen gleichermaßen, obwohl das Rohheitsdelikt weiterhin als eine der Hauptursachen einer Unterkieferfraktur bestehen bleibt.

Unfallalter:

Bei der Auswertung des Alters zum Unfallzeitpunkt entfielen auf die ersten 3 Lebensjahrzehnte 68% des gesamten Patientengutes.

Ein besonderer Unterschied besteht zu den von Schuchardt et al. (1966) gefundenen Ergebnissen, die zwar auch ein Maximum im 2. Lebensjahrzehnt beschreiben, doch Frakturen im Kindesalter, neben Frakturen bei über 60-jährigen, am seltensten beobachten [114]. Es entsprechen auch hier wieder die Hauptursachen von Unterkieferfrakturen.

In der jetzigen Auswertung ist die Gruppe der bis 9-jährigen mit 22% die am zweithäufigsten betroffene Gruppe, bei der ein besonders hoher Anteil an Freizeit- und vor allem Fahrradunfällen zu verzeichnen war.

Im Allgemeinen kommen aber die meisten Studien zu dem Ergebnis, dass die Altersgruppe der 20 bis 29jährigen die am häufigsten betroffenen Personen sind, wie auch eine 1985 durchgeführte Untersuchung in Münster [9], und Studien in Berlin belegen [126]. Auch bereits in älteren Statistiken wird diese Altersgruppe ermittelt [79].

Soziale Begleitumstände:

Sofern der jeweilige Beruf angegeben wurde, zeigte sich die Gruppe der Kinder und Schüler mit 30% als Meistbetroffene. Die nicht weiter klassifizierten Berufsgruppen der Arbeiter folgten mit 15%, Angestellte und Rentner mit je 13% bzw. 6%.

Die Verteilungsmuster der Berufsgruppen anderer Statistiken decken sich nur insoweit mit den jetzt ermittelten Ergebnissen, als dass nach Paschke und Berz sogenannte „geistig Beschäftigte“ (Angestellte, Beamte, Akademiker etc.) seltener betroffen sind als „Handarbeiter“ (Arbeiter, Handwerker etc.) [88].

Auch Jeckel et al. stellen fest, dass Patienten mit dem Status „Arbeiter“ sowohl bei Rohheitsdelikten als auch bei Arbeitsunfällen dominieren [60].

Aber die enorm hohe Anzahl von Kindern und Schülern scheint eine Neuentwicklung darzustellen und eng mit dem Fahrradunfall als Unfallursache zu korrelieren. Die Ursachen der übrigen Statistiken geben ebenso die klassischen Gründe Rohheitsdelikt, Verkehrsunfall und Arbeitsunfall an.

Verkehrsunfälle und Rohheitsdelikte erscheinen auch in dieser Erhebung als eine der Hauptgründe, besonders in den Altersklassen bis ungefähr 40 Jahren. Dagegen wurden bei jüngeren Unfallopfern (bis 10 Jahre) in diesem Untersuchungskollektiv keine Rohheitsdelikte ermittelt.

Frakturursache:

Im Krankengut der Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Tübinger Klinik aus den Jahren 1993 – 1997 (337 Patienten) waren 36% der Frakturen bedingt durch einen Verkehrsunfall (davon 53% Fahrradstürze). Danach folgten Rohheitsdelikte in 19%, Freizeitunfälle in 13%, sogenannte häusliche Unfälle in 11% und sonstige Stürze in 8% der Fälle. Unfälle am Arbeitsplatz folgen mit rund 6%.

Wie in einigen älteren Statistiken war die Hauptursache einer Unterkieferfraktur nicht wie bei Wassmund der Boxschlag, bzw. allgemein das Rohheitsdelikt, sondern der Verkehrsunfall [114].

Unter dieser Rubrik wurden auch Frakturen in Folge von Fahrradstürzen zusammengefasst, die sich in der Freizeit oder auf dem Arbeits- oder Schulweg ereigneten. Ohnehin fällt die Trennung zwischen Sport- bzw. Freizeit- und Verkehrsunfällen schwer, zudem fehlten oftmals auch nähere Angaben zum Unfallhergang und zu den Unfallumständen in den Akten.

Der Hauptanteil dieser Verkehrsunfälle (53%) bestand aus Fahrradunfällen. Auch in der Freiburger Klinik ergab eine Studie einen auffällig hohen Anteil von Fahrradunfällen bei Gesichtsschädelfrakturen [84].

Im Rahmen dieser Studie konnte nicht ermittelt werden, wie viele Patienten einen Helm getragen haben. Die Industrie ist aber in Zukunft gefordert Fahrradhelme zu entwickeln, die einen ausreichenden Schutz auch für den Unterkiefer gewährleisten, besonders im Hinblick auf die hohe Zahl von Collumfrakturen. Dabei kann es von Nutzen sein, vermehrt auf Studien dieser Art zurückzugreifen.

Eine Zunahme der Sport- oder Freizeitunfälle hin zur zweithäufigsten, den Unterkiefer betreffenden Frakturursache wird von Schilli und Schwenger im Jahr 1993 beschrieben [106]. Deren Ergebnisse bezüglich der hohen Beteiligung von jungen Männern an Fußballverletzungen und jungen Frauen an Reitverletzungen konnten auch in dieser Untersuchung wiedergefunden werden.

Die am zweithäufigsten registrierten Rohheitsdelikte traten erst ab dem 2. Dezennium auf und werden dann im 3. Dezennium zur Hauptursache.

Mögliche Gründe dafür sind in einer altersbedingt steigenden Gewaltbereitschaft zu suchen und dem Unvermögen, Konflikte in einer verbalen Auseinandersetzung zu bewältigen.

Untersuchungen aus den USA, die als Hauptursache Rohheitsdelikte ermitteln, geben als hauptbetroffene Altersklasse die 20 bis 29jährigen an und belegen die jetzige Studie [33].

Gepaart sind sowohl Rohheitsdelikte als auch Frakturen, bedingt durch Verkehrsunfälle und Stürze im Allgemeinen, oftmals mit Alkoholkonsum, der in dieser Untersuchung mit 12% ermittelt wurde. Andere Untersuchungen kommen auf Werte von 10% [49], wiederum andere liegen aber deutlich über diesen Zahlen [125].

Die jetzt ermittelte niedrige Zahl von arbeitsbedingten Kieferfrakturen ist ein Erfolg reformierter und effizienter Arbeitsschutzbestimmungen und deren konsequenter Umsetzung am Arbeitsplatz in Form betrieblicher Unfallverhütungsvorschriften. Im Vergleich mit früheren Studien ist der Arbeitsunfall als eine der Hauptursachen verdrängt worden [60].

Unfallzeitpunkt:

Entsprechend den einzelnen Frakturursachen, hat sich im untersuchten Patientengut eine charakteristische Verteilung der Unfalldaten (Uhrzeit und Monat) nachweisen lassen.

Dabei sind der Nachmittag und der Abend (Nacht) hauptsächlich betroffen, mit einer Häufung um 15 Uhr und 18 Uhr bzw. 20 Uhr.

Sie spiegeln die sogenannte Freizeit der hauptbetroffenen Bevölkerungsgruppen wieder. Die Zeiten korrespondieren entsprechend mit den jeweiligen Unfallursachen: Verkehrsunfälle (Radfahren), Rohheitsdelikte und Freizeitunfälle (Sport).

Mit dem Unfallmonat verhält es sich ähnlich: Die Frühjahr- und Sommermonate Juli, Mai und April, sowie August, September und März, weisen jeweils die höchste Unfallquote auf und sind durch vermehrte Freizeitaktivitäten im Freien, wie Radfahren, Reiten und Gartenarbeit, um nur einige zu nennen, zu erklären. Lediglich der Sommermonat Juni schert aus dieser Gruppe aus und liegt zahlenmäßig auf „Winterniveau“. Ob die Sommerferien und damit verbundene Urlaubsreisen in andere Regionen einen möglichen Grund dafür darstellen, bleibt Spekulation.

Analog lassen sich diese speziellen Verteilungsmuster hinsichtlich der jahreszeitlichen (Sommermonate) und tageszeitlichen (Mittag bis Nacht) Schwankungen sowohl in einer Untersuchung des Tübinger Krankengutes aus den Jahren 1968 – 1974 wiederfinden, als auch in Untersuchungen anderer Kliniken [119].

Zuweisung:

Das „Einweisungsgebiet“ (vgl. geographische Darstellung der Einweisungsorte) erstreckt sich konzentrisch um Tübingen. Jedoch werden die meisten Einweisungen von den umliegenden Tübinger Kliniken sowie den angeschlossenen Reutlinger Kliniken veranlasst. Dabei nimmt die Zahl der Einweisungen ab, je weiter die Krankenhäuser von Tübingen entfernt sind. Die Tatsache, dass es sich bei den Regionen Tübingen und Reutlingen im Vergleich zu den umliegenden Orten um sogenannte regionale Ballungszentren handelt, dürfte ein wesentlicher und ausschlaggebender Punkt sein.

Die Region „Stuttgart“ und der Westen des Bundeslandes Baden-Württemberg sind dabei ausgeklammert, da Stuttgart selbst über eine Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie verfügt und Patienten mit Unterkieferfrakturen daher nicht nach Tübingen überwiesen werden.

Dieser Punkt kann hinsichtlich der Optimierung von Kapazitäten oder Ausweitungen der Kontakte zu anderen Krankenhäusern von Interesse sein.

Frakturverteilung:

Bei 337 Patienten wurden insgesamt 533 einzelne Frakturlinien gezählt, die sich wie folgt darstellten:

Im Untersuchungskollektiv wiesen 52% eine Einfachfraktur, 35% eine Zweifach- und 11% Mehrfachfrakturen auf.

Vergleichbare Studien kommen auf das gleiche Ergebnis mit ähnlichen Werten: Bier und Harder beschreiben 1983 61% Einfachfrakturen, 33% Zweifach- und 6% Mehrfachfrakturen [8]. Auch von Hermann et al. wird dieses Verteilungsmuster schon 1960 angegeben [55].

