

Aus der Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke
der Universität Würzburg
Direktor: Prof. Dr. med. J. Helms

**Traumatologie im Kopf- und Halsbereich.
Chirurgische Therapie nach Verletzung des lateralen
Mittelgesichtes**

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der
Medizinischen Fakultät
der
Bayerischen Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg
vorgelegt von

Jörg Winkelbach
aus Bad Kissingen

Würzburg, September 2004

Referent: Univ.-Prof. Dr. med. J. Helms
Koreferent: Prof. Dr. med. R. Dieler
Dekan: Univ.-Prof. Dr. med. S. Silbernagl

Tag der mündlichen Prüfung: 22.12.2004

Der Promovend ist Arzt und Zahnarzt.

Meinen Eltern in Dankbarkeit gewidmet

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Zielsetzung	1
2. Material und Methode	5
2.1 Patientengut.....	5
2.2 Patientendaten.....	5
2.3 Statistische Auswertung.....	6
3. Ergebnisse	7
3.1 Demographisches.....	7
3.1.1 Alterszusammensetzung im Zeitverlauf.....	9
3.2 Unfallursache.....	10
3.2.1 Unfallursache und Alkoholeinfluss.....	11
3.2.2 Demographisches und Unfallursache.....	12
3.2.3 Seite der Verletzung.....	15
3.2.4 Unfallursache im Zeitverlauf.....	15
3.3 Diagnose.....	19
3.3.1 Demographisches und Diagnose.....	21
3.3.2 Unfallursache und Diagnose.....	21
3.4 Klinische Befunde.....	23
3.4.1 Unfallursache und klinische Befunde.....	24
3.4.2 Klinische Befunde im Zeitverlauf.....	24
3.5 Zusätzliche Verletzungen.....	25
3.5.1 Unfallursache und Zusatzverletzungen.....	27
3.5.2 Zusatzverletzungen im Zeitverlauf.....	27
3.6 Zeit zwischen Verletzung und Operation.....	28
3.6.1 Demographisches und Zeit bis Operation.....	28
3.6.2 Unfallursache und Zeit bis Operation.....	28
3.6.3 Zeit bis Operation und Diagnose.....	30
3.6.4 Zeit bis Operation und klinischer Befund.....	30
3.6.5 Zeit bis Operation und Zusatzverletzungen.....	31
3.6.6 Alkoholbeteiligung und Zeit bis zur Operation.....	31
3.7 Operative Zugang.....	32

3.7.1 Operative Zugang im Zeitverlauf	33
3.8 Orbitabodenrekonstruktion.....	34
3.8.1 Diagnose und Orbitabodenrekonstruktion	35
3.8.2 Materialien im Zeitverlauf	35
3.9 Osteosynthese	36
3.9.1 Unfallart und Osteosynthese	37
3.9.2 Zeit bis Operation und Osteosynthese	39
3.9.3 Diagnose und Osteosynthese	39
3.9.4 Zugangsweg und Osteosynthese	40
3.9.5 Verwendete Osteosynthesematerialien im Zeitverlauf	41
3.10 Operative Zusatzmaßnahmen	42
3.10.1 Veränderung der operativen Maßnahmen im Zeitverlauf	43
4. Diskussion	45
4.1 Demographisches	45
4.2 Unfallursache	46
4.3 Diagnose.....	48
4.4 Klinische Befunde	49
4.5 Zusätzliche Verletzungen.....	50
4.6 Zeit zwischen Verletzung und Operation	51
4.7 Operative Zugang	52
4.8 Orbitabodenrekonstruktion.....	53
4.9 Osteosynthese	55
5. Zusammenfassung.....	57
6. Literaturverzeichnis	59

1. Einleitung und Zielsetzung

Im Rahmen der Klassifikation für Mittelgesichtsfrakturen umfasst die Gruppe der lateralen Mittelgesichtsfrakturen Frakturen des zygomaticoorbitalen Komplexes bzw. des Jochbeins, isolierte Frakturen des Jochbogens und isolierte Orbitawandfrakturen [40,2,39].

Durch die exponierte Lage der Gesichtsprominenz sowie das reflektorische Abdrehen des Kopfes bei drohender Gefahr von vorn erklärt sich die Gefährdung der Jochbein- und Jochbogenregion, weshalb etwa 25% aller Mittelgesichtsfrakturen den Jochbein-Jochbogen-Komplex betreffen [2].

Der Frakturspalt bei der Jochbeinfraktur verläuft in der Regel von der Sutura zygomaticafrontalis abwärts entlang der lateralen Orbitawand zur Fissura orbitalis inferior, von dort in sagittaler Richtung über den Orbitaboden zum Infraorbitalrand und weiter über die faziale Kieferhöhlenwand zur Crista zygomaticoalveolaris und über die dorsolaterale Kieferhöhlenwand zurück zur unteren Orbitafissur, wobei zusätzlich der Jochbogenansatz bricht [40,2,39].

Im Rahmen der Diagnostik kann man, je nach Schwere der einwirkenden Kraft, folgende klinische Symptomatik finden: Dislokation des Jochbeinkörpers mit Konturabweichungen, Schwellungen des Ober- und Unterlides, ein Monokelhämatom, ein Sklerahämatom (meist laterales Hyposphagma), Epistaxis, Sensibilitätsstörungen im Versorgungsgebiet des N. infraorbitalis, eine Kieferklemme, Bulbusverlagerungen (Ex- oder Enophthalmus), Motilitätsstörungen des Bulbus mit Diplopie, Orbitaemphysem sowie einen Hämatosinus.

Der Anteil der isolierten Jochbogenfraktur an den lateralen Mittelgesichtsfrakturen beträgt etwa 6% [40].

Typische klinische Symptome sind eine Kieferklemme und ein abgeflachtes seitliches Gesichtsprofil. Meist liegt eine reflektorische Kieferklemme vor, die durch die Traumatisierung des M. masseter und des M. temporalis hervorgerufen wird. Eine mechanische Kieferklemme dagegen ist wesentlich seltener und entsteht durch eine ausgeprägte Impression des Jochbogens, der dann

den Bewegungsspielraum des Muskelfortsatzes begrenzt. Erfolgt die Impression während eines bereits geöffneten Mundes, kann eine Kiefersperre entstehen [2].

Bei isolierten Orbitawandfrakturen bleibt der Orbitarand intakt. Meist handelt es sich um großflächige Einbrüche oder um Aussprengungen großer Knochenfragmente am Orbitaboden oder in der medialen Orbitawand (Lamina orbitalis), so genannten Blow-out-Frakturen. Welkoborsky unterteilt diese je nach Ausmaß der knöchernen Verletzungen in drei Gruppen: die isolierte Orbitabodenfraktur, die isolierte Fraktur der medialen Orbitawand und die kombinierte Fraktur des Orbitabodens und der medialen Wand [39].

Zwei unterschiedliche Mechanismen der Entstehungsursache einer Blow-out-Fraktur werden diskutiert.

Zum einen die *Hydraulic-Force-Theorie*: Der Augenhöhleninhalt wird als ein geschlossenes hydraulisches System angesehen, welches auf einen so hohen Druck gebracht wird, dass die schwächste Stelle der Augenhöhle (Lamina orbitalis) frakturiert. Dabei muss der Schlagkörper eine ausreichend hohe Energie besitzen und gleichzeitig die Öffnung der Augenhöhle so abdichten, dass ein Druckausgleich nach vorne verhindert wird.

Zum anderen wird diskutiert, dass durch eine direkte Transmission einer von außen einwirkenden Kraft auf den Infraorbitalrand bzw. den fazialen Anteil des Jochbeins der Infraorbitalrand zwar nicht frakturiert, dennoch aber genügend Verformungsenergie an den Orbitaboden weiterleitet wird, dass dieser bricht. Diese Pathogenese beschreibt die *Knochenmissionstheorie*, auch als *Impure-blow-out-fracture nach Converse* bezeichnet [20].

Bei den Orbitarandfrakturen kann es zu einem Prolaps von Orbitainhalt in das Kieferhöhlenlumen oder in das Siebbeinzellsystem kommen.

Die klinische Symptomatik ähnelt im Wesentlichen dem der Jochbeinfraktur mit Einbruch des Orbitabodens, wobei eine Dislokation bzw. abnorme Beweglichkeit des Infraorbitalrandes bei der Palpation fehlt. Enophthalmus mit Pseudoptosis, kombiniert mit Bulbusbeweglichkeitsstörungen und Diplopie sind bei den Orbitabodenfrakturen meist stärker ausgeprägt als bei Frakturen der

medialen Orbitawand [2,39,20]. Ein Orbitaemphysem kann sich, insbesondere beim Schnäuzen, bilden.

Der aktuelle Algorithmus zur Diagnostik und Therapie bei Verletzungen des lateralen Mittelgesichts in der Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke des Universitätsklinikums Würzburg sieht zunächst die klinische Untersuchung und nachfolgend die bildgebende Diagnostik (coronares Computertomogramm der Nasennebenhöhlen, ggf. eine sog. Henkeltopf-Aufnahme (Schädel axial, exzentrisch)) vor.

Bei eventuell vorhandenen Visusbeeinträchtigungen oder Bulbusmotilitätsstörungen wird der Patient in der Augenklinik konsiliarisch vorgestellt, bei dentalen Verletzungen bzw. Okklusionsstörungen wird der Patient in die Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie verlegt.

Initial erhält der Patient eine Antibiotikaprophylaxe, abschwellendes Nasenspray und Schnäuzverbot. Nach der Abschwelphase und je nach Diagnose wird der Patient fünf bis sieben Tage nach dem Trauma operiert.

Die Jochbein- und Jochbogenrepositionen erfolgen nach Eingehen über eine Stichinzision vier cm kaudal des lateralen Augenwinkels in der Wangenhaut mit Hilfe eines Einzinkerhakens unter Zug und digitaler Kontrolle. Je nach dem Ausmaß der Dislokation wird der Jochbeinkörper mit einer bzw. zwei Osteosyntheseplatten am lateralen und kaudalen Orbitarand fixiert. Der Zugang erfolgt lateral durch eine Inzision über der Sutura frontozygomata sowie infraorbital über einen subziliaren oder subtarsalen Zugang. Für die Osteosynthese werden seit 1994 Mini- oder Mikroplatten aus Titan (Osteosynthese-Set der Fa. Martin) benutzt. Vor diesem Zeitpunkt kam das Würzburger-Set nach Reuther zur Anwendung.

Für die Orbitabodenplastik wird meist konservierte Fascia lata verwendet. Im Bestreben, allogene Materialien zu vermeiden, kommen zunehmend synthetische, komplett resorbierbare Materialien wie perforierte PDS-(Poly-p-dioxanon-)Folie oder Ethisorb® subperiostal zur Anwendung.

Die Intention der retrospektiven Studie war, die Versorgung von lateralen Mittelgesichtsfrakturen, welche sich über den Zeitraum einer Dekade in der Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke des Universitätsklinikums Würzburg erstreckt, bezüglich des Patientengutes, der Unfallursachen, der erfolgten Therapie und der dabei benutzten Materialien zu analysieren und die gewonnenen Daten mit der aktuellen Literatur zu vergleichen.

2. Material und Methode

2.1 Patientengut

In dem Zeitraum vom 01.01.1990 bis 31.12.1999 wurden in der Universitätsklinik für Hals-, Nasen-, und Ohrenkrankheiten in Würzburg laut fortlaufendem Operationsjournal insgesamt 1884 (100%) traumatologische Eingriffe durchgeführt.

Die Daten von insgesamt 490 (26%) Patienten, bei denen in diesem Zeitraum eine operative Versorgung einer lateralen Mittelgesichtsfraktur erfolgte, wurden dieser Untersuchung zugrunde gelegt und ausgewertet.

Kombinationsfrakturen des Mittelgesichts nach Le Fort II und III sowie isolierte Frakturen der fazialen Kieferhöhlenwand wurden nicht berücksichtigt, sondern ausschließlich Orbitaboden-, Jochbein- und Jochbogenfrakturen bzw. deren Kombination.

Ebenso wurden die Daten von Patienten mit beidseitiger Verletzung statistisch nicht erfasst. Dies traf aber in dem untersuchten Zeitraum nur für drei Patienten zu.

2.2 Patientendaten

Erfasst wurden Alter, Geschlecht, Unfallart, Unfalldatum, Diagnose, Klinik, Begleitverletzungen, Operationsdatum, Zugangsweg, das Material welches zur Rekonstruktion des Orbitabodens benutzt wurde, Plattenart bei eventueller Osteosynthese, Lokalisation der Platte und eventuelle zusätzliche Eingriffe.

Die Angaben wurden aus den vorhandenen Krankenakten entnommen und mit einem Datenerfassungsbogen aufgenommen.

2.3 Statistische Auswertung

Im Rahmen der statistischen Auswertung der retrospektiv erhobenen Daten mit dem Programm WinMedas wurden nachfolgende Testarten zur Beschreibung der Ergebnisse verwendet.

Der Chi-Quadrat-Test untersucht, ob zwei klassifizierte Variablen voneinander abhängig sind. Wenn der Chi-Quadrat-Test wegen zu geringer Erwartungswerte nicht zulässig ist, wird der zweiseitige Exakte Test nach Fischer und Yates berechnet.

Der U-Test nach Whitney und Mann dient dazu zu untersuchen, ob kontinuierliche Werte von zwei Patientengruppen verschieden sind, wenn eine Gaußsche Normalverteilung nicht anzunehmen ist.

Die Rangvarianzanalyse nach Kruskal und Willis ersetzt den U-Test, wenn mehr als zwei Gruppen zu vergleichen sind.

Die Kendallsche Rangkorrelation prüft, ob zwei kontinuierliche Werte voneinander abhängig sind. Sie ist die Methode der Wahl, wenn man keine Gaußsche Normalverteilung annehmen kann und wenn die Werte viele Rangbindungen (gleiche Werte) aufweisen.

Zur vergleichbaren Quantifizierung der Testergebnisse werden p-Werte angegeben.

P-Werte unter 0,05 werden als signifikant bezeichnet und als wesentlich interpretiert. Die p-Werte werden mit dem gewohnten Stern-Symbol gekennzeichnet: $p < 0,05$ *, $p < 0,01$ **, $p < 0,001$ **

3. Ergebnisse

3.1 Demographisches

Von den 490 Patienten dieser Studie waren 379 männlich, das sind 77,35% mit einem 95%-Konfidenzintervall CI = 73,33% - 80,93%, und 111 weiblich.

Tabelle 1 Alter der Patienten insgesamt und aufgeteilt nach Geschlecht. MW = Mittelwert, ST = Standardabweichung. 68%-Bereich = Unter- und Obergrenze des Bereiches, der 68% der Patienten umfasst. (Dieser Bereich entspricht dem 1-s-Bereich bei Gaußverteilten Werten). p aus dem U-Test nach Mann und Whitney.

Geschlecht	n	Alter					p
		MW	ST	Median	68%-Bereich		
Männlich	379	33.18	14.55	30	20.0	48.0	0.00037***
Weiblich	111	41.91	21.09	34	22.0	69.5	
Gesamt	490	35.16	16.65	31	21.0	54.4	—

Die Patienten waren im Mittel 35 Jahre, der jüngste 4 und die älteste Patientin 87 Jahre alt. Die Patientinnen waren signifikant, im Mittel um mehr als 8 Jahre älter als die männlichen Patienten (Tab. 1). Bei den folgenden Untersuchungen ist daher zu bedenken, dass bei einem Altersunterschied auf einen Geschlechtsunterschied zu achten ist und umgekehrt.

Die Altersverteilung zeigt Abbildung 1. Man erkennt u. a., dass keine Gaußsche Normalverteilung angenommen werden kann. Mit steigendem Alter nimmt der Anteil der Frauen deutlich zu.

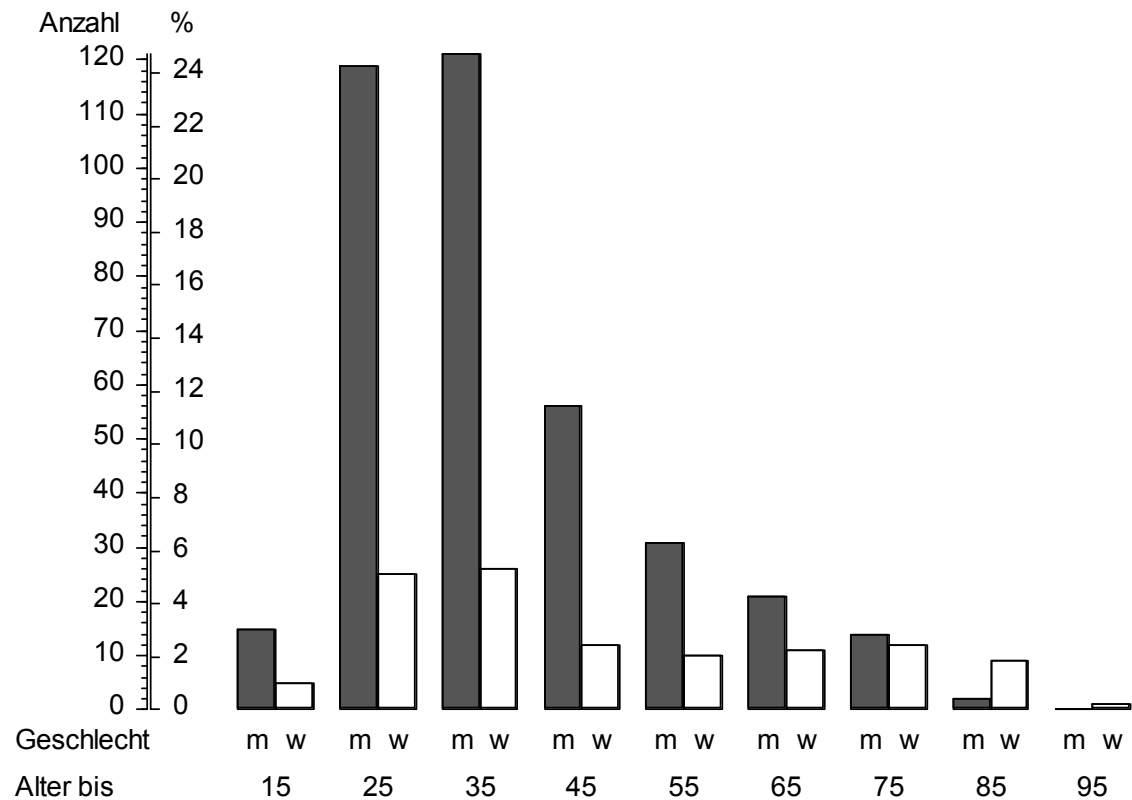


Abb. 1 Anzahl und Prozentsatz der Patienten in Altersgruppen, aufgeteilt nach Geschlecht.

3.1.1 Alterszusammensetzung im Zeitverlauf

Mit den Jahren steigt, dem Trend in der Bevölkerung folgend, das Alter der verunfallten Patienten signifikant an ($\tau = 0,07$, $p = 0,025^*$ in der Kendallschen Rangkorrelation). In Abbildung 2 sieht man dies trotz Einbrüchen in den Jahren 1996 und 1998.

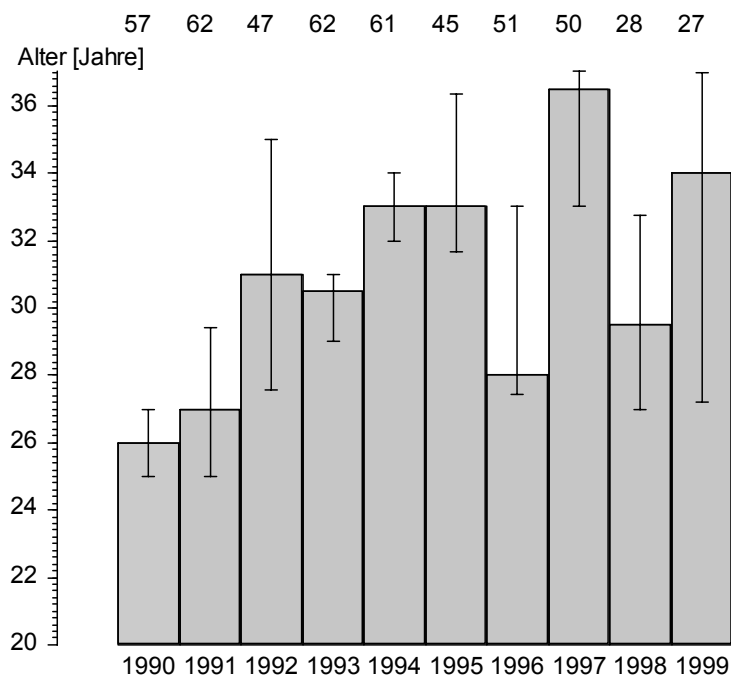


Abb. 2 Mittelwert und Standardabweichung des Durchschnittsalters der Patienten in dem jeweiligen Jahr

3.2 Unfallursache

Bei vier der insgesamt 490 Patienten war in der Krankenakte kein Hinweis auf die Unfallursache vermerkt worden.

Bei drei Patienten wurden die Unfälle in suizidaler Absicht verursacht, das ist ein Anteil von 0,62% (95%-Konfidenzintervall CI = 0,13% - 1,79%). Diese sind in der Gruppe Unfälle des täglichen Lebens enthalten (Tab. 2). Ebenso wurden in dieser Gruppe Stürze und häusliche Unfälle subsumiert.

Tabelle 2 Anzahl und Prozentsatz der Patienten nach Unfallursache. Verkehrsunfälle und Sportunfälle sind nochmals - nach Fahrzeug bzw. nach Sportart - aufgeteilt. Die Prozentangaben der letzten Spalte beziehen sich nur auf die 124 Verkehrs- bzw. auf 101 Sportunfälle. Bei zwei Sportunfällen war keine Sportart angegeben.

Unfallart	n	%		
			n innerhalb	% innerhalb
Unfälle des täglichen Lebens	108	22.22 %		
Berufsunfälle	35	7.20 %		
Verkehrsunfälle	124	25.51 %		
mit PKW			72	58.06 %
mit Motorrad			9	7.26 %
mit Fahrrad			43	34.68 %
Sportunfälle	101	20.78 %		
Fußball			70	70.7 %
Handball			3	3.0 %
Eishockey			1	1.0 %
Football, Baseball, Basketball			5	5.0 %
Inline-Skaten			3	3.0 %
Ski			3	3.0 %
Schlittschuh			4	4.0 %
Reiten			5	5.0 %
Solo-Ballspiele			3	3.0 %
Unfälle durch das Gelände			2	2.0 %
Rohheitsdelikte	118	24.28 %		
Gesamt	486	100.00 %		

3.2.1 Unfallursache und Alkoholeinfluss

Bei 64 Unfällen stand der Patient unter Alkoholeinfluss, in 303 Fällen war Alkoholeinfluss beim Unfall auszuschließen. 123-mal fand sich in den Aufzeichnungen keine Dokumentation über vorhergehenden Alkoholkonsum. Das ergibt einen Anteil von 17,44% bei bekanntem Alkoholstatus. Erwartungsgemäß verteilen die Unfälle sich unterschiedlich bei Patienten mit und ohne Alkoholeinfluss (Tab. 3). Bei den Patienten mit Alkoholeinfluss kommen fast 50% Rohheitsdelikte vor, bei den nüchternen nur 2,3%. Hier überwiegen Sportunfälle und Verkehrsunfälle.

Tabelle 3 Anzahl und Prozentsatz der Patienten mit den verschiedenen Unfallarten, aufgeteilt nach Unfällen mit und ohne Alkoholeinfluss. p aus dem Chi-Quadrat-Test. In dieser Tabelle sind nur Unfälle berücksichtigt, bei denen der Alkoholeinfluss sicher eruierbar war.

Unfallart	Alkoholeinfluss				p
	Ja		Nein		
	n	%	n	%	
Verkehrsunfälle	12	18.75%	93	30.69%	
Häusliche Unfälle	21	32.81%	70	23.10%	
Berufsunfälle	0	0.00%	34	11.22%	< 0.00000005 ***
Sportunfälle	0	0.00%	99	32.67%	
Rohheitsdelikte	31	48.44%	7	2.31%	
Gesamt	64	17.44%	303	82.56%	—

Bei den Verkehrsunfällen ist der Anteil der Verletzten unter Alkoholeinfluss bei PKW-, Motorrad- und Fahrrad-Unfällen ungefähr gleich und liegt bei etwa 11%. Alkoholbeteiligung war bei 20,86% der Männer angegeben, bei den Frauen nur bei 6/89 = 6,74% (p = 0,00092 *** im Chi-Quadrat-Test).

3.2.2 Demographisches und Unfallursache

Die Unfallursachen sind signifikant unterschiedlich auf die Geschlechter verteilt. Der Anteil der Frauen ist bei Patienten mit Berufs- und Sportunfällen sowie bei Rohheitsdelikten signifikant niedriger, dafür aber bei Verkehrsunfällen, häuslichen und anderen Unfällen des täglichen Lebens höher (Tab. 4).

Tabelle 4 Anzahl und Prozentsatz der Patienten mit den verschiedenen Unfallursachen, aufgeteilt nach Geschlecht. p aus dem Chi-Quadrat-Test

Unfallart	Geschlecht				p
	Männlich		Weiblich		
	n	%	n	%	
Verkehrsunfall	89	23.61%	35	32.11%	
Unfall des täglichen Lebens	66	17.51%	42	38.53%	
Beruflicher Unfall	32	8.49%	3	2.75%	0.0000004 ***
Sportunfall	91	24.14%	10	9.17%	
Rohheitsdelikte	99	26.26%	19	17.43%	
Gesamt	380	100.00%	109	100.00%	—

Die Differenzierung nach dem Fahrzeugtyp und Geschlecht bei den Verkehrsunfällen zeigt, dass Frauen häufiger als Männer in einen Fahrradunfall verwickelt, dafür aber in dem untersuchten Zeitraum nicht mit einem Motorrad verunfallt sind. Der Anteil der Autounfälle ist bei beiden Geschlechtern annähernd gleich (Tab. 5).

Tabelle 5 Anzahl und Prozentsatz der Patienten bei Verkehrsunfällen nach Fahrzeugtyp, im Vergleich der Geschlechter. p aus dem Chi-Quadrat-Test. Zwischen Auto und Fahrrad: $p = 0,43$

Fahrzeug	Geschlecht				p
	Männlich		Weiblich		
	n	%	n	%	
Auto	52	58.43%	20	57.14%	0.032 *
Motorrad	9	10.11%	0	0.00%	
Fahrrad	28	31.46%	15	42.86%	
Gesamt	89	100.00%	35	100.00%	

Von den beim Sport verletzten Patientinnen waren $2/10 = 20\%$ beim Fußball verletzt worden, von den Patienten dagegen $68/89 = 76,4\%$. Dies ist signifikant ($p = 0,00071^{***}$ im zweiseitigen exakten Test nach Fisher und Yates). Der Anteil der bei anderen Sportarten Verletzten ist dagegen gering (Tab. 6).

Tabelle 6 Anzahl der Patienten und Patientinnen die bei den verschiedenen Sportarten verletzt wurden.

Sportart als Unfallursache	Geschlecht	
	Männlich	Weiblich
Fußball	68	2
Andere Sportarten	21	8
Football, Baseball, Basketball	5	0
Inline-Skaten	3	0
Ski	3	0
Eishockey	1	0
Handball	2	1
Schlittschuh	3	1
Reiten	3	2
Ballspiele (Boccia, Golf, Squash)	1	2
Gelände: Bergwandern, Wasserrutsche	0	2
Gesamt	89	10

Die Patienten erleiden die Unfälle des täglichen Lebens und die Berufsunfälle signifikant später im Leben als Sportunfälle oder Verletzungen bei Rohheitsdelikten. Verkehrsunfälle liegen altersmäßig zwischen diesen beiden. Bei späteren Vergleichen der Verletzungsfolgen zwischen den Unfallarten ist damit immer zu berücksichtigen, dass Patienten mit Berufs- und häuslichen Unfällen signifikant älter sind (Tab. 7).

Tabelle 7 Alter der Patienten im Vergleich der Unfallarten. MW = Mittelwert, ST = Standardabweichung. p aus der Rangvarianzanalyse nach Kruskal und Wallis.

Unfallart	n	Alter		p
		MW	ST	
Verkehrsunfall	124	33.91	17.00	
Unfall des täglichen Lebens	108	47.05	20.77	
Beruflicher Unfall	35	41.71	13.20	<0.000005 ***
Sportunfall	101	29.11	8.49	
Rohheitsdelikte	118	28.63	11.14	
Gesamt	486	35.11	16.67	

Bei den Verkehrsunfällen fällt auf, dass die mit einem Fahrrad verunfallten Patienten signifikant älter sind als die Übrigen (Tab. 8).

Tabelle 8 Alter der Patienten, die bei einem Verkehrsunfall verletzt wurden, aufgeteilt nach dem beteiligten Fahrzeug. MW = Mittelwert, ST = Standardabweichung. p aus der Rangvarianzanalyse nach Kruskal und Wallis.

Fahrzeug bei Verkehrsunfall	n	Alter		p
		MW	ST	
Auto	72	27.71	11.80	
Motorrad	9	29.22	15.83	<0.000005 ***
Fahrrad	43	45.28	18.99	
Gesamt	124	33.91	17.00	

3.2.3 Seite der Verletzung

Eine Präferenz der linken Seite findet sich bei Rohheitsdelikten. Bei diesen ist in $74/118 = 62,7\%$ der Fälle die linke Gesichtsseite verletzt, bei den übrigen Unfällen $184/368 = 50,0\%$ ($p = 0,016^*$ im Chi-Quadrat-Test).

3.2.4 Unfallursache im Zeitverlauf

Insgesamt fällt auf, dass sich die absolute Anzahl der operativ versorgten lateralen Mittelgesichtsfrakturen seit 1993 mit 62 Patienten auf 27 im Jahre 1999 halbiert (Abb. 3) hat.

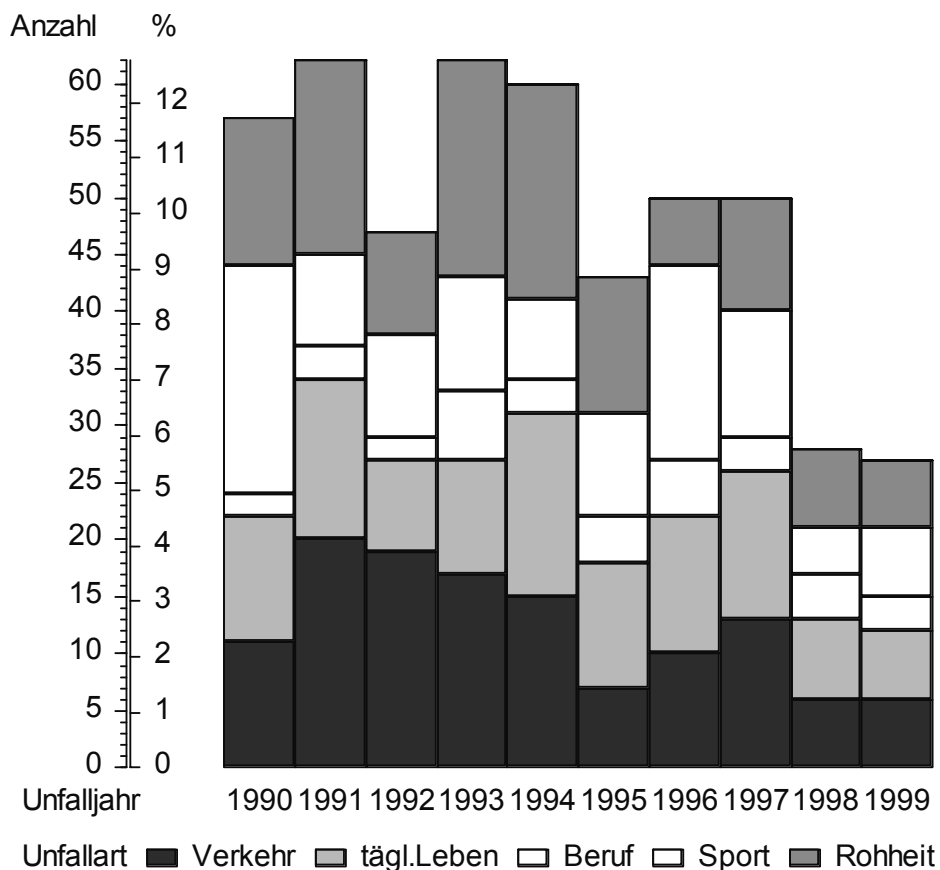


Abb. 3 Verlauf der Anteil der unterschiedlichen Unfallursachen über die Zeit.

Stellt man die prozentuale Verteilung der Unfallursachen über den untersuchten Zeitraum dar (Abb. 4), sieht man, dass sich der Anteil der Unfälle des täglichen Lebens ab 1994 relativ konstant bei 25% eingependelt hat. Bei den Verkehrsunfällen dagegen kommt es bis 1992 zu einer Zunahme auf 40% am Gesamtanteil der Unfälle. Danach nivelliert sich der Anteil der Verkehrsunfälle auf etwa 20%. Der Anteil der Berufsunfälle hat sich über die Jahre leicht gesteigert, bei den Sport- und Rohheitsdelikten kann man keinen Trend erkennen.

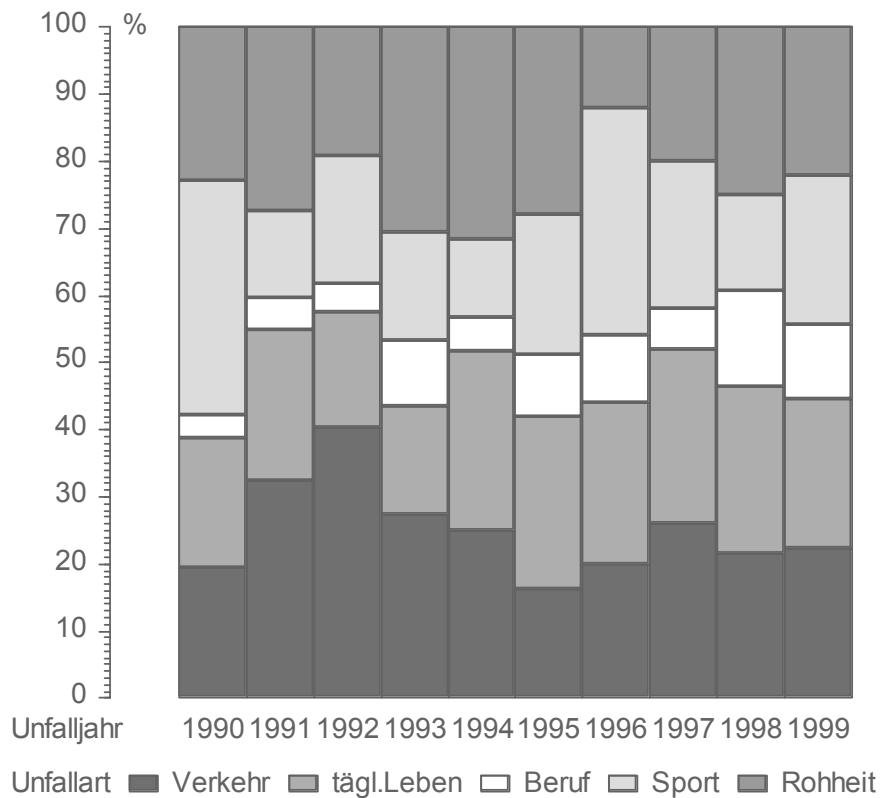


Abb. 4 Prozentualer Anteil der Unfallursachen über die Zeit.