Dagegen werden für die Berliner Charité in den Jahren von 1987 bis 1992 die Zweifachfrakturen als häufigste Frakturart angegeben, im Gegensatz zu dem im ehemaligen Westteil der Stadt gelegenen Universitätsklinikum Rudolf Virchow, deren Untersuchungen mit den jetzigen Ergebnissen in Tübingen übereinstimmt [126].

Auch Untersuchungen der Nordwestdeutschen Kieferklinik Hamburg aus den Jahren 1946 bis 1957 ermitteln mit 55,5% die Einfachfrakturen als häufigste Frakturart des Unterkiefers [112].

Mit ausschlaggebend für das jetzige Ergebnis kann die Tatsache sein, dass ausschließlich isolierte Frakturen der Manibula Bestandteil der Untersuchung waren. Komplizierte Mehrfachfrakturen sind dagegen häufig mit weiteren Schädelfrakturen kombiniert, die aber nicht Gegenstand dieser Untersuchung sind.

Frakturlokalisation:

Im untersuchten Krankengut war der Gelenkfortsatz inklusive der Capitulumfrakturen in 41%, der Unterkieferkörper insgesamt in 35% und der Kieferwinkel in 21% der Fälle frakturiert. Zu insgesamt 2% wurden Frakturen des Alveolarfortsatzes und Processus muscularis Frakturen registriert.

Diese Zahlen entsprechen nahezu den Untersuchungsergebnissen von Dingman und Natvig (1964). Hier waren das Collum in 36%, der Korpus in 35%, der Kieferwinkel in 20% und der Alveolarfortsatz in 3% der Fälle betroffen [19].

Auch Bünger (1980) gibt die Gelenkhalsregion mit 28,5% als häufigste Frakturlokalisation an, jedoch folgen dann die Frakturen des Kieferwinkels mit 22,5% [11].

Auch die Werte der Statistiken von Schuchardt et al. (1966) aus der Hamburger Klinik [114] und die des Tübinger Patientengutes der Jahre 1968 – 1974 [119] fanden sich weitgehend hier wieder bis auf die Tatsache, dass anteilmäßig die Frakturen des Collum mandibulae an die zweite Stelle gerückt, und somit der Unterkieferkörper die häufigste Lokalisation von Unterkieferfrakturen ist. Ebenso zeigt dieses Ergebnis eine Untersuchung von 1985 aus der Uniklinik Münster, die ebenfalls den Korpus als die häufigste Frakturlokalisierung ermittelt [9].

Für die Region Erlangen wird in einer Studie über einen Zeitraum von 1950 bis 1960 ebenfalls der Korpus als häufigste Lokalisation ermittelt [88] und auch Hermann et al. kommen zu diesem Ergebnis [55].

Jedoch geben diese Studien stets als Hauptursache Rohheitsdelikte und Verkehrsunfälle an und verhalten sich in diesem entscheidenden Kriterium konträr. Denn in der jetzigen Erhebung stellen Freizeit- und im Besonderen Fahrradunfälle die Ursache für eine Unterkieferfraktur dar.

Daher liegt die Vermutung nahe, dass die Fraktur des Collum mandibulae charakteristisch für Verletzungen infolge Radfahrens zu sein scheint. Dabei kollidiert der Unterkieferkörper mit dem Fahrradlenker. Die Kraft des einwirkenden Insults wird bis zur schwächsten Stelle des Unterkiefers, dem Gelenkhals, weiterübertragen, der dann indirekt frakturiert.

Die differierenden Einteilungen der Frakturlokalisierungen in den verschiedenen Statistiken erschweren teilweise den Vergleich der Ergebnisse, wie beispielsweise eine 1983 erschienene Untersuchung, in der nach „Symphysen-, Korpus-, Winkel- und Ramusregion unterschieden wird, und die zudem isolierte Alveolarfortsatz- und Gelenkhalsfrakturen nicht berücksichtigt [15].

Klassifizierungen in Gestalt einer Formel, vergleichbar der sogenannten Tumorformel bzw. TNM-System [130], in der jede Frakturart eine eigene Kategorie zugeordnet bekommt, sind beschrieben und könnten einheitliche Definitionen ermöglichen [129]. Aufgrund ihrer Komplexität sind sie aber auch in dieser Arbeit nicht umgesetzt worden.

Begleitverletzungen:

Außer den Frakturen des Unterkiefers wurde bei rund 14% der 337 Patienten eine Einbeziehung von Hirnverletzungen diagnostiziert, die in der Hauptsache in „einfachen“ Schädel-Hirn-Traumen, also Grad I bestanden, aber auch durchaus Grad II und III erreichen konnten.

Vergleicht man diese Zahl mit anderen Statistiken, ähneln sich die mit 17,1% bzw. 16,3% angegebenen Werte für isolierte Unterkieferfrakturen [119].

Ein wesentlicher Unterschied besteht zwischen dieser Erhebung und anderen: Bei den meisten Untersuchungen werden auch weitere Schädelfrakturen wie Mittelgesichtsfrakturen jeglicher Art miterhoben und aufgeführt.

Dagegen wurden jetzt lediglich Patienten mit isolierten Unterkieferfrakturen berücksichtigt und kombinierte Schädelfrakturen außer Acht gelassen.

Therapie:

Eine genaue Analyse des durchgeführten Therapiespektrums gestaltete sich als schwierig, da detaillierte Berichte über die intraoperativ verwendeten Osteosynthesematerialien nicht immer in vollem Umfang vorhanden waren, oder sich widersprüchliche Angaben in den OP-Berichten der eigentlichen Frakturversorgung bzw. der Metallentfernung, falls diese erfolgte, fanden.

Erschwerend kam hinzu, dass die Röntgenunterlagen ebenfalls häufig nicht komplett oder nicht verfügbar waren, so dass auch mit Hilfe dieser Unterlagen eine Rekonstruktion der erfolgten Therapie in einigen Fällen nicht vollzogen werden konnte.

Die oftmals angewendete Kombination aus Schienung und Plattenosteosynthese oder Drahtnaht lässt sich zum einen auf Frakturkombinationen mit Gelenkhalsbeteiligung zurückführen, zum anderen ist sie bei einer Drahtosteosynthese zur Ruhigstellung zwingend erforderlich. Insbesondere ist es Ziel der Therapie, die prätraumatischen Okklusionsverhältnisse des Patienten wieder zu rekonstruieren. Um diese zu

gewährleisten ist es sinnvoll, auch bei Versorgung mittels Osteosyntheseplatten, durch eine Schienung, die Einstellung einer regelrechten Okklusion zu sichern.

Dabei entfällt im Folgenden die Phase der postoperativen Immobilisation, so dass die Schienen für gewöhnlich wesentlich früher als bei der konservativen Therapie entfernt werden können. Dieses Vorgehen weicht zwar von Champy's Konzept ab, Osteosynthesen ohne zusätzliche mandibulo-maxilläre Fixation (MMF) durchzuführen, aber andere Autoren, die diese modifizierte Methode nach Champy in gleicher Weise praktizieren, haben die Notwendigkeit einer temporären Fixation beschrieben [119].

Dennoch entwickelte sich im untersuchten Patientengut in 9 Fällen eine Störung der Okklusionsverhältnisse, wobei die Gelenkhalsregion neben anderen Lokalisationen immer eine Frakturlinie aufwies. Die Okklusionsstörungen konnten entweder durch Gummizüge oder durch leichte Einschleifkorrekturen beseitigt werden.

Bei einem Patienten kam es jedoch trotz Plattenosteosynthese und zusätzlicher Schienung mit 14-tägiger MMF zu einer postoperativen Okklusionsstörung (Disklusion im Seitenzahnggebiet), die anschließend operativ durch eine Reosteosynthese behoben werden musste.

Mit Hinblick auf das postoperative Ergebnis ergab die weitere Analyse, dass die hauptsächlich bei Frakturen des horizontalen Unterkieferastes (einschließlich der Kieferwinkelregion) angewendete Methode nach Champy im untersuchten Zeitraum zu positiven Ergebnissen führte. Ebenso die Schienung nach Schuchardt, die im Besonderen bei Frakturen des Collum mandibulae und, unabhängig von der Lokalisation bei kindlichen Frakturen postoperativ unauffällig war. Untersuchungen anderer Kliniken bestätigen die niedrige Komplikationsrate der konservativen Therapie bzw. von Miniplatten nach Champy, im Vergleich zu anderen Osteosynthesen [109].

Als Nachteil der konservativen Schienentherapie gegenüber den verschiedenen Osteosyntheseverfahren müssen aber die längere Arbeitsunfähigkeit und die Nachteile der mandibulo-maxillären-Fixation erwähnt werden, und lediglich in

älteren Untersuchungen wird diese Methode gegenüber den Plattenosteosynthesen bevorzugt [47].

Zahn im Bruchspalt:

Ein wichtiger Bestandteil einer effizienten Infektionsprophylaxe ist das Vorgehen bei Zähnen, die sich im Frakturgebiet befinden.

Bei 39 Patienten wurde der unmittelbar am Frakturverlauf stehende Zahn prophylaktisch extrahiert (primäre Exaktion) und nur in 6 Fällen im Unterkiefer belassen. In der Regel handelte es sich dabei um Molaren, insbesondere um die 8er im Bereich des Kieferwinkels.

3-mal wurden die retinierten und verlagerten Weisheitszähne zu einem späteren Zeitpunkt, also sekundär, doch noch im Rahmen der Metallentfernung entfernt.

Hinweise zur Problematik von Zahnbeteiligungen am Bruchspalt findet man 1927 bei Wassmund dahingehend, dass die prophylaktische Exaktion des betroffenen Zahnes gefordert wird [143]. Einschränkungen dieses radikalen Vorgehens werden 1956 von Schönberger beschrieben [110].

Bei anderen Autoren, wie bei Schwenger zum Beispiel, ist dank antibiotischer Begleittherapie eine Exaktion nur dann indiziert, wenn der Zahn entweder ein Repositionshindernis darstellt, oder einen positiven Befund hinsichtlich Parodontitiden aufweist. Weiter sollten wurzelfrakturierte und retinierte Zähne entfernt werden [119].

Die Indikation zur Exaktion von Zähnen im Bruchspalt bei Frakturen des Unterkiefers ist im Zuge der stabilen Plattenosteosynthese immer weiter gestellt worden und so werden in der Freiburger Klinik teilweise selbst retinierte und verlagerte Zähne aus repositionstechnischen Gründen bis nach Abschluss der Frakturheilung belassen [134]. In ähnlicher Weise verfahren auch andere Kliniken und erzielen durchweg gute Ergebnisse [46].

Stark dislozierte oder mit Parodontopathien behaftete Zähne stellen aber weiterhin eine Indikation zur primären Zahnentfernung dar [23].

Antibiotika:

Bei 270 Patienten (80%) der insgesamt 337 untersuchten Patientenakten wurden in den Akten Hinweise auf eine Infektionsprophylaxe mit einem Antibiotikum gefunden, während 67-mal (20%) keine antibiotische Medikation erfolgte.

Letzteres war hauptsächlich bei konservativ versorgten Frakturen des Gelenkfortsatzes der Fall.

Zahlreiche Untersuchungen belegen bei operativen Therapiemethoden die signifikante Senkung von Infektionen und damit die Wirksamkeit der präoperativen bzw. perioperativen Antibiotikagabe [148].

Dabei sollte zum Zeitpunkt des operativen Eingriffs ein ausreichend hoher Antibiotikaspiegel vorhanden sein, um ausreichenden bzw. wirkungsvollen Infektionsschutz zu bieten.

Neben einer konsequent durchgeführten Antibiotikaprophylaxe sowie einer möglichst frühzeitigen operativen Versorgung, sind aber außerdem eine entsprechend den Richtlinien korrekt ausgeführte Osteosynsetechnik des Operateurs sowie eine gute Mitarbeit des Patienten (gute Mundhygiene, Einhaltung der regelmäßigen postoperativen Nachkontrolltermine etc.) wichtige Voraussetzungen zur Minimierung postoperativer Komplikationen.

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 festgehalten.

Ein wirklich aussagekräftiges Ergebnis kann aber zum jetzigen Zeitpunkt nur durch eine weitere Nachuntersuchung der ehemals behandelten Patienten erzielt werden. Erst auf dieser Basis können die gewonnenen Resultate mit den Untersuchungen anderer Kliniken verglichen werden.

Denn teilweise wurden die Befunde, wie schon angedeutet, unmittelbar nach der Versorgung erhoben oder eben während der Kontrollen, die überdies nicht in einheitlichen Abständen nach der operativen oder konservativen Therapie erfolgten. Nicht jeder Patient erschien in der Tübinger Uniklinik zur Nachsorge, weil zum Beispiel die Entfernung zwischen ihrem Wohnort und der Klinik zu groß war.

Folglich ist das jetzt ermittelte Ergebnis also unter Vorbehalt zu sehen.

In der überwiegenden Mehrheit der Patientenakten waren keine Angaben von postoperativen Beschwerden zu finden. Ähnliches wird auch von Bier u. Harder 1983 für eine Berliner Studie angegeben [8].

Insgesamt beklagten jeweils rund 3% der Patienten eine gestörte Okklusion und 2% eine Mittellienienverschiebung. Vergleichbar anderen Studien wurden bei rund 14% posttraumatisch eine Deviation in der Mundöffnungsbewegung angegeben, die aber nicht weiter kommentiert wurden [3].

Rund 4% der Patienten entwickelten Kiefergelenkbeschwerden, die sich in „Knack- und Reibephänomenen“ darstellten und zumeist von Patienten mit Collumfrakturen angegeben, aber nicht näher untersucht wurden. Ähnliches wird auch von Anderl (1965) und anderen angegeben [3]89].

Bei ca. 12% des untersuchten Patientengutes wurden Nahtdehiszenzen festgestellt, die durch entsprechende Lokalthherapie und Sekundärnaht versorgt wurden.

Ähnliche Werte (13,6%) werden auch bei Hoffmeister und Härle angegeben [58].

Bei insgesamt 3 Patienten des untersuchten Krankengutes wurde bereits bei Einweisung eine Infektion der veralteten Unterkieferfraktur diagnostiziert, davon wies eine Patientin eine Osteomyelitis im Frakturbereich auf. Nach der operativen Therapie wurden in den Akten keine Entzündungszeichen mehr erwähnt.

Infektionen in Form von Abszessen wurden bei 3 Patienten diagnostiziert, darin beinhaltet ist ein Patient, der nach ca. 2 Monaten mit der Diagnose Osteomyelitis wieder stationär aufgenommen wurde. Die Reosteosynthese bzw.

stabile Osteosynthese führte zu einer knöchernen Ausheilung und scheint, wie andere Untersuchungen belegen, das Therapieverfahren der Wahl zu sein [73]. Trotz Einhaltung besonderer Therapieprinzipien wurde auch bei einem Patienten mit Schussverletzung eine Abszedierung diagnostiziert [92].

Bei einem Abszess ist es unklar, ob es zu einer Infektion der Bruchregion (konservativ versorgte Collumfraktur), oder der versorgten Riss-Quetsch-Wunde submental gekommen ist, da in den Aufzeichnungen keine Angabe zur Lokalisation gefunden werden konnten.

Als Ursachen für Infektionen werden in Untersuchungen oftmals veraltete oder bereits infizierte Frakturen mit Fistelung und Sequesterbildung angegeben [138]. Im untersuchten Kollektiv schien ein weiterer Grund in der Art der Osteosynthese zu liegen. Auch andere Untersuchungen deuten darauf hin, dass die Einführung der Miniplattenosteosynthese zu einer deutlichen Reduktion bzw. zu einem Verschwinden von Komplikationen geführt hat [138].

Ein Patient entwickelte in einem Zeitraum von ca. 2 Monaten eine Pseudarthrose in der Kieferwinkelregion, die ursprünglich mit 2 AO Platten (je 6 Loch, Stärke 2.0 mm und 2.6 mm) versorgt war, wobei die funktionsstabilen Platten die Entstehung einer Pseudarthrose zu begünstigen scheinen und Miniplatten ein geringeres Risiko beinhalten [109]. Im Rahmen einer Reosteosynthese mit einer (13 Loch AO-) Rekonstruktionsplatte mittels extraoralem Zugangsweg heilte die Pseudarthrose komplikationslos aus.

Gaben bei der Eingangsuntersuchung noch 29% der Untersuchten Sensibilitätsstörungen des Nervus alveolaris inferior an, waren es bei den postoperativen Untersuchungen noch ca. 15%, wobei im Rahmen der späteren Kontrollen eine weitere Reduktion zu verzeichnen war.

Inwieweit sich im Laufe der Zeit bei den Patienten wieder eine Normästhesie eingestellt hat, vermag nur durch eine zusätzliche Untersuchung geklärt werden.

Es scheint, dass der Regeneration des Nerven durch die operativen Therapiemethoden optimale Bedingungen geschaffen werden [72].

Kann eine Nervläsion im Sinne einer Neurotmesis aber sicher ausgeschlossen werden, so besteht nach operativen Eingriffen, in deren Folge es durch Druck,

Dehnung oder Ischämie zu Irritation des Nerven kommt, eine gute Prognose, nach einigen Wochen oder Monaten eine Restitutio ad integrum zu erlangen [143].

Allerdings sind auch Untersuchungen existent, die einen deutlichen postoperativen Anstieg von Sensibilitätsstörungen beschreiben. Die Dauer der Resensibilisierung scheint dabei in direktem Zusammenhang mit dem Dislokationsgrad zu stehen [116].

Andere Untersuchungen halten dagegen die Zeit, in der die Dislokation beseitigt wird, für den ausschlaggebenden Faktor und nicht den Dislokationsgrad [31].

In einem Fall kam es zu einer irreversiblen Schädigung des Nervus alveolaris inferior mit fortbestehender Anästhesie.

Inwieweit als Therapie derartiger Fälle mikrochirurgische Nervanastomosen bzw. Nerveninterponate zur Wiedererlangung sensibler Differenzierungsmöglichkeiten im ursprünglichen Versorgungsgebiet des geschädigten Nervs zum Einsatz kommen können, bleibt abzuwarten [115].

Schlussbetrachtung:

Obwohl zwischen der jetzigen Untersuchung über Unterkieferfrakturen und den verschiedenen anderen, teilweise erheblich älteren Erhebungen in weiten Teilen eine Koinzidenz aufgezeigt werden konnte, erfordern die sich ständig ändernden Lebens- und Umweltbedingungen in gewissen Abständen neue Analysen.

Am Beispiel der Ätiologie von Unterkieferfrakturen wird dies besonders deutlich. Verkehrsunfälle, als Hauptursachen von Unterkieferfrakturen angegeben, sind im Zuge zunehmender Freizeit- und Fitnessorientierung zu mehr als 50% durch Fahrradstürze gekennzeichnet.

6. Zusammenfassung

Es wurden die archivierten Krankenakten ausschließlich stationär behandelte Patienten mit isolierten Unterkieferfrakturen der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums Tübingen in einem Untersuchungszeitraum von Januar 1993 bis Dezember 1997 erfasst und in einer Datenbank gesammelt.

Anschließend wurden die zusammengetragenen 337 Datensätze nach verschiedenen Gesichtspunkten ausgewertet.

Das Patientengut setzte sich in einem Verhältnis von 1:2,3 aus weiblichen und männlichen Patienten zusammen, die ein durchschnittliches Alter von 26,9 Jahren hatten, wobei der jüngste Patient 2 Jahre (weiblich), und der Älteste 96 Jahre (weiblich) alt war. Auf die ersten drei Lebensjahrzehnte entfielen insgesamt die meisten Patienten mit Unterkieferfrakturen, mit einem Maximum in der Gruppe der 20 bis 30jährigen.

Die Analyse der Berufsgruppen unterstrich dieses Ergebnis insoweit, als dass hauptsächlich Kinder bis 6 Jahre und Schüler betroffen waren, und dann erwerbstätige Arbeiter und Angestellte in der Häufigkeit folgten.