In Abbildung 5 sieht man, dass dem Trend der Unfälle folgend, die absolute Anzahl von Verkehrsunfällen ebenfalls nach einer Spitze im Jahr 1991 kontinuierlich abnimmt.

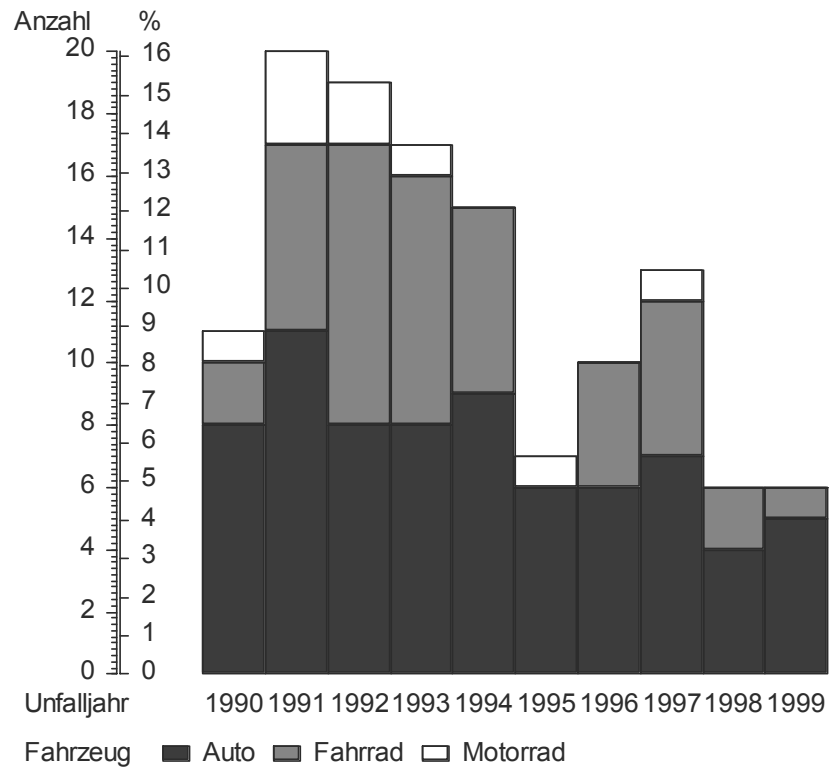


Abb. 5 Anteil der unterschiedlichen Fahrzeuge an den Unfallursachen.

Deutlich sieht man auch in Abbildung 6, dass der Anteil der PKW-Unfälle in den Jahren nach einem Tief im Jahre 1992 stetig zunimmt. Im Gegensatz dazu nehmen Fahrradunfälle nur mäßig ab. Auffallend ist aber, dass es im Zeitraum von 1994 -1999 vier Jahre gab in denen es keine durch Motorradunfälle bedingte operative Eingriffe gab.

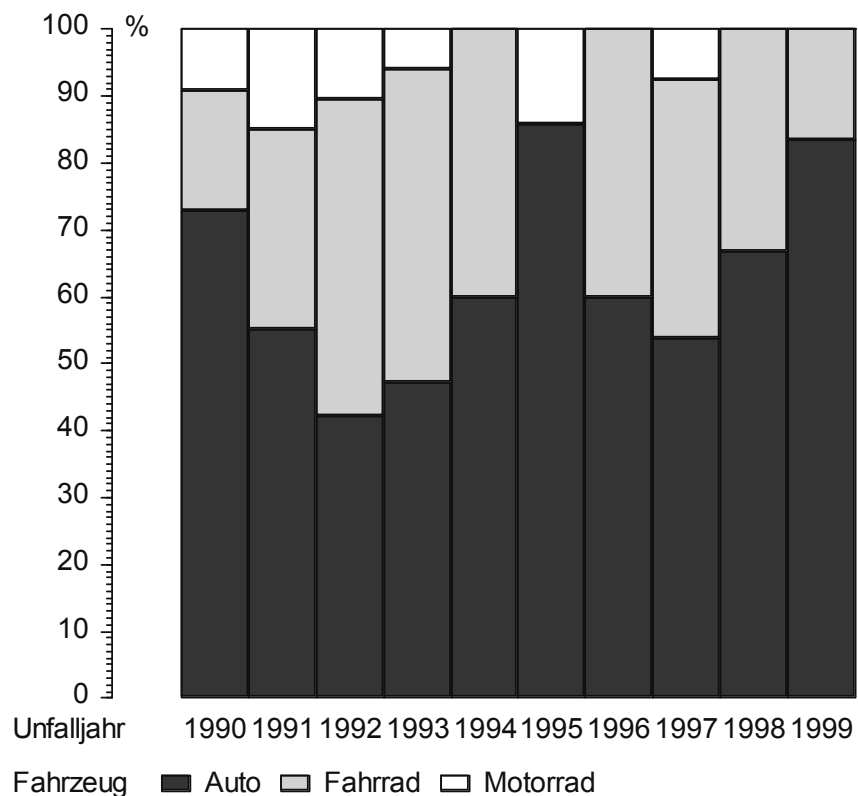


Abb. 6 Prozentualer Anteil der unterschiedlichen Fahrzeuge an den Unfallursachen.

3.3 Diagnose

Da bei einer Jochbeinfraktur definitionsgemäß eine Beteiligung des Orbitabodens vorliegt, wurde in Tabelle 9 die Anzahl der isolierten Orbitabodenfrakturen und der Jochbeinfrakturen zusammengefasst.

Hingegen wurde bei der Jochbeinfraktur nicht berücksichtigt, dass hier definitionsgemäß eine Fraktur des Jochbogenansatzes bzw. des Jochbogens mit vorliegt. Nur in vier Fällen wurde neben einer Jochbeinfraktur ausdrücklich eine zusätzliche Jochbogenfraktur (genauer eine Jochbogenimpressionsfraktur) in den Unterlagen dokumentiert und diese als eigenständige Gruppe ebenso wie die isolierten Jochbogenfrakturen in die Diagnosen mit aufgenommen.

Tabelle 9 Anzahl und Prozentsatz der Patienten mit den diversen Lokalisationen der Mittelgesichtsfrakturen.

Fraktur	vorhanden		nicht vorhanden	
	n	%	n	%
Orbitaboden	469	95.71 %	21	4.29 %
Orbitarahmen	104	21.22 %	386	78.78 %
Jochbein	183	37.35 %	307	62.65 %
Jochbogen	23	4.69 %	467	95.31 %

Fast alle Patienten hatten eine Orbitaboden-Fraktur erlitten, zwei Drittel eine Jochbeinfraktur, und 20% eine Orbitarahmen-Fraktur. Eher selten ist eine isolierte Jochbogen-Fraktur (Tab. 9).

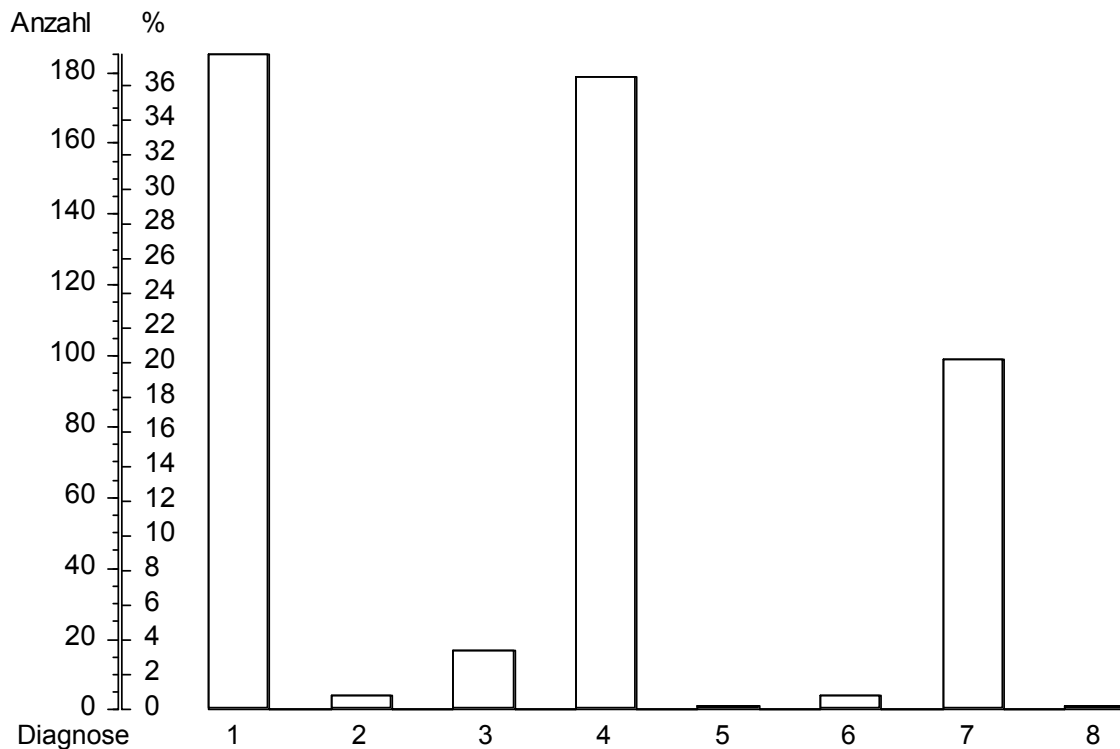


Abb. 7 Anzahl und prozentualer Anteil der einzelnen Frakturen bzw. deren Kombinationen. 1 = isolierte Orbitabodenfraktur, 2 = isolierte Orbitarahmenfraktur, 3 = isolierte Jochbogenfraktur, 4 = Jochbeinfraktur, 5 = Orbitaboden- u. Jochbogenfraktur, 6 = Jochbeinfraktur mit explizit erwähnter Jochbogenfraktur, 7 = Orbitaboden- u. Orbitarahmenfraktur, 8 = Kombination von Orbitaboden-, Orbitarahmen- u. Jochbogenfraktur.

Am häufigsten, bei 185 (37,76%) der Patienten wurde eine isolierte Orbitabodenfraktur diagnostiziert. Unmittelbar danach folgen Jochbeinfrakturen mit 179 (36,53%) Fällen. An dritter Stelle steht die Kombination aus Orbitabodenfraktur und Orbitarahmenfraktur mit 99 (20,2%) diagnostizierten Fällen. Hierauf folgt die isolierte Jochbogenfraktur mit 17 (3,34%) Patienten. Mit jeweils 4 (0,82%) Verunfallten folgen die Gruppe der isolierten Orbitarahmenfrakturen und die Fälle in denen eine ausgeprägte Jochbogenfraktur bei vorhandener Jochbeinfraktur vorlag. Den Abschluss bilden mit je einem (0,02%) diagnostizierten Fall eine Kombination aus Orbitaboden- und Jochbogenfraktur sowie die Kombinationsfraktur von Orbitaboden, Orbitarahmen und Jochbogen (Abb. 7, Tab. 10)

Tabelle 10 Anzahl und Prozentsatz der Patienten mit den verschiedenen Kombinationen von Mittelgesichts-Frakturen.

Mittelgesichtsfrakturen					
Orbitaboden	Orbitarahmen	Jochbein	Jochbogen	n	%
+	-	-	-	185	37.76%
+	-	+	-	179	36.53%
+	+	-	-	99	20.20%
-	-	-	+	17	3.34%
-	+	-	-	4	0.82%
+	-	+	+	4	0.82%
+	-	-	+	1	0.02%
+	+	-	+	1	0.02%

3.3.1 Demographisches und Diagnose

Der Orbitarahmen ist eher bei Männern gebrochen, und zwar zu 23%, als bei Frauen, zu 15%, was aber nicht signifikant ist ($p = 0,075$ um Chi-Quadrat-Test). Signifikant ist aber, dass der Orbitarahmen links häufiger, mit 24,7%, als rechts, mit 17,3%, frakturiert ist ($p = 0,045^*$ im Chi-Quadrat-Test).

Die Patienten mit Jochbeinfraktur sind signifikant älter, im Mittel $37,5 \pm 16,5$ Jahre, als die mit intaktem Jochbein, $33,8 \pm 16,6$ Jahre ($p = 0,0035^{**}$ im U-Test nach Mann und Whitney).

3.3.2 Unfallursache und Diagnose

Der Anteil der Patienten mit den einzelnen Mittelgesichtsfrakturen ist von der Art des Unfalls abhängig.

Zwar kommen im Patientenkollektiv bei 90% der Sportunfälle Orbitabodenfrakturen vor, dies ist aber signifikant weniger als bei den anderen Unfallarten (Tab. 11). Orbitarahmenfrakturen sind bei beruflichen Unfällen häufiger und bei

Sportunfällen seltener als bei den übrigen Unfällen; dies ist aber nicht signifikant. Dagegen ist bei Sportunfällen ein Jochbeinbruch signifikant häufiger und bei Rohheitsdelikten signifikant seltener als bei den anderen Unfallarten. Ebenso ist bei Sportunfällen und bei Berufsunfällen ein Bruch des Jochbogens häufiger und bei Verkehrsunfällen und bei Rohheitsdelikten seltener.

Tabelle 11 Anzahl und Prozentsatz der Patienten, die eine der 490 lateralen Mittelgesichtsfrakturen erlitten haben. p aus dem Chi-Quadrat-Test.

	Fraktur vorhanden				p
	Ja		Nein		
	n	%	n	%	
Orbitaboden					
Verkehrsunfall	122	98.39%	2	1.61%	0.044*
Unfall tägl. Leben	104	96.30%	4	3.70%	
Beruflicher Unfall	33	94.29%	2	5.71%	
Sportunfall	91	90.10%	10	9.90%	
Rohheitsdelikt	115	97.46%	3	2.54%	
Orbitarahmen					
Verkehrsunfall	31	25.00%	93	75.00%	0.057
Unfall tägl. Leben	23	21.30%	85	78.70%	
Beruflicher Unfall	13	37.14%	22	62.86%	
Sportunfall	15	14.85%	86	85.15%	
Rohheitsdelikt	21	17.80%	97	82.20%	
Jochbein					
Verkehrsunfall	54	43.55%	70	56.45%	0.00083***
Unfall tägl. Leben	38	35.19%	70	64.81%	
Beruflicher Unfall	14	40.00%	21	60.00%	
Sportunfall	49	48.51%	52	51.49%	
Rohheitsdelikt	27	22.88%	91	77.12%	
Jochbogen					
Verkehrsunfall	1	0.81%	123	99.19%	0.0020**
Unfall tägl. Leben	6	5.56%	102	94.44%	
Beruflicher Unfall	3	8.57%	32	91.43%	
Sportunfall	11	10.89%	90	89.11%	
Rohheitsdelikt	2	1.69%	116	98.31%	

3.4 Klinische Befunde

Am häufigsten, bei 2/3 der Patienten, imponierte ein Monokelhämatom und bei weiteren 5% ein Brillenhämatom. Bei der Hälfte der Patienten kam es zu Sensibilitätsstörungen im Versorgungsgebiet des N. infraorbitalis. Seltener, bei je ungefähr ein Viertel der Patienten, kam es zu einem Hyposphagma, einer Diplopie, einer Bewusstlosigkeit nach dem Unfall oder zu einer Amnesie. Auch eine Stufe am Orbitarand wurde bei über 20% beobachtet. Selten kam es zu einer Visusminderung (1,48%) oder zu einer Amaurose (2 Fälle; 0,42%) des betroffenen Auges (Abb. 8).