Hauptursache für die Frakturen des Unterkiefers waren Verkehrsunfälle, die sich zu mehr als der Hälfte als Fahrradstürze darstellten, gefolgt von Rohheitsdelikten bzw. Schlägeinwirkungen. Freizeitunfälle bildeten die dritthäufigste Frakturursache.

Insgesamt wurden bei 337 Patienten 533 einzelne Frakturlinien gezählt, die sich in der Hauptsache aus Ein- und Zweifachfrakturen zusammensetzten und häufiger die linke als die rechte Unterkieferhälfte betrafen.

Bevorzugte Bruchlokalisationen waren im Besonderen der Gelenkhals und nachfolgend die Paramedianregion und der Kieferwinkel.

Bei den Frakturkombinationen waren beidseitige Frakturen des Gelenkhalses und die Paramedianregion mit dem Kieferwinkel der Gegenseite führend.

Die Therapie erfolgte in der Regel, mit Ausnahme fast aller kindlichen Frakturen und der überwiegenden Anzahl der Gelenkhalsfrakturen, auf operativem Weg

mittels Osteosyntheseplatten und in Intubationsnarkose. Sie machte einen stationären Aufenthalt von durchschnittlich 9,4 Tagen erforderlich.

Im Durchschnitt verstrichen dabei 4,9 Tage zwischen dem Unfallereignis und der Versorgung der Fraktur, die Eingliederung von Schuchardt-Schienen erfolgte fast immer unmittelbar nach der stationären Aufnahme.

Größtenteils wurde eine Infektions- und Thromboseprophylaxe durchgeführt, die zu guten Resultaten führte, was durch die Untersuchung möglicher postoperativer Komplikationen belegt werden konnte.

Insgesamt betrachtet stimmten die ermittelten Ergebnisse in weiten Teilen mit denen anderer Untersuchungen überein, doch erfordern sich ändernde Umweltbedingungen und Verhaltensweisen (mehr Freizeit, etc.) mitunter aktuelle Erhebungen.

7. Literaturverzeichnis

- [1] Aderhold, L., Jung, H., Frenkel, G. (1983)
Untersuchungen über den Wert einer Antibiotikaprophylaxe bei
Kiefer- Gesichtsverletzungen – eine prospektive Studie
Dtsch. zahnärztl. Z., 38, 402-406
- [2] Allgöwer, M. (1975)
Grundsätzliches zur Osteosynthese
Fortschr Kiefer GesichtsChir, XIX, 1-3
- [3] Anderl, H. (1965)
Nachuntersuchungsergebnisse von Kiefergelenksfrakturen der
Wiener Universitätsklinik für Kieferchirurgie im Zeitraum von 1954 –
1964
Z Stomatol, 62, 456-459
- [4] Becker, R., Austermann, KH. (1990)
Frakturen des Gesichtsschädels
In: Schwenger, N., Grimm, G.
Zahn-Mund-Kiefer-Heilkunde, Band 2, Spezielle Chirurgie
Thieme Verlag Stuttgart – New York (1990) (S.519-650)
- [5] Becker, R., Broxtermann, D., Esser, E., Meiners, H., Topp, P. (1976)
Indikationsstellung für verschiedene Osteosyntheseverfahren auf der
Grundlage klinischer und experimenteller Untersuchungen
Fortschr Kiefer GesichtsChir, XXI, 296-299
- [6] Beckers, H. (1979)
Vergleichende Untersuchungen zwischen Drahtosteosynthese und
Miniplattenosteosynthese bei Mittelgesichtsfrakturen
Dtsch. Z. Mund-Kiefer-Gesichts-Chir., 3, 214-219

- [7] Beckers, H., Kühnle, T., Dietrich, H. G. (1984)
Einfluß prophylaktischer Antibiose auf infektiöse Komplikationen
nach Dysgnathieoperationen
Fortschr Kiefer Gesichtschir, XXIX, 118-119
- [8] Bier, J., Harder, R. (1983)
Untersuchungen über Einfach-, Doppel- und Mehrfachfrakturen des
Unterkiefers
Dtsch. zahnärztl. Z., 38, 308-310
- [9] Bochlogyros, P. N. (1985)
A Retrospective Study of 1,521 Mandibular Fractures
J Oral Maxillofac Surg, 43, 597-599
- [10] Bos, R. R. M., Rozema, F. R., Boering, G., Leenslag, J. W., Verwey,
A. B., Pennings, A. J. (1989)
Bioabsorbierbare Oseosynthese-Platten und –Schrauben aus Poly
(L-lactid) zur Fixierung von Jochbeinfrakturen
Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir, 13, 422-424
- [11] Bünger, B. (1980)
Ursachen, Häufigkeit und Lokalisation von Gesichtsschädelfrakturen
Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir, 4, 27-30
- [12] Busch, W., Kempfle, B., Koberg, W., Koblin, I., Machtens, E., Nakazi,
A., Schargus, G., Selle, G. (1975)
Krankengeschichtsdokumentation bei Traumen im Kiefer- und
Gesichtsbereich
Fortschr Kiefer Gesichtschir, XIX, 217-219

- [13] Champy, M. (1983)
Biomechanische Grundlagen der Straßburger
Miniplattenosteosynthese
Dtsch Zahnärztl Z, 38, 358-360
- [14] Champy, M., Wilk, A., Schnebelen, J. M. (1975)
Die Behandlung der Mandibularfrakturen mittels Osteosynthese ohne
intermaxilläre Ruhigstellung nach der Technik von F. X. Michelet
Dtsch Zahn Mund Kieferheilk, 63, 339-341
- [15] Chuong, R., Donoff, R. B., Guralnick, W. C. (1983)
A Retrospective Analysis of 327 Mandibular Fractures
J Oral Maxillofac Surg, 43, 305-309
- [16] Claudi, B., Spiessl, B. (1975)
Ergebnisse bei konservativer und operativer Behandlung von
Unterkieferfrakturen (ohne Kollumfrakturen)
- [17] Cornelius, C. P., Ehrenfeld, M., Laubengeiger, M., Simonis, A.,
Kaltsounis, E. (1991)
Ergebnisse eines konservativ-funktionellen Therapiekonzepts bei
kindlichen Kondylusfrakturen.
Dtsch Zahnärztl Z, 46, 46-49
- [18] Czech, U. C. (1994)
Komplikationen bei mittels Drahtosteosynthese versorgten
Unterkieferfrakturen
Med. Dissertation, Universität Tübingen
- [19] Dingman, R., Natvig, P. (1964)
Surgery of Facial Fractures
W. B. Saunders Company, Philadelphia, London

- [20] Eckelt, U. (1991)
Zugschraubenosteosynthese bei Unterkiefergelenkfortsatzfrakturen
Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir, 15, 51-57
- [21] Ehrenfeld, M., Roser, M., Hagenmaier, C., Mast, G. (1996)
Behandlung von Unterkieferfrakturen mit unterschiedlichen
Fixationstechniken – Ergebnisse einer prospektiven Frakturstudie
Fortschr Kiefer GesichtsChir, 41, 67-71
- [22] Ehrenfeld, M., Schwenzer, N. (1985)
Die temporäre Fixierung von Prothesen und Verbandplatten mit
Osteosyntheseschrauben
Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir, 9, 251-253
- [23] Eiche, H., Selle, G. (1983)
Zur Problematik des Zahnes am Bruchspalt. Eine retrospektive
Untersuchung
Dtsch Zahnärztl Z, 38, 352-354
- [24] Enislidis, G., Glaser, Ch., Pichorner, S., Kunz, S., Finger, R., Wild,
K., Ploder, O., Eglmeier, R., Millesi, W. (1996)
Erfahrungen und Ergebnisse bei der Versorgung von
Unterkieferfrakturen mit der modifizierten Zugschraube nach Krenkel
– eine retrospektive Studie
Fortschr Kiefer GesichtsChir, 41, 96-99
- [25] Esser, E., Tetsch, P. (1975)
Vergleichende Untersuchungen von Draht- und
Plattanosteosynthesen im Unterkiefer
Fortschr Kiefer GesichtsChir, XIX, 91-94

- [26] Ewers, R., Förster, H. (1985)
Resorbierbare Osteosynthesematerialien. Eine tierexperimentelle Studie
Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir, 9, 196-201
- [27] Faupel, H., Schargus, G., Schröder, F. (1976)
Klinische und röntgenologische Nachuntersuchung von Kollumfrakturen
Fortschr Kiefer GesichtsChir, 21, 316-317
- [28] Feneis, H. (1993)
Anatomisches Bildwörterbuch der internationalen Nomenklatur
2.Auflage Georg Thieme Verlag Stuttgart – New York (1993)
- [29] Fleiner, B., Hoffmeister, B., Fröschl, Th. (1990)
Sonographische Diagnostik der Kieferfrakturen im Kindesalter
Dtsch Zahnärztl Z, 45, 807-809
- [30] Fleiner, B., Rittmeier, U. (1996)
Sonographische Darstellbarkeit von Unterkieferfrakturen – eine experimentelle Studie.
Fortschr Kiefer GesichtsChir, 41, 55-57
- [31] Forschner, S. (1980)
Sensibilitätsstörungen nach Unterkieferfrakturen, Med. Dissertation,
Universität Tübingen
- [32] Freitag, V., Gaebel, M. (1983)
Erfahrungen über die Miniaturplattenosteosynthese im Unterkiefer
Dtsch. zahnärztl. Z., 38, 370-372