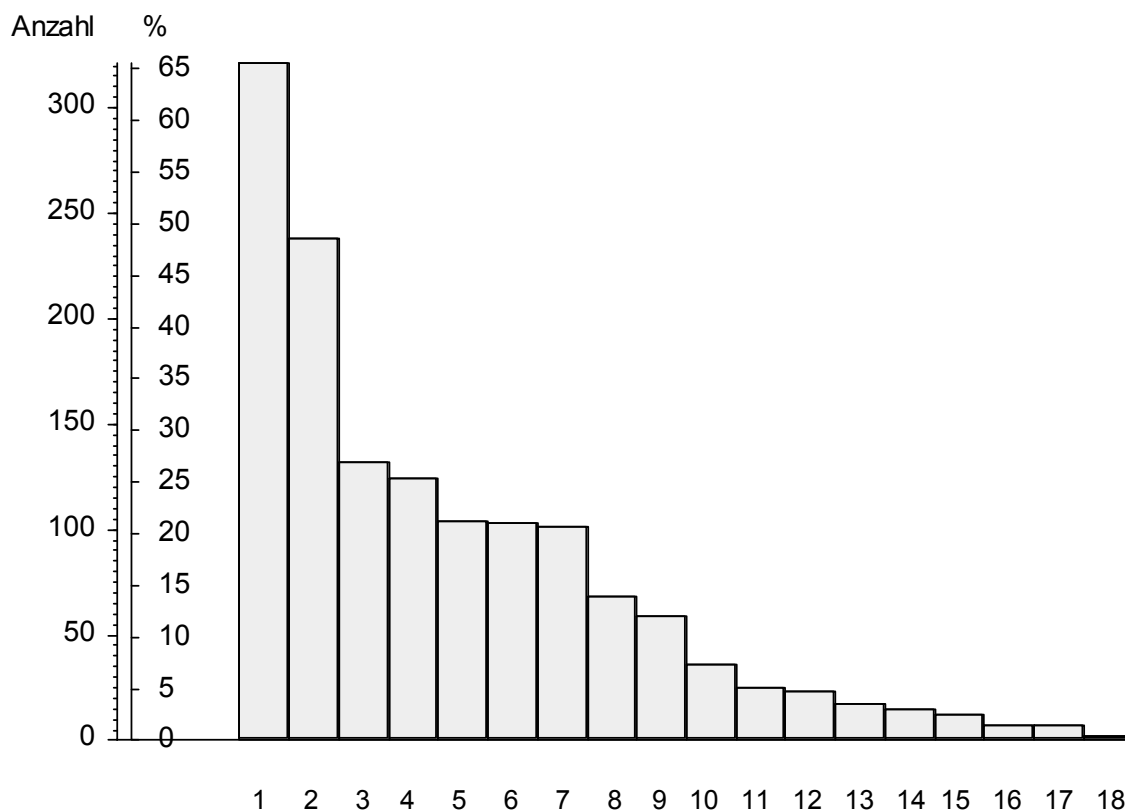


Abb. 8 Klinischer Befund. Die Säulen stellen Anzahl und Prozentsatz der Patienten dar, die den genannten Befund aufweisen. 1 = Monokelhämatom, 2 = Sensibilitätsstörung infraorbital, 3 = Hyposphagma, 4 = Diplopie, 5 = Amnesie, 6 = Bewusstlosigkeit, 7 = infraorbitale Stufe, 8 = Weichteilemphysem, 9 = Wangenhämatom, 10 = Kiefersperre, 11 = Brillenhämatom, 12 = Gesichtsdeformität, 13 = Enophthalmus, 14 = Okklusionsstörungen, 15 = Exophthalmus, 16 = Lagophthalmus, 17 = Visusminderung, 18 = Amaurose

3.4.1 Unfallursache und klinische Befunde

Innerhalb der Gruppe mit Verkehrsunfällen fand man Sensibilitätsstörungen im Versorgungsgebiet des N. infraorbitalis bei 39/66 (59,1%) der Autofahrer, bei 15/43 (34,9%) der Fahrradfahrer aber nur bei 1/7 (14,3%) der mit einem Motorrad verunglückten Patienten. Dieser Unterschied war signifikant ($p = 0,0073^{**}$ im Chi-Quadrat-Test).

3.4.2 Klinische Befunde im Zeitverlauf

Die Befunde Monokelhämatom, Hyposphagma und Gesichtsdeformität wurden im Verlauf der Jahre seltener erfasst ($p = 0,013^*$, $0,0057^{**}$ und $0,035^*$ im U-Test nach Mann und Whitney).

3.5 Zusätzliche Verletzungen

Am häufigsten, in über einem Drittel der Fälle, war eine Fraktur des lateralen Mittelgesichts von Weichteilverletzungen am Kopf begleitet. Weiterhin kam oft, in ca. 20%; eine Commotio cerebri hinzu.

Tabelle 12 Anzahl und Prozentsatz der Patienten mit anderen Schädelfrakturen, anderen Gesichts und Kopfverletzungen und mit sonstigen Verletzungen. Zu jedem Prozentsatz ist das 95%-Konfidenzintervall berechnet.

Verletzung	n	%	95%-Konfidenzintervall	
Weichteilverletzung am Kopf	173	35.74%	31.50%	40.22%
Commotio cerebri	102	21.07%	17.58%	25.04%
Contusio bulbi	84	17.36%	14.15%	21.09%
Kieferhöhlenvorderwandfraktur	75	15.50%	12.45%	19.10%
Extremitätenverletzungen	63	13.02%	10.22%	16.42%
Schädel-Hirn-Trauma	52	10.68%	8.15%	13.85%
Nasenbeinfraktur	49	10.12%	7.65%	13.25%
Andere Schädelfrakturen	36	7.44%	5.33%	10.24%
Siebbeinfraktur	34	7.02%	4.98%	9.77%
Intrazerebrale Blutung	19	3.92%	2.44%	6.16%
Thoraxverletzungen	17	3.51%	2.12%	5.68%
Rhinobasisfraktur	9	1.86%	0.85%	3.63%
Zahntrauma	8	1.65%	0.72%	3.36%
Otobasisfraktur	7	1.45%	0.58%	3.09%
Perforierende Bulbusverletzung	7	1.45%	0.58%	3.09%
Abdominelle Verletzungen	6	1.24%	0.46%	2.82%

An dritter Stelle stand die Verletzung des Auges durch eine Kontusion (17%), gefolgt von Kieferhöhlenvorderwandfrakturen (15,5%) und Extremitätenverletzungen (13%).

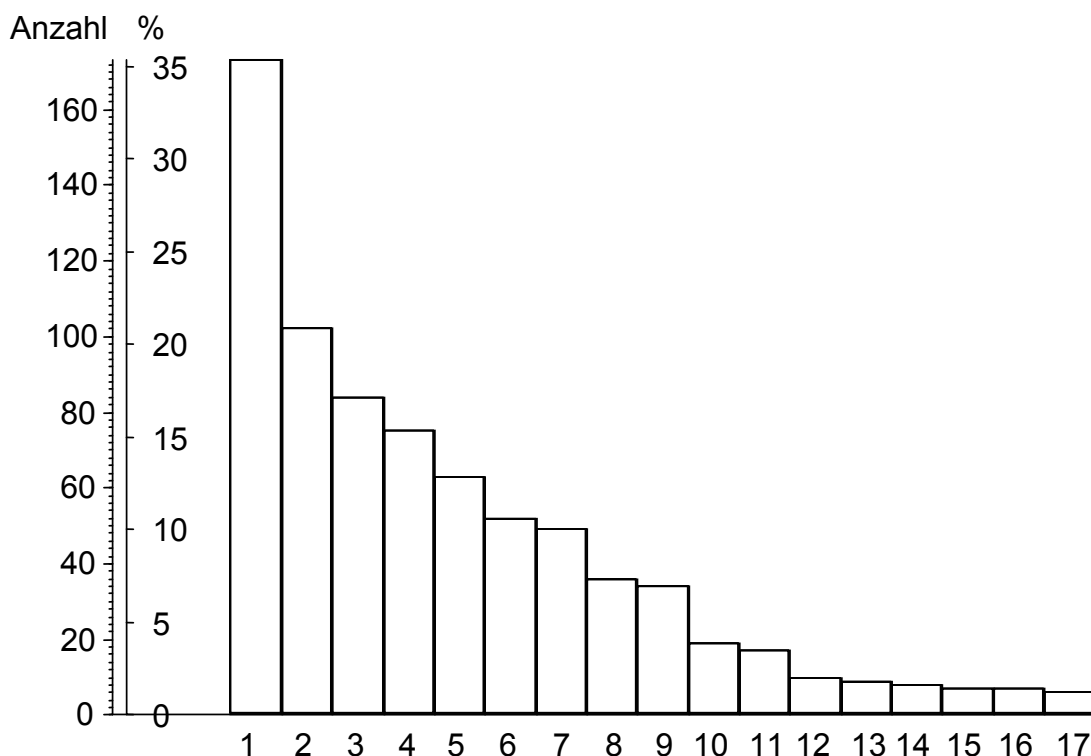


Abb. 9 Zusatzverletzungen. Die Säulen stellen Anzahl und Prozentsatz der Patienten dar, die die genannte Zusatzverletzung aufweisen. 1 = Weichteilverletzung, 2 = Comotio cerebri, 3 = Contusio bulbi, 4 = Kieferhöhlenvorderwandfraktur, 5 = Extremitätenverletzung, 6 = Schädelhirntrauma, 7 = Nasenbeinfraktur, 8 = andere Schädelfrakturen, 9 = Siebbeinfraktur, 10 = intrazerebrale Blutung, 11 = Thoraxverletzungen, 12 = Polytrauma, 13 = Rhinobasisfraktur, 14 = Zahntrauma, 15 = Otobasisfraktur, 16 = perforierende Bulbusverletzung, 17 = abdominelle Verletzung

In 10% der Fälle gab es als Begleitverletzung ein Schädel-Hirn-Trauma, gleich häufig kam es zu einer Fraktur des Nasenbeines. Siebbein- und andere Schädelfrakturen waren mit jeweils knapp 7% eher seltene Begleitverletzungen. Thoraxverletzungen und intrazerebrale Blutungen standen in der Reihenfolge mit 2 – 3% noch vor den seltenen abdominellen Verletzungen sowie den Rhinobasis- und Otobasisfrakturen (1,4% – 1,8%). Ebenso selten resultierte nach dem Trauma eine perforierende Bulbusverletzung und ein Zahntrauma (Abb. 9, Tab. 12).

3.5.1 Unfallursache und Zusatzverletzungen

Bei Verkehrsunfällen und auch bei Rohheitsdelikten kam es signifikant häufiger zu einer Nasenbeinfraktur, ähnliches gilt für Siebbeinfrakturen. Kieferhöhlenvorderwandfrakturen traten gehäuft bei beruflichen und bei Sportunfällen auf. Andere Schädelfrakturen, meist solche der Schädelkalotte, sind für Verkehrs- und Berufsunfälle charakteristisch.

Bei Rohheitsdelikten führte das Trauma häufig, in 30% der Fälle, zu einer Contusio bulbi, dies kam auch bei Sportunfällen etwas häufiger vor.

Weichteilverletzungen am Kopf sind hochsignifikant häufiger bei Verkehrs- und Berufsunfällen.

Thorax-, Extremitäten-, abdominelle Verletzungen sowie intrazerebrale Blutungen und Schädel-Hirn-Traumen sind hochsignifikant für Verkehrsunfälle.

Sehr oft kommt es bei Verkehrsunfällen und bei Unfällen im häuslichen Bereich zu einer Commotio cerebri, auch dies ist hochsignifikant.

3.5.2 Zusatzverletzungen im Zeitverlauf

Die Kieferhöhlenvorderwandfraktur als Zusatzverletzung nahm mit den Jahren signifikant zu ($p = 0,0014^*$), während die Abnahme der Inzidenz einer Contusio bulbi nicht signifikant war ($p = 0,69$ im U-Test nach Mann und Whitney).

3.6 Zeit zwischen Verletzung und Operation

Im Mittel vergingen $8,05 \pm 15,53$ Tage zwischen Verletzung und Operation. Ein Patient wurde am Tage der Verletzung operiert, die längste Latenz betrug fast ein Jahr (318 Tage); die zweitlängste Latenz lag bei 69 Tage. Die Hälfte der Patienten wurde bis zum sechsten Tag nach dem Unfallgeschehen operiert, die meisten bis zum fünften Tag danach. 68% der Patienten wurden 3 bis 10 Tage nach der Verletzung operiert (das entspricht dem Bereich $MW \pm$ Standardabweichung) und 95% im Bereich von 1 – 28 Tage nach Unfall.

3.6.1 Demographisches und Zeit bis Operation

Bei den Patientinnen verging über ein Tag mehr bis zur Operation, als bei den Patienten (Tab. 13), dieser Unterschied ist signifikant.

Tabelle 13 Zeit bis zur Operation in Tagen, in Abhängigkeit vom Geschlecht. MW = Mittelwert, ST = Standardabweichung. p aus dem U-Test nach Mann und Whitney.

Geschlecht	Zeit bis Operation [Tage]		
	MW	ST	p
Männlich	7.79	17.03	0.0030**
Weiblich	8.94	8.63	

3.6.2 Unfallursache und Zeit bis Operation

Bei Berufsunfällen war die Zeit bis zur Operation signifikant, um 10 Tage länger, als bei den übrigen Unfällen (Tab. 14). Der hohe Mittelwert (und die große Streuung) resultiert daraus, dass ein Patient mit der extremen Dauer von 318

Tagen Wartezeit bis zur Operation einen Berufsunfall erlitten hatte. Ohne diesen Patienten war die Dauer bis zur Operation bei Patienten mit Verkehrsunfällen am längsten, gefolgt von den Berufsunfällen. Am kürzesten war die Zeit bis zur Operation bei Sportunfällen und bei Opfern von Rohheitsdelikten.

Bei Fahrradunfällen war diese Zeit um ca. 3 Tage kürzer, als bei den übrigen Verkehrsunfällen. Dies war aber nicht signifikant.

Tabelle 14 Dauer vom Unfallereignis bis zur Operation in Tagen, im Vergleich der Unfallarten sowie innerhalb der Verkehrsunfälle im Vergleich der Fahrzeugtypen und innerhalb der Sportunfälle – im Vergleich der Sportarten. MW = Mittelwert, ST = Standardabweichung. p aus der Rangvarianzanalyse nach Kruskal und Wallis.

Unfallart	n	Dauer bis Operation [Tage]		p
		MW	ST	
Verkehrsunfall	124	9.49	8.51	
Unfall tägl. Lebens	108	7.52	5.65	
Beruflicher Unfall	35	17.03	52.74	< 0.000005 ***
Sportunfall	101	5.40	3.76	
Rohheitsdelikt	118	6.67	6.88	
Fahrzeug bei Verkehrsunfall				
Auto	72	10.67	10.148	
Motorrad	9	10.44	5.876	0.088
Fahrrad	43	7.33	4.922	
Sportart bei Sportunfall				
Fußball	70	4.63	2.86	
Handball	3	4.67	4.04	
Eishockey	1	7.00	-	
Inline-Skating	3	4.67	2.31	
Ski	3	8.67	6.35	0.016 *
Schlittschuh	4	7.75	3.30	
Reiten	5	8.60	1.34	
Football, Basketball, Baseball	5	3.40	2.51	
Golf, Boccia, Squash	3	7.67	4.62	
Bergsteigen, Wasserrutsche	2	16.00	14.14	

3.6.3 Zeit bis Operation und Diagnose

50% der Patienten mit Fraktur des Jochbogens wurden nach höchstens 4 Tagen operiert (Median = 4 Tage, 95%-Konfidenzintervall = 2,5 – 7,5 Tage). Dagegen ist bei Patienten mit intaktem Jochbogen die Hälfte erst nach 6 Tagen operiert (Median = 6 Tage, 96%-Konfidenzintervall = 3 - 10 Tage) worden. Dieser Unterschied ist signifikant ($p = 0,023^*$ im U-Test nach Mann und Whitney).

Patienten mit Orbitaboden-Fraktur wurden später operiert, Median = 6 Tage (95%-Konfidenzintervall = 3 - 10 Tage), während der Median bei Patienten mit intaktem Orbitaboden 4 Tage (95%-Konfidenzintervall = 2,2 – 7,8 Tage) war. Dies ist aber nicht signifikant ($p = 0,060$ im U-Test nach Mann und Whitney).

3.6.4 Zeit bis Operation und klinischer Befund.

Verkürzt war die Zeit zwischen Unfall und Operation bei Patienten mit Kieferklemme oder Kiefersperre, $5,1 \pm 2,3$ Tage gegenüber $8,4 \pm 16,9$ Tagen ohne Kieferklemme bzw. - sperre ($p = 0,00033^{***}$), sowie bei Patienten mit Hämatom im Jochbogen- oder Wangenbereich, $4,9 \pm 3,2$ Tage gegenüber $8,2 \pm 16,3$ Tagen ohne Hämatom in diesen Bereichen ($p = 0,0025^{**}$).

Verlängert war die Zeit bis zur Operation dagegen bei reduziertem Visus, $9,9 \pm 4,1$ Tage gegenüber $7,9 \pm 15,8$ Tagen ohne Visusbeeinträchtigung ($p = 0,028^*$), und bei Bewusstlosigkeit oder Amnesie, $8,2 \pm 5,9$ Tage gegenüber $7,9 \pm 17,6$ Tagen ohne diese beiden Befunde ($p = 0,00087^{***}$, alle im U-Test nach Mann und Whitney).

3.6.5 Zeit bis Operation und Zusatzverletzungen

Die multiple Regression findet drei Zusatzverletzungen, die die Zeit bis zur Operation verlängern. Dies sind abdominelle Verletzungen, zerebrale Blutungen und Extremitätenverletzungen.

Tabelle 15 Multiple Regression zur Beschreibung des Einflusses der Zusatzverletzungen auf die Zeit vom Unfall bis zur Operation. Die Schätzung ist für die logarithmierte Dauer berechnet. B = Faktor in der Schätzgleichung, beta = normiertes Gewicht zum Vergleich der Stärke des Einflusses, ST(beta) = Standardabweichung von beta.

Prediktor	B	Beta	ST(beta)	p(beta)
Abdominelle Verletzung	0.552	0.1915	0.045	0.00002***
Cerebrale Blutung	0.231	0.1368	0.052	0.0087 **
Extremitätenverletzung	0.100	0.1053	0.052	0.044 *

Man kann eine Formel berechnen, die die Zeit bis zur Operation schätzt. Primär wird man die Zeit bis zur Operation auf 5,42 Tage schätzen. Beim Vorliegen einer Abdominalverletzung multipliziert sich diese Zeit mit 3,57, bei intrazerebralen Blutungen mit 1,70 und bei Extremitätenverletzungen nochmals mit 1,26. Das bedeutet, Abdominalverletzungen verlängern die Dauer bis zur Operation der Mittelgesichtsfraktur am stärksten.

3.6.6 Alkoholbeteiligung und Zeit bis zur Operation

Bei den Patienten mit Alkoholbeteiligung war die Zeit bis zur Operation signifikant kürzer, $5,6 \pm 2,8$ Tage, als bei den übrigen Patienten, $9,0 \pm 19,2$ Tage ($p = 0,0078^{**}$ im U-Test nach Mann und Whitney).

3.7 Operative Zugang

Der operative Zugang erfolgte überwiegend mit einem Subtarsalschnitt (Abb. 10 und Tab. 16).

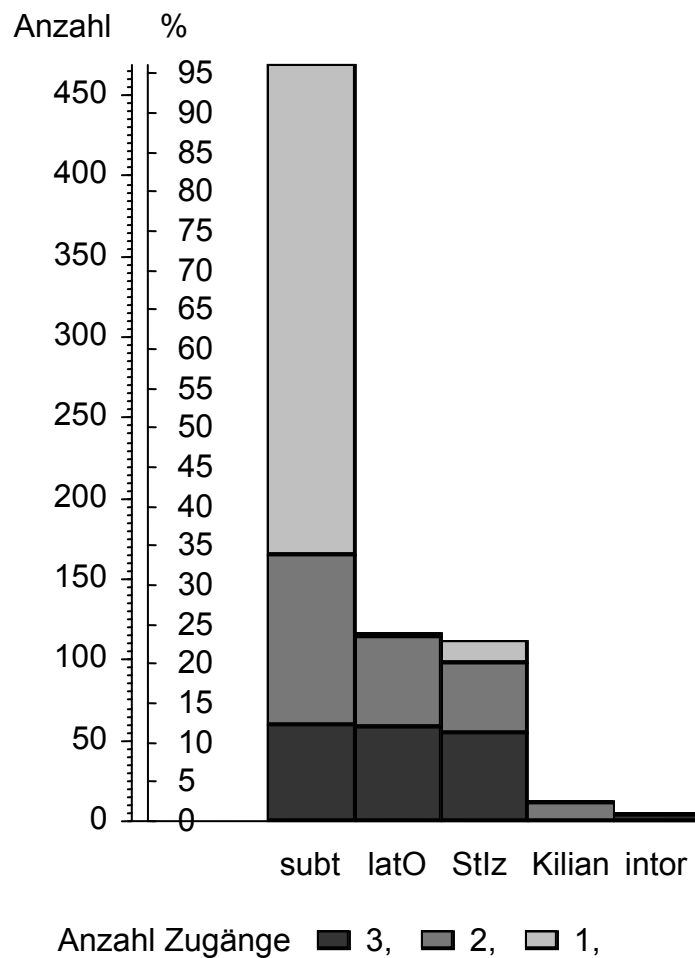


Abb. 10 Anzahl und Prozentsatz der Zugangswege. Jede Säule ist aufgeteilt nach Anzahl der Zugänge. Die Summe aller Prozentsätze ist größer als 100, da bei einer Operation bis zu 3 Zugänge gelegt werden. sub = subtarsal, latO = lateraler Orbitarand, Stlz = Stichinzision Wange, Kilian = Zugang nach Kilian, intor = intraoral

Tabelle 16 Anzahl und Prozentsatz der Patienten, die über die genannten Zugangswege operiert wurden. Bei 2 der 490 Patienten fehlt die Angabe des Zugangsweges. Die Summe der Angaben ist größer als 100%, da häufig mehrere Zugangswege beim gleichen Patienten benutzt wurden.

Zugangsweg	n	davon über Weichteilwunde	%
Subtarsal	469	21	96.1 %
Lateraler Orbitalrand	116	18	23.77 %
Stichinzision Wange	112		22.95 %
Nach Kilian	12		2.46 %
Intraoral	5		1.02 %

Meist wurden je nach dem vorliegenden Frakturtyp mehrere Zugangswege benutzt. Nur der subtarsale Zugang (292; 59,8%), der Zugang über eine Stichinzision in der Wange (14; 2,87%), der Zugang am lateralen Orbitalrand (2; 0,41%) sowie der Zugang von intraoral (1; 0,2%), diente auch als alleiniger Zugang.

Über eine bereits präoperativ vorhandene Weichteilverletzung wurde am Infraorbitalrand 21-mal (4,48%) und am lateralen Orbitalrand 18-mal (15,52%) der Zugang gewählt.

3.7.1 Operative Zugang im Zeitverlauf

Bei der Zugangsmethode hat sich mit den Jahren wenig verändert, auch die Zunahme der Stichinzision in die Wange war nicht signifikant ($p = 0,060$ im U-Test nach Mann und Whitney).

3.8 Orbitabodenrekonstruktion

Zur Orbitabodenrekonstruktion wurde hauptsächlich, in drei Viertel aller Eingriffe, konservierte Dura (Tab. 17) verwendet. Man kann annehmen, dass bei derartigen Operationen zwischen 73% und 81% der Patienten der Orbitaboden mit Duramaterial, allein oder in Kombination, rekonstruiert wurde. Wesentlich seltener wurde konservierte Fascia lata (4,5%) oder perforierte PDS-Folie (3%) verwendet. In Ausnahmefällen diente auch Goretex, Teflon oder ein Neuro-Patch zur Rekonstruktion.

Tabelle 17 Materialien zur Orbitabodenrekonstruktion, Anzahl, Prozentsatz und 95%-Vertrauensbereich des Prozentsatzes. Die Summe der Prozentsätze ist über 100%, da manche Patienten mehrere Materialien erhalten.

Material zur Orbitabodenrekonstruktion.	n	%	95%-Grenzen	
Konservierte Dura	376	76.8916%	72.7630%	80.5722%
Konservierte Fascia lata	22	4.4990%	2.8833%	6.8924%
perforierte PDS-Folie	15	3.0675%	1.7056%	5.1729%
Neuro-Patch	1	0.2045%	0.0047%	1.1566%
Goretex	1	0.2045%	0.0047%	1.1566%
Teflon	1	0.2045%	0.0047%	1.1566%
Gesamt	489	100.000%	—	—

Zweimal, im Jahr 1990, wurde eine PDS-Schale zur Orbitabodenrekonstruktion verwendet. Diese sind in der Gruppe der perforierten PDS-Folie enthalten.

Der Neuro-Patch und die Goretex-Membran wurden nur in Kombination mit Dura verwendet, während Fascia lata, perforierte PDS-Folie oder Teflon überwiegend allein genommen wurden.

Insgesamt wurde 42-mal ein Fibrinkleber zusätzlich mit einem Material zur Orbitabodenrekonstruktion eingebracht bzw. verwendet, meist in Kombination mit konservierter Dura.

Bei 79 Patienten wurde kein Fremdmaterial zur Orbitabodenrekonstruktion benötigt.

3.8.1 Diagnose und Orbitabodenrekonstruktion

Bei den Orbitabodenfrakturen wurde 374/468 mal (79,91%) konservierte Dura verwendet, bei intaktem Orbitaboden nur 2/21 (9,52%) mal ($p < 0,00000005^{***}$ im zweiseitigen exakten Test nach Fisher und Yates).

Bei zwei Patienten ohne Orbitabodenfraktur wurde konservierte Dura verwendet. Diese hatten eine Fraktur des infraorbitalen Orbitarandes, wobei bei einem diese nicht disloziert war. Bei dem zweiten Patienten wurde eine Osteosynthese durchgeführt. Eine Orbitabodenrevison bzw. -exploration ist bei beiden erfolgt, ebenso die Auflagerung von Dura auf die faziale Kieferhöhlenwand, da die Frakturen dorthin zogen.

3.8.2 Materialien im Zeitverlauf

Bei den verwendeten Materialien zeigte sich eine signifikante Zunahme von konservierter Fascia lata ($p = 0,0078^{***}$ im U-Test nach Mann und Whitney).

In den Jahren bis 1998 wurde dieses Material je ein- bis zweimal verwendet, $12/462 = 2,5\%$. Im Jahre 1999 dagegen 10/27 mal (37%).

3.9 Osteosynthese

Insgesamt wurde bei 206 Patienten (42,2%) eine Osteosynthese vorgenommen und bei 282 Patienten (57,8%) nicht. In den Unterlagen von zwei Patienten, beide mit einer Jochbeinfraktur, wurde keine Angabe bezüglich der Osteosynthese gemacht. Bei einem Patienten gab es keine Angabe zur Lokalisation der Osteosynthese (Tab. 18).

Tabelle 18 Anzahl und Prozentsatz der Patienten nach den genannten Osteosynthesematerialien und nach Lokalisation der Osteosynthese. Zusätzlich ist für die Prozentsätze deren 95%-Vertrauensbereich (Konfidenzintervall) angegeben. n = 488 (Material) bzw. 487 (Lokalisation)

Osteosynthese	n	%	95%-Vertrauensbereich	
Miniplatte	189	38.7295%	34.4120%	43.2272%
Mikroplatte	11	2.2541%	1.1305%	4.1199%
Stahlplatte	1	0.2049%	0.0052%	1.1364%
Draht	2	0.4098%	0.0497%	1.4726%
Maxon-Naht	3	0.6135%	0.1267%	1.7824%
Lateraler Orbitarand	105	21.5606%	18.0426%	25.5361%
Kaudaler Orbitarand	184	37.7823%	33.4881%	42.2724%
Medialer Orbitarand	0	0.0000%	0.0000%	0.7546%
Faziale Kieferhöhlenwand	7	1.4374%	0.5798%	3.0728%
Proc.frontalis maxillae	1	0.2053%	0.0052%	1.1387%

Hauptsächlich wurden Miniplatten verwendet, und zwar am lateralen oder kaudalen Orbitarand. Am medialen Orbitarand wurde nie Osteosynthesematerial eingebracht.

Zumeist wurden Miniplatten isoliert am kaudalen Orbitarand (184-mal), am lateralen Orbitarand (12-mal) oder in Kombination am lateralen und kaudalen Orbitarand (86-mal) eingesetzt.

Bei 11 Patienten wurden in dem Untersuchungszeitraum insgesamt 12 Mikroplatten implantiert. Am kaudalen Orbitarand wurde achtmal eine Osteosynthese mit diesen Platten durchgeführt, und bei jeweils zwei Patienten am lateralen Orbitarand und im Bereich der fazialen Kieferhöhlenwand eine Mikroplatte eingesetzt. Bei einem Patienten ist sowohl am lateralen als auch am kaudalen Orbitarand eine Osteosynthese mit einer Mikroplatte erfolgt.

Einmal wurde im Jahr 1990 eine Osteosynthese am kaudalen Orbitarand mit einer Stahlplatte durchgeführt.

Mit einer alleinigen Drahtligatur wurde bei zwei Patienten im Jahr 1991 am lateralen Orbitarand je eine Jochbeinfraktur und eine laterale Orbitarahmenfraktur mit einem 0,6 mm Draht fixiert.

Mit Hilfe eines Maxon-Fadens wurden insgesamt bei drei Patienten Knochenfragmente fixiert. Zweimal erfolgte dies am kaudalen Orbitarand, davon einmal zusätzlich mit einer Plattenosteosynthese in diesem Bereich. Einmal wurden Fragmente im Bereich des lateralen Orbitarandes mit Maxon fixiert.

3.9.1 Unfallart und Osteosynthese

Nach einem Unfall des täglichen Lebens oder auch nach einem Rohheitsdelikt musste bei den betroffenen Patienten signifikant seltener, ungefähr bei einem Drittel, eine Osteosynthese vorgenommen werden, als nach einem Verkehrs-Berufs- oder Sportunfall. Bei Letzteren war in fast der Hälfte aller Fälle eine Osteosynthese notwendig (Tab. 19 und Abb. 11).

Tabelle 19 Anzahl und Prozentsatz der Patienten mit und ohne Osteosynthese, aufgeteilt nach Art des Unfalls. p aus dem Chi-Quadrat-Test.

Unfallart	Osteosynthese				p
	Ja		Nein		
	n	%	n	%	
Verkehrsunfall	60	49.18%	62	50.82%	
Unfall des tägl. Lebens	39	36.11%	69	63.89%	
Berufsunfall	17	48.57%	18	51.43%	0.019*
Sportunfall	50	49.50%	51	50.50%	
Rohheitsdelikt	38	32.20%	80	67.80%	

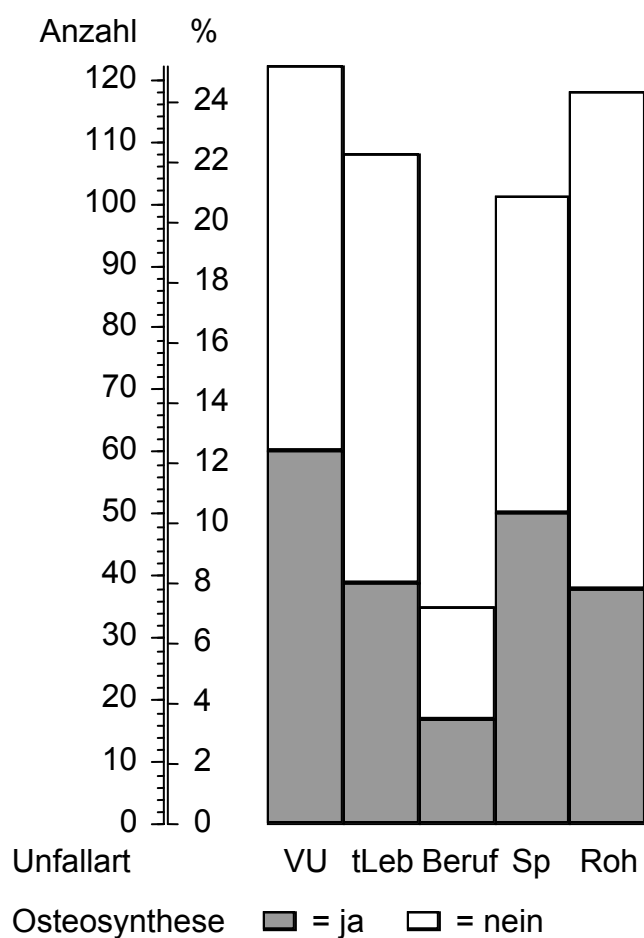


Abb. 11 Anteil der Patienten mit und ohne Osteosynthese nach Unfallart. VU = Verkehrsunfall, tLeb = Unfall des täglichen Lebens, Sp = Sportunfall, Roh = Rohheitsdelikt.

3.9.2 Zeit bis Operation und Osteosynthese

Die Zeit zwischen Unfall und Operation ist bei den Patienten, die eine Osteosynthese bekommen mussten, signifikant kürzer, $6,3 \pm 4,5$ Tage, als bei den Patienten, die keine Osteosynthese brauchten. Diese wurden im Mittel $9,2 \pm 19,9$ Tage nach dem Unfall operiert ($p = 0,0020^{**}$ im U-Test nach Mann und Whitney).

3.9.3 Diagnose und Osteosynthese

Bei 154 von 177 Jochbeinfrakturen wurde eine Osteosynthese notwendig, das sind 87%. Von der Kombination Orbitaboden- und Orbitarahmenfraktur wurden 46 von 99 mittels einer Osteosynthese versorgt, das sind 46,46%. Ein Fall bei dem eine Fraktur im Bereich des Orbitabodens, des Jochbogens und des Orbitarahmens bestand, wurden diese mit einer Osteosynthese stabilisiert, das entspricht 100%. Drei (75%) von vier isolierten Orbitarahmenfrakturen wurden ebenso versorgt. Bei zwei (50%) von insgesamt vier Fällen in denen eine Jochbogenfraktur nochmals explizit bei einer Jochbeinfraktur erwähnt wurde, erfolgte eine Osteosynthese.

Bei isolierten Orbitabodenfrakturen (185), isolierten Jochbogenfrakturen (17) und der Kombination von Orbitaboden- und Jochbogenfraktur, die nur einmal auftrat, wurde erwartungsgemäß keine Osteosynthese durchgeführt.

3.9.4 Zugangsweg und Osteosynthese

Patienten mit einer Osteosynthese bekommen im Mittel $1,94 \pm 0,75$ Zugänge, während man bei einem Eingriff ohne Osteosynthese im Mittel $1,11 \pm 0,31$ Zugänge benötigt ($p < 0,000005^{***}$ im U-Test nach Mann und Whitney). Abbildung 12 zeigt die Anzahl der Zugänge bei Patienten mit und ohne Osteosynthese.