- [33] Friedrich, K. L., Pena-Valesco, G., Olson, R. A. J. (1992)
 Changing Trends With Mandibular Fractures: A Review of 1,067
 Cases
 J Oral Maxillofac Surg, 50, 586-589
- [34] Fries, R. (1975)
 Technik und Indikation der offenen axialen Markdrahtung bei
 Unterkieferfrakturen
 Fortschr Kiefer Gesichtschir, 19, 108-109
- [35] Gabka, J., Harnisch, H., Meyer, H. (1975)
 Kieferbrüche – Ein Leitfaden für den Zahnarzt
 Die Quintessenz, Berlin, Chicago, Rio de Janeiro, Tokio
- [36] Gabka, J., Neuner, O. (1973)
 Konservative und operative Behandlung von
 Gesichtsschädelfrakturen
 In: Gohrbrandt, E., Gabka, J., Berndorfer, A.: Handbuch der
 plastischen Chirurgie, II/2
 Walter de Gruyter Verlag Berlin – New York
- [37] Gerbino, G., Rocca, F., De Giovanni, P. P., Berrone, S. (1999)
 Maxillofacial Trauma in the Elderly
 J Oral Maxillofac Surg, 57, 777-782
- [38] Gerlach, K. L., Khouri, M., Pape, H.-D., Champy, M. (1983)
 Die Ergebnisse der Miniplattenosteosynthese bei 1000
 Unterkieferfrakturen aus der Kölner und Straßburger Klinik
 Dtsch Zahnärztl Z, 38, 363-366

- [39] Gerlach, K. L., Krause, H. R., Eitenmüller, J. (1988)
 Absorbierbare Osteosynthesematerialien zur Ruhigstellung von
 Unterkieferfrakturen. Eine tierexperimentelle Studie
 Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir, 12, 418-422
- [40] Gerlach, K. L., Pape, H.-D. (1980)
 Prinzip und Indikation der Miniplattenosteosynthese
 Dtsch Zahnärztl Z, 35, 346-348
- [41] Gerlach, K. L., Pape, H.-D. (1988)
 Untersuchungen zur Antibiotikaprophylaxe bei der operativen
 Behandlung von Unterkieferfrakturen
 Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir, 12, 497-500
- [42] Gerlach, K. L., Pape, H.-D., Tuncer, M. (1982)
 Funktionsanalytische Untersuchungen nach der Miniplatten-
 osteosynthese von Unterkieferfrakturen
 Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir, 6, 57-60
- [43] Gerlach, K.L., Özdilek, J., Pape, H.-D. (1983)
 Welche Rolle spielt die operative Frakturbehandlung bei Kindern und
 Jugendlichen?
 Dtsch Zahnärztl Z, 38, 149-151
- [44] Gischler, E., Lücke, R. (1962)
 Beitrag zur Häufigkeit der Frakturen im Bereich der Kiefer- und
 Gesichtsschädelknochen
 Dtsch Zahnärztl Z, 17, 649-656
- [45] Guerini, V. (1967)
 A History of Dentistry
 Liberac, Amsterdam

- [46] Günther, M., Gundlach, K.K.H., Schwipper, V. (1983)
Der Zahn im Bruchspalt
Dtsch Zahnärztl Z, 38, 346-348
- [47] Haase, S., Sieron, J., Kreidler, J., Hüls, A. (1983)
Häufigkeit und Ergebnisse der konservativen und operativen
Behandlung von Unterkieferfrakturen
Dtsch. zahnärztl. Z., 38, 376-378
- [48] Hachem, A. N., Hierl, T., Schmidt, S., Hemprich, A. (1996)
Vergleich der Miniplatten- und Zugschraubenosteosynthese bei der
Behandlung von Kollumfrakturen
Fortschr Kiefer GesichtsChir, 41, 131-133
- [49] Harder, R. (1992)
Die Kosten der Unterkieferfrakturtherapie unter besonderer
Berücksichtigung von Roheitsdelikten: Eine Auswertung von 100
Krankengeschichten
Med. Dissertation, Universität Hamburg
- [50] Häring, R., Zilch, H. (1992)
Chirurgie
Walter de Gruyter, Berlin
- [51] Harms, V. (1992)
Physik für Mediziner und Pharmazeuten
Harms Verlag, Kiel-Mönkeberg, 12.Aufl.
- [52] Heidsieck, C. (1983)
Betrachtungen zum Wandel der Frakturbehandlung des Unterkiefers
in den letzten drei Jahrzehnten
Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir, 7, 329-338

- [53] Herbert, Th., Mohr, Ch., Schettler, D. (1992)
Indikation und Technik der Plattenosteosynthese bei
Unterkieferfrakturen im Milch- und Wechselgebiss
Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir, 16, 30-35
- [54] Herbert, Th., Mohr, Ch., Schettler, D. (1992)
Indikation und Technik der Plattenosteosynthese bei
Unterkieferfrakturen im Milch- und Wechselgebiss
Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir, 16, 30-31
- [55] Herrmann, M., Grasser, H.-H., Beisiegel, I. (1960)
Die Kieferbrüche an der Zahn-, Mund- und Kieferklinik in Mainz von
1949-1959
Dtsch Zahnärztl Z, 15, 657-664
- [56] Heydenreich, H.G. (1991)
Behandlung von Kiefergelenkfortsatzfrakturen und Kontusionen der
Temporo-Mandibular-Gelenke.
Med. Dissertation, Humboldt-Universität Berlin
- [57] Hoffmann-Axthelm, W. (1973)
Die Geschichte der Zahnheilkunde
Buch- und Zeitschriften - Verlag Die Quintessenz Berlin
- [58] Hoffmeister, B., Härle, F. (1985)
Vermeidung postoperativer Schäden beim intra- oder extraoralen
Zugang zur Unterkieferfraktur
Fortschr Kiefer GesichtsChir, 30, 112-116

- [59] Horch, H. H., Herzog, M. (1997)
Traumatologie des Gesichtsschädels
In: Horch, H. H.: Mund- Kiefer- Gesichtschirurgie I
3. Aufl., Urban & Schwarzenberg, München – Wien – Baltimore
- [60] Jeckel, N., Schwarz, U., Biggel, A., Niederdellmann, H., Schilli, W.
(1983)
Ursachen, soziale Begleitumstände und Frakturverlauf bei
Kieferfrakturen
Dtsch. zahnärztl. Z., 38, 304-307
- [61] Kahle, W., Leonhardt, H., Platzer, W. (1991)
Taschenatlas der Anatomie, Band 1
Bewegungsapparat – Werner Platzer
6. Auflage Georg Thieme Verlag Stuttgart – New York
- [62] Kallenberger, K. (1956)
Die Brüche des Unterkiefers
Fortschr Kiefer Gesichtschir, II, 1-2
- [63] Krenkel, Ch. (1992)
Axial „anchor“ screw (lag screw with biconcave washer) or „slanted-
screw“ plate for osteosynthesis of fracture of the mandibular condylar
process
J Craniomaxillofac Surg, 20, 348-353
- [64] Krenkel, Ch., Strobl, V., Waldhart, E. (1987)
Osteosynthesen von Unterkieferkorpusfrakturen mit und ohne
Gelenkfortsatzfrakturen – Eine funktionsanalytische Studie
Z Stomatol, 84, 331-340

- [65] Krüger, E. (1982)
Conservative Therapy, 237- 276
In: Krüger, E., Schilli, W.: Oral and Maxillofacial Traumatology,
Vol.1
Quintessence Publishing Co., Inc., Chicago, Berlin, Rio de Janeiro,
Tokyo
- [66] Krüger, E. (1982)
Circumferential wiring and zygomatico-maxillary wire suspension of
the mandible, 298-307
In: Krüger, E., Schilli, W.: Oral and Maxillofacial Traumatology,
Vol.1
Quintessence Publishing Co., Inc., Chicago, Berlin, Rio de Janeiro,
Tokyo
- [67] Lautenbach, E. (1965)
Kiefergelenkstraumen an der Universitätsklinik für Mund-Zahn-und
Kieferkrankheiten Bonn
Dtsch zahnärztl. Z, 20, 6-9
- [68] Lentrodt, J., Höltje, W.-J. (1975)
Indikation zur operativen bzw. konservativen Versorgung von
Unterkieferfrakturen
Fortschr Kiefer GesichtsChir, XIX, 65-68
- [69] Lippert, H. (1993)
Lehrbuch Anatomie
3. Aufl., Urban & Schwarzenberg, München – Wien – Baltimore
- [70] Luhr, H. G. (1968)
Zur stabilen Osteosynthese bei Unterkieferfrakturen
Dtsch Zahnärztl Z, 23, 754-754

- [71] Luhr, H. G., Hausmann, D.-F. (1996)
Ergebnisse der Kompressionsosteosynthese mit intraoralem Zugang
bei 922 Unterkieferfrakturen
Fortschr Kiefer Gesichtschir, 41, 77-80
- [72] Luhr, H.-G., Engelke, D., Ehrlich-Trennstätt, V.v. (1985)
Komplikationen bei der operativen Behandlung von
Unterkieferfrakturen
Fortschr Kiefer Gesichtschir, XXX, 109-112
- [73] Luhr, H.-G., Reidick, T., Merten, H.-A. (1996)
Frakturen des atrophischen Unterkiefers – eine Herausforderung für
die Therapie
Fortschr Kiefer Gesichtschir, 41, 151-154
- [74] Mårtensson, G. (1975)
Indikation und Technik des Circumferential wiring
Fortschr Kiefer Gesichtschir, XIX, 112-114
- [75] Merten, H.-A., Wiese, K. G. (1992)
Frakturen des zahnlosen, atrophischen Unterkiefers
Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir, 16, 144-150
- [76] Metz, H. J. (1966)
Die Indikation und Technik der Drahtbogenkunststoffschiene nach
Schuchardt
Fortschr Kiefer Gesichtschir, 11, 124-128