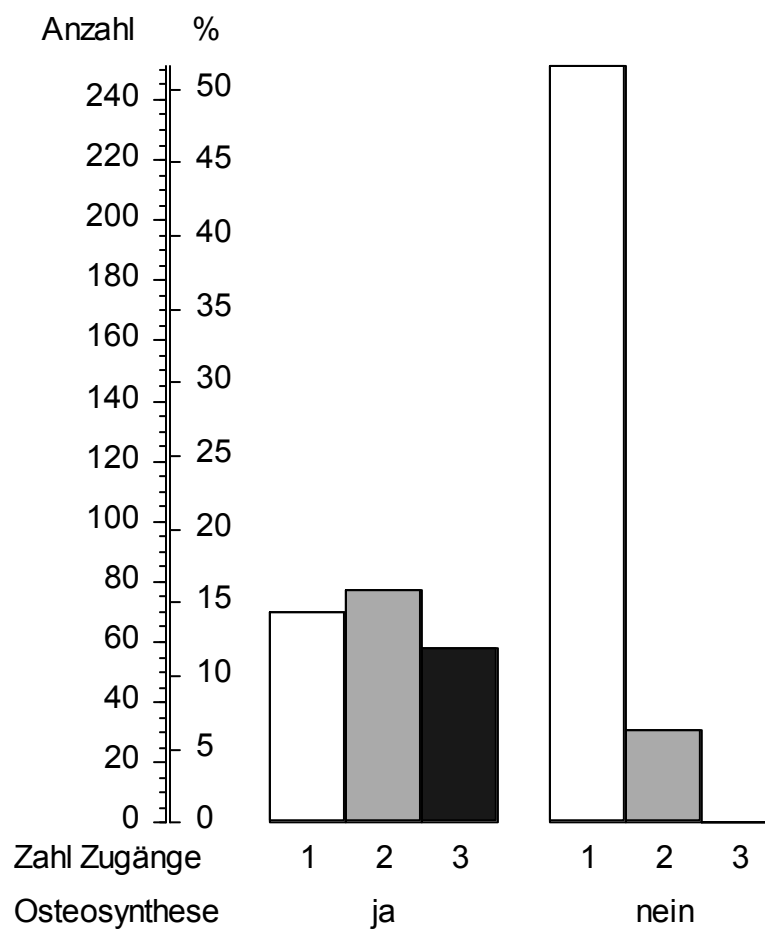


Abb. 12 Anzahl und Prozentsatz (bezogen auf alle Patienten) der Patienten mit 1 bis 3 Operationszugängen, aufgeteilt nach Patienten mit und ohne Osteosynthese.

Bei Operationen ohne Osteosynthese benötigt man überwiegend einen Zugang, ist eine Osteosynthese notwendig, werden etwa gleich oft ein, zwei oder drei Zugänge gelegt.

Die geplante Osteosyntheselokalisation beeinflusst signifikant die Art des Zuganges.

3.9.5 Verwendete Osteosynthesematerialien im Zeitverlauf

Die Verwendung einer Mikroplatte veränderte sich über die Zeit ($p = 0,0072^{**}$ im U-Test nach Mann und Whitney) mit einem Gipfel im Jahre 1996: 6 von 45 Fällen (11,8%), während diese sowohl vorher als auch nachher seltener verwendet wurden. 1995 kamen bei 2 von 45 Eingriffen (4%) Mikroplatten zur Anwendung, 1997 keine und 1998 und 1999 wieder je ca. 3,5%.

3.10 Operative Zusatzmaßnahmen

Eine Orbitabodenexploration erfolgte bei 95% der Patienten. In fast 2/3 der Fälle war eine Dekompression des N. infraorbitalis erforderlich.

Wenn eine Orbitabodenexploration durchgeführt wurde, war bei 172 von 469 der Patienten (36,7%) eine Jochbeinreposition nötig, bei Patienten ohne Orbitabodenexploration dagegen nur bei einem von 20 (5%), dieser Unterschied im Prozentsatz ist signifikant ($p = 0,00088^{**}$ im Chi-Quadrat-Test). Eine Jochbogenreposition ist dagegen bei Patienten mit Orbitabodenexploration seltener, 16 von 469 Eingriffen (3,4%), als bei Patienten ohne diese Exploration, 15 von 20 (75%). Dies ist signifikant ($p < 0,00000005^{***}$ im Chi-Quadrat-Test).

Tabelle 20 Anzahl und Prozentsatz der Patienten, bei denen zusätzliche Maßnahmen durchgeführt werden mussten. Zusätzlich ist für die Prozentsätze deren 95%-Vertrauensbereich (Konfidenzintervall) angegeben. $n = 489$ bzw. 488 (Nasenreposition, Antroskopie und Aufschleifen/Glätten).

Maßnahme	n	%	95%-Vertrauensbereich	
Orbitabodenexploration	469	95.9100%	93.6457%	97.4180%
Orbitarahmenexploration lateral	61	12.4744%	9.7438%	15.8103%
Präop. Antroskopie	12	2.4590%	1.2769%	4.3765%
Dekompression N. infraorbitalis	296	60.5317%	56.0302%	64.8652%
Antralballon	44	8.9980%	6.6824%	11.9782%
Aufschleifen/Glätten infraorbital	5	1.0246%	0.3335%	2.5168%
Jochbeinreposition	173	35.3783%	31.1707%	39.8194%
Jochbogenreposition	31	6.3395%	4.4162%	8.9750%
Nasenreposition in gleicher Operation	13	2.6639%	1.4259%	4.6310%

Wurde andererseits eine laterale Orbitarahmenexploration durchgeführt, dann war der Anteil der Patienten mit Jochbeinreposition signifikant höher, 36 von 61 (59%), als bei Patienten ohne Orbitarahmenexploration, 137 von 428 (32%) ($p = 0,000057^{***}$ im Chi-Quadrat-Test) (Tab. 20).

Tabelle 21 Anteil und Prozentsatz der Patienten mit den genannten Zusatzmaßnahmen, im Vergleich der Gruppe mit und ohne Dekompression des N. infraorbitalis. Die Zeile Gesamt dient zum Vergleich der Prozentsätze. p aus dem Chi-Quadrat-Test bzw. aus dem Test nach Fisher und Yates.

Zusatzmaßnahme	Dekompression N. infraorbitalis				p
	Ja		Nein		
	n	%	n	%	
Orbitabodenexploration	294	62.69%	175	37.31%	0.0000025 ***
Lat. Orbitarahmenexploration	42	68.85%	19	31.15%	0.15
Jochbeinreposition	126	72.83%	47	27.17%	0.000031 ***
Jochbogenreposition	6	19.35%	25	80.65%	0.0000026 ***
Antralballon	33	75.00%	11	25.00%	0.034 *
Gesamt	296	60.53%	193	39.47%	

Wenn eine Orbitabodenexploration durchzuführen war, dann war der Anteil der Dekompressionen des N. infraorbitalis leicht, aber signifikant, erhöht. Auch bei lateraler Exploration des Orbitarahmens ist der Anteil der Patienten mit Dekompression des N. infraorbitalis erhöht, dies ist aber wegen der geringen Fallzahl nicht signifikant. War eine Jochbeinreposition erforderlich, dann war der Anteil der Patienten mit Dekompression des N. infraorbitalis signifikant erhöht, und bei Jochbogenreposition signifikant erniedrigt.

Bei Patienten, die eine Stützung des Orbitabodens mit einem Antralballon brauchten, ist der Anteil der Patienten mit Dekompression ebenfalls signifikant erhöht (Tab. 21).

3.10.1 Veränderung der operativen Maßnahmen im Zeitverlauf

Von den Zusatzmaßnahmen wurde mit der Zeit seltener eine laterale Orbitarahmenexploration durchgeführt ($p = 0,017^*$) und häufiger eine Jochbogenreposition ($p = 0,041^*$ im U-Test nach Mann und Whitney).

Auffallend ist die Abnahme der Dekompression des N. infraorbitalis ($p < 0,000005^{***}$ im U-Test nach Mann und Whitney). Abbildung 13 zeigt, dass bis zum Jahre 1995 bei über zwei dritteln der Patienten (243 von 333 = 70,3%) diese Dekompression durchgeführt wurde, danach bei etwa der Hälfte der Eingriffe (bis 1997, 51 von 101 = 50,5%) und ab 1998 bei noch weniger Patienten (11 von 55 = 20%). Der höchste Anteil von Dekompressionen des N. infraorbitalis wurde im Jahre 1992 durchgeführt, und zwar bei 41 von 46 der Eingriffe (89%).

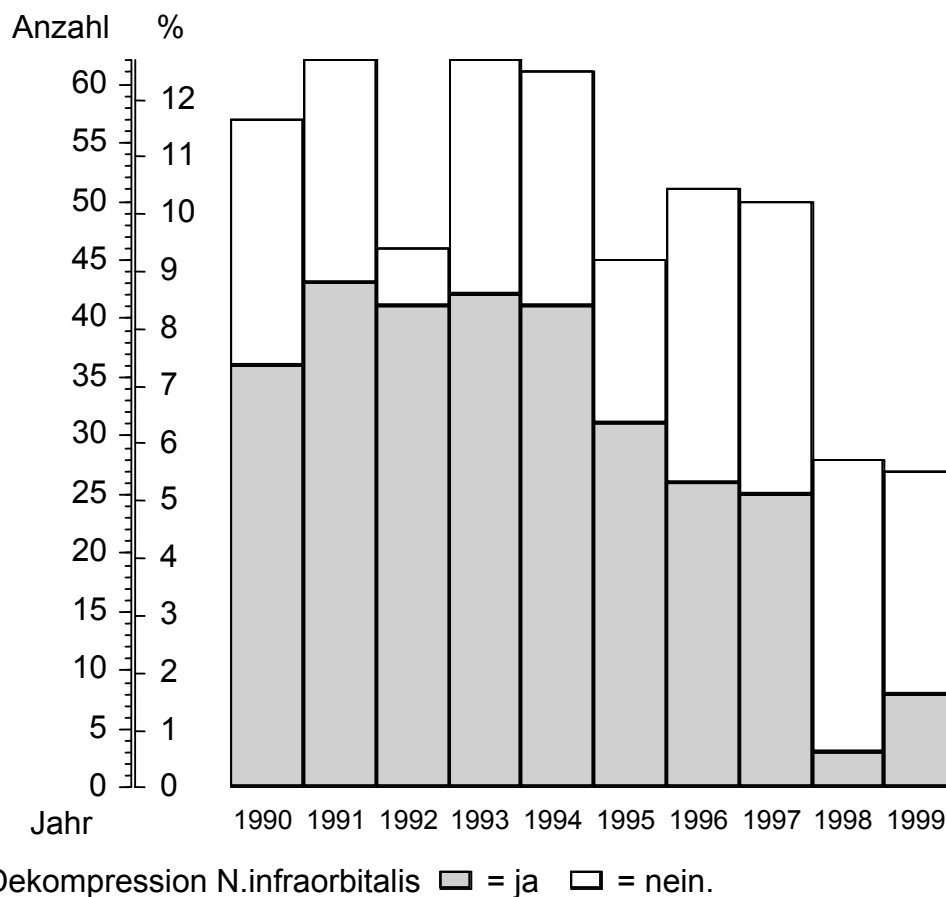


Abb. 13 Anzahl und Prozentsatz der operierten Patienten in den Jahren 1990 bis 1999. Pro Jahr ist jede Säule aufgeteilt nach Patienten mit und ohne Dekompression des N. infraorbitalis.

4. Diskussion

4.1 Demographisches

Über den Zeitraum von zehn Jahren (1990 – 1999) konnten die Unterlagen von insgesamt 490 Patienten, die in der Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde in Würzburg wegen einer lateralen Mittelgesichtsfraktur operativ versorgt wurden, retrospektiv analysiert werden.

Hierbei handelte es sich um 379 Männer (77,35%) und 111 Frauen (22,65%), was einem Geschlechterverhältnis von 3,41 zu 1 entspricht.

Der jüngste Patient war vier Jahre, der älteste Patient 87 Jahre alt mit einem durchschnittlichen Alter von 35 Jahren (Median 31 Jahre). Die weiblichen Patienten waren im Durchschnitt 8 Jahre älter als die männlichen. Im Verlauf der Studie stieg das durchschnittliche Alter der Patienten an, wie auch im Vergleich mit der Gesamtheit der Bevölkerung Deutschlands.

In einer der wenigen Publikationen, die sich ausschließlich mit der Auswertung von Verletzungen des zygomatikoorbitalen Komplexes befassen, fanden Ellis et al. [13] ebenfalls in einer 10-Jahres-Studie ähnliche Werte: 80,2% männliche und 19,8% weibliche Patienten, wobei der Altersgipfel der Männer im Alter von 20 bis 30 Jahren und bei den Frauen zwischen 30 bis 40 Jahren war, also ebenfalls ein höheres Durchschnittsalter für die Frauen. Ähnliche Verteilungsmuster bezüglich des Anteils der Geschlechter und des Altersgipfels, allerdings bezogen auf die gesamte Gruppe der Gesichtsschädelfrakturen, fanden sich in den Arbeiten von Ugboko et al. [38] und Iida et al. [19]. Ein etwas höherer Männeranteil im Bezug auf die Geschlechterverteilung fand sich in der Studie von Prokop et al. [32] mit 5,6:1, von Haug et al. [18] mit 6:1 und bei Maladière et al. [24] sogar mit 7,2:1.

Bünger verglich in seiner Studie 1979 die Ergebnisse anderer Arbeiten bezüglich der geschlechtsspezifischen Werte bei Mittelgesichtsfrakturen und fand eine Abnahme von 5:1 (1966), über 4,8:1 (1977) bis auf 3,5:1 (1979). Dies führte er auf die gestiegene prozentuale Beteiligung der Frauen am Berufsleben und somit auch mit dem gesteigerten Risiko eines Verkehrsunfalls zurück [6].

4.2 Unfallursache

Die häufigste Unfallursache mit 25,51% war die Gruppe der Verkehrsunfälle, dicht gefolgt von der Gruppe der Rohheitsdelikte mit 24,28%. An dritter Stelle standen die Unfälle des täglichen Lebens (vorwiegend Stürze und häusliche Unfälle) mit 22,22%, danach die Gruppe der Sportunfälle mit 20,78%, den Abschluss bildeten die Berufsunfälle mit 7,2%.

Ellis et al. [13] gaben in ihrer Arbeit als Hauptursache für zygomatikoorbitale Frakturen die Rohheitsdelikte mit 46,6% der Fälle und erst an dritter Stelle die Verkehrsunfälle mit 13,1% an. Diese Verteilung führten sie auf den hohen Anteil an arbeitslosen jungen Männern in der Gegend von Glasgow und die hohe Inanspruchnahme der öffentlichen Verkehrsmittel an. Neumann [28] fand in seiner vergleichenden Untersuchung von 1970 bis 1989 insgesamt eine Zunahme von Gesichtsschädelfrakturen; wobei die Rohheitsdelikte mit 47,4% die Hauptursache darstellen, gefolgt von den Verkehrsunfällen mit 33,6% und den Arbeitsunfällen mit 3,1% an letzter Stelle. Ähnliche Werte fanden auch Mayer et al. [26] in ihrer Studie von 1999. Van Beek und Merckx [4] beobachteten in den Jahren von 1960 bis 1974 und von 1975 bis 1987 eine Abnahme der Verkehrsunfälle von 68,2% auf 50,5%, dafür aber eine Zunahme sowohl der Rohheitsdelikte von 7,6% auf 13,4% als auch der Sportunfälle von 7,6% auf 15,3%. Dies führen sie auf eine verbesserte Sicherheit der Verkehrsteilnehmer (durch Sicherheitsgurt, Airbag, Gurtstraffer, Verkürzung der Lenksäule bei Aufprall und Sicherheitsglas) einerseits und auf ein geändertes Freizeitverhalten (mehr Freizeit, besseren Freizeitangeboten und dem Streben nach einem gesunden Leben) zurück. In der Arbeit von Reich und Otte [34] wird festgestellt, dass es durch den Sicherheitsgurt bei einem Geschwindigkeitsabbau bis zu 60 km/h infolge einer Kollision zu einer erheblichen quantitativen und qualitativen Verringerung von Mittelgesichtsverletzungen kommt.

Interessanterweise wird in der Literatur aber auch über Gesichtsschädelfrakturen durch die Öffnung des Airbags berichtet [35].

Ugboko et al. [38] führten den hohen Anteil an Verkehrsunfällen von 71,9% in ihrer Studie auf den schlechten Zustand der Fahrzeuge und der Strassen,

sowie auch auf den Analphabetismus (Unfähigkeit Straßenschilder zu lesen) in Nigeria zurück.

Man sieht an diesen Zahlen und Arbeiten, dass die Verteilung der Unfallursachen von der Zeit der Datenerhebung, von dem untersuchten geografischen Gebiet, dem sozioökonomischen Status der Bevölkerung und der Mobilität der Gesellschaft verschieden stark beeinflusst wird [13].

In der Gruppe der Verkehrsunfälle stehen in der vorliegenden Arbeit an erster Stelle die PKW-Unfälle mit 58,06%, an zweiter die Fahrradunfälle mit 34,68% und an dritter Stelle die Motorradunfälle mit 7,26%. In den Untersuchungen von van Beek und Merx [4] sieht man in dem Untersuchungszeitraum von 1975 bis 1987 ein ähnliches Verteilungsmuster. Der hohe Anteil von Fahrradunfällen wird durch eine hohe Fahrraddichte, verstärkter sportlicher Betätigung mit dem Fahrrad – wobei sich allerdings dann der Fahrradunfall in der Statistik nicht im Sportbereich sondern im Verkehrsbereich niederschlägt - und der zunehmenden Parkplatznot und Verkehrsaufkommen erklärt. Dies kann man auch für Würzburger Verhältnisse anwenden und hier zusätzlich den hohen Studentenanteil an der Bevölkerung anführen.