- [77] Meyer, U., Benthaus, S., Du Chesne, A., Wannhof, H., Zöllner, B., Joos, U. (1999)
Untersuchung von Patienten mit Gesichtsschädelfrakturen unter
ätiologischen und rechtsrelevanten Gesichtspunkten
Mund Kiefer GesichtsChir, 3, 152-157
- [78] Mönnich, G. (1999)
Integration der automatischen Spracherkennung in den
medizinischen Dokumentationsprozess
Med. Dissertation, Universität Heidelberg
- [79] Müller, W. (1963)
Die Frakturen des Gesichtsschädels
Dtsch Zahn Mund Kieferheilk, 39, 115-128
- [80] Netter, F. H. (1994)
Atlas der Anatomie des Menschen
CIBA – GEIGY AG Basel
- [81] Niederdellmann, H., Schilli, W. (1973)
Zur Plattenosteosynthese bei Unterkieferfrakturen
Dtsch Zahnärztl Z, 28, 638-639
- [82] Niederhagen, B., Anke, S., Hültenschmidt, D., Appel, T. (1996)
AO- und Miniplattenosteosynthese des Unterkiefers im 8jährigen
Vergleich
Fortschr Kiefer GesichtsChir, 41, 58-60
- [83] Oikarinen, K., Altonen, M., Kauppi, H., Laitakari, K. (1989)
Treatment of Mandibular Fractures
Need for Rigid Internal Fixation
J. Cranio-Max.-Fac. Surg., 17, 24-30

- [84] Otten, J.-E., Rose, E., Rückauer, K., Schilli, W. (1995)
Verletzungsmuster bei Patienten mit Gesichtsschädelfrakturen
Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir, 19, 204-206
- [85] Pape, H.-D., Hauenstein, H., Gerlach, K.L. (1980)
Cirurgische Versorgung der Gelenkfortsatzfrakturen mit Miniplatten
Fortschr Kiefer GesichtsChir, XXV, 81-83
- [86] Pape, H.-D., Herzog, M., Gerlach, K.L. (1983)
Der Wandel der Unterkieferfrakturversorgung von 1950-1980 am
Beispiel der Kölner Klinik
Dtsch Zahnärztl Z, 38, 301-306
- [87] Pape, H.-D., Schippers, C. G., Gerlach, K. L., Walz, C. (1996)
Die Funktionsstabilität der Miniplattenosteosynthese nach Champy
bei Kieferwinkelfrakturen
Fortschr Kiefer GesichtsChir, 41, 94-96
- [88] Paschke, H., Berz, A. (1961)
Die Frakturen der Kiefer-Gesichtsknochen und die statistische
Auswertung derselben am Krankengut der Universitätsklinik für
Zahn-, Mund- und Kieferkranke in Erlangen aus den Jahren 1950 bis
1960
Dtsch Zahnärztebl, 15, 681-688
- [89] Pflumm, A. H. (1996)
Röntgenologische Nachuntersuchung von konservativ-funktionell
behandelten Kiefergelenkfortsatzfrakturen bei Erwachsenen
Med. Dissertation, Universität Tübingen

- [90] Plischko, G. (1989)
Untersuchungen über Ursache, Häufigkeit und Lokalisation von Gesichtsschädelfrakturen
Med. Dissertation, Technische Universität München
- [91] Posukidis, T. (1980)
Ursachen, Therapie und Spätergebnisse von Gelenkfortsatzfrakturen
Fortschr Kiefer GesichtsChir, XXV, 91-92
- [92] Prein, J., Schwenger, N., Hammer, B., Ehrenfeld, M. (1996)
Schußverletzungen des Unterkiefers
Fortschr Kiefer GesichtsChir, 41, 160-165
- [93] Prein, J., Spiessl, B., Rahn, B., Perren, S. M. (1975)
Frakturheilung am Unterkiefer nach operativer Versorgung
Fortschr Kiefer GesichtsChir, XIX, 17-21
- [94] Pschyrembel (1994)
Klinisches Wörterbuch
257. Auflage Walter De Gruyter, Berlin New York
- [95] Rahn, B.A. (1982)
Morphology of fracture healing and its relationship to biomechanics
In: Krüger, E., Schilli, W.
Oral and maxillofacial traumatology, vol 1
Quintessenz, Chicago-Berlin-Rio de Janeiro-Tokyo (1982) 134-169
- [96] Rahn, B.A. (1983)
Knochenheilung unter Osteosynthesebedingungen
Dtsch Zahnärztl Z, 38, 294-297

- [97] Reinert, S., Schwarz, M., Pourkermani, R., Lentrodt, J. (1996)
Spätergebnisse und Komplikationen der Unterkiefer-Kompressionsosteosynthese mit intraoralem Zugang – eine 10-Jahres-Studie
Fortschr Kiefer Gesichtschir, 41, 74-77
- [98] Reinhart, E., Reuther, J., Michel, C., Kübler, N., Pister, H., Bill, J., Kunkel, E. (1996)
Behandlungsergebnisse und Komplikationen bei operativ und konservativ versorgten Unterkieferfrakturen
Fortschr Kiefer Gesichtschir, 41, 64-67
- [99] Röntgenverordnung (Verordnung über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung) vom 08.01.1987
Textausgabe
Dt. Ärzteverlag Köln
- [100] Roser, M., Ehrenfeld, M., Ettl, D., Hammer, B. (1996)
Zugschraubenosteosynthese bei medianen Unterkieferfrakturen – Technik und Ergebnisse
Fortschr Kiefer Gesichtschir, 41, 100-102
- [101] Sader, R. (1997)
Sonographie im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich
In: Horch, H.-H.
Mund- Kiefer-Gesichtschirurgie I
Urban & Schwarzenberg München-Wien-Baltimore (1997)
- [102] Santler, G., Kärcher, H., Ruda, Ch., Köle, E. (1999)
Fractures of the Condylar Process: Surgical Versus Nonsurgical Treatment
J Oral Maxillofac Surg, 57, 392-397

- [103] Schiel, H., Hammer, B., Ehrenfeld, M., Prein, J. (1996)
Die Therapie infizierter Unterkieferfrakturen
Fortschr Kiefer GesichtsChir, 41, 170-173
- [104] Schilli, W. (1975)
Indikation und Technik der stabilen Ostesynthese im Unterkiefer
Fortschr Kiefer GesichtsChir, 19, 79-82
- [105] Schilli, W., Luhr, H. G. (1982)
Rigid Internal Fixation by Means of Compression Plates, 308-348
In: Krüger, E., Schilli, W.: Oral and Maxillofacial Traumatology,
Vol.1
Quintessence Publishing Co., Inc., Chicago, Berlin, Rio de Janeiro,
Tokyo
- [106] Schilli, W., Schwenger, N. (1993)
Sportverletzungen des Kopfes
In: Weller, S., Hierholzer, G.: Traumatologie aktuell, Bd.11
Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York
- [107] Schmelzeisen, R., Lauer, G., (1999)
Endoscope-Assisted Fixation of Mandibular Condylar Process
Fractures
J.Oral Maxillofac.Surg., 57, 36-39
- [108] Schmelzeisen, R., Lauer, G., Wichmann, U. (1998)
Endoskop-gestützte Fixation von Gelenkfortsatzfrakturen des
Unterkiefers
Mund Kiefer GesichtsChir, 2, 168-170

- [109] Schmelzeisen, R., Schliepkake, H., Schulze-Mosgau, S., Krause, A. (1996)
2,7-mm-(AO-) oder 2,0-mm-Miniplattenosteosynthese bei Unterkieferfrakturen
Fortschr Kiefer GesichtsChir, 41, 88-90
- [110] Schönberger, A. (1956)
Behandlung der Zähne im Bruchspalt
Fortschr Kiefer GesichtsChir, 2, 108-111
- [111] Schuchardt, K. (1956)
Ein Vorschlag zur Verbesserung der Drahtschienenverbände
Dtsch Zahn Mund Kieferheilk, 24, 39-44
- [112] Schuchardt, K., Bricchetti, L. M., Schwenger, N. (1960)
Frakturen des Gesichtsskelettes
Stoma, 13, 159-171
- [113] Schuchardt, K., Kapovits, M., Spiessl, B. (1961)
Technik und Anwendung des Drahtbogenkunststoffverbandes
Dtsch Zahnärztl Z, 16, 1241-1249
- [114] Schuchardt, K., Schwenger, N., Rottke, B., Lentrodt, J. (1966)
Ursachen, Häufigkeit und Lokalisation der Frakturen des Gesichtsschädels
Fortschr Kiefer GesichtsChir, XI, 1-6
- [115] Schultes, G., Gaggl, A., Kärcher, H. (1999)
Transplantation des gefäßgestielten N. thoracicus longus zur Wiedererlangung sensibler Fähigkeiten im Versorgungsgebiet des N. mentalis
Mund Kiefer GesichtsChir, 3, 1-5

- [116] Schultze-Mosgau, S., Neukam, F. W., Schliephake, H., Schmelzeisen, R. (1996)
Häufigkeit und Regenerationsdauer von Störungen des Nervus alveolaris inferior bei Osteosynthese von Unterkieferfrakturen – eine prospektive Studie
Fortschr Kiefer Gesichtschir, 41, 108-111
- [117] Schumacher, G.H. (1975)
Statik und Aufbau des Gesichtsschädels unter Berücksichtigung des Frakturmechanismus
Fortschr Kiefer Gesichtschir, XIX, 3-8
- [118] Schumann, B., Enislidis, G., Pichorner, S., Wagner, A., Ewers, R. (1997)
Die Therapie von Kieferfrakturen in Lokalanästhesie
Z Stomatol, 94, 465-469
- [119] Schwenzer, N. (1977)
Grundlagen der Kieferbruchbehandlung
Dt. Ärzteverlag Köln
- [120] Schwenzer, N. (1967)
Zur Osteosynthese bei Frakturen des Gesichtsskeletts
Georg Thieme Verlag Stuttgart
- [121] Schwenzer, N. (1975)
Zur Frage der Metallschädigung und Stabilität bei der Drahtosteosynthese im Mittelgesicht
Fortschr Kiefer Gesichtschir, XIX, 145-147

- [122] Schwenger, N. (1982)
Interosseus Wiring, 277- 297
In: Krüger, E., Schilli, W.: Oral and Maxillofacial Traumatology,
Vol.1
Quintessence Publishing Co., Inc., Chicago, Berlin, Rio de Janeiro,
Tokyo
- [123] Schwenger, N., Grimm, G. (1990)
Spezielle Chirurgie
Thieme Verlag Stuttgart – New York (1990)
- [124] Sobotta, J. (1993)
Atlas der Anatomie des Menschen
Hrsg.: Putz, R., Pabst, R.
Bd. 1, 20. Auflage
Urban & Schwarzenberg, München – Wien – Baltimore
- [125] Sonnenburg, M., Härtel, J. (1985)
Zur Epidemiologie der Gesichtsschädelfrakturen im Zeitraum von
1945-1980
Zahn-, Mund- und Kieferheilkd., 73, 350-357
- [126] Soost, F., Hell, B., Neumann, H.-J., Bier, J. (1996)
Epidemiologie von Unterkieferfrakturen im Zeitraum 1987 – 1992
Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir, 20, 95-99
- [127] Sperber, G. H. (1992)
Embryologie des Kopfes
Quintessenz Bibliothek Verlags GmbH, Berlin, Chicago, London,
Sao Paulo, Tokio

- [128] Spiessl, B. (1975)
 Funktionsstabile Osteosynthese bei Unterkieferfrakturen –
 Problematik und Technik
 Fortschr Kiefer GesichtsChir, 19, 68-72
- [129] Spiessl, B. (1988)
 Osteosynthese des Unterkiefers
 Manual der AO- Prinzipien
 Springer Verlag, Berlin – Heidelberg – New York – London – Paris -
 Tokyo
- [130] Spiessl, B., Behrs, O. H., Hermanek, P., Hutter, R. V. P., Scheibe,
 O., Sobin, L. H., Wagner, G. (1992)
 (UIC: Union Internationale Contre le Cancer, International Union
 Against Cancer)
 TNM-Atlas: Illustrated guide to the TNM/pTNM classifications of
 malignant Tumors
 3. Aufl., Springer, Berlin
- [131] Spiessl, B., Schroll, K. (1972)
 Spezielle Frakturen- und Luxationslehre
 In: Nigst, H.: Bd. I/1, Gesichtsschädel
 Georg Thieme Verlag Stuttgart
- [132] Spitzer, W., Dumbach, J. (1983)
 Beitrag zur operativen Behandlung von Frakturen im jugendlichen
 Gebiß
 Dtsch Zahnärztl Z, 38, 373-375
- [133] Stöhr, M. (1980)
 Iatrogene Nervläsionen
 Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York

- [134] Stoll, P., Niederdellmann, H., Sauter, R. (1983)
Zahnbeteiligung bei Unterkieferfrakturen
Dtsch Zahnärztl Z, 38, 349-351
- [135] Strübig, W. (1989)
Geschichte der Zahnheilkunde
Dt. Ärzteverlag Köln
- [136] Tenckhoff, T. K. F. P. (1992)
Die Ergebnisse der Miniplattenosteosynthese bei Unterkiefer- und
Jochbeinfrakturen im Zeitraum von 1983 – 1987
Med. Dissertation, Universität Köln
- [137] Thorén, H., Iizuka, T., Hallikainen, D., Lindquist, C. (1992)
Different pattern of mandibular fractures in children. An analysis of
220 fractures in 157 patients.
J. Craniomaxillofac Surg, 20, 292–296
- [138] Vogeler, F., Schettler, D. (1981)
Bruchspaltabszeß und Osteomyelitis im Kieferbereich
Dtsch Zahnärztl Z, 36, 170-172
- [139] Wagener, H., Dammer, R., Niederdellmann, H. (1996)
Singlezugschraubenosteosynthese zur Versorgung von
Kieferwinkelfrakturen
Fortschr Kiefer Gesichtschir, 41, 102-105
- [140] Waldeyer, A., Mayet, A. (1986)
Anatomie des Menschen, Band 2
De Gruyter Berlin 1986

- [141] Walz, C., Pape, H.-D., Lenz, M. (1996)
Miniplattenosteosynthese der Unterkieferfraktur in Lokalanästhesie –
Indikation und Ergebnisse bei 316 Patienten
Fortschr Kiefer Gesichtschir, 41, 133-135
- [142] Wangerin, K., Brahms, U. (1990)
Beeinflusst die Frakturversorgung mit Osteosyntheseplatten das
Wachstum des Unterkiefers? Eine tierexperimentelle Studie.
Dtsch Zahnärztl Z, 45, 789–791
- [143] Wassmund, M. (1927)
Frakturen und Luxationen des Gesichtsschädels
Verlag H. Meusser Berlin
- [144] Wassmund, M. (1943)
Die freihändige Versorgung der Brüche des Unterkiefers
einschließlich der Schußbrüche
3. Aufl., Berlinische Verlagsanstalt Dr. Eugen Ottow
- [145] Zeilhofer, H. F. (1988)
Eine neue Methode der computergestützten Erfassung und
Auswertung traumatologischer Daten in der Mund-Kiefer-
Gesichtschirurgie
Dargestellt am traumatologischen Patientengut der Abteilung für
Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Bundeswehr-
Zentralkrankenhauses Koblenz aus den Jahren 1977-1987 unter
besonderer Berücksichtigung wehrmedizinischer Aspekte
Med. Dissertation, Technische Universität München
- [146] Zeilhofer, H. F., Sader, R., Irlbacher, K. (1996)
Computergestützte Dokumentation von Unterkieferfrakturen
Fortschr Kiefer Gesichtschir, 41, 49-52

- [147] Zerfowski, M., Bremerich, A., Sadowski-Debbing, K. C. (1995)
Kiefer- und Gesichtsverletzungen bei Kindern und Jugendlichen
Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir, 19, 299-302
- [148] Zijderveld, S. A., Smeele, L. E., Kostense, P. J., Tuinzing, D. B.
(1999)
Preoperative Antibiotic Prophylaxis in Orthognatic Surgery: A
Randomized, Double-Blind, and Placebo-Controlled Clinical Study
J Oral Maxillofac Surg, 57, 1403-1406

8. Anhang

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: Der Unterkiefer [28]
Abb. 2: Trajektoriensystem des Unterkiefers [59]
Abb. 3: Schematische Darstellung der Dislokationsmöglichkeiten [59]
Abb. 4: Frakturen des Gelenkfortsatzes [59]
- Abb. 5: Geschlechtsverteilung (n = 337)
Abb. 6: Patientenanzahl pro Erhebungsjahr und Geschlecht
Abb. 7: Patientenanzahl nach Dezennien und Geschlecht
Abb. 8: Frakturursachen repräsentativer Gruppen
Abb. 9: Berufsgruppen (n = 337)
Abb. 10: Frakturursachen (n = 337)
Abb. 11: Freizeitunfälle (n = 45)
Abb. 12: Tageszeitliche Schwankungen Unfallzeitpunkt (n = 234)
Abb. 13: Monatliche Schwankungen Unfallzeitpunkt
Abb. 14: Erstversorgung (n = 337)
Abb. 15: Rettungstransport (n = 337)
Abb. 16: Primärversorgung (n = 337)
Abb. 17: Einweisungsorte
Abb. 18: Ein- und Mehrfachfrakturen
Abb. 19: Frakturlokalisationen (n = 553)
Abb. 20: Allgemeinsymptome (n = 337)
Abb. 21: Klinischer Befund I - Sichere Frakturzeichen
Abb. 22: Klinischer Befund II
Abb. 23: Klinischer Befund III
Abb. 24: Klinischer Befund IV
Abb. 25: Klinischer Befund V
Abb. 26: Klinischer Befund VI – Sonstige Symptome
Abb. 27: Gebisszustand (n = 337)
Abb. 28: Begleitverletzungen

Abb. 29:	Zeitlicher Abstand zwischen Unfall und OP in Tagen
Abb. 30:	Therapie Collumfrakturen
Abb. 31:	Therapie Corpusfrakturen
Abb. 32:	Therapie Kieferwinkelfrakturen
Abb. 33:	Therapie Frakturlokalisationen Sonstige I und II
Abb. 34:	Antibiotische Prophylaxe
Abb. 35:	Thromboseprophylaxe
Abb. 36:	Schmerzmittel
Abb. 37:	Stationärer Aufenthalt in Tagen
Abb. 38:	Fachkonsile
Abb. 39:	Kostenträger
Abb. 40:	Postoperative Beschwerden
Abb. 41:	Anzahl ambulanter Kontrolltermine
Abb. 42:	Metallentfernung
Abb. 43:	Sekundäreingriffe

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Frakturlokalisationen und Kombinationsmöglichkeiten
Tab. 2:	Allgemeinsymptome speziell

Erhebungsbogen UK-Frakturen

Stammdaten

Röntgennummer:

Nachname: _____ Männlich

Vorname: _____ Weiblich

Geburtsdatum: _____

Wohnort: _____ PLZ: _____

Straße: _____ Nr.: _____

Telefon: _____

BG-Fall

Versicherungsträger/-verhältnis

Privat	<input type="checkbox"/>	KKH	<input type="checkbox"/>
AOK	<input type="checkbox"/>	TKK	<input type="checkbox"/>
DAK	<input type="checkbox"/>	Sonstige	<input type="checkbox"/>

Alter: _____

Beruf: _____

- Angestellter	<input type="checkbox"/>	- Rentner	<input type="checkbox"/>
- Arbeiter	<input type="checkbox"/>	- Schüler	<input type="checkbox"/>
- Arbeitslos	<input type="checkbox"/>	- Student	<input type="checkbox"/>
- Beamter	<input type="checkbox"/>	- Kind bis ca. 6 J.	<input type="checkbox"/>
- Hausfrau	<input type="checkbox"/>	- Selbständig	<input type="checkbox"/>
- ohne Beruf	<input type="checkbox"/>	- Soldat	<input type="checkbox"/>
- Sonstiges	<input type="checkbox"/>	- Zivildienstleistender	<input type="checkbox"/>
-	<input type="checkbox"/>	- Nicht erhebbar	<input type="checkbox"/>

Unfalldaten

Unfalldatum: _____
Unfallort: _____
Unfallzeit: _____
Unfallursache: _____

- Berufsunfall
- Häuslicher Unfall
- Rohheitsdelikt
- Schussverletzung
- Freizeitunfall
- Sonstiges

- Sportunfall
- Verkehrsunfall
- Spontanfraktur
- iatrogene Fraktur
- Drogen
- Alkohol