Bei den Sportunfällen steht überwiegend eine Verletzung während des Fußballspiels (70,7%) im Vordergrund. An zweiter Stelle stehen Verletzungen beim Reitsport sowie die Gruppe Base-, Basketball und American Football, mit jeweils 5%. Fast 90% der während des Sportes verunfallten sind Männer. Diese Zahlen werden stark von den nationalen Vorlieben für unterschiedliche Sportarten beeinflusst. So konnten Maladière et al. [24] zeigen, dass in Frankreich auch Fußball, hier aber nur mit 25%, die Hauptursache für Gesichtschädelfrakturen im Sportbereich darstellt, dicht gefolgt von Rugby (15%), Mountainbiking (10%), Inline-Skating (8,6%), Reiten (7,9%) und Skifahren (7,2%). Die Dominanz von Verletzungen des lateralen Mittelgesichts durch Fußball in der vorliegenden Arbeit lässt sich durch die Beliebtheit und starke Verbreitung des Sportes in Deutschland erklären.

Bei 64 Unfällen wurde Alkoholbeteiligung dokumentiert. Rohheitsdelikte lagen mit 48,44% an der Spitze gefolgt von Alkoholbeteiligung bei häuslichen Unfällen

(32,81%) und Verkehrsunfällen (18,75%). Es gab keine dokumentierte Alkoholbeteiligung bei Sport- und Berufsunfällen. Prokop und Boeckler [32] führen die Zunahme von Rohheitsdelikten auf den ansteigenden Alkoholkonsum in der Gesellschaft zurück. Beides wird auch von Neumann [28] in seiner Arbeit bestätigt.

Bei Rohheitsdelikten zeigte sich eine Präferenz der linken Seite, dies korreliert laut Ellis et al. [13] mit der Tatsache, dass der größte Teil der Bevölkerung Rechtshänder sind.

4.3 Diagnose

Die häufigste Diagnose, die in dem Untersuchungszeitraum dokumentiert wurde, war die isolierte Orbitabodenfraktur mit insgesamt 185 (37,76%), unmittelbar gefolgt von den Jochbeinfrakturen mit 179 (36,53%) Fällen. An dritter Stelle stand die Kombination von Orbitaboden- und Orbitarandfrakturen mit 99 (20,2%) und danach die Gruppe der isolierten Jochbogenfrakturen mit 17 (3,34%) Patienten. Weitere Kombinationsfrakturen im lateralen Mittelgesicht traten selten auf – insgesamt umfassten diese vier Gruppen 10 Fälle. Da aufgrund des Pathomechanismus bei einer dislozierten Jochbeinfraktur immer auch eine Orbitabodenfraktur bei dieser Verletzung auftritt [43] – Strong und Sykes [37] veranschaulichen dies in ihrer Arbeit 1998 und gebrauchen den Ausdruck der tetrapodalen Jochbeinfraktur- ist der Orbitaboden bei fast jedem Patient (469, 95,71%) mit betroffen. In der Arbeit von Ellis et al. [13] von 1985 fanden sich an erster Stelle 61,8% Jochbeinfrakturen, 8,4% Jochbogenfrakturen, 3,2% isolierte Orbitarandfrakturen und nur 2,8% isolierte Orbitabodenfrakturen in einem Gesamtkollektiv von 1974 unilateralen zygomatico-orbitalen Frakturen. Die Ergebnisse vieler weiterer Arbeiten lassen sich aufgrund unterschiedlicher Klassifizierungsmodelle [43,37,36] oder den Bezug auf die Gesamtheit von Gesichtsschädelfrakturen nicht direkt vergleichen [19,32,18,6]. So schlagen Donat et al. [12] in ihrer Veröffentlichung von 1998 eine Klassifikation zur Einteilung von Gesichtsschädelfrakturen

bezüglich der skeletalen Unterstützungszonen bzw. Stützpfiler vor, in dem alleine die Gruppe der unilateralen Mittelgesichtsfrakturen in 40 Subtypen unterteilt wird.

Ein Grund für den auffallend hohen Anteil von isolierten Orbitabodenfrakturen in dem untersuchten Zeitraum könnte die unmittelbare räumliche Nähe der Augenklinik zur HNO-Klinik im Würzburger Kopfklinikum sein, so dass Patienten die bereits nach dem Trauma eine Sehstörung angeben zunächst die Augenklinik aufsuchen und dann bei dem Fehlen okklusaler Probleme an die HNO-Klinik überwiesen werden. Ähnliches gilt für Patienten mit Okklusionsstörungen, die primär die Zahnklinik und deren Mund-Kiefer-Gesichtschirurgische Klinik aufsuchen. Eine Analyse des Patientengutes der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie unter gleichen Bedingungen wäre sicher aufschlussreich.

4.4 Klinische Befunde

In der Gruppe der klinischen Befunde bei der Aufnahme des Patienten wurde am häufigsten ein Monokelhämatom (65%) dokumentiert. Knapp 50% der Patienten klagten über eine Sensibilitätsstörung im Versorgungsgebiet des N. infraorbitalis, gut ein Viertel der Patienten hatten ein Hyposphagma oder gaben eine Diplopie an. Okklusionsstörungen fanden sich nur bei 5% der Patienten und eine Amaurose auf dem betroffenen Auge war ein sehr seltenes, wenn auch folgenschweres, Ereignis (2 Fälle, 0,42%). Laut Ashar et al. [1] tritt Blindheit im Zusammenhang mit Mittelgesichtsfrakturen in 0,3 bis 3,5% der Fälle auf.

Ellis et al. [13] fanden ebenfalls in über 50% aller zygomatikoorbitalen Frakturen eine infraorbitale Hypästhesie und in 74,5% aller Fälle einer isolierten Orbitabodenfrakturen eine Diplopie.

Der signifikante Unterschied innerhalb der Gruppe der Verkehrsunfälle bezüglich Sensibilitätsstörungen im Versorgungsbereich des N. infraorbitalis zwischen den Autofahrern (59,1%) und den mit dem Motorrad (14,3%)

verunglückten lässt sich vermutlich durch den Schutz des Kopfes durch den Helm erklären.

4.5 Zusätzliche Verletzungen

Die häufigsten Begleitverletzungen, die im Rahmen dieser Studie dokumentiert wurden, waren Weichteilverletzungen am Kopf mit 35,74% der Fälle. Danach folgte die *Commotio cerebri* mit 21,07%, die *Contusio bulbi* mit 17,36%, die Kieferhöhlenvorderwandfraktur mit 15,5% und Extremitätenverletzungen mit 13,02% der Fälle. Bei der Summation aller Frakturen im Kopfbereich – Nasenbein-, Siebbein-, Rhino-, Otobasisfraktur – kommt man sogar auf einen Prozentsatz von 43,39% am Gesamtanteil. Seltene Verletzungen sind die Rhinobasis- und Otobasisfraktur, das Zahntrauma, perforierende Augenverletzungen und abdominelle Verletzungen jeweils im Bereich von 1,24% bis 1,86%. Haug et al. [17] konnten in ihrer Studie ebenfalls am häufigsten eine Weichteilverletzung mit 43% der Fälle beschreiben, allerdings bezieht sich diese Angabe auf Weichteilverletzungen am ganzen Körper. Orthopädische Verletzungen rangierten an zweiter Stelle mit 32%, neurologische Verletzungsfolgen waren mit 27% in dieser Untersuchung an dritter Stelle. Seltene Begleitverletzungen waren die abdominellen Verletzungen und Augenverletzungen mit 4,1% bzw. 5%. Prokop und Boeckler [32] stellten in ihrer Untersuchung bei 60% der Gesichtsknochenverletzungen eine Begleitverletzung fest, wobei Schädel-hirntraumen ersten und zweiten Grades an erster Stelle und Weichteil-verletzungen an zweiter Stelle lagen. Weiterhin zeigten sie, dass bei Verletzungen des Stammes und der Extremitäten ausnahmslos Straßenverkehrs-, Arbeits- und schwere Sturzunfälle als Ursache in Frage kamen. Augenverletzungen gaben sie in deren Patientengut mit 0,8%, Zahnverletzungen mit 6% der Fälle an. Letzteres wirft wieder die Frage auf, ob die mehr als dreieinhalbfache Anzahl an Zahnverletzungen durch die Tatsache bestimmt wird, dass deren Untersuchungen an dem Krankengut einer Klinik für Stomatologie und Kiefer-Gesichts-Chirurgie durchgeführt wurde.

Dass als Nebenverletzung die hohe Anzahl einer Contusio bulbi dokumentiert wurde, könnte mit der hohen Anzahl an isolierten Orbitabodenfrakturen zusammenhängen, dagegen spricht die niedrige Anzahl von Zahntraumata in der vorliegenden Arbeit für eine Versorgung dieser Patienten durch die Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie.

Nasenbeinfrakturen als Begleitverletzungen zeigten sich signifikant häufiger bei Verkehrsunfällen und Rohheitsdelikten, Weichteilverletzungen am Kopf waren ebenfalls hochsignifikant bei Verkehrsunfällen. Reich und Otte [34] zeigten in ihrer Arbeit, dass aufgrund der Kinematik des angeschnallten PKW-Fahrerunfalls der Körperstamm durch die Gurte in Sitzstellung zurückgehalten und somit die Körpervorverlagerung reduziert wird. Die Extremitäten und der Kopf können sich weiterhin entsprechend der verbliebenen Freiheitsgrade bewegen, wodurch es dann nach dem Ansprechen des Gurtes zu einer Kopfnickbewegung kommt, die einen Kontakt zwischen Lenkrad und Kopf ermöglicht. Hierdurch kommt es trotz Sicherheitsgurt in einer großen Anzahl von Verkehrsunfällen zu einer Nasenbein- bzw. Jochbeinfraktur.

4.6 Zeit zwischen Verletzung und Operation

Vom Zeitpunkt des Traumas bis zur operativen Versorgung der Verletzung vergingen im Durchschnitt acht Tage. Die Hälfte der Patienten wurde bis zum sechsten Tag nach dem Trauma operativ versorgt, die meisten bis zum fünften Tag. Bei den Frauen ist die Zeit bis zur Operation signifikant um einen Tag verlängert.

Sowohl Austermann [2] als auch Welkoborsky [39] geben als günstigsten Behandlungstermin entweder die Zeit unmittelbar nach dem Unfallereignis oder nach Rückbildung der Weichteilschwellung, 3-5 Tage nach dem Trauma, an. Bei Frakturen, die älter als acht Tage sind, sei die Versorgung erschwert und mit unbefriedigenden funktionellen und kosmetischen Resultaten belastet. Der gleichen Meinung bezüglich der postoperativen Ergebnisse sind auch Carr und

Mathog [7] in ihrer Arbeit, definieren aber die Zeit der chirurgischen Frühversorgung vom ersten bis zum 22 Tag nach dem Trauma.

Bei isolierten Orbitabodenfrakturen und bei Kombinationsfrakturen des Orbitabodens und Orbitarahmens propagieren Chen et al. [9] die möglichst schnelle operative Versorgung zur Verbesserung der postoperativen Ergebnisse. So vergingen in deren Untersuchung durchschnittlich 45 Stunden bis zur chirurgischen Therapie.

Bei den Jochbogenfrakturen lag der Median bei vier Tagen, Patienten mit Orbitabodenfrakturen wurden deutlich später (Median = 6 Tage) operiert.

Die Zeit bis zur Operation war bei Verkehrsunfällen am längsten, bei Sportunfällen und nach Rohheitsdelikten am kürzesten. Dies liegt daran, dass insbesondere bei schweren oder lebensbedrohlichen Verletzungen die Versorgung von lateralen Mittelgesichtsfrakturen zugunsten der Stabilisierung von Primärfunktionen in den Hintergrund tritt. In dieser Studie zeigte sich, dass eine Abdominalverletzung die Zeit bis zur Operation am stärksten verlängerte.

Für die signifikante Verkürzung der Wartezeit bis zur Operation bei Alkoholbeteiligung lies sich in der Literatur keine plausible Erklärung finden.

4.7 Operative Zugang

Der operative Zugang in dem untersuchten Zeitraum erfolgte überwiegend von subtarsal (96,1%). Dies ist nicht verwunderlich, da der Orbitaboden in über 95% der Fälle mit verletzt wurde und in diesen Fällen dann auch eine Orbitabodenrevision, zumindest aber eine Orbitabodenexploration erfolgte. Ein Zugang über den lateralen Orbitarand wurde in 23,77%, eine Stichinzision in die Wange in 22,95% der Fälle gewählt. Der Zugang nach Kilian erfolgte bei 12 Eingriffen (2,46%), eine Versorgung über einen enoralen Zugang in 5 Fällen (1,02%).

Die Wahl des operativen Zuganges richtet sich nach der Diagnose, nach dem Schweregrad der Verletzung und nach dem jeweiligen Konzept des Operateurs.

Auffallend ist, dass in den Jahren von 1990 bis 1999 kein einziges Mal die Jochbein-, Jochbogenreposition nach der Methode von Gillies gewählt wurde.

In der Literatur wird insbesondere der Zugang zur Orbita kontrovers diskutiert. So favorisieren Zing et al. [42], Bertram et al. [5] und Manganello-Souza et al. [25] den transkonjunktivalen Zugang wegen des ästhetischen Aspektes (keine sichtbare Narbe), dem geringen Auftreten von En- bzw. Ektropium und längerfristig persistierenden Lymphabflussstörungen bei gleichzeitig gutem Überblick im Operationsgebiet. Zing [42] berichtet in seiner Studie über das Auftreten eines En- bzw. Ektropiums bei 1,2% seiner Patienten.

Fleiner et al. [14] dagegen ziehen die subziliare Schnitfführung als infraorbitalen Zugang wegen der ausgezeichneten ästhetischen und guten funktionellen Ergebnisse bei niedriger Komplikationsrate vor. Verweisen aber auf die Notwendigkeit einer vorsichtigen Präparation unter Schonung des Musculus orbiularis oculi.

Bähr et al. [3] wiederum favorisierten nach dem Vergleich des Subziliar-, des Infraorbitalschnittes und des medianen Lidschnittes (subtarsal) in ihrer Studie, als transkutanen Zugang der Wahl, den medianen Lidschnitt. Dieser verbindet laut Bähr et al. [3] den Vorteil des Infraorbitalschnittes, keine Ektropiumbildung, mit der fast unauffälligen Narbenbildung des Subziliarschnittes.

Ein seltener Zugang für die Versorgung einer Jochbeinfraktur wird von Lee et al. [23] in deren Arbeit beschrieben. Diese führten eine endoskopisch assistierte Jochbeinfrakturversorgung über einen präaurikulären Zugang durch.

4.8 Orbitabodenrekonstruktion

Das am häufigsten verwendete Material für die Orbitabodenrekonstruktion in dieser Studie war konservierte Dura. Dieses Material wurde in 376 Fällen (76,89%) intraoperativ eingebracht. Es wurde eine signifikante Zunahme des Gebrauchs von konservierter Fascia lata ab 1998 beobachtet, ebenso stieg der Anteil von perforierter PDS-Folie.

Sichtet man die Literatur bezüglich Materialien für die Orbitabodenplastik, fällt die große Auswahl an autologen, alloogenen und alloplastischen Materialien auf. Dies legt natürlich auch nahe, dass der Gold-Standard für die Rekonstruktion des Orbitabodens noch nicht gefunden wurde. So listen Chowdhury und Krause [10] in ihrer Arbeit sieben Beispiele für autologe Materialien, drei allogene und sogar zwölf verschiedene alloplastische Materialien auf.

Osborn und Spanakis [30] weisen 1991 auf den bedeutendsten Nachteil von homologen Materialien hin, und zwar auf die Gefahr der Übertragung von Krankheitserregern, die durch damalige Konservierungsmethoden nicht sicher verhindert wurde. 1987 berichten Prichard et al. [31] über den Fall einer jungen Frau, bei der nach Implantation von lyophilisierter Dura die Creutzfeldt-Jakob-Krankheit auftrat. Bereits 1989 wurde von Nisbet und Bishara [29] erneut über das Auftreten der Creutzfeldt-Jakob-Erkrankung im Zusammenhang mit einer Lyodura-Implantation berichtet. Glasscock et al. [15] konnten zeigen, dass die bis dato verwendeten Präparationsmethoden mit Äthanol oder Formaldehyd effektiv bei der Inaktivierung des HI-Virus waren, aber den Erreger der Creutzfeldt-Jakob-Erkrankung nicht deaktivierten.

Verschiedene Autoren [10,30,8] geben bei autologen Implantaten als Nachteil die Beeinträchtigung durch den zusätzlichen Eingriff und des nicht voraussehbaren Resorptionsverhaltens an. Osborn und Spanakis [30] sowie Morrison et al. [27] raten explizit von dem Gebrauch von Silikon bzw. Polymerimplantaten wegen der hohen Komplikationsrate, Dislokationsneigung wegen periimplantärer Kapselbildung, Infektionen und zunehmenden Sehstörungen, ab. Über die Migration und nachfolgend infraorbitalen Fremdkörpergefühl nach der Implantation von perforierter PDS-Folie berichten auch Dacho et al. [11] und führten als weiteren Nachteil des Materials die mangelnde Verform- und Anpassbarkeit an. Trotzdem empfehlen die Autoren das Material aufgrund der guten Verträglichkeit, Abbau durch Hydrolyse, und Resorbierbarkeit (innerhalb mehrerer Monate) mit nachfolgend bindegewebigem Ersatz. Auch wegen der vergleichbaren Stabilität zu einem Titannetz, welches aber wesentlich komplizierter einzubringen ist, empfehlen die Autoren die Verwendung von perforierter PDS-Folie mit einer Dicke von

0,15 mm für die Rekonstruktion von Orbitabodendefekten bis zu einem Durchmesser von 20 mm.