Erstversorgung durch:

- Arzt/Notarzt
- Zahnarzt
- Sanitäter
- Unbekannt

- Sonstige

Allgemeinsymptome:

- Schock
- Erbrechen
- Übelkeit
- Bewusstlosigkeit
- Unbekannt

Zuweisung durch:

- Hausarzt
 - Zahnarzt
 - Notarzt
 - Privat
 - Krankenhaus:
-

Chir. Klinik Tü
BG-Klinik Tü

Rettungstransport durch:

- HS
- NAW
- RTW
- Privat
- Unbekannt

Primärbehandlung in:

- MKG - Chirurgie
- Chir. Klinik Tü
- BG Klinik Tü
- KKH Reutlingen
- Sonstige

Weitere Verletzungen:

- Extremitätenfrakturen
- Hirnschädelverletzungen
- SHT I
- II
- III

- Bauchtrauma
- Thoraxtrauma
- Polytrauma

Klinischer Befund

Fraktur in:

- bezahntem Kiefer
- zahnaemem Kiefer
- zahnlosem Kiefer

- Milchgebiss
- Wechselgebiss

Frakturart:

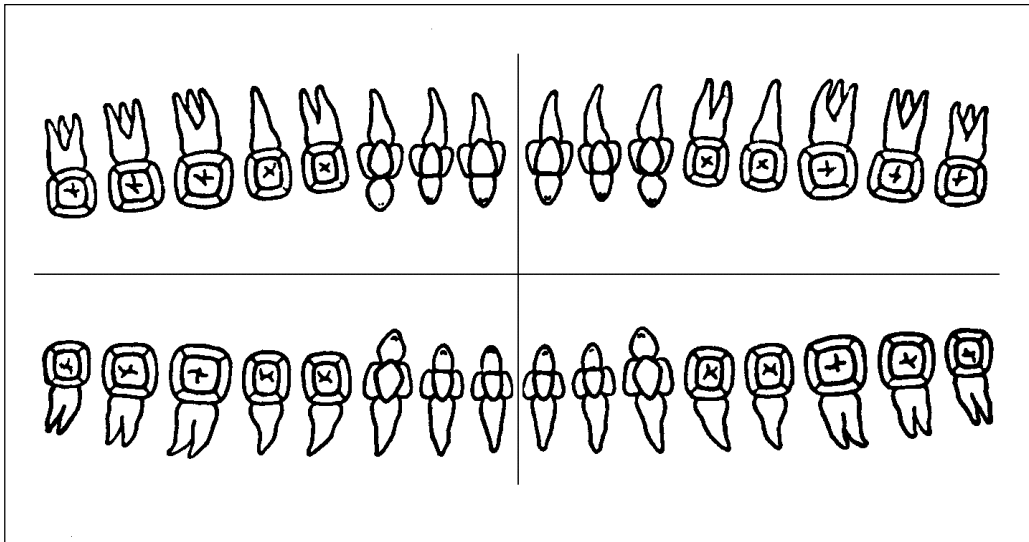
- Defektbruch
- Trümmerbruch
- Stückbruch

Symptome:

- Bruchspalthämatom
- Sensibilitätsstörung
- Mundöffnung eingeschränkt
- Stauchungsschmerz
- Druckschmerz
- gestörte Okklusion
- Gingivaeinriss
- Abnorme Beweglichkeit
- Krepitation
- MLV
- Offener Biß
- Traumat. bed. Zahnverlust

N.alveolaris inf./
mentalis
in cm :

Zahnstatus:



Röntgendiagnostik:

- OPG
- Computertomographie
- Magnetresonanztomographie
- Mundfilme
- Schädel PA 15°

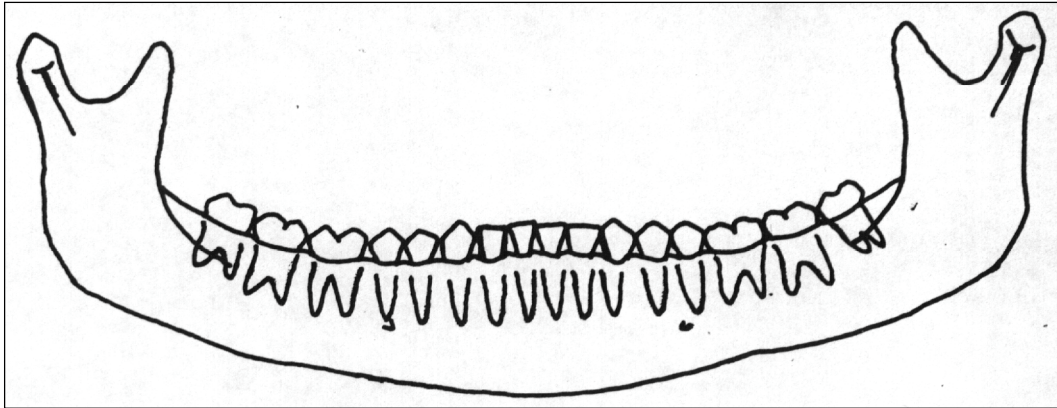
<input type="checkbox"/>	- UK-Aufbiß	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	- FRL	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	- Schädel axial	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	- Schädel halbaxial	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	- Sonstige	<input type="checkbox"/>

Assoziierte Gesichtsschädel -Fx :

- Jochbein/-bogenfraktur
- Orbitafrakturen
- Nasenbeinfrakturen
- Oberkieferfrakturen
- Mittelgesichtsfraktur

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
Le Fort 1 <input type="checkbox"/>
Le Fort 2 <input type="checkbox"/>
Le Fort 3 <input type="checkbox"/>

Frakturlokalisationen



Frakturlokalisation:

- Alveolarfortsatzfraktur
- Medianfraktur
- Paramedianfraktur re.
- UK - Korpusfraktur re.
- Kieferwinkelfraktur re.
- Collumfraktur re.
- Proc.muscularis Fr. re.
- Fr. aufsteigender Ast re.
- Capitulumfraktur re.

li.
li.
li.
li.
li.
li.
li.

Behandlungsdaten

Schienung Direkt Indirekt

Art:

- nach Ernst

- nach Schuchardt

- MMF

- Kunststoffkappenschiene

- Miniplastschiene

- Orthodontische Brackets

- Sonstige

- Perimandibuläre Drahtumschlingung

- Drahtosteosynthese

- Zugschraubenosteosynthese

- Plattenosteosynthese:

- Schraubenanzahl

- Plattenanzahl

- Plattentyp

Datum:

Datum:

Datum:

System:

	Plattenlänge (Anzahl d. Löcher)								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AO Titan 1.5									
AO Titan 2.0									
AO Titan 2.4									
AO Titan 2.7									
AO Stahl 1.5									
AO Stahl 2.0									
AO Stahl 2.7									
Champy Titan 2.0									
Champy Stahl 2.0									
Luhr 2.0									
Luhr 2.7									
Würzburg 2.0									
Sonstige:									

OP von intraoral

extraoral

Datum:

OP-Beginn:

OP-Ende:

OP-Dauer:

- Dauer der stationären Behandlung

- Vorbehandlung

von

bis

- Krankenhaus:

Chir. Tü

BG Tü

KKH RT

Sonstiges

- MKG Klinik Tü

- Normalstation

von

bis

- Wachstation

von

bis

- Entlassung

am

Allgemeine Komplikationen:

--	-------

Lokalkomplikationen:

Wundheilungsstörung

- mögliche Ursache:

Beschwerden (Spätschäden):

- Mundöffnung

	in cm: _____
--	--------------

- Sensibilitätsstörung

--	--

- Okklusionsstörung

--	--

- Sonstige

--	--

Metallentfernung:

	Datum _____
--	-------------

Grund für ME:

Dauer der stat. Behandlung:

_____ von _____ bis _____

Sekundäreingriffe:

--	-------

Medikamente

Antibiotikaprophylaxe

Sobelin

	i.v.	von	bis
	p.o.	von	bis
	flüssig	von	bis
	Tabl.	von	bis
	i.v.	von	bis
	p.o.	von	bis
	flüssig	von	bis
	Tabl.	von	bis
	i.v.	von	bis
	p.o.	von	bis
	flüssig	von	bis
	Tabl.	von	bis

Augmentan

Zinacef

Sonstige

	i.v.	von	bis
	p.o.	von	bis
	flüssig	von	bis
	Tabl.	von	bis

Heparinisierung

Calciparin

Fraxiparin

Sonstige

	von	bis
	von	bis
	von	bis

Schmerzmittel

-Anwendungsdauer

	von	bis
--	-----	-----

Danksagung

Die vorliegende Arbeit wurde auf Anregung und unter der Anleitung von Privatdozent Dr. Dr. Jürgen Hoffmann in der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie im Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in Tübingen durchgeführt.

Für die Überlassung des Themas und die Förderung dieser Arbeit gilt ihm mein besonderer Dank.

Herrn Professor Dr. Dr. S. Reinert danke ich für Möglichkeit, in seiner Abteilung praktische Erfahrungen sammeln zu können und promovieren zu dürfen.

Meinen Eltern und meinem Mann möchte ich für die Unterstützung besonders danken.

Frau Stumpp und allen anderen Beteiligten möchte ich an dieser Stelle für ihre Hilfsbereitschaft und außergewöhnliche Unterstützung in allen Archivangelegenheiten danken.

Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name: Nina Christine Esser
Geburtsdatum: 27.09.1972
Geburtsort: Duisburg / Homberg

Schulbildung:

1979 – 1983 Grundschule Kirchstrasse Duisburg / Homberg
1983 – 1986 Franz - Haniel - Gymnasium Duisburg / Homberg
1986 – 1992 St. Hildegardis Gymnasium Duisburg,
Abschluss Abitur

Ausbildung:

1992 – 1993 Zahntechnik, kein Abschluss

Studium:

1993 – 1993 Physik, Universität Bielefeld
1993 – 2000 Zahnmedizin, Universität Tübingen
Abschluss Staatsexamen

Beruf:

Seit Juni 2001 Assistenzzeit in Frankfurt / Main