Über das gehäufte Auftreten eines Bulbustiefstandes durch eine zu schnelle und vollständige Resorption, wie sie Krainau et al. [22] nach der Implantation von 1 mm dicken PDS-Platten beobachteten, berichteten Dacho et al. [11] nicht. Mit Hilfe von MRT-Untersuchungen in ihrer Studie konnten Kontio et al. [21] zeigen, dass neben periimplantären chronischen Infektionen, zu schneller Abbaubarkeit und dadurch höheren Flexibilität sowohl bei PDS-Platten und PDS-Folien, die fehlende Korrektur der Fraktur der Hauptgrund für die Komplikationen ist. Sie empfehlen bei der Orbitaplastik mit PDS-Folien eine genaue Reposition des Orbitabodens oder besser die Verwendung von autologem Knochen.

Im Gegensatz zu der Empfehlung von Çeliköz et al. [8] wird in der Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde in Würzburg nach der Orbitabodenplastik mit konservierter Fascia lata, standardmäßig kein Foley-Katheter zur Unterstützung des Orbitabodens in den Sinus maxillaris eingebracht. Bei einer subtotalen oder totalen Zerstörung des Orbitabodens aber, erfolgt die Defektdeckung in Würzburg mit Fascia lata und einer Abstützung des zerstörten Orbitabodens mit Hilfe eines Antra®-Ballons, der über ein Fenster im unteren Nasengang, in der Kieferhöhle platziert wird.

4.9 Osteosynthese

In dem untersuchten Zeitraum erfolgte bei 206 Patienten (42,2%) eine Osteosynthese. Diese erfolgte in den überwiegenden Anteil der Fälle mit Mini- und seltener mit Mikro-Platten. Im Jahr 1990 wurde eine Osteosynthese mit einer Stahlplatte durchgeführt. Selten, bei zwei Patienten im Jahr 1991, waren auch Osteosynthesen mit Hilfe einer Drahtligatur. Maxon-Faden wurde in drei Fällen benutzt um Knochenfragmente zu fixieren.

Dass bei Verkehrs-, Berufs- und Sportunfällen vermehrt Osteosynthesen zur Frakturstabilisierung benötigt werden, kann an der stärkeren Kinematik bei den meisten dieser Unfälle liegen. Da bei einer isolierten Orbitabodenfraktur keine Osteosynthese notwendig ist und bei diesen auch die Zeit zwischen Unfallereignis und Operation in dem untersuchten Kollektiv durchschnittlich am längsten war, wundert es nicht, dass Patienten mit einer Osteosynthese im Mittel 2,9 Tage früher als Patienten ohne Osteosynthese versorgt wurden.

Bis in die 70er Jahre waren Drahtnähte die am häufigsten angewendete Form der Osteosynthese bei Mittelgesichtsfrakturen, die sich aber als nicht ausreichend stabil erwiesen. Erst die Miniaturisierung der Plattenosteosynthesysteme aus der Extremitätenchirurgie und spätestens die Einführung eines Mikroplattensystems aus Vitallium durch Luhr 1988, revolutionierten die Versorgung von Mittelgesichtsfrakturen die vorher meist konservativ und mit einer starken Beeinträchtigung des Patienten verbunden war [41]. Hardt und Steinhäuser stellten schon 1976 fest, dass mit der Miniplatte bessere Ergebnisse als durch den alleinigen Hakenzug oder die alleinige Drahtosteosynthese möglich waren [16].

Da das Mikrosystem nicht für die Aufnahme größerer Kau- und Muskelkräfte geeignet ist [41], wird dieses meist in nicht stark belasteten Arealen wie z. B. an der fazialen Kieferhöhlenwand oder infraorbital eingesetzt. Dies deckt sich auch mit den Ergebnissen dieser Untersuchung.

Heutzutage ist der Einsatz von Miniplatten sowohl bei instabilen und stark dislozierten Frakturen im lateralen Mittelgesicht, als auch bei komplexen Mittelgesichtsfrakturen und in der kieferorthopädischen Chirurgie Routine [33].

5. Zusammenfassung

Für diese retrospektive Studie wurden die Unterlagen von 490 Patienten, die im Zeitraum von 1990 bis 1999 wegen einer lateralen Mittelgesichtsfraktur in der Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten in Würzburg operativ versorgt wurden, erfasst und nach verschiedenen Kriterien statistisch ausgewertet.

Fast vierfünftel (77,35%) der Patienten waren männlich, gut einfünftel (22,65%) der Patienten weiblich. Der jüngste Verunfallte, der operativ versorgt wurde, war vier Jahre, die älteste Patientin 87 Jahre alt. Frauen waren in diesem Krankengut im Mittel mehr als acht Jahre älter als Männer. Das durchschnittliche Alter der Patienten nimmt in diesem Zeitraum mit den Jahren zu.

An erster Stelle der Unfallursachen stehen mit annähernd gleicher Anzahl die Verkehrsunfälle (25,51%) und Rohheitsdelikte (24,28%), dicht gefolgt von den Unfällen des täglichen Lebens (22,22%) und den Sportunfällen (20,78%). Berufsunfälle sind mit 7,2% nur gering vertreten. Bei den Verkehrsunfällen stehen die PKW-Unfälle mit 58,43%, bei den Sportunfällen die Verletzungen beim Fußballspiel mit 76,4% im Vordergrund. Bei den Unfällen mit dokumentierter Alkoholbeteiligung lagen die Rohheitsdelikte mit 48,44% an erster Stelle. Eine Präferenz der linken Seite findet sich bei Rohheitsdelikten.

Die häufigste Verletzung in dem untersuchten Zeitraum war die isolierte Orbitabodenfraktur, die zweithäufigste war die Jochbeinfraktur. An dritter Stelle folgte die Kombination aus Orbitaboden- und Orbitarahmenfraktur. Selten war die isolierte Jochbogenfraktur. Der Orbitaboden an sich war bei fast allen Patienten mit betroffen.

Das Monokelhämatom war der häufigste Befund bei der klinischen Untersuchung, gefolgt von Sensibilitätsstörungen im Versorgungsgebiet des N. infraorbitalis.

Weichteilverletzungen am Kopf, die Commotio cerebri und die Contusio bulbi waren die am meist dokumentierten Begleitverletzungen.

Die mittlere Zeit bis zur operativen Versorgung nach einer Verletzung betrug $8,05 \pm 15,53$ Tage, diese verlängerte sich aber bei dem Vorliegen von Visusbeeinträchtigungen und war bei Unfällen unter Alkoholeinfluss verkürzt.

Der häufigste operative Zugang war der Subtarsalschnitt; weitere Zugänge richteten sich nach der Verletzung. Bei den verwendeten Materialien für die Orbitabodenrekonstruktion zeigte sich eine Verschiebung weg von der konservierten Dura hin zur dehydrierten, γ -sterilisierten Fascia lata und perforierter PDS-Folie.

Je nach Fraktur und Frakturlokalisierung werden hauptsächlich Mini-Titan-Platten und nach Ihrer Einführung 1994, auch Mikroplatten verwendet.

6. Literaturverzeichnis

- 1) Ashar A, Kovacs A, Khan S, Hakim J (1998)
Blindness associated with midfacial fractures.
J Oral Maxillofac Surg 56: 1146-1150
- 2) Austermann KH (2002)
Frakturen des Gesichtsschädels.
In: Schwenger N, Ehrenfeld M (Hrsg) Spezielle Chirurgie, Lehrbuch zur Aus- und Weiterbildung, Band 2, 3. Auflage, Thieme, Stuttgart, S. 275-366
- 3) Bähr W, Bagambisa FB, Schlegel G, Schilli W (1992)
Comparison of transcutaneous incisions used for exposure of the infraorbital rim and orbital floor: A retrospective study.
Plast Reconstruct Surg 90: 585-591
- 4) Beek van GJ, Merckx CA (1999)
Changes in pattern of fractures of the maxillofacial skeleton.
Int J Oral Maxillofac Surg 28: 424-428
- 5) Bertram G, Luckhaupt H, Rose KG (1991)
Der erweiterte transkonjunktivale Zugang mit lateraler Kanthotomie zu Orbitarand, -boden und Nervus infraorbitalis.
HNO 39: 134-137
- 6) Bünger B (1980)
Ursachen, Häufigkeit und Lokalisation von Gesichtsschädelfrakturen
Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir 4: 27-30
- 7) Carr RM, Mathog RH (1997)
Early and delayed repair of orbitozygomatic complex fractures.
J Oral Maxillofac Surg 55: 253-258
- 8) Çeliköz B, Duman H, Selmanpakoğlu N (1997)
Reconstruction of the orbital floor with lyophilized tensor fascia lata.
J Oral Maxillofac Surg 55: 240-244

- 9) Chen JM, Zingg M, Laedrach K, Raveh J (1992)
Early surgical intervention for orbital floor fractures.
J Oral Maxillofac Surg 50: 935-941
- 10) Chowdhury K, Krause GE (1998)
Selection of materials for orbital floor reconstruction.
Arch Otolaryngol Head Neck Surg 124: 1398-1401
- 11) Dacho A, Steffen H, Ziegler CM, Conradt C, Dietz A (2002)
Orbitabodenrekonstruktion.
HNO 50: 21-28
- 12) Donat TL, Endress C, Mathog RH (1998)
Facial fracture classification according to skeletal support mechanisms.
Arch Otolaryngol Head Neck Surg 124: 1306-1314
- 13) Ellis E, El-Attar A, Moos KF (1985)
An analysis of 2.067 cases of zygomatico-orbital fracture
J Oral Maxillofac Surg 43: 417-428
- 14) Fleiner B, Hoffmeister B, Eickbohm JE, Dreesen W (1991)
Die subziliare Schnittführung als infraorbitaler Zugang bei der
Versorgung von Mittelgesichtsfrakturen.
Dtsch Zahn-Mund-Kieferheilkd 79: 381-386
- 15) Glasscock ME, Jackson CG, Knox GW (1988)
Can acquired immunodeficiency syndrome and Creutzfeldt-Jakob
disease be transmitted via otologic homografts?
Arch Otolaryngol Head Neck Surg 114: 1252-1255
- 16) Gottsauner AJ, Steinhäuser E (1991)
Miniplattenfixation zur Stabilisation von Jochbeinfrakturen.
Fortschr Kiefer- u Gesichtschir 36: 94-96
- 17) Haug RH, Prather J, Indresano AT (1990)
An epidemiologic survey of facial fractures and concomitant injuries.
J Oral Maxillofac Surg 48: 926-932
- 18) Haug RH, Adams JM, Conforti PJ, Likavec MJ (1994)
Cranial fractures associated with facial fractures.
J Oral Maxillofac Surg 52: 729-733

- 19) Iida S, Kogo M, Sugiura T, Mima T, Matsuya T (2001)
Retrospective analysis of 1502 patients with facial fractures.
Int J Oral Maxillofac Surg 30: 286-290
- 20) Jacobs HG (1983)
Zahnärztlich-Kieferchirurgische Traumatologie,
Carl Hanser, München, S. 178-204
- 21) Kontio R, Suuronen R, Salonen O, Paukku P, Konttinen YT, Lindqvist C (2001)
Effectiveness of operative treatment of internal orbital wall fracture with polydioxanone implant.
Int J Oral Maxillofac Surg 30: 278-285
- 22) Krainau R, Klesper B, Hellner D, Reinhardt R (1991)
Langzeitergebnisse nach Orbitatrümmerfrakturen unter besonderer Berücksichtigung der Orbitabodenrekonstruktion mit einer resorbierbaren PDS-Platte.
Fortschr Kiefer- u Gesichtschir 36: 217-218
- 23) Lee CH, Lee C, Trabulsky PP, Alexander JT, Lee K (1998)
A cadaveric and clinical evaluation of endoscopically assisted zygomatic fracture repair.
Plast Reconstruct Surg 101: 333-345
- 24) Maladière E, Bado F, Meningaud JP, Guilbert F, Bertrand JC (2001)
Aetiology and incidence of facial fractures sustained during sports: a prospective study of 140 patients.
Int J Oral Maxillofac Surg 30: 291-295
- 25) Manganello-Souza LC, Rodrigues de Freitas R (1997)
Transconjunctival approach to zygomatic and orbital floor fractures.
Int J Oral Maxillofac Surg 26: 31-34
- 26) 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

- 27) Morrison AD, Sanderson RC, Moos KF (1995)
The use of silastic as an orbital implant for reconstruction of orbital wall defects: review of 311 cases treated over 20 years.
J Oral Maxillofac Surg 53: 412-417
- 28) Neumann HJ (1991)
Gibt es einen Wandel in der Ätiologie von Gesichtsschädelfrakturen?
Fortschr Kiefer- u Gesichtschir 36: 9-11
- 29) Nisbet TJ, MacDonaldson I, Bishara SN (1989)
Creutzfeldt-Jakob disease in a second patient who received a cadaveric dura mater graft.
JAMA 261: 1118
- 30) Osborn JF, Spanakis E (1991)
Orbitabodenrekonstruktion mit Implantaten aus dichter Hydroxylapatitkeramik bei Mittelgesichtsverletzungen.
Fortschr Kiefer- u Gesichtschir 36: 197-199
- 31) Prichard J, Thadani V, Kalb R, Manuelidis E, Hadler J (1987)
Rapidly progressive dementia in a patient who received a cadaveric dura mater graft.
JAMA 257: 1036-1037
- 32) Prokop D, Boeckler HH (1990)
Morbiditätsanalyse von 1484 Gesichtsknochenfrakturen des Zeitraumes von 1968 bis 1987.
Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir 14: 287-292
- 33) Reher P, Duarte GCP (1994)
Miniplates in the frontozygomatic region.
Int J Oral Maxillofac Surg 23: 273-275
- 34) Reich RH, Otte D (1991)
Verletzungsmechanismen bei Mittelgesichtsfrakturen im Straßenverkehr
Fortschr Kiefer- u Gesichtschir 36: 11-14
- 35) Roccia F, Servadio F, Gerbino G (1999)
Maxillofacial fractures following airbag deployment.
J Cranio-Maxillofacial Surg 27: 335-338

- 36) Schroeder HG, Albanese SI (1991)
Fractures of the zygoma.
Facial Plastic Surgery 7: 167-175
- 37) Strong BE, Sykes M (1998)
Zygoma Complex Fractures.
Facial Plastic Surgery 14: 105-115
- 38) Ugboko VI, Odusanya SA, Fagade OO (1998)
Maxillofacial fractures in a semi-urban Nigerian teaching Hospital.
Int J Oral Maxillofac Surg 27: 286-289
- 39) Welkoborsky HJ (2001)
Traumatologie.
In: Strutz J Mann W (Hrsg) Praxis der HNO-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie, Thieme, Stuttgart, S. 794-851
- 40) Werda H, Siegert R (1992)
Verletzungen der Nase, der Nasennebenhöhlen und des Gesichtschädels.
In: Naumann HH, Helms J, Herberhold C, Kastelbauer E (Hrsg) Oto-Rhino-Laryngologie in Klinik und Praxis, Band 2, Thieme, Stuttgart, S. 294-311
- 41) Wiltfang J (2002)
Osteosynthesesysteme in der Mund-, Kiefer- Gesichtschirurgie.
HNO 50: 800-811
- 42) Zingg M, Chowdhury K, Laedrach K, Vuillemin T, Sutter F, Raveh J (1991)
Treatment of 813 zygoma-lateral orbital complex fractures.
Arch Otolaryngol Head Neck Surg 117: 611-620
- 43) Zingg M, Laedrach K, Chen J, Chowdhury K, Vuillemin T, Sutter F, Raveh J (1992)
Classification and treatment of zygomatic fractures: A review of 1025 cases.
J Oral Maxillofac Surg 50: 778-790

Danksagung

Für die Überlassung des Themas möchte ich mich an dieser Stelle bei Herrn Prof. Dr. Helms bedanken.

Herrn Prof. Dr. Dieler danke ich für die fachliche Betreuung.

Den Mitgliedern der Klinik und Poliklinik für Hals- Nasen- und Ohrenkrankheiten der Universität Würzburg – insbesondere den Damen und Herren im Archiv - danke ich für deren Unterstützung beim Erfassen der Daten.

Frau Dr. Haubitz von der Firma Grund danke ich herzlich für die kompetente und freundliche Hilfe bei der statistischen Auswertung.

Herrn André Melchior danke ich für die Zusammenarbeit bei der Datenerhebung.

Abschließend möchte ich meiner Frau und meinen Eltern für die stetige Unterstützung danken.

Lebenslauf

Name: Jörg Winkelbach
Geburtstag: 09.10.1966
Geburtsort: Werneck
Familienstand: verheiratet, zwei Töchter

Schulbildung:

1973 – 1976 Deutsche Grundschule Budel/Niederlande
1976 – 1977 Grundschule Baustetten/Laupheim
1977 -1978 Gymnasium Laupheim
1978 – 1986 Jack-Steinberg-Gymnasium, Bad Kissingen

Studium:

1987 – 1994 Medizinstudium an der Universität Würzburg und der
Medical School der University of Rochester, New York
1996 – 2000 Zahnmedizinstudium an der Universität Würzburg

Berufliche Tätigkeit:

1994 – 1995 Arzt im Praktikum, Chirurgische Abteilung St. Elisabeth-
Krankenhaus Bad Kissingen
1995 – 1996 Assistenzarzt, Chirurgische Abteilung Kantonales Spital
Herisau, Herisau/Schweiz
2001 – 2003 Assistenzarzt, Klinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie,
Katharinenhospital, Klinikum Stuttgart
seit 2004 Assistenzarzt, Praxisklinik Böblingen, Böblingen
seit 5.2004 Facharzt für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie