

Aus der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
des Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Direktor: Prof. Dr. Dr. R. Schmelzle

Retrospektive Studie über die Komplikationsrate von Orbitaboden- Rekonstruktionen durch ein resorbierbares Patch

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
dem Fachbereich Medizin der Universität Hamburg vorgelegt von

Catharina Becker
aus Karlsruhe

Hamburg 2010

Angenommen von dem Fachbereich Medizin
der Universität Hamburg am:

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereiches
Medizin der Universität Hamburg

Gutachter: PD. Dr. Felix Blake

Gutachter: Prof. Dr. Dr. R. Friedrich

Gutachter: Prof. Dr. G. Richard

Für meine verstorbene Mutter in Liebe und Dankbarkeit

„Dein Dasein erfüllt einen bestimmten Zweck.
Auf der ganzen Welt gibt es keinen zweiten Menschen wie dich,
es hat nie einen gegeben
und es wird ihn nie geben.
Es gibt dich, weil Du eine bestimmte Aufgabe zu erfüllen hast.
Denke in Ruhe darüber nach.“

Lou Austin

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1 Geschichtlicher Hintergrund der Orbitabodenfrakturen.....	1
1.2 Anatomie der Orbita	2
1.3 Orbitabodenfrakturen	3
1.3.1 Bruchmechanik	3
1.3.2 Bruchsymptomatik und ihre Folgen	7
1.3.3 Rekonstruktionsmöglichkeiten	9
1.3.4 Indikation und Zeitpunkt der operativen Versorgung	9
1.3.5 Materialien zur Rekonstruktion des Orbitabodens	11
1.3.6 Materialkunde	15
1.4 Fallbeispiel	17
2. Material und Methoden	27
2.1 Fallauswahl	27
2.1.1 Fallherkunft	27
2.1.2 Fallausschluss	27
2.2 Material	28
2.2.1 Patientenbefragung und dessen Inhalt	28
2.2.2 Quality of life – Fragebogen	30
2.2.3 Bezug der Patientenbefragung und Fragebogen zueinander	31
2.3 Datenbearbeitung der Patientenkartei	31
2.3.1 Auswertung der einzelnen Patientenfälle.....	31
2.3.2 Tabellensystem	32
2.4 Datenauswertung	33
3. Ergebnisse	34
3.1 Patientengut und der Geschlechtsbezug	34
3.2 Unfallursachen	35
Frakturarten	38
3.3 Materialverwendung und der Bezug zur Art der Frakturen	39
3.4 Erläuterung zu den Komplikationen	41
3.5 Ergebnisse bei OP mit resorbierbarer Folie	42
3.5.1 Ergebnisse vor der Operation	42
3.5.2 Ergebnisse nach einem Zeitraum von 1 – 3 Wochen post OP	46

3.5.3	Ergebnisse nach OP (ein bis eineinhalb Jahre) mit Ethisorb	48
3.6	Ergebnisse aus dem Patientengut mit Kombinationsfraktur	49
3.6.1	Ergebnisse vor der OP	49
3.6.2	Ergebnisse nach 1-3 Wochen post Operation mit Ethisorbmesh	53
3.6.3	Ergebnisse nach 1-1,5 Jahren post Operation mit Ethisorbmesh	54
3.6.4	Ergebnisse nach 1-3 Wochen post Operation mit Titanplatte	54
3.6.5	Ergebnisse nach 1-1,5 Jahren post Operation mit Titanplatte	56
3.7	Quality of life – Fragebogen	59
4.	Diskussion	68
4.1	Demographisches	68
4.2	Ursachenverteilung	69
4.3	Diagnostik, Häufigkeit und Bezug zum Geschlecht	71
4.4	Komplikationen.....	72
4.5	Orbitabodenrekonstruktionen	81
4.6	Quality of life –Fragebogen	85
4.7	Schlussfolgerung.....	87
5.	Zusammenfassung.....	89
6.	Danksagung.....	91
7.	Lebenslauf	92
8.	Literaturübersicht.....	93

1. Einleitung

Die Materialverwendung bei der Rekonstruktion lateraler Mittelgesichtsfrakturen - in diesem Fall mit dem Augenmerk auf Orbitabodenfrakturen - wie auch deren Materialverträglichkeit und der eventuell damit verbundenen Komplikationen, befinden sich seit den letzten Jahrzehnten im stetigen Wandel. Diese Arbeit soll zeigen, welche Komplikationen die in den vergangenen drei Jahren therapierten Orbitabodenfrakturen und deren Kombinationen aufwiesen. In der Folge wird dann der Vergleich zu einem anderen Rekonstruktionsmaterial hergestellt.

Wie Neumann im Jahre 1991 bereits anführte, ist auch in diesem Fall zu beachten, dass es sich bei Studien, wie dieser, um ein kleines Patientenkollektiv handelt. Bei dieser Studie, wie auch schon bei anderen, ist zu bedenken, dass sich viele Faktoren überschneiden und im Gesamtbild zu einem Ergebnis führt.

Diese Schwierigkeit zeigt, wie wichtig es ist, solche Studien in regelmäßigen Abständen zu wiederholen, damit dem Verlauf der Forschung und der damit verbundenen Trends gefolgt werden kann, und auf sie zu reagieren ist.

1.1 Geschichtlicher Hintergrund der Orbitabodenfrakturen

Die Orbitabodenfraktur ohne Beteiligung des knöchernen Augenrandes wird auch als Blow-out Fraktur bezeichnet. Darunter versteht man den Bruch der Augenhöhlenwandung nach Gewalteinwirkung auf den Orbitarand. Dieser Bruch zeigt sich meist als Sprengung des Bodens der Orbita mit nachfolgender, eventueller Herniation von Weichteilen, mit Einblutung in das umliegende Gewebe, Tieflage des Augapfels (Enophthalmus) und oftmals einer Sehstörung, die dann als Wahrnehmung von Doppelbildern (Diplopie) auftritt.

Bereits 1889 wurde durch Lang von einer Orbitabodenfraktur im Sinne einer Blow-out Fraktur berichtet. Er erläuterte den Fall eines 13-jährigen Jungen, der einen stumpfen Schlag auf die rechte Augenbraue erhalten hatte und, obwohl ein intakter knöcherner Orbitaring vorlag, über Doppelbilder klagte und einen Enophthalmus aufzeigte (Lang 1889).

Pfeiffer machte bereits vor knapp 60 Jahren darauf aufmerksam, dass Brüche der Orbitawandungen komplexer Natur seien bzw. auch als isolierte

Orbitafrakturen ohne Beteiligung der Orbitaländer auftreten können (Pfeiffer 1943).

Converse und Smith führten daraufhin 1957 den Begriff „Blow-out“ - Fraktur für den isolierten Orbitabodeneinbruch ein und definierten die Symptome, welche damit vergesellschaftet sind (Converse and Smith 1957). Seit dieser Begriffseinführung sind die Blow-out Frakturen Gegenstand vieler Diskussionen: zum einen bezüglich des Frakturmechanismus, zum anderen hinsichtlich der geeigneten Therapie.

1.2 Anatomie der Orbita

Die knöcherne Orbita besitzt die Form eines Trichters, der leicht nach lateral und kaudal ausgerichtet ist (Grehn 2006). An der Spitze dieses Trichters befindet sich der Canalis opticus. Durchschnittlich ist die Orbita 26,86 mm breit und 37,6 mm lang (Baumann, Burggasser et al. 2002). Die Wände der Orbitahöhle setzen sich aus den angrenzenden Schädelknochen zusammen, wobei eine mediale und eine laterale Wand, ein Orbitadach und der Orbitaboden voneinander zu unterscheiden sind (Grehn 2006).

Die mediale Wand der Orbita besteht aus dem Os lacrimale, dem Processus frontalis des Os maxillare, dem Pars orbitalis des Os ethmoidale und einem Teil der Facies orbitalis des Os frontale (Kanski 2004). Dieser Teil der Orbita ist stellenweise sehr dünn, vor allem an der Grenze zu den Siebbeinzellen im hinteren Bereich (Grehn 2006) und ist von zahlreichen Foramina für Nerven und Gefäßen durchsetzt (Kanski 2004).

Der laterale Anteil der Orbita setzt sich im Vergleich zum medialen Anteil nur aus zwei knöchernen Komponenten zusammen. Zum einen aus dem Ala major des Os sphenoidale, zum anderen aus der Facies orbitalis des Os zygomaticum. Das Orbitadach wird durch die Facies orbitalis des Os frontale und den Ala minor des Os sphenoidale gebildet, hier befinden sich die vordere Schädelgrube und der Sinus frontalis in unmittelbarer Nachbarschaft.

Der Orbitaboden ergibt sich aus einem Teil der Facies orbitalis des Os zygomaticum, der Facies orbitalis des Os maxillare und dem orbitalen Anteil des Os palatinum. Er hat eine Fläche von 3-5 cm² (Baumann, Burggasser et al.

2002). Die dünnste Stelle befindet sich im posteromedialen Teil des Os maxillare, es besteht eine enge Nachbarschaft zum Sinus maxillaris, da diese Knochenlamelle gleichzeitig das Kieferhöhlendach bildet (Kanski 2004).

Neben zahlreicher kleiner Foramina, auf welche hier nicht näher eingegangen werden soll, befinden sich in den Wänden der Orbita auch mehrere große Durchtrittsstellen für Nerven und Gefäße. Wie bereits erwähnt, stellt der im Corpus ossis sphenoidalis liegende Canalis opticus mit dem Foramen opticum die Spitze des Orbitatrichters dar (Spalton and Hunter 1996).

Lateral dieser Öffnung wird die Fissura orbitalis superior durch einen Spalt zwischen Ala major und Ala minor des Os sphenoidale gebildet. Die Fissura orbitalis inferior wird vom Os zygomaticum, Os maxillare und dem Ala major des Os sphenoidale umschlossen. Am Boden der Orbita befindet sich der Sulcus N.infraorbitalis, der sich in den Canalis N.infraorbitalis fortsetzt. Der knöchernen Orbitarand wird kranial durch Os frontale, medial durch den Processus maxillaris des Os frontale und den Processus frontalis des Os maxillare, kaudal durch Os maxillare und Os zygomaticum und lateral durch Os zygomaticum und den Processus zygomaticus des Os frontale gebildet (Kanski 2004).

1.3 Orbitabodenfrakturen

1.3.1 Bruchmechanik

Grundsätzlich lassen sich die Orbitabodenfrakturen in zwei Gruppen unterteilen: Zum einen die gemischte Blow-out Fraktur, als Teil einer weiterreichenden Mittelgesichtsfraktur mit Beteiligung des Jochbeins oder zum anderen die so genannte reine Blow-out Fraktur, die sich zur vorhergehenden ohne die Beteiligung umliegender knöcherner Strukturen unterscheidet (Rinna, Ungari et al. 2005).

Bereits zum Ende des 19. Jahrhunderts haben sich Fuchs (1893), Le Fort (1901) und Lagrange (1917) damit auseinandergesetzt, dass sich eine auf die stabilen Knochenstrukturen des Orbitabodens einwirkende Kraft auf die dünnen Wände weiterleitet und dort zu einem isolierten Bruch führen kann (Fuchs 1893;

Fort 1901; Lagrange 1917). Diese Theorie wurde rund 70 Jahre später durch Versuche von Fujino bewiesen (Fujino 1974). Im Jahre 1957 wurde die Blow-out Fraktur bereits von Smith und Regan das erste Mal beschrieben und untersucht (Smith and Regan 1957). Da sich seit diesem Zeitpunkt immer mehr zahlreiche Studien diesem Thema widmeten, gibt die Ätiologie der Orbitabodenfrakturen immer noch Anlass zu unterschiedlichen Überlegungen und Meinungen. Im Laufe dieser Zeit setzten sich dennoch zwei Theorien durch um den Bruchmechanismus der Blow-out Frakturen zu erklären (Ahmad, Kirkpatrick et al. 2003).

Die erste Theorie setzt eine direkte Transmission einer von außen einwirkenden Kraft auf den Infraorbitalrand voraus, der dadurch deformiert wird, jedoch nicht bricht (Waterhouse, Lyne et al. 1999; Ahmad, Kirkpatrick et al. 2003). Dennoch wird genügend Verformungsenergie auf den weitaus dünneren und instabileren Orbitaboden übertragen, der dieser dem von außen übertragenen Druck nicht standhalten kann und folglich zerberst. Diese Knochen-Transmissionstheorie wird auch als Blow-out-fracture nach Converse bezeichnet (Converse and Smith 1957).

Die zweite Theorie versucht den Frakturmechanismus mit hydraulischen Kräften zu erklären (Waterhouse, Lyne et al. 1999; Ahmad, Kirkpatrick et al. 2003). Hierbei wird die Kraft, die letztendlich zum Bruch des Orbitabodens führt, durch den Druck des Orbitainhalts, vor allem des Bulbus oculi, auf die Wände der knöchernen Orbita übertragen. Der Schlagkörper muss jedoch eine ausreichend hohe Energie besitzen und gleichzeitig die Öffnung der Augenhöhle so abdichten, dass ein Druckausgleich nach vorne verhindert wird. Durch diese Kraftübertragung und weniger durch die Schwerkraft kommt es in manchen Fällen zu einem Prolaps des orbitalen Weichgewebes in die umliegenden Hohlräume. Prädestiniert dafür sind der Sinus maxillaris und die Siebbeinzellen. Trotz der vielen Untersuchungen ist es bisher keiner Studie gelungen, den einen oder anderen Frakturmechanismus als „den Hauptmechanismus“ herauszustellen, vielmehr hängt das Auftreten des einen oder des anderen Mechanismus vom Trauma, bzw. dem Ort der Krafteinwirkung ab (Jones and Evans 1967; Fujino 1974; Green, Peters et al. 1990; Behrendt and Rochels 1993; Ahmad, Kirkpatrick et al. 2003).



Darstellung der Orbitabodenfraktur am linken Orbitaboden des linken Auges eines Patienten der Mund-, Kiefer- Gesichtschirurgischen Abteilung des UKE



Zu den dünnsten Stellen der knöchernen Orbita gehören die Lamina papyracea, welche einen großen Teil der medialen Orbitawand ausmacht und der Boden des Sulcus N. infraorbitalis, der jedoch nur einen kleinen Teil des Orbitabodens stellt und durch dickere Anteile des Orbitabodens umgeben ist (Burm, Chung et al. 1999). Diese Stelle der Orbita stellt bei beiden Bruchmechanismen eine besondere Bruchgefährdung dar.

Die genaue Lokalisation der Fraktur wird durch den Frakturmechanismus mitbestimmt. Zum Beispiel wurden bei einem Trauma auf den Infraorbitalrand vermehrt Frakturen im anterioren bzw. anteriomedialen Orbitaboden beobachtet, wohin gegen die mediale Wand blieb fast immer intakt bleibt (Waterhouse, Lyne et al. 1999; Ahmad, Kirkpatrick et al. 2003). Bei einer Fraktur durch hydraulische Kräfte waren vor allem die posterioren und postero-medialen Anteile betroffen sowie fast immer auch die mediale Wand. Das Kraftmaximum trägt dabei meist der konvexe posteriomediale Boden. Diese Frakturen sind im Gegensatz zur oben dargestellten weitaus größer und involvieren häufig auch anteriore und anteriomediale Anteile des Orbitabodens. Die Kraft, die benötigt wird, um eine Fraktur des Orbitabodens zu produzieren, ist bei der hydraulischen Theorie geringer als beim Trauma auf den Infraorbitalrand.

Bei Kindern oder jungen Patienten unterscheidet sich der Typ der reinen Blow-out Fraktur durch die weicheren und flexibleren Knochen, häufig zu denen, die bei älteren Patienten zu beobachten sind (Burm, Chung et al. 1999; Burnstine 2002). Während beim spröderen Knochen älterer Patienten der Orbitaboden in Fragmenten heraus bricht und so eine Verlagerung des Weichgewebes zur Folge hat, verbiegt sich der Orbitaboden jüngerer Patienten vor dem Bruch, es kommt zu einer Art Grünholzfraktur oder es bleibt eine Verbindung des Fragments mit dem Knochen über das Mukoperiost des Sinus maxillaris bestehen. So nimmt der Orbitaboden nach Weichgewebsverlagerung - wie eine Falltür - häufig die ursprüngliche Stellung wieder ein: die so genannte „trap door“ Fraktur.

1.3.2 Bruchsymptomatik und ihre Folgen

Im Bereich der Orbita liegen viele verschiedene Strukturen auf engem Raum zusammen, weshalb bei einer Verletzung des Orbitabodens häufig verschiedene Symptome kombiniert auftreten. Durch die Fraktur ist es möglich, dass die äußeren Augenmuskeln, besonders der M. rectus inferior und der M. obliquus inferior, oder umliegendes Weichgewebe zwischen den Frakturteilen eingeklemmt werden (Rinna, Ungari et al. 2005). Die daraus resultierende Bewegungseinschränkung führt dann vor allem beim Blick nach oben und auf die Seite der betroffenen Orbita zu einer Diplopie. Ebenso treten Motilitätsstörungen auf, die sowohl durch die eher selten auftretende Einklemmung des Muskels oder die häufigere Einklemmung des perimuskulären Weichgewebes, als auch durch ein intramuskuläres Ödem oder Einschränkung der motorischen Nerven bedingt sein kann (Burm, Chung et al. 1999; Rinna, Ungari et al. 2005).

Als weiteres Symptom wird der Enophthalmus beschrieben, wobei der betroffene Bulbus mindestens 2 mm weiter zurückliegen muss als der gesunde Bulbus (Bogren, Franti et al. 1986; Rinna, Ungari et al. 2005). Bei einem Unterschied von mehr als 3 mm ist der Enophthalmus gut sichtbar (Hawes and Dortzbach 1983; Rinna, Ungari et al. 2005). Der Grund für einen posttraumatischen Enophthalmus, bei dem der Bulbus in einer weiter posterioren Position zu liegen kommt, findet sich hauptsächlich in der Vergrößerung des orbitalen Raumes durch die Verlagerung des orbitalen Weichgewebes in den Sinus maxillaris oder ethmoidalis (Potter and Ellis 2004; Rinna, Ungari et al. 2005). Daher ist ein signifikanter Enophthalmus häufiger bei kombinierten Frakturen, die den Orbitaboden und die mediale Wand betreffen und bei sehr großen Orbitabodenfrakturen, wo meist mehr als die Hälfte des Bodens frakturiert ist, zu beobachten (Burm, Chung et al. 1999; Burnstine 2002). Die Atrophie des intraorbitalen Fettgewebes und narbige Veränderungen spielen eine eher untergeordnete Rolle (Rinna, Ungari et al. 2005). Jedoch tritt der Enophthalmus, durch orbitale Hämatome oder Ödeme maskiert, meist erst nach mehreren Wochen bzw. Monaten nach dem Trauma auf (Ellis and Tan 2003; Harris 2006). Die Hypästhesie, Parästhesie oder Anästhesie im

Ausbreitungsgebiet des Nervus infraorbitalis kann ebenfalls ein Hinweis auf eine Fraktur im Orbitabereich sein (Tong, Bauer et al. 2001; Burnstine 2002).

Im Weiteren können Exophthalmus, subkutane Emphyseme, Verletzungen des Tränengangsystems mit Epiphora, Ptosis, Epistaxis, Ekchymose, periorbitale Schwellungen und Hämatome sowie subkonjunktivale Einblutungen auftreten (Tong, Bauer et al. 2001; Burnstine 2002). Bei jüngeren Patienten kann es durch massive Einklemmung von Muskel, Fett oder Weichgewebe zu ischämischen Zuständen beim „Falltürmechanismus“ kommen (Burnstine 2002).

Zuletzt sind auch Augenverletzungen zu nennen, die selten, aber dennoch vorkommen. Hier sind der Verlust des Augenlichts, Rupturen des Bulbus, corneale Verletzungen, Hyphema, subretinale und retinale Blutungen, retinale Ischämie und Ablösung der Retina wichtig (Tong, Bauer et al. 2001; Burnstine 2002).

Mit Hilfe der Computertomographie können Frakturlinien, Dislokationen der frakturierten Fragmente, Verlagerung des Orbitainhalts in den Sinus maxillaris, die sich als „hängender Tropfen“ darstellt, Verschattungen des Sinus maxillaris oder ethmoidalis und zwischen den Frakturteilen eingeklemmtes Weichgewebe erkannt werden (Burm, Chung et al. 1999; Schmelzeisen 2002; Jank, Emshoff et al. 2003). Die „Falltür“-Fraktur ist auf dem CT nur schwer zu diagnostizieren, da der Orbitaboden nicht disloziert ist und somit intakt erscheint (Folkestad and Westin 1999). In Kombination mit starken Motilitätsstörungen und starken Schmerzen kann die Diagnose gestellt werden. Unbehandelt können die oben genannten Symptome bestehen bleiben oder eine Besserung eintreten. Die Diplopie verschwindet in den meisten Fällen mit dem Abschwellen der intraorbitalen Ödeme wieder, während der Enophthalmus sich oft, wie oben beschrieben, erst nach etlichen Wochen zeigt (Ellis and Tan 2003). Zu diesem Zeitpunkt ist die Rekonstruktion, im Gegensatz zu Rekonstruktionen kurz nach dem Trauma, weitaus schwieriger. Sensibilitätsstörungen im Gebiet des Nervus infraorbitalis bleiben je nach Grad der Nervschädigung bestehen, bessern sich oder verschwinden ganz bei geringen Schädigungen bzw. Irritationen (Vriens, Glas et al. 1998a; Folkestad and Westin 1999). Bei Frakturen mit Jochbeinbeteiligung treten sie ebenfalls häufiger auf als bei reinen Blow-out Frakturen.

1.3.3 Rekonstruktionsmöglichkeiten

Die Indikation für eine Operation ist gegeben, wenn die typischen klinischen Zeichen, wie Enophthalmus, Doppelbilder oder Bewegungseinschränkungen des bulbus oculi auftreten. Diese Aussage wird gestützt von einer entsprechenden bildgebenden Diagnostik, wie das CT oder DVT. Dennoch ist nicht in allen Fällen ein chirurgischer Eingriff notwendig. Patienten, die keinerlei klinische Symptome, eine nicht dislozierte Fraktur oder ähnliches aufweisen, läuft die Behandlung nicht zwingend auf eine Operation hinaus (Shumrick, Kersten et al. 1997). Bei dieser konservativen Versorgung werden die Patienten regelmäßig kontrolliert und bei unauffälligem Befund keine weiteren Behandlungsmaßnahmen ergriffen.

Die Frakturversorgung bei Behandlungsbedarf wird durch einen chirurgischen Eingriff mit Einbringen eines Implantates auf den Orbitaboden und Versorgung eventueller Jochbeinfrakturen oder anderer Begleitfrakturen mit Osteosyntheseplatten erzielt (Schmelzeisen 2002). Die Risiken eines Eingriffs sind jedoch nicht zu vergessen (Burnstine 2002). Es bleibt sowohl das Risiko der Narkose bei chirurgischen Eingriffen, als auch das Auftreten von Nervschädigungen innerhalb des Auges, der Verlust des Augenlichts, Epiphora, Infektion des Implantates, Wanderung des Implantates und eine Verschlechterung der präoperativen Symptome, insbesondere Diplopie und Enophthalmus bestehen und zu bedenken.

Eine regelrechte Rekonstruktion der ursprünglichen Situation, mit Wiederherstellung der Funktion und Ästhetik, lässt die Vorteile dennoch überwiegen und macht die chirurgische Rekonstruktion bei Behandlungsbedarf zum Mittel der Wahl.

1.3.4 Indikation und Zeitpunkt der operativen Versorgung

Eine Indikation zur operativen Behandlung hängt noch immer von der Einschätzung des Behandlers ab (Burnstine 2002). Bisher herrscht noch Uneinigkeit darüber, ab welchem Verletzungsgrad ein operativer Eingriff nötig ist. Es muss individuell zwischen Risiko und Nutzen entschieden werden, denn bisher fehlen immer noch genaue allgemein gültige Richtlinien.

Man kann die Verletzungen nach ihrem Behandlungsbedarf anhand ihrer Symptome grob in zwei Gruppen einteilen.

Der ersten Gruppe zugehörig, sind die „trap door“-Fraktur, ein durch eingeklemmtes Gewebe ausgelöster okulokardialer Reflex, große Asymmetrien im Gesichtsbereich, ein Prolaps eines großen Teils des Orbitainhalts in den Sinus maxillaris und ein deutlicher Enophthalmus zugehörig, bei denen der Eingriff schnellstmöglich nach dem Trauma vorgenommen werden sollte (Burnstine 2002).

In der zweiten Gruppe steht die Möglichkeit des operativen Eingriffs im Vordergrund, nachdem zunächst abgewartet wurde, bis die oben genannten dringlichen Symptome weitestgehend verschwunden sind. Wenn innerhalb eines Zeitraumes von etwa 10 bis 14 Tagen ein Rückgang der Schwellung und des Hämatoms ersichtlich ist, ist es ratsam erneut einen chirurgischen Eingriff abzuwägen. Sollte sich die Wartezeit dennoch heraus zögern, sollte man sehr genau beachten wie der Eingriff vorgenommen wird, da sich bereits nach kurzer Zeit nach dem Trauma Fibrosen und die Vernarbung sowie Atrophie des orbitalen Fettgewebes bilden und somit eine späte Rekonstruktion schwierig machen können (Nolasco and Mathog 1995; Burnstine 2002; Harris 2006).

Anders sollte jedoch vorgegangen werden, wenn Schmerzen bestehen bleiben, eine fortschreitende Hypästhesie durch Einengung des Nervus infraorbitalis festgestellt wird oder ein posttraumatischer Enophthalmus auftritt bzw. auftreten. In diesem Fall sollte unbedingt ein sofortiger Eingriff erfolgen, denn ein zu langes Warten könnte eine funktionelle und ästhetische Beeinträchtigung mit sich bringen (Burnstine 2002; Hosal and Beatty 2002). Bleiben posttraumatisch eine Diplopie, eingeklemmtes Gewebe und Einschränkungen der Bulbusmotilität nach der Abschwellung weiterhin bestehen, sollte ebenfalls ein chirurgischer Eingriff erfolgen.

1.3.5 Materialien zur Rekonstruktion des Orbitabodens

Der Orbitaboden, der durch eine Fraktur in Mitleidenschaft gezogen wurde, lässt sich aufgrund seiner sehr dünnen und kleinen Fragmente, meistens schlecht oder gar nicht wieder in seine richtigen Frakturteile zusammen führen (Ellis and Tan 2003; Potter and Ellis 2004). Das ist natürlich in erster Linie davon abhängig, wie stark die Orbita und seine Umgebung durch den Aufprall zerstört worden sind. In vielen Fällen ist daher die Einbringung eines Implantates zur Unterstützung des Gewebes und des Knochens erforderlich.

Das eingebrachte Implantat sollte möglichst vielen der folgenden Ansprüche entsprechen: Es sollte biokompatibel, chemischinert, nicht allergisierend oder karzinogen, kostengünstig, sterilisierbar, leicht zurechtzuschneiden und individuell zu formen sein (Potter and Ellis 2004). Ebenso sollte es sich gut adaptieren und befestigen lassen, sowie lagestabil und leicht zu entfernen sein. Es sollte ebenso keine Resorption des umliegenden Knochens hervorrufen und die Anlagerung und Wachstum von Mikroorganismen verhindern. Zuletzt sollte eine Radioopazität bestehen und das Material gut erhältlich sein. Da sich die Wahl des Implantats auch immer nach der Defektgröße richtet, sollten bei größeren Defekten stabilere Materialien gewählt werden. Bei kleineren Defekten können dementsprechend auch weniger stabile Materialien ausreichend sein. Es existieren inzwischen unzählige unterschiedliche Implantatmaterialien, daher werden im Folgenden nur die Gebräuchlichsten beschrieben.

Es können die folgenden drei Gruppen unterschieden werden: die autogenen, allogenen und alloplastischen Materialien (Potter and Ellis 2004).

Autogene Materialien

Die autogenen Implantate teilen sich in den autogenen Knochen und autogenen Knorpel auf (Potter and Ellis 2004). Als Vorteile wurden bei der Verwendung von körpereigenem Material vor allem die ausbleibende Immunreaktion gegen das Implantat und die verminderte Anfälligkeit des Implantates für Infektionen gesehen.

Als Nachteil tritt besonders die Tatsache in Erscheinung, dass bei autogenen Implantaten jedoch immer ein zweites Operationsfeld an der Entnahmestelle benötigt wird, welches zusätzliche Risiken mit sich bringen kann. Des Weiteren

kann es zu unterschiedlich starken Resorptionen am Implantat kommen (Smith and Abramson 1974). Die individuelle Anpassung und Gestaltung des Implantats gestaltet sich oft recht schwierig und die Verfügbarkeit ist nach Entnahmestelle begrenzt (Potter and Ellis 2004). Diese Art von Implantaten findet aufgrund der überwiegenden Nachteile heute kaum noch Verwendung.

Allogene Materialien

Zu den allogenen Materialien zählen die lyophilisierten Faszien, wie Dura mater und Tensor fascia lata sowie homologer Knochen (Potter and Ellis 2004). Wie auch die autologen Materialien werden die allogenen Implantate wegen ihrer Nachteile kaum oder nicht mehr genutzt.

Diese Materialien enthalten zwar keine lebenden Zellen mehr, sind jedoch trotz allem Materialien aus humanen Körperspenden. Aus diesem Grund ist es nicht auszuschließen, dass ein Risiko für Übertragungen von Infektionskrankheiten und eine Immunreaktion gegen das Implantat besteht. Nachteilig sind auch die erhöhten Infektions- und Resorptionsraten im Vergleich zu autologen Implantaten.

Der Vorteil der allogenen Implantate ist in der reduzierten Operationszeit, der guten Verfügbarkeit und keiner zusätzlichen Entnahmestelle zu sehen.

Alloplastische Materialien

Die alloplastischen Implantate zeichnen sich vor allem durch ihre unbegrenzte Verfügbarkeit in allen erdenklichen Formen und Größen sowie durch ihre einfache Handhabung aus (Potter and Ellis 2004). Diese Eigenschaften haben einige Vertreter dieser Gruppe schnell zu den im Moment beliebtesten Implantatmaterialien gemacht. Durch das Wegfallen des zweiten Operationsfeldes, eines erneuten Eingriffes und die erleichterte individuelle Anpassung wird die Operationszeit deutlich verkürzt. Das alloplastische Implantat ist dennoch ein Fremdkörper und kann Gewebereaktionen des Empfängers auslösen. Im schlimmsten Fall können Abstoßungsreaktionen auftreten, die jedoch sehr selten bis gar nicht beobachtet werden (Potter and Ellis 2004).

Im Allgemeinen wird in dieser Gruppe zwischen resorbierbaren und nicht resorbierbaren Materialien unterschieden. Der Vorteil der resorbierbaren

Materialien ist, dass sich nach der Resorption kein Fremdkörper mehr im Gewebe befindet. Jedoch kommt es durch die Resorption zu entzündlichen Gewebeerregungen und bei großen Defekten wird die Stabilität in Frage gestellt (Dacho, Steffen et al. 2002; Potter and Ellis 2004; Metzger, Schön et al. 2007).

Zu den resorbierbaren Implantaten zählen das Polylactid/Polyglykol, Poly-p-dioxanon (PDS) und Polyglactin/Poly-p-dioxanon. Polylactid und Polylactid/Polyglykol zeichnen sich durch eine gute Einheilung und eine Knochenneubildung aus. Negativ ist jedoch, dass die Implantatresorption vor allem bei Polylactid nur sehr langsam voranschreitet und das Implantat so über Jahre bestehen bleibt (Cordewener, Bos et al. 1996). Dadurch konnten späte Entzündungsreaktionen, die sich in einer über mehrere Jahre bestehenden Schwellung und fibröser Kapselbildung äußerten, auftreten (Bergsma, Bruijn et al. 1995; Kumar, Staffenberg et al. 1997; Hollier, Rogers et al. 2001). PDS hat den Vorteil einer leichten Verarbeitung, ebenso resorbiert die Folie innerhalb von 180 Tagen vollständig, während die Stabilität bereits nach 4 bis 5 Wochen nachlässt (Dacho, Steffen et al. 2002; Potter and Ellis 2004).

Entzündungsreaktionen des Empfängergewebes sind selten beobachtet worden, jedoch traten sie stärker als bei Polylactidmembranen auf. Ebenso ist zu beachten, dass PDS nur für kleine Defekte bis zu 2 cm² gut geeignet ist, da durch eine Studie belegt werden konnte, dass die Knochenneubildung, besonders im Zentrum des Defektes, nur unvollständig erfolgt (Merten and Luhr 1994).

Polyglactin/Poly-p-dioxanon, ist ein aus Vicryl (Polyglactin 910) und ungefärbten PDS (Poly-p-dioxanon)-Garn bestehendes Composite mit einem einseitig aufgetragenen PDS-Film (Seidl, Todt et al. 2000; Jank, Emshoff et al. 2003). Es ist ein Material, das ursprünglich zur temporären Deckung von Defekten der Dura mater encephali und Dura mater spinalis entwickelt wurde.

Die nicht resorbierbaren Materialien, zu denen HDPE (High density porous ethylene; Medpor®; Porex Surgical, College Park, GA), Hydroxylapatit, Silikone (Silastic®;Dow Corning, Midland, MI), Teflon und Titan-Mesh zählen, zeichnen sich durch eine gute Stabilität aus (Potter und Ellis, 2004).

HDPE löst kaum Gewebereaktionen aus (Potter und Ellis, 2004) und ermöglicht ein Einwachsen von Knochen und fibrovaskulärem Gewebe (Haug et al., 1993).

Die genaue Rekonstruktion ist möglich, nachteilig ist jedoch die fehlende Radioopazität, sodass die Position des Implantates postoperativ radiologisch nicht zu überprüfen ist (Potter and Ellis 2004).

Hydroxylapatit geht eine starke Bindung mit dem umgebenden Knochen ein und ermöglicht das Einwachsen des Gewebes (Holmes and Hagler 1988; Potter and Ellis 2004). Die schlechte mechanische Stabilität, mangelnde Flexibilität und hohe Bruchgefahr machen Hydroxylapatit zu einem kaum verwendeten Material (Potter and Ellis 2004). Silikon und Teflon können zur Bildung einer fibrösen Kapselbildung führen. Teflon wurde häufig mit postoperativen Komplikationen in Verbindung gebracht (Davila, Lautsch et al. 1968; Mauriello, Flanagan et al. 1984; Potter and Ellis 2004). Daher kommen diese Materialien heute nur noch selten zur Anwendung.

Das Titan Mesh kann heutzutage mit Hilfe von Computer gestützter virtueller Rekonstruktion und CAD/CAM-Technik individuell an die anatomischen Gegebenheiten des jeweiligen Orbitabodens angepasst werden (Metzger, Schön et al. 2006). Dabei kann durch die Spiegelung der gesunden Seite, die somit als Ziel der Rekonstruktion dient, mit CAD/CAM ein Modell der angestrebten Situation hergestellt werden, auf dem das Titan Mesh vorgebogen werden kann. Dieses Verfahren ermöglicht eine gute Passgenauigkeit des Titan Mesh und eine verkürzte Anpassungszeit am Patienten, da die Präformierung präoperativ vorgenommen werden kann.

1.3.6 Materialkunde

Das Ethicon-Patch

Das Polyglactin/Poly-p-dioxanon Patch (Ethicon, Norderstedt, Deutschland), ist ein aus mehreren Komponenten bestehendes Composite. Die beiden Ausgangskomponenten des synthetischen, voll resorbierbaren Implantats, bestehend aus ungefärbtem Vicryl (Polyglactin 910) und ungefärbten PDS (Poly-pdioxanon)- Garn. Die beiden Substanzen werden ohne Zusatz von zusätzlichen Stoffen in einem thermoplastischen Verfahren zu einem dreidimensionalen Geflecht verbunden. Ihre unterschiedlichen Schmelzpunkte tragen deutlich dazu bei, dass dieses Netzgeflecht entsteht (Seidl, Todt et al. 2000; Jank, Emshoff et al. 2003). Danach wird ein ungefärbter PDS-Film einseitig aufgebracht (Jank, Emshoff et al. 2003). Durch seine poröse Oberflächenstruktur wird das Einwachsen von körpereigenem Gewebe erleichtert. Durch die unterschiedlichen Resorptionszeiten der beiden Komponenten (Polyglactin 910: 45-60 Tage; Poly-pdioxanon: 90-180 Tage) erfolgt die Resorption stufenweise (Seidl, Todt et al. 2000).

Bereits eine Woche nach der Implantation besteht eine Durchsetzung mit Fibrinfäden, Fibroblasten und Kollagenfasern wachsen ein und innerhalb des Implantats sind knochennah Knochenbälkchen zu finden. Nach ca. zwei Wochen ist das Fibrin abgebaut und ab der dritten Woche nach dem Einbringen des Implantats beginnt der vollständige Umbau des Transplantats. Nach fünf Wochen kann man, wie anfangs bereits erwähnt, eine 50%ige Festigkeit feststellen und ein zell- und kollagenfreies Bindegewebe nachweisen (Jank, Emshoff et al. 2003; Büchel, Rahal et al. 2005). Durch die Semiflexibilität des Materials ist eine Deckung von Orbitabodendefekten bis zu einer Größe von 2x2 cm möglich. Vorteile des Polyglactin/Poly-p-dioxanon Patch sind vor allem neben guter Passung im Bereich des Orbitabodens der Vorteil ohne zusätzlich Fixierung arbeiten zu müssen, sowie in der resorptionsbedingten, nur minimal entzündlichen Gewebereaktion zu finden (Barbolt, Leger et al. 2001; Jank, Emshoff et al. 2003).

Das Titan Mesh

Das Titan Mesh (Synthes, Umkirch, Deutschland) wird in manchen Kliniken mit Hilfe eines am Computer entworfenen, mit CAD/CAM-Technik hergestellten Modells des Orbitabodens, per Hand individuell zugeschnitten und vorgebogen, Dadurch kann es den anatomischen Gegebenheiten genaustens angepasst werden (Metzger, Schön et al. 2006; Schön, Metzger et al. 2006; Metzger, Schön et al. 2007). Als Vorlage für das Modell dient der gespiegelte Orbitaboden der gesunden Seite. Durch eine dreidimensionale Software (Voxim; IVS Solution, Chemnitz, Deutschland) ist die virtuelle Rekonstruktion des frakturierten Orbitabodens möglich (Metzger, Schön et al. 2006; Schön, Metzger et al. 2006; Metzger, Schön et al. 2007). Die unterschiedlichen Größen, in denen das Titan Mesh für den Gebrauch in den Kliniken tragen zur weiteren Individualisierung bei. Mit dieser virtuellen Rekonstruktion des Orbitabodens kann nun ein Modell der gewünschten Situation aus Aluminium oder anderen Materialien hergestellt werden. Dieses Modell dient dazu wichtige anatomische Punkte zu markieren, um während der Operation die richtige Positionierung des Titan Mesh zu erleichtern. Berichten zu Folge stellt eine aus Metallzylindern bestehende Schablone, eine günstige Alternative dar. Diese Schablone kann maschinell in die korrekte Höhe gebracht und zur Fixierung in eine selbsthärtende Masse gepresst werden. Die Gitterstruktur des Titan Mesh erleichtert das Biegen in die richtige Form, begünstigt die Gewebeintegration und spart Gewicht. Das Titan Mesh, mit einer Dicke von 0,4 mm, lässt sich leicht spannungsfrei mit Titan-Schrauben fest adaptieren und auch große Defekte lassen sich, durch die hohe Stabilität des Mesh, gut rekonstruieren (Dacho, Steffen et al. 2002; Schön, Metzger et al. 2006; Metzger, Schön et al. 2007).

Trotz der hohen Stabilität ist der Werkstoff Titan sehr leicht (Marxkors 2001). Titan ist nicht korrosionsanfällig und durch seine chemische Ähnlichkeit zu Kalzium ein biokompatibles Material, das selten Irritationen verursacht (Ellis and Tan 2003; Metzger, Schön et al. 2006). Diese Eigenschaft hat den Vorteil, dass das Titan Mesh belassen werden und nicht wieder entfernt werden muss (Dacho, Steffen et al. 2002). Nach dem Einbringen des Titan Mesh findet ein Einwachsen von Knochen in die Zwischenräume des Mesh und die Besiedelung der Implantatoberfläche mit körpereigenen Zellen statt (Schubert, Gear et al. 2002; Ellis and Tan 2003).

1.4 Fallbeispiel

Zur genauen Darstellung des operativen Vorgangs wurde im Rahmen der Studie am Beispiel eines Patienten, der mit dem Ethisorbmesh operiert wurde, fotografisch der Operationsablauf dokumentiert.

1. Bild



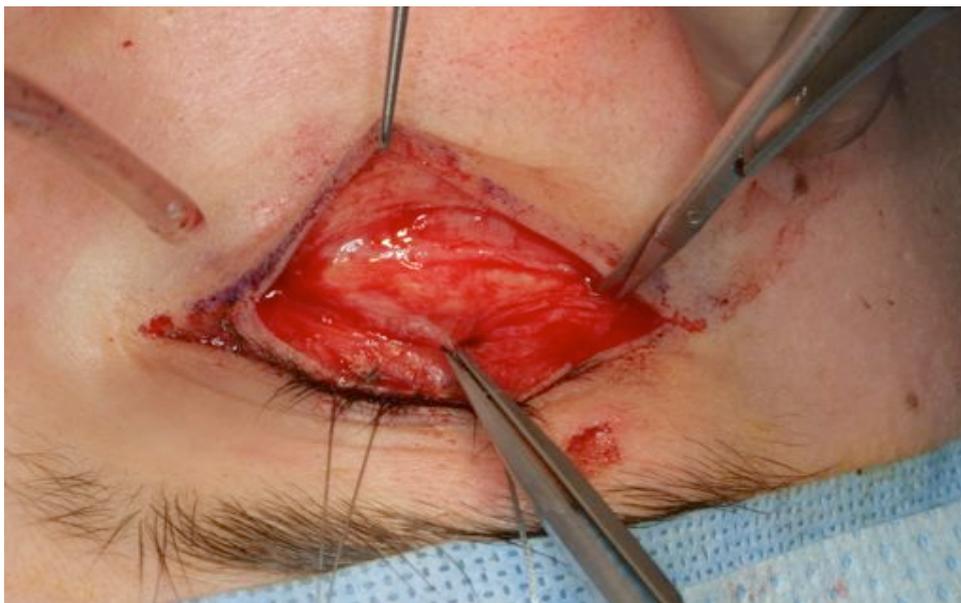
Patient wurde in Anästhesie der Schnittverlauf unterhalb des Augenlids eingezeichnet.

2. Bild



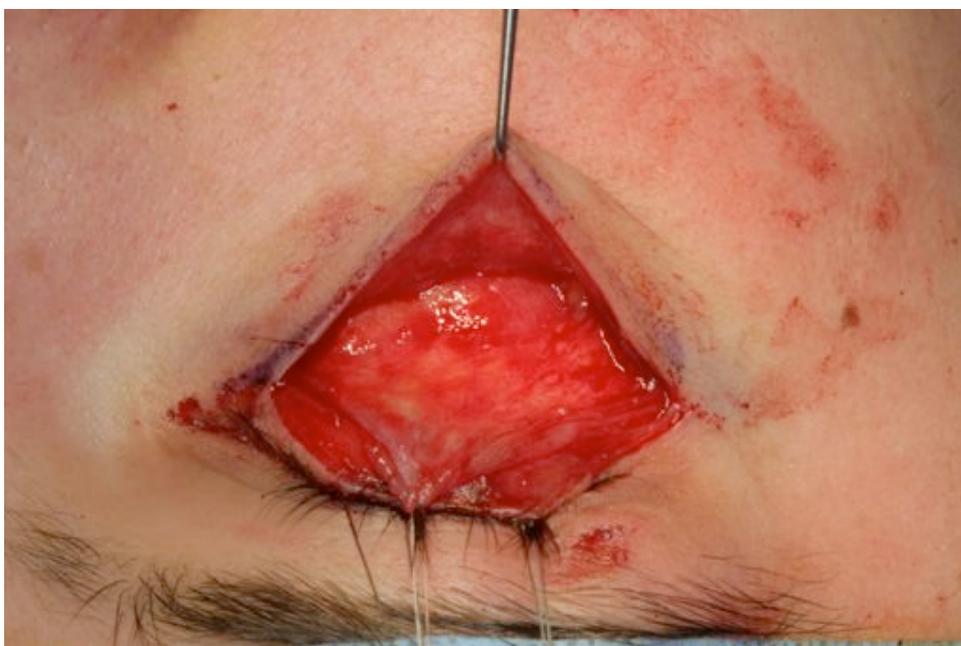
Schnittführung subciliar – unterhalb des Augenlidschlusses – Darstellung des Muskel- und Fettgewebes.

3. Bild



Präparation und Darstellung der einzelnen Muskelschichten bis zum Fettgewebe

4. Bild

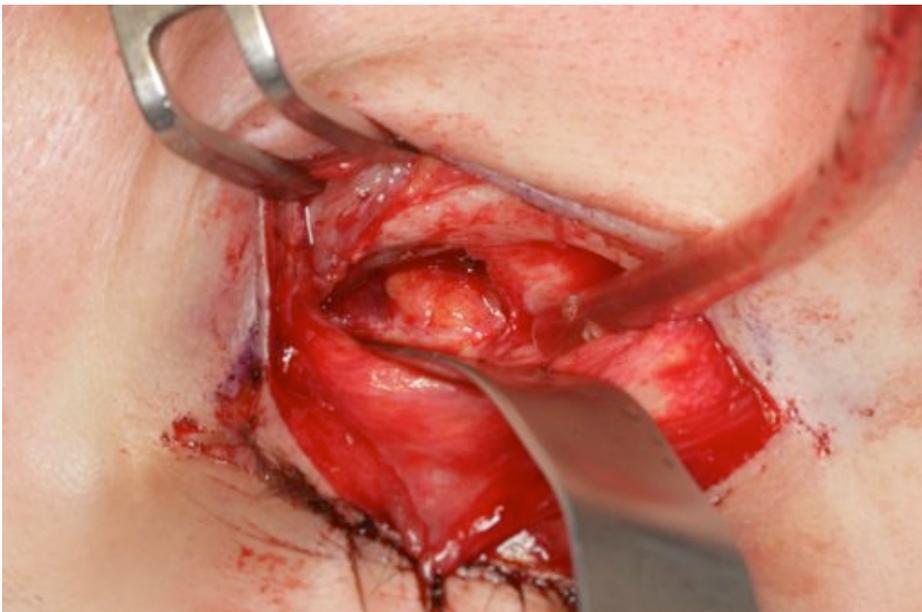


5. Bild



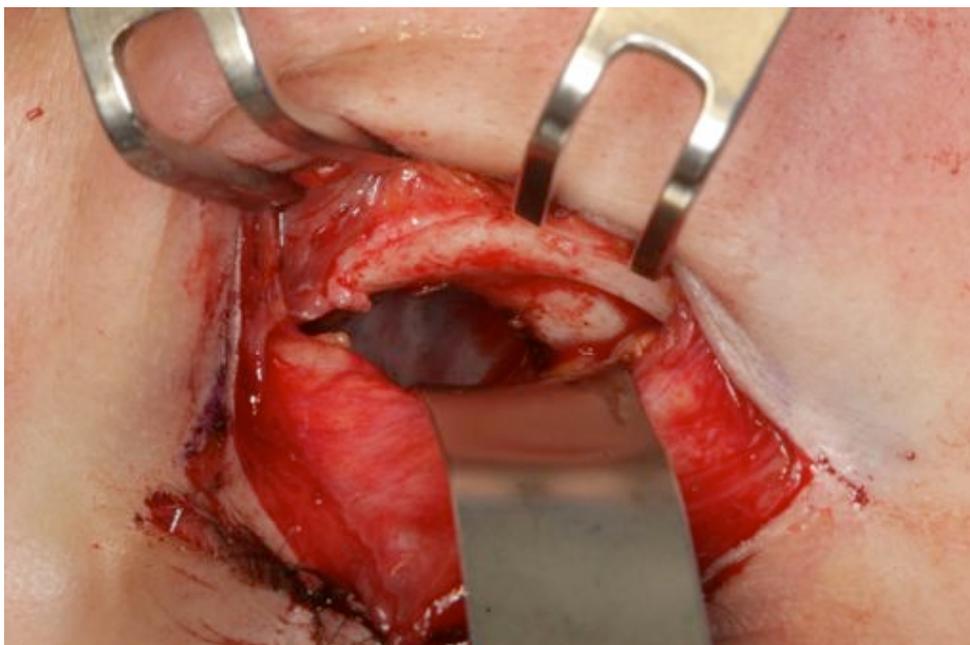
Verödung des Fettgewebes zur Unterdrückung der auftretenden Blutungen und zur sichtfreieren Darstellung des Operationsfeldes.

6. Bild



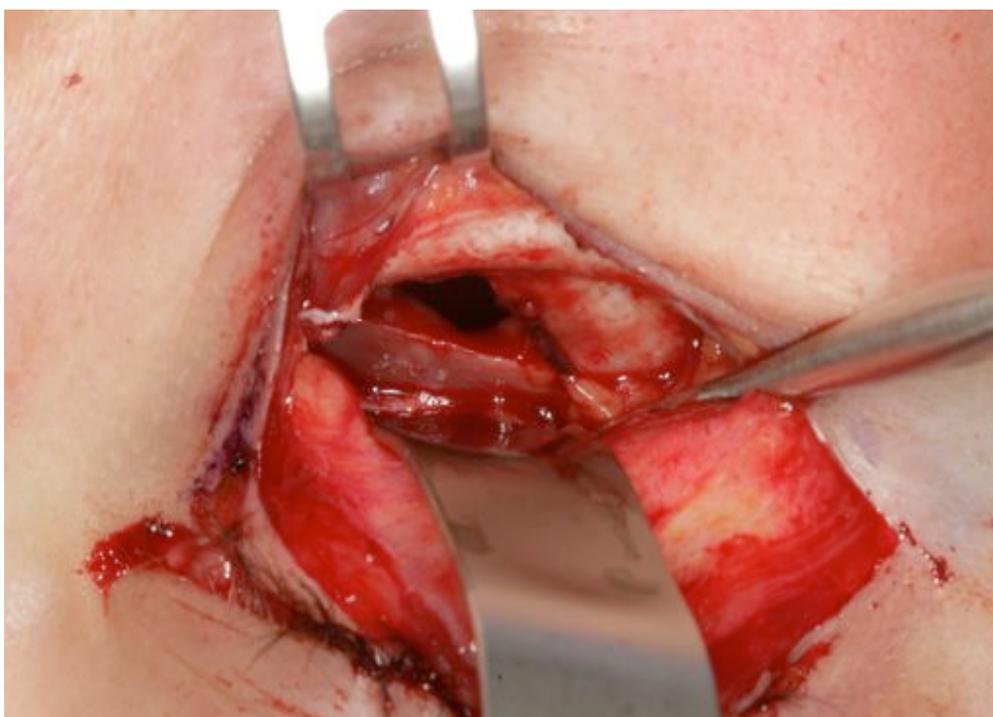
Freilegung der Fraktur am Orbitaboden

7. Bild



Darstellung des gesamten Operationsfeld - Lokalisation: Orbitarand

8. Bild



9. Bild



10. Bild



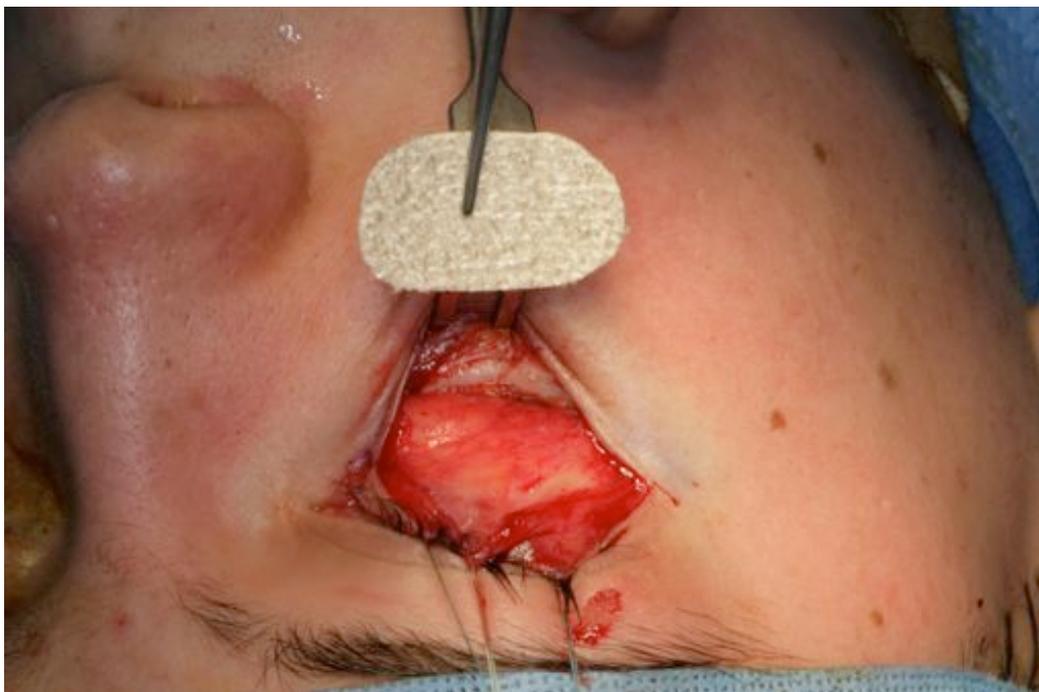
Materialvorstellung: Ethisorb-Patch zur Rekonstruktion des Orbitabodens

11. Bild

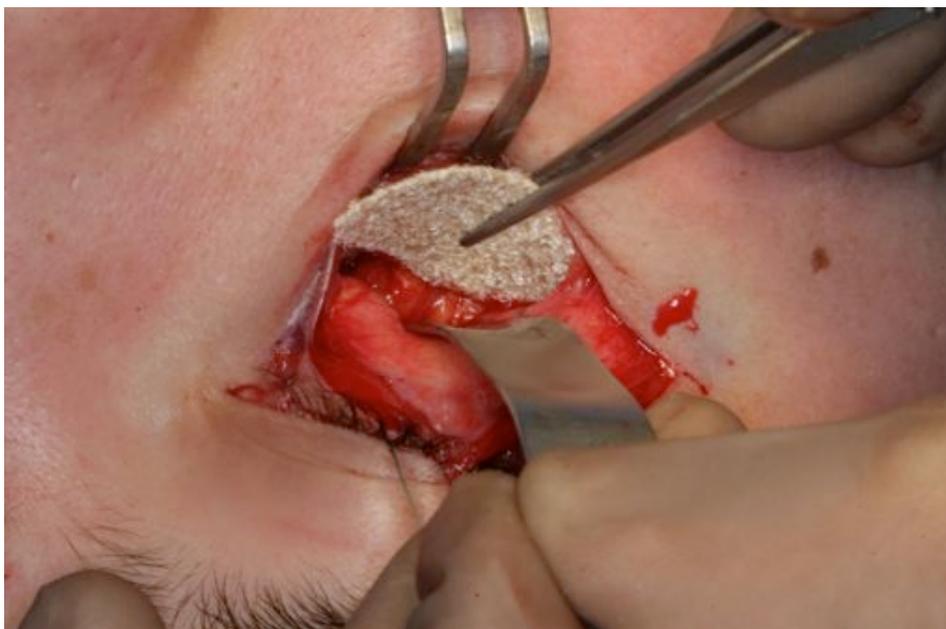


Zugeschnittenes Patch zum Einbringen in den Orbitaboden

12. Bild

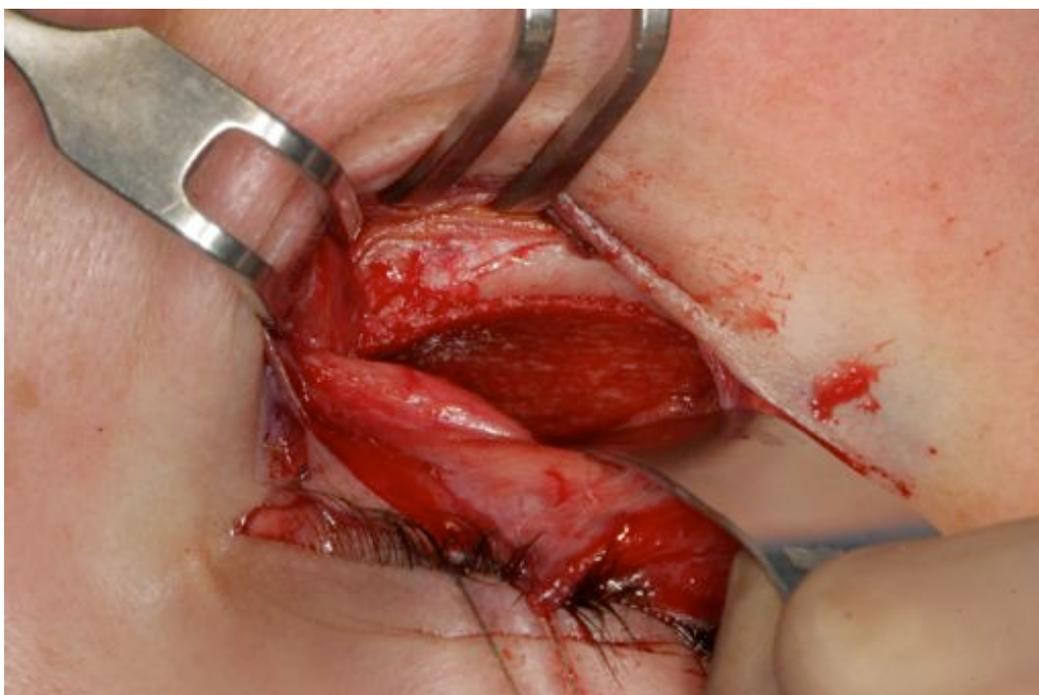


13. Bild



Einlegen des Patches an die Bruchstelle

14. Bild



15. Bild



Orbitaboden mit eingebrachtem Ethisorb-patch

16. Bild



17. Bild



Nahtverlauf subciliar

18. Bild



19. Bild



Verschlossene Schnittführung unterhalb des unteren Augenlides

2. Material und Methoden

2.1 Fallauswahl

2.1.1 Fallherkunft

In der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums Hamburg Eppendorf wurden im Zeitraum vom 01. Januar 2007 bis 01. Januar 2008 351 Patienten mit einer Orbitabodenfraktur oder einer Kombinationsfraktur des Orbitabodens und/oder des Jochbein/Jochbogens, des Oberkiefers und der Nase aufgenommen und registriert. Mit diesen Diagnosen, der reinen als auch der kombinierten lateralen Mittelgesichtsfraktur im Bereich der Orbita wurden die Patienten versorgt und zum Teil stationär aufgenommen.

2.1.2 Fallausschluss

Aus dem sich ergebenden Stamm von 351 Patienten wurden alle die Fälle ausgeschlossen, bei denen eine isolierte Alveolarfortsatzfraktur oder eine isolierte Nasenfraktur vorlag. Patienten, die zu einer Materialentfernung oder einer Revisions – Op geladen wurden, wurden erfasst und zum Vergleich in die statistische Auswertung eingebracht.

Aufgrund der Fragestellung ergab sich aus dem Patientengut, dass es notwendig war eine geeignete Zahl an Fällen zu sammeln. Die Studie entschloss sich nicht nur die Patienten zu integrieren, die eine reine Fraktur des Orbitabodens aufweisen konnten, sondern ebenso die Patienten mit Frakturen zu registrieren, deren Verlauf sich auf die umliegenden Strukturen ausweitete.

Diese Entscheidung ergab sich sowohl aus der Anzahl der reinen Orbitabodenfrakturen als auch aus der Patientenkartei. Aus dieser konnte nachgewiesen werden, dass bei glatten Orbitabodenbrüchen Rekonstruktionen mit der PDS-Folie nach Ethisorb vorgenommen wurden, wohingegen die Kombinationsfrakturen in allen Fällen mit PDS-Folie und Titanplatten rekonstruiert wurden.

Aus dem Gesamtgut der 351 Fälle (100%), die alle mit einem persönlich an ihn adressierten Brief zu der Studie eingeladen wurden, ergab sich eine Zahl von 127 Patienten (etwas 36%), die zur Nachuntersuchung erschienen sind.

Zur Dokumentation der Patientenfälle ist zu sagen, dass sich nicht aus jeder Krankenakte eindeutig ergeben hat, welche Fraktur und vor allem welches Ausmaß die Behandlung angenommen hat. Teilweise waren die Patientenfälle schon abgeschlossen oder durch die Zusammenarbeit mit anderen Stationen oder Bereichen der Allgemeinmedizin des UKE oder anderer Krankenhäuser und Hausärzte anderweitig überwiesen worden.

In weiteren 28 Fällen waren die Patienten aus Hamburg und der Umgebung verzogen. In 9 Fällen teilten, die Lebenspartner mit, dass ihr(e) Partner/-in im Zeitraum der Studie verstorben seien.

2.2 Material

2.2.1 Patientenbefragung und dessen Inhalt

Die aus dem Patientengut Eingeladenen wurden zu bestimmten Terminen in die Abteilung der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie bestellt, so dass dort der Verlauf des Unfalls und der eventuell damit verbundenen Komplikationen noch mal erörtert werden konnte.

Da sich das Thema der retrospektiven Studie mit der Komplikationsrate von Orbitabodenfrakturen, die zum einen mit der PDS-Folie nach Ethisorb, aber auch mit einer Titanplatte operiert wurden, befasst, wurde darauf geachtet die Komplikationen zu erfassen, die direkt nach dem Unfall aufgetreten waren. Diese richteten sich nach dem Ausmaß des Unfalls und der damit verbundenen Verletzung. Den Patienten war es in allen Fällen möglich sich zumindest an den Tag und den Vorgang des Unfalls zu erinnern. In einzelnen Fällen, bei denen schwere Verletzungen aufgetreten waren, die auch mit dem Verlust des Bewusstseins einhergingen, war es nicht möglich nachzuvollziehen, welche genauen Schwierigkeiten auftraten.

In den meisten Fällen konnten sich die Beteiligten daran erinnern, dass sie über starke Schmerzen, Schwellungen oder ein Hämatom verfügten. Der

Schwerpunkt der Befragung lag jedoch beim Auftreten von Doppelbildern, einem Enophthalmus und das Vorkommen von Sensibilitätsstörungen.

Die Befragung zielte parallel auch darauf ab festzustellen, wie die Patienten aufgeklärt wurden. Dies wurde zusammen mit den Daten der Krankenakten erörtert. Einigen Patienten war es möglich sich sehr genau an Fachbegriffe zu erinnern und erklärten, dass der behandelnde Arzt sie gut informiert habe. Diese Aufklärung reichte soweit, dass es den Patienten möglich war Angaben über die OP zu machen. Zumindest war ihnen bewusst, ob man den Eingriff zusätzlich über die Mundhöhle oder das Augenlid vornahm.

Der zeitliche Bereich, der sich auf die Erörterung der Komplikationsrate legte, war der Zustand der Patienten vom Zeitraum nach der Operation bis zum präsenten Zeitpunkt des Nachuntersuchungstags im UKE. Der Schwerpunkt legte sich hierbei auf die Selbstbeobachtung der Probanden und deren Alltagsbewältigung.

Da sich der Zeitraum aller Patienten auf eine Größe von 12 bis 24 Monate post operativ ausweitete, wurde es der statistischen Auswertung durch eine Einteilung in Gruppen erleichtert. Der zeitliche Rahmen liegt so zwischen ein paar Tagen nach der OP, drei bis vier Wochen nach der OP und zum Zeitpunkt der Untersuchung (siehe Ergebnisse).

Aus dem Bereich der Empfindung wurde hervorgearbeitet, ob eventuelle Sensibilitätsstörungen im Operationsbereich aufgetreten waren oder ob die Patienten unter einer Unverträglichkeit gegenüber dem Material mit dem sie operiert wurden, litten. Dies könnte sich z. B. durch das Auftreten von Juckreiz, Entzündungen, post operatives Auftreten von Schwellungen der Augenlider oder Augen tränen, äußern. Parallel war es im Laufe der Untersuchung möglich den Patienten zu beobachten und festzustellen, ob sich am Abstand der Augen zueinander eine Abweisung zum Betrachter ergab oder ob Narbenbildungen dominant in den Vordergrund getreten sind.

2.2.2 Quality of life – Fragebogen

Der Quality of life – Fragebogen, der von einem Mitarbeiter der kieferchirurgischen Abteilung erstellt worden war, wurde der Studie zur Verfügung gestellt. In diesem Fragebogen wird die Lebensqualität der Patienten nach der Operation und dem Aufenthalt im Klinikum erörtert.

Der ursprüngliche Fragebogen zielt zum einen auf die Schmerzempfindung des Patienten nach dem Eingriff und zum anderen auf die momentane alltägliche Situation ab. So wurden die Patienten danach gefragt, ob sich der Alltag seit dem Eingriff verändert habe; der Patient seither auf Hilfe im Alltag angewiesen sei; die Reaktionen des Umfeldes, in Familie und Bekanntenkreis, aber auch an der Arbeitsstelle durch eventuelle Missbildungen oder ästhetische Misserfolge von Nachteil geworden sind.

Der zur Verfügung gestellt Fragebogen umfasste in einer der letzten Fragen den Bereich des Familienlebens und des psychischen Zustandes. Die Fragen sind sehr gezielt auf die Akzeptanz der Krankheit und der Diskussion über dieselbige abgerichtet, weshalb entschieden wurde diesen Teil aus dem ursprünglichen Fragebogen zu entfernen. Diese Erkenntnis trat auf als der Bezug auf die Frakturen und deren Schweregrad erstellt wurde. Da es sich in keinem der Patientenfälle um eine Tumorthherapie oder durch eine lebensbedrohliche Krankheit verursachten Aufenthalt im UKE handelte, wurden die letzten beiden Fragen aus dem Ursprungskatalog entnommen.

Die Patienten wurden schwerpunktmäßig nach ihrem psychischen Befinden gefragt, welches zusammenfassend keine großartigen Einschränkungen aufwies. Im Laufe der Gespräche wurden Aussagen geäußert, die bestätigten, dass die Entscheidung zwei Fragen aus dem Katalog zu nehmen, die richtige war. Die Patienten betonten solche einen Unfall nicht nochmals haben zu wollen, dennoch der Vergleich zu einer Tumorerkrankung nicht in Relation zu dem Erlebten stünde.

2.2.3 Bezug der Patientenbefragung und Fragebogen zueinander

Der Zusammenhang der Patientenfragen und des Fragebogens hat sich durch folgende Aspekte ergeben: Der Fokus lag auf dem Schweregrad der einzelnen Unfälle und der sich daraus resultierenden psychischen Lebensumstände. Ebenso war es interessant zu erörtern, wie sich die Lebensqualität durch die aufgetretenen „Begleitumstände“ verändert habe. Dieser Fragebogen bezieht sich auf eventuelle Einschränkung der Lebensqualität bedingt durch den operativen Eingriff.

Im Laufe der Auswertung kristallisierte sich heraus, dass, obwohl es sich bei diesem Fragebogen um einen anonym gehaltenen handelt, das Alter und das Geschlecht zwei interessante Aspekte in direktem Zusammenhang mit den Komplikationen, der Unfallursache und der Unfallschwere hätten sein können.

Da der Fragebogen aber nur zur Übersicht und viel mehr als eine Zusatzinformation zur eigentlichen Fragestellung dienen sollte, wurde der Schwerpunkt der Fragen nicht weiter ausgebaut.

2.3 Datenbearbeitung der Patientenkartei

2.3.1 Auswertung der einzelnen Patientenfälle

Die Patientenfälle wurden bereits vor der Nachuntersuchung tabellarisch erfasst und alphabetisch geordnet. Dies sollte zur Erleichterung der Daten, Namen und Termine dienen um genau nachvollziehen zu können, wer zum ausgemachten Zeitpunkt erscheinen sollte.

Nachdem die Untersuchungen abgeschlossen waren, wurden die Fragebögen zuerst nach Geschlecht und danach nach Altersgruppen geordnet. Die Altersgruppen wurden in Zehnjahresabstände eingeteilt.

Jeder festgelegte Themenbereich wurde mit den jeweils sechs Unterfragen einzeln nach der jeweiligen Selbsteinschätzung ausgewertet. Die Bewertung lag darin die Qualität der Stärke zu unterstreichen und in der jeweiligen Personbezogenen Empfindung zu beurteilen. Die Fragen wurden mit fünf Antworten, die sich von „nicht“, über „mittel“ bis zu „sehr stark“ angegeben und von den Probanden anzukreuzen.

Die Patientenfragen, die sich nur auf den Unfallhergang und die Komplikation bezogen, wurden sowohl statistisch als auch tabellarisch zur Selbstkontrolle separat ausgewertet. Daraus ergaben sich zwei getrennte Bereiche.

Um die Auswertung aller Patienten zu erleichtern, wurden Zahlen von 1 bis 127 zugeordnet und tabellarisch erfasst. Die Horizontale umfasst die einzelnen Fragestellungen der Komplikationen, sowie das Geschlecht und das Alter des Patienten. Die Vertikale stellt die Patienten in „Zahlenform“ von 1 bis 127 dar.

Im ersten Schritt wurden nur die Ergebnisse in Themengebieten unterteilt und erfasst, sodass man einen Überblick das Ausmaß der Recherche bekam.

2.3.2 Tabellensystem

In dieser retrospektiven Studie die sich mit der Komplikationsrate von Orbitabodenfrakturen in Bezug auf zwei Operationsmaterialien befasst, war es durch das Ausmaß der Ergebnisse sinnvoll diese statistisch erfassen zu lassen.

Die einfach tabellarische Übersicht, die zur Orientierung und zum Überblick der Arbeit diente, konnte in diesem Maße nicht für das statistische Programm SPSS benutzt werden.

Demnach wurden in einem zweiten Schritt für den Bereich des Fragebogens und der Patientenbefragung neue Tabellen gefertigt. Der wesentliche Unterschied darin bestand, dass im Statistikprogramm SPSS in der Horizontalen ebenfalls das Themengebiet oder die Fragestellung erfasst wurden, aber mit einem Kürzel von maximal acht Zeichen aufgenommen waren. In der Senkrechten wurden die Zahlen von 1 bis 127 für jeden Patienten beibehalten. Damit es dem Programm möglich ist die Auswertung regelrecht zu übernehmen, wurden wie auch schon in der Fragestellung der Patienten bei der Nachuntersuchung die Fragen umformuliert, sodass man jede Frage mit „ja“ oder „nein“ beantworten konnte. Der Bejahung und der Verneinung wurden jeweils die Variablen 1 und 2 zugewiesen. Die Zuweisung des Geschlechtes erfolgte mit den Variablen 0 und 1.

2.4 Datenauswertung

Die Daten wurden in Microsoft Excel 2007 eingegeben und mit dem Statistik-Programmpaket SPSS in der Version 11.0 ausgewertet. Als Mittelwertsvergleiche wurden t-Tests, für nonparametrische Vergleiche U-Tests oder Chiquadrattests gerechnet. Auf nonparametrische Testverfahren wurde insbesondere bezüglich der extrem linksschief verteilten Fragebogendaten ausgewichen. Alle durchgeführten Prozeduren folgen, soweit nicht anders angegeben, der SPSS-Voreinstellung.

3. Ergebnisse

3.1 Patientengut und der Geschlechtsbezug

Die Stichprobe enthält 89 Männer (rund 70%) und 38 Frauen (30%). Das sind signifikant mehr Männer ($\chi^2= 20.48$, $p < 0.001$). Die Stichprobe liegt im Alter zwischen 4 und 83 Jahren und ist im Mittel 42.32 Jahre (SD=17.93) alt (vgl. Abbildung 1). Die Männer (M= 40.21, SD= 17.18) der Stichprobe sind im Vergleich zu den Frauen (M=47.26, SD=18.90) signifikant jünger ($t= -2.06$, $df= 125$, $p(t)= 0.042$) (vgl. Abbildung 2).

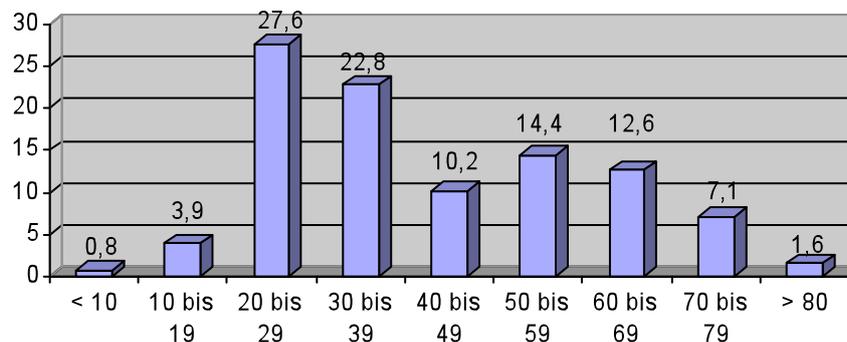
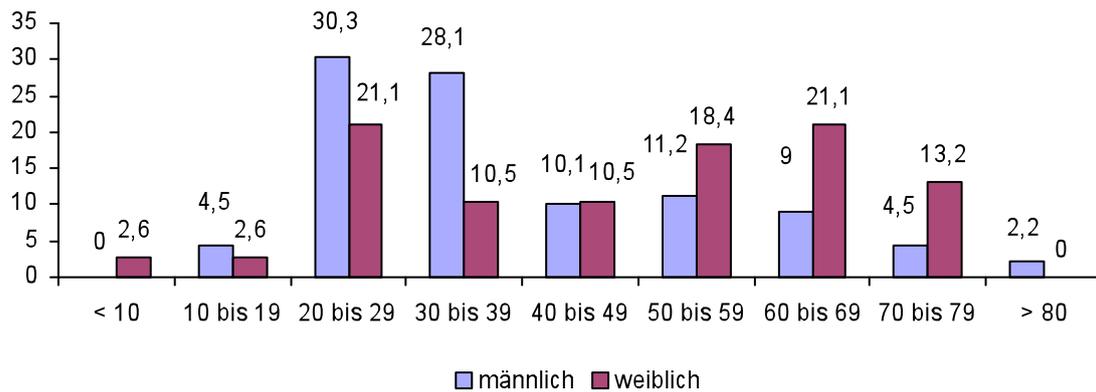


Abbildung 1: Altersverteilung der Stichprobe

Aus Abbildung 1 lässt sich entnehmen, dass die meisten Patienten im Alter von etwa 20 bis 30 Jahren (27,6%) und der Dekade zwischen dem 30. und 40. Lebensjahr wieder zu finden sind (22,8%). Diese Angaben richten sich nach der Anzahl aller Patienten unabhängig ihres Geschlechts. In Abbildung 2 dagegen sieht man in der dritten und vierten Dekade einen signifikanten Unterschied in der Geschlechterverteilung. Hier ist deutlich zu erkennen, dass mehr Männer die Studie begleitet haben als Frauen.



Anmerkung: $\chi^2 = 14.79$, $p = 0.063$

Abbildung 2: Altersverteilung der Stichprobe nach Geschlecht

3.2 Unfallursachen

Die Häufigkeiten der einzelnen Unfallursachen unterscheiden sich stark nach dem Geschlecht der Patienten und der mit ihr verbundenen Ursache. Da man sich eine Orbitabodenfraktur nicht hauptsächlich durch einen Rohheitsdelikt oder einen Fahrradunfall zuziehen kann, wurden in diesem Fall nur die Ergebnisse genommen bei denen man signifikante Unterschiede in der Ursache und dem Geschlecht gesehen hat.

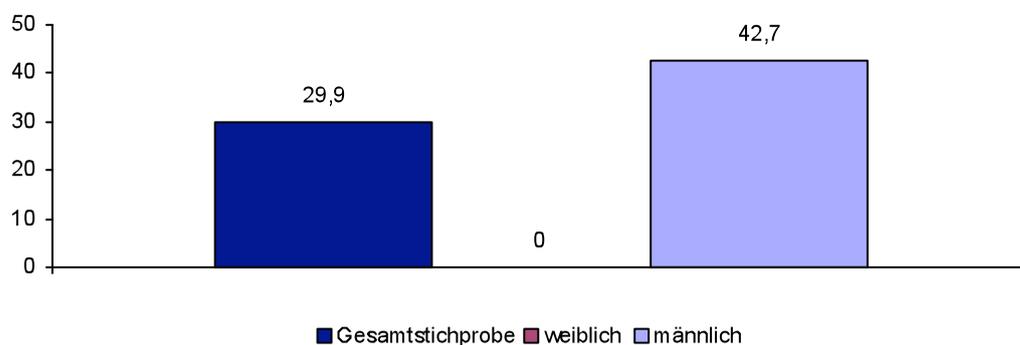


Abbildung 3: Prozentuale Häufigkeit der Operationsursache Rohheitsdelikt in der Gesamtstichprobe und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen

Wie aus Abbildung 3 gut ersichtlich, kamen bei den Fällen der „Rohheitsdelikte“ nur Männer in der Statistik zum Tragen, daher signifikant mehr als die Frauen ($\chi^2 = 23.15$, $p < 0.001$). Während sich die anderen Operationsursachen gleichmäßig auf die Altersgruppen verteilen, betrifft diese Ursache nur Personen zwischen dem Alter von 20 und 49 Jahren.

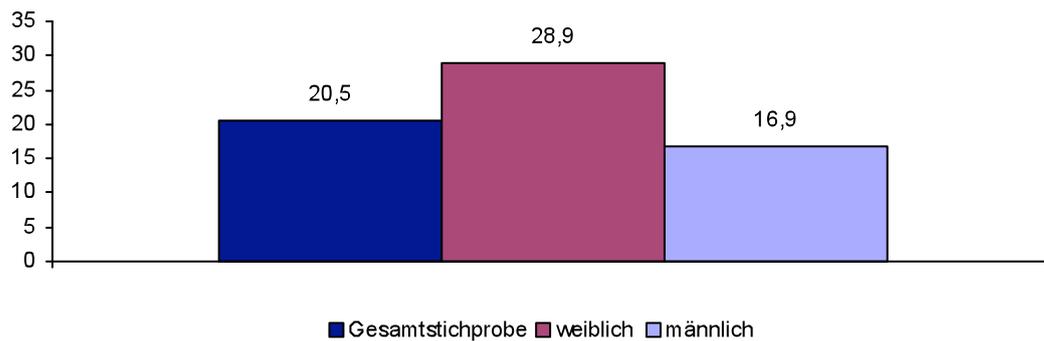


Abbildung 4: Prozentuale Häufigkeit der Operationsursache Fahrradunfall in der Gesamtstichprobe und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen

Männer und Frauen unterscheiden sich in der Operationsursache Fahrradunfall nicht signifikant ($\chi^2 = 2.39$, $p = 0.122$), vgl. Abbildung 4.

Um den Bezug auf das Geschlecht zu nehmen, sieht man an den Diagrammen, der Ursachen „Fahradunfall“ und „Autounfall“ keinen eindeutigen Unterschied in der Geschlechtsverteilung, bzw, der Ursache allgemein(vgl. Abbildung 4 und 5.)

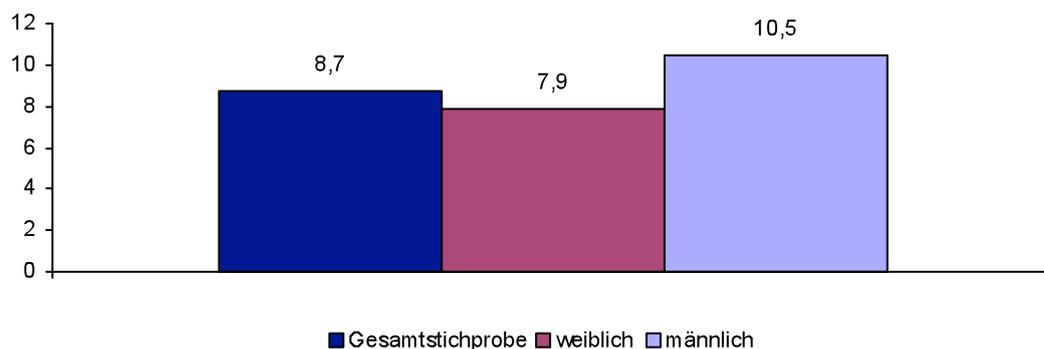


Abbildung 5: Prozentuale Häufigkeit der Operationsursache Autounfall in der Gesamtstichprobe und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen

Männer und Frauen unterscheiden sich in der Operationsursache Autounfall nicht signifikant ($\chi^2= 0.24$, $p=0.625$), vgl. Abbildung 5.



Abbildung 6: Prozentuale Häufigkeit der Operationsursache Sportunfall in der Gesamtstichprobe und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen.

In Abbildung 6 ist gut zu erkennen, dass 24,7% aller Patienten durch einen Sportunfall eine Fraktur erlitten haben. Davon waren 42,1% der Patienten Frauen und 29,9% Männer.

Männer und Frauen unterscheiden sich in der Operationsursache Sportunfall nicht signifikant, obwohl man anhand der Ergebnisse erkennen kann, dass erstaunlicherweise mehr Frauen beim Sport eine Verletzung erlitten als Männer. ($\chi^2= 2.087$, $p=0.149$), vgl. Abbildung 6.

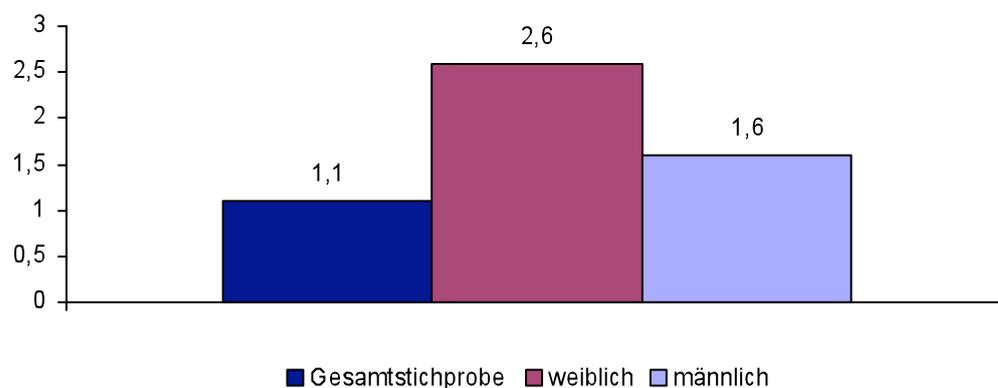


Abbildung 7: Prozentuale Häufigkeit der Operationsursache Arbeitsunfall in der Gesamtstichprobe und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen

Männer und Frauen unterscheiden sich in der Operationsursache Fahrradunfall nicht signifikant ($\chi^2= 0.391$, $p=0.532$), vgl. Abbildung 7.

Frakturarten

Ursprünglich richtet sich die Fragestellung der Studie und dieser Arbeit auf das Auftreten von reinen Orbitabodenfrakturen. Da sich dennoch beispielsweise beim Sturz vom Fahrrad oder beim Schlag ins Gesicht, sei es durch einen Ball oder eine Faust, das Ausmaß der Verletzung nicht nur auf den geringen Anteil des Orbitabodens beziehen kann, sondern meist auch die umliegenden Strukturen in Mitleidenschaft gezogen werden, wurden die Frakturen in eine Gruppe der reinen Orbitabodenfrakturen und der Kombinationsfrakturen unterteilt.

In den Tabellen 8 und 9 wurden daher nur reine Orbitabodenfrakturen, aus den Karteien ersichtlich gewesen, bzw. Kombinationsfrakturen aufgenommen. Bei den Kombinationsfrakturen wurden keine detaillierten Unterschiede gemacht.

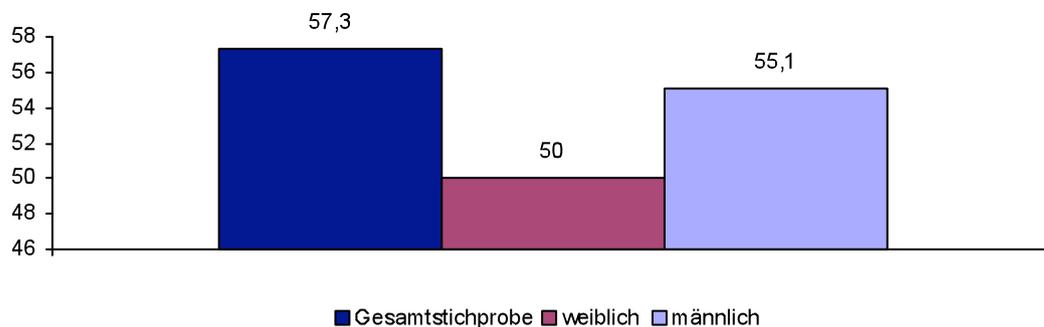


Abbildung 8: Prozentuale Häufigkeit des Frakturart (in diesem Fall: reine Orbitabodenfraktur) in der Gesamtstichprobe und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen

Männer und Frauen unterscheiden sich bei der reinen Orbitabodenfraktur nicht signifikant ($\chi^2 = 0,574$, $p = 0,449$), vgl. Abbildung 8.

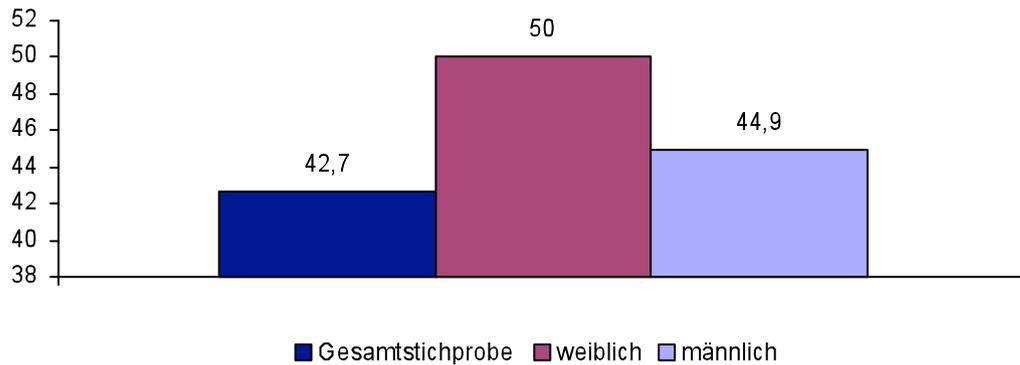


Abbildung 9: Prozentuale Häufigkeit des Frakturart (in diesem Fall : Kombinationsfrakturen) in der Gesamtstichprobe und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen

Männer und Frauen unterscheiden sich bei der reinen Orbitabodenfraktur nicht signifikant ($\chi^2= 0,574$, $p=0.449$), vgl. Abbildung 9.

3.3 Materialverwendung und der Bezug zur Art der Frakturen

In diesem Abschnitt, Kpt. 3.4 wird nun der jeweiligen Frakturart das bestmögliche Materialvorkommen zugeordnet. Daraus ergab sich, da es sich bei reinen Orbitabodenfrakturen in der Mehrzahl der Fälle um glatte Frakturbrüche handelt. Bei 70 von 127 Probanden wurden diese Brüche mit der dafür gut geeigneten PDS-Folie nach Ethisorb versorgt.

Die Kombinationsfrakturen nehmen durch ihren Bezug auf um liegende Strukturen ein größeres Ausmaß an, weshalb der Schweregrad erheblich komplizierter ist. Die dadurch aufgetretenden Trümmerbrüche oder Splitterungen werden mit Hilfe von Titanplatten, die mit Schrauben am Knochen befestigt werden, rekonstruiert. Da bei Kombinationsbrüchen das Auftreten eines reinen Bruchs der Orbita nicht auszuschließen ist, wurde hier wiederum das sich selbst resorbierende Netz, die PDS-Folie zusätzlich in die Rekonstruktion einbezogen.

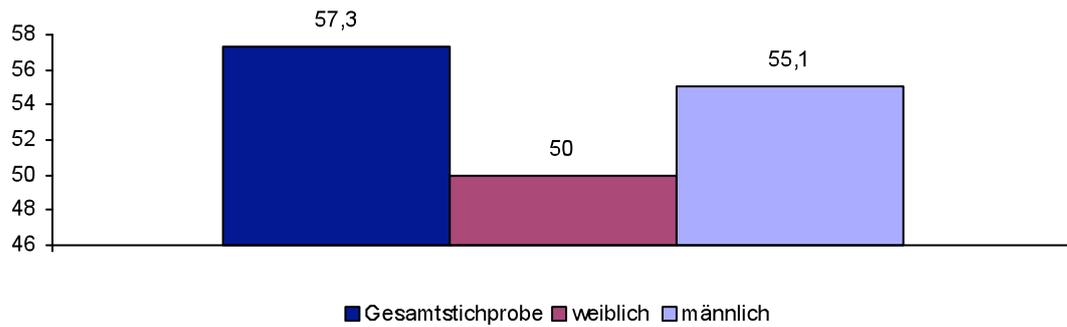


Abbildung 10: Prozentuale Häufigkeit des Materialvorkommens (in diesem Fall :PDS-Folie) in der Gesamtstichprobe und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen

In Abbildung 10 wird ersichtlich, dass es keinen signifikanten Unterschied zwischen Männer und Frauen gibt ($\chi^2= 0,574$, $p=0.449$).

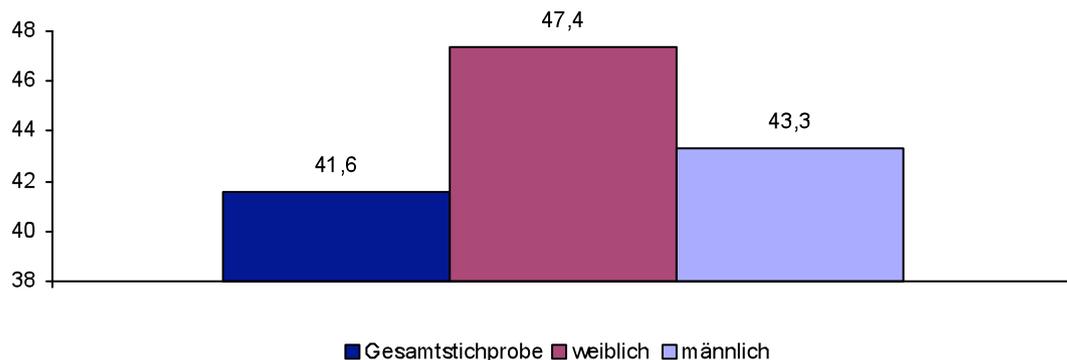


Abbildung 11: Prozentuale Häufigkeit des Materialvorkommens (in diesem Fall : Titan und PDS-Folie) in der Gesamtstichprobe und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen

Männer und Frauen unterscheiden sich bei der Benutzung der PDS-Folie und der Titanplatte nicht signifikant ($\chi^2= 0,364$, $p=0, 546$), vgl. Abbildung 11.

Aus dieser tabellarischen Darstellung heraus lässt sich annehmen, dass die Frakturen nur nach ihrem Schweregrad und der damit verbundenen Dimension operiert wurden.

Aus Abbildung 12 lässt sich entnehmen, dass unter den 127 Teilnehmern, 3 Patienten sind, die ausschließlich mit Titan operiert wurden. Doch auch aus

diesen Angaben heraus lässt sich kein signifikanter Unterschied entnehmen, ($\chi^2 = 1,979$, $p = 0,160$).

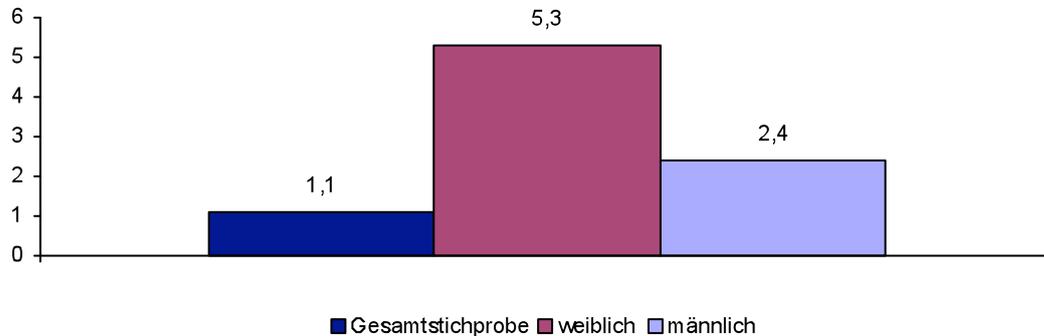


Abbildung 12: Prozentuale Häufigkeit des Materialvorkommens (in diesem Fall : Titan) in der Gesamtstichprobe und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen

3.4 Erläuterung zu den Komplikationen

Die im nachfolgenden aufgelisteten Diagramme wurden aus allen erstellen Ergebnistabellen herausgesucht und in die Ergebnisse eingefügt. Es wurde beschlossen nur diejenigen Diagramme einzufügen, die eine wirklich tatkräftige Aussage machen können. Um nachvollziehen zu können, dass auch alle Ergebnisse aus statistischer Hand kommen, wurden die unwesentlichen Ergebnisse an das Ende der Arbeit angefügt.

Die Komplikationen wurden zu drei unterschiedlichen Zeitpunkten erfasst. Erstmals vor der Operation, in einem Zeitraum von ein bis drei Wochen nach dem Eingriff und zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung, die sich auf etwa ein bis eineinhalb Jahre post operationem verhält.

Die Patienten wurden nach aufgetretenen Komplikationen gefragt. So kam es unter anderem vor der Operation bei einem Großteil der Probanden zu Blutungen, Schwellungen der Lider, in einzelnen Fällen Doppelbilder und Schmerzen. Die Patienten berichteten ebenfalls vereinzelt über einen aufgetretenen Enophthalmus. Komplikationen, wie Exophthalmus, Kieferklemme

oder die Hypästhesie des Nervus infraorbitalis sind, wie im letzteren Fall nur Material abhängig aufgetreten.

3.5 Ergebnisse bei OP mit resorbierbarer Folie

3.5.1 Ergebnisse vor der Operation

Um den Komplikationen, die praeoperativ aufgetreten sind, einen Schwerpunkt zu geben, wurden nur diejenigen in Betracht gezogen, die auffällig erschienen.

So traten, wie in Tabelle 13 zu entnehmen, in 84,3% aller Fälle Unfall bedingte Blutungen auf. In 57,9% traten diese bei Frauen auf. Im Vergleich zu den Männern deutlich weniger, die zu 77,1% der Fälle Blutungen aufwiesen.

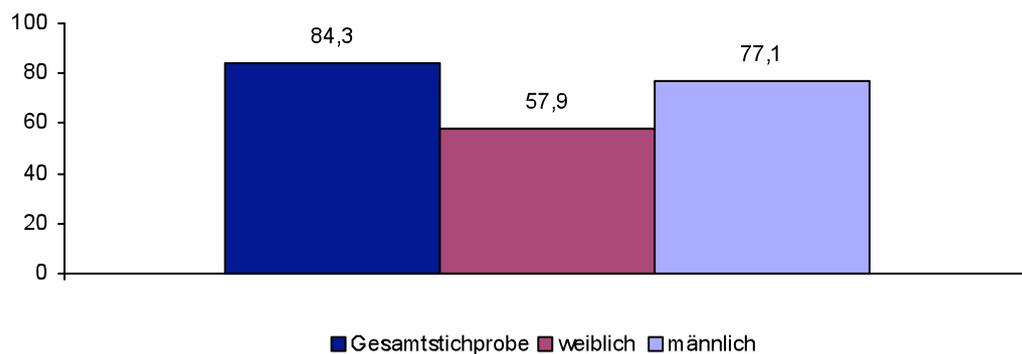


Abbildung 13: Prozentuale Häufigkeit der Blutungen, die prae operativ aufgetreten sind. In der Gesamtstichprobe der „Ethisorb“ -Patienten und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen

Männer und Frauen unterscheiden sich bei den Blutungen vor der OP nicht signifikant ($\chi^2 = 5,479$, $p = 0,019$), vgl. Abbildung 13.

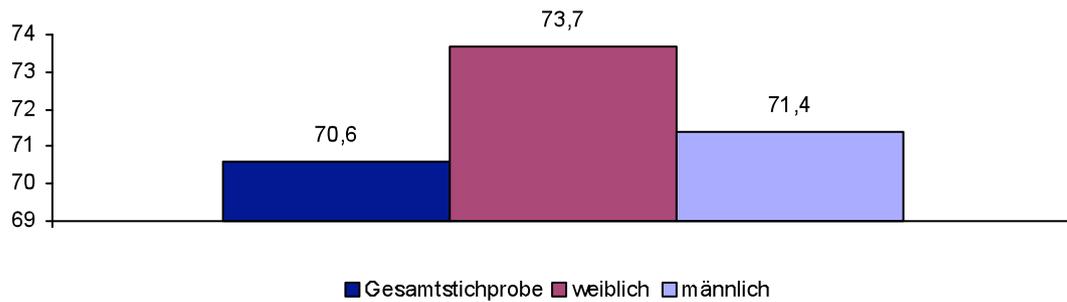


Abbildung 14: Prozentuale Häufigkeit der Schwellungen beider Lider, die prae operativ aufgetreten sind. In der Gesamtstichprobe der „Ethisorb“- Patienten und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen

Männer und Frauen unterscheiden sich bei den Lidschwellungen vor der OP nicht signifikant ($\chi^2 = 0,065$, $p = 0,799$), vgl. Abbildung 14.

Aus Abbildung 14, die von Schwellungen beider Lider im Bereich der Orbita berichtet, lässt sich erkennen, dass auch hier die Anzahl aller Patienten mit Lidschwellungen bei 70,6% liegt. Im Geschlechterverhältnis liegen die Werte nicht signifikant auseinander. Frauen berichteten zu 73,7% und Männer zu 71,4% von Lidschwellungen.

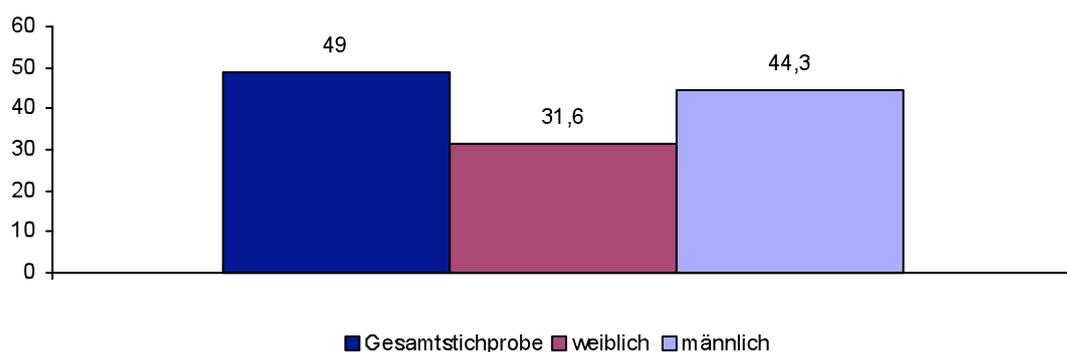


Abbildung 15: Prozentuale Häufigkeit der Schmerzen, die prae operativ aufgetreten sind. In der Gesamtstichprobe der „Ethisorb“- Patienten und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen

Männer und Frauen unterscheiden sich bei den Schmerzen vor der OP nicht signifikant ($\chi^2 = 1,707$, $p = 0,191$), vgl. Abbildung 15.

Man kann aus dem oben stehenden Diagramm entnehmen, dass bei 49% aller Patienten von Schmerzen nach dem Unfall berichtet. Der Schmerz muss nicht generell nur von der Orbita kommen, sondern kann sich auch durch die Schwere der Begleitverletzungen erklären. Im geschlechtlichen Unterschied kann man sehen, dass 44,3% der Männer und 31,6% der Frauen Schmerzen aufwiesen. Dennoch lässt sich vorerst über die Geschlechterverteilung in Bezug auf die aufgetretenen Schmerzen keine genaue Angabe machen.

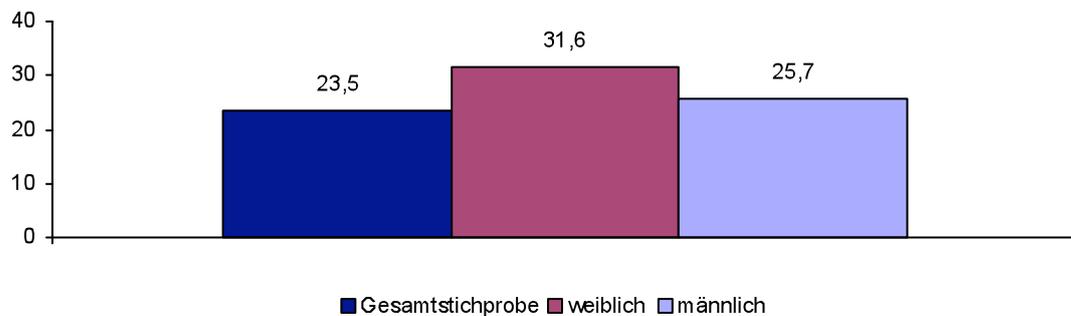


Abbildung 16: Prozentuale Häufigkeit der Doppelbilder, die prae operativ aufgetreten sind. In der Gesamtstichprobe der „Ethisorb“- Patienten und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen.

Männer und Frauen unterscheiden sich bei den Doppelbildern vor der OP nicht signifikant ($\chi^2 = 0,47$, $p = 0,493$), vgl. Abbildung 16.

Ein wichtiger Aspekt unter allen Komplikationen ist das Auftreten von Doppelbildern. Doppelbilder wurden sehr häufig angegeben (23,5 % aller Fälle prae operativ). Darunter zeigt sich ein häufigeres Vorkommen bei den Frauen (31,6%) im Gegensatz zu den Männern (25,7%).

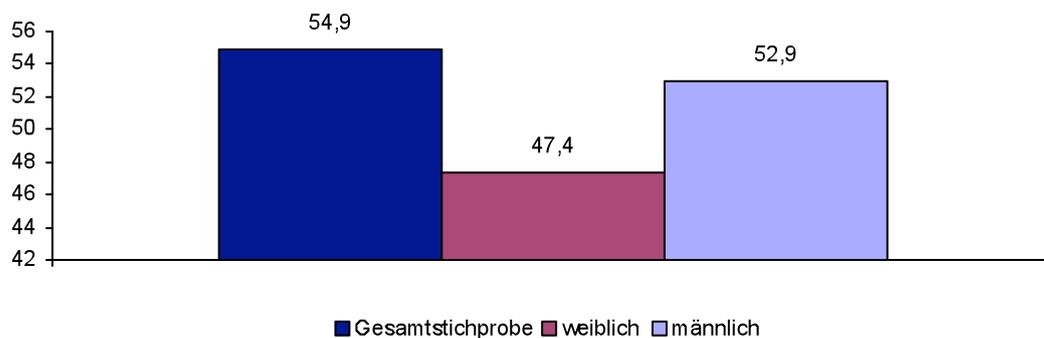


Abbildung 17: Prozentuale Häufigkeit der Nasenblutungen (Epitaxis), die prae operativ aufgetreten sind. In der Gesamtstichprobe der „Ethisorb“- Patienten und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen

Das Auftreten von Nasenbluten vor der OP lässt sich bei den meisten Unfällen sicherlich nicht vermeiden. Da die Orbita zentral im Bereich des Gesichtes liegt und beim Sturz vom Fahrrad diese Region schwer zu schützen ist, liegt es nah, dass es sowohl zu Naseblutungen als auch zum Bruch derselben kommen kann.

Männer (52,9%) und Frauen (47,4%) unterscheiden sich im Fall der Nasenblutungen vor der OP nicht signifikant ($\chi^2 = 0,315$, $p = 0,574$), vgl. Abbildung 17.

3.5.2 Ergebnisse nach einem Zeitraum von 1 – 3 Wochen post OP

Die folgenden Ergebnisse beziehen sich auf die Patienten, die mit der PDS-Folie operiert wurden. Der Zeitraum der Angaben bezieht sich auf etwa ein bis drei Wochen nach der erfolgten Operation.

In 3,9% aller Fälle sind reine Schwellungen des Unterlids aufgetreten. Durch die Angaben der Patienten kann man erkennen, dass es sich von den angegebenen Fällen bei 10,5 % um Frauen und bei 5,7 % um Männer handelt.

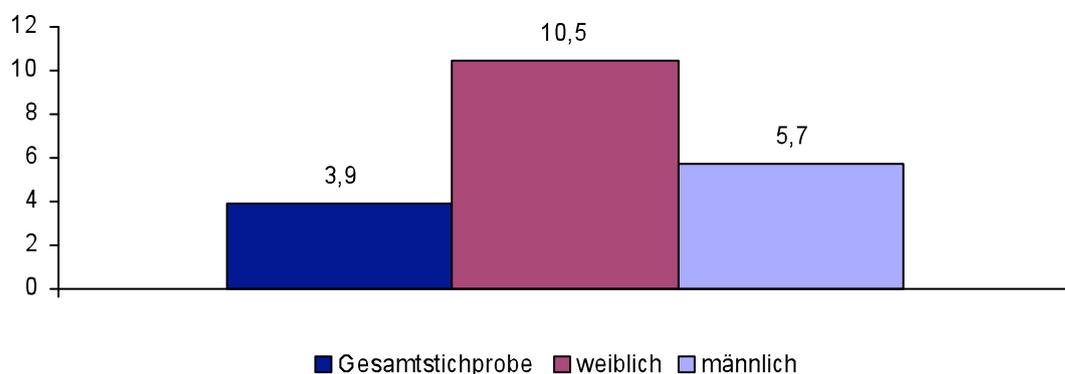


Abbildung 18: Prozentuale Häufigkeit der Unterlid - Schwellungen, die post operativ nach ein bis drei Wochen aufgetreten sind. In der Gesamtstichprobe der „Ethisorb“- Patienten und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen

Da der Prozentsatz aller aufgetretenen Schwellungen von 3,9% übertragen auf alle 127 Patienten sehr klein ist, unterscheiden sich Männer und Frauen beim Auftreten von Unterlidschwellungen vor der OP nicht signifikant ($\chi^2= 1,121$, $p=0,29$), vgl. Abbildung 18.

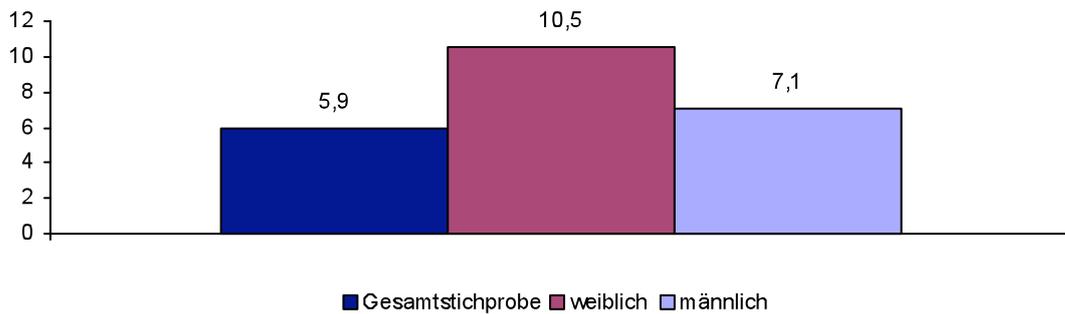


Abbildung 19: Prozentuale Häufigkeit der Schwellungen beider Lider, die post operativ nach ein bis drei Wochen aufgetreten sind. In der Gesamtstichprobe der „Ethisorb“- Patienten und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen

Männer und Frauen unterscheiden sich auch hier nicht signifikant voneinander ($\chi^2 = 0,45$, $p = 0,502$), vgl. Abbildung 19.

Im Fall der Schwellungen beider Lider weisen 5,9% aller, davon 10,5 % der Frauen und 7,1 % der Männer eine Schwellung beider Lider auf.

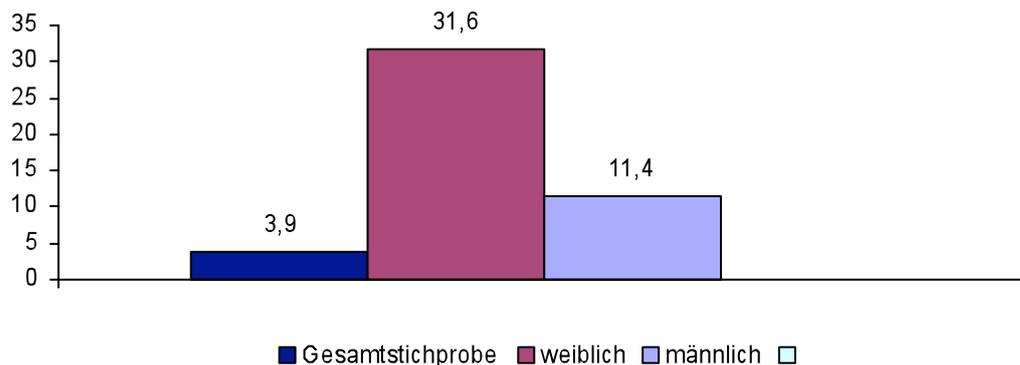


Abbildung 20: Prozentuale Häufigkeit der Doppelbilder, die post operativ aufgetreten sind. In der Gesamtstichprobe der „Ethisorb“- Patienten und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen

Männer und Frauen unterscheiden sich bei den Doppelbildern nach der OP nicht signifikant ($\chi^2 = 10,461$, $p = 0,001$), vgl. Abbildung 20.

In der Gruppe der Patienten, die mit einem resorbierbaren Netz operiert wurden, traten, wie aus Tabelle 20 zu entnehmen ist, bei nur 3,9% der Fälle post operativ Doppelbilder auf. Was in diesem Fall dennoch einen signifikanten Unterschied macht, ist, dass sich das Verhältnis von Männer und Frauen sehr unterscheidet. So wurden bei 31,6% der Frauen, im Gegensatz zu 11,6% der Männer Doppelbilder erkannt.

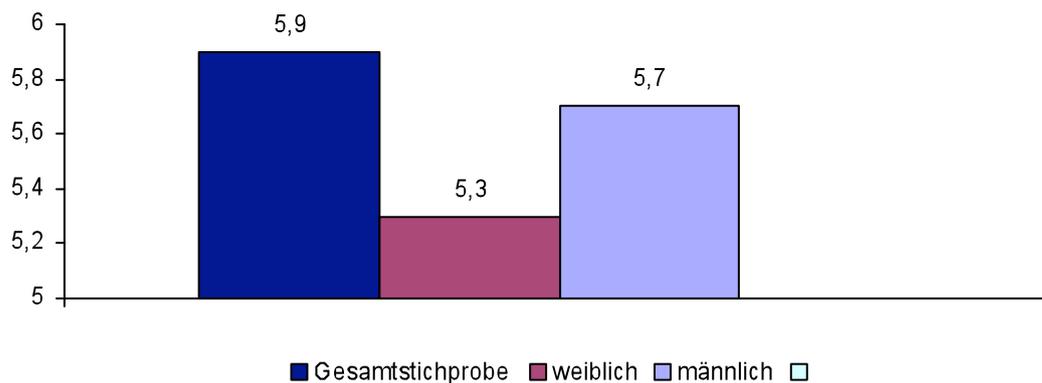


Abbildung 21: Prozentuale Häufigkeit der Sensibilitätsstörungen, die post operativ nach ein bis drei Wochen aufgetreten sind. In der Gesamtstichprobe der „Ethisorb“- Patienten und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen

Männer und Frauen unterscheiden sich bei der aufgetretenen Hypästhesie nach der OP nicht signifikant ($\chi^2 = 0,01$, $p = 0,921$), vgl. Abbildung 21.

3.5.3 Ergebnisse nach OP (ein bis eineinhalb Jahre) mit Ethisorb

In der Gruppe der reinen Orbitabodenfrakturen, die mit der PDS-Folie operiert worden waren, bestanden zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung keinerlei Beschwerden. Wohingegen direkt nach dem Eingriff über Nasenblutungen, Schwellungen, Doppelbildern oder Sensibilitätsstörungen geklagt wurde, waren keine Beschwerden zu dokumentieren. Alle Patienten verneinten die Fragen nach Schwellungen, Doppelbildern, Sensibilitätsstörungen oder die Folgen eines Enophthalmus.

3.6 Ergebnisse aus dem Patientengut mit Kombinationsfraktur

3.6.1 Ergebnisse vor der OP

Die nachfolgenden Ergebnisse stammen aus der Gruppe der Patienten, die nach der Einlieferung ins UKE eine Kombinationsfraktur aufwiesen. Sie wurden den gleichen Fragen unterzogen, wie auch schon die voraus gegangenen Gruppe.

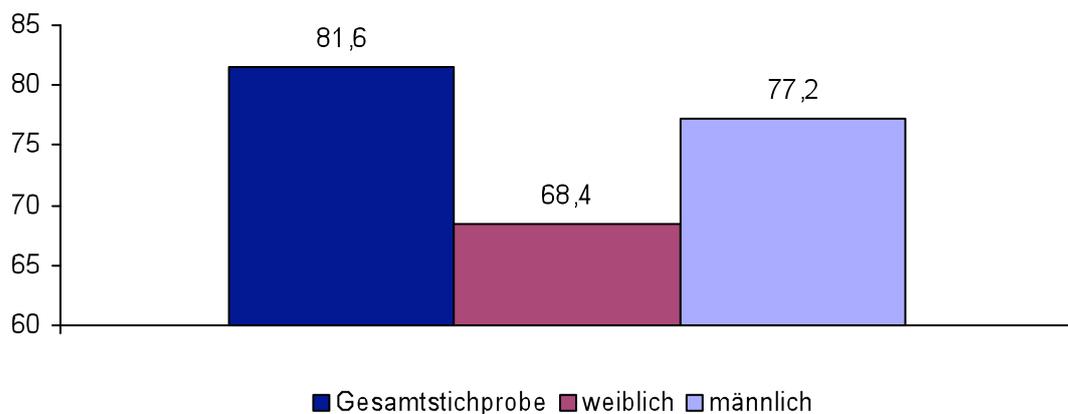


Abbildung 22: Prozentuale Häufigkeit der Blutungen, die prae operativ aufgetreten sind. In der Gesamtstichprobe der Kombi-Patienten und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen.

Dennoch unterscheiden sich Männer und Frauen bei den aufgetretenen Blutungen vor der OP nicht signifikant ($\chi^2 = 1,246$, $p = 0,264$), vgl. Abbildung 22.

Aus Abbildung 22 ist ersichtlich, dass in der Gesamtheit aller Patienten 81,6% praeoperativ Blutungen nachweisen konnten. Die Mehrheit ist in diesem Fall geführt von der Gruppe der Männer mit 77,2%; nachfolgend die der Frauen mit 68,4%.

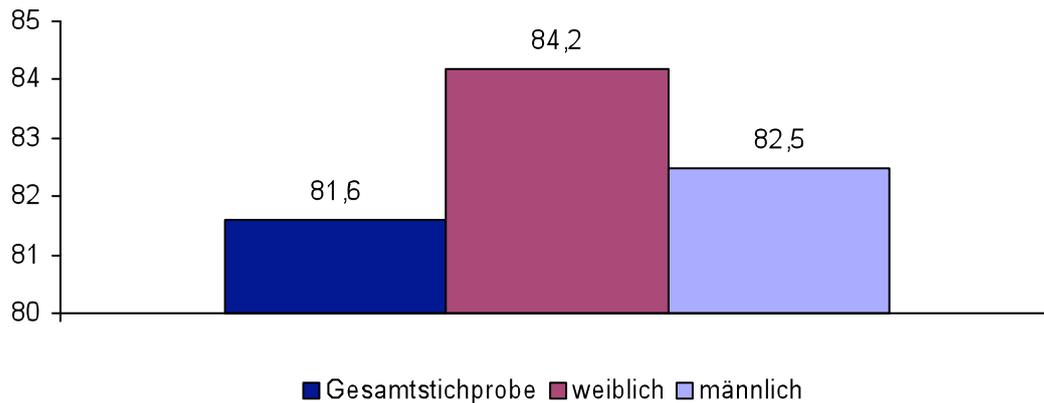


Abbildung 23: Prozentuale Häufigkeit der Schwellungen beider Lider, die prae operativ aufgetreten sind. In der Gesamtstichprobe der Kombi-Patienten und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen.

Männer und Frauen unterscheiden sich bei den Lidschwellungen vor der OP aber auch in diesem Fall nicht signifikant ($\chi^2 = 0,061$, $p = 0,805$) voneinander.

Vergleichend zur Gruppe mit „Blutungen“ ist zuerkennen, dass ebenso 81,6 % aller Patienten unter der Schwellung beider Augenlider litten. In Abbildung 23 ist zu sehen, dass 84,2% der Frauen häufiger unter beiden geschwollenen Lidern litten als die Gruppe der Männer (82,5%).

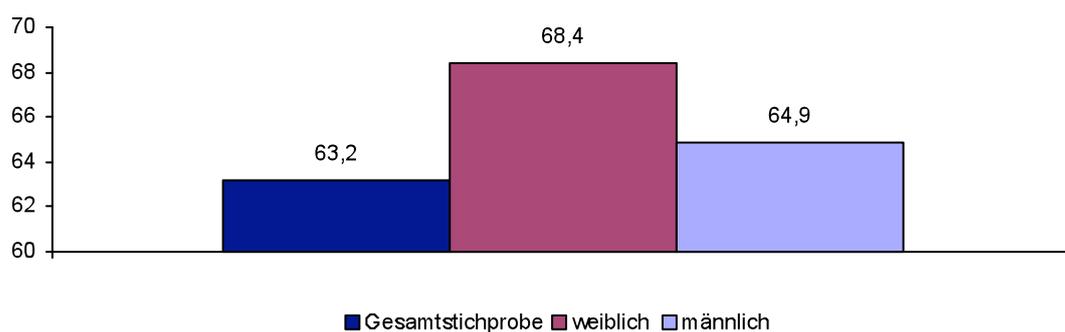


Abbildung 24: Prozentuale Häufigkeit der Schmerzen, die prae operativ aufgetreten sind. In der Gesamtstichprobe der Kombi-Patienten und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen

Männer und Frauen unterscheiden sich bei den Schmerzen vor der OP nicht signifikant ($\chi^2 = 0,154$, $p = 0,695$), vgl. Abbildung 24.

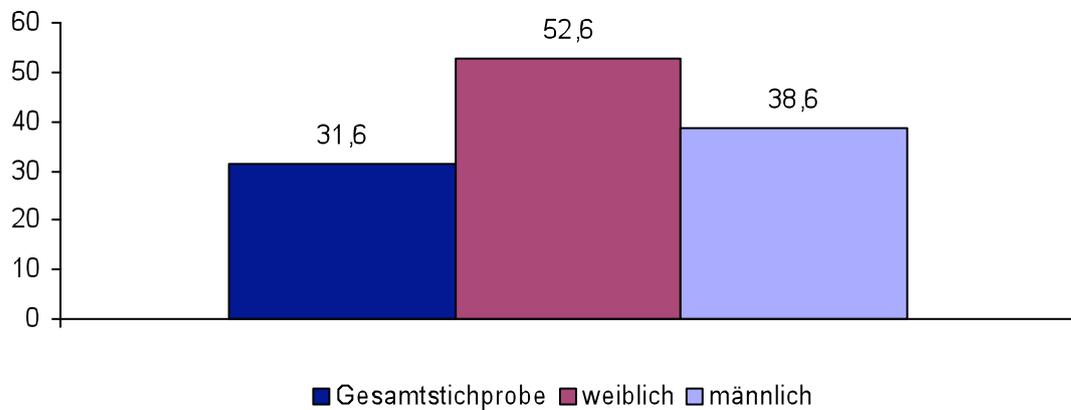


Abbildung 25: Prozentuale Häufigkeit der Doppelbilder, die prae operativ aufgetreten sind. In der Gesamtstichprobe der Kombi-Patienten und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen

Männer und Frauen unterscheiden sich bei den Doppelbildern vor der OP nicht signifikant ($\chi^2 = 2,369$, $p = 0,124$), vgl. Abbildung 25

Wie aus Abbildung 25 ersichtlich ist, traten in 31,6% der Fälle bei den Patienten Doppelbilder auf (52,6% der Fälle um Frauen und 38,6% der Fälle Männer).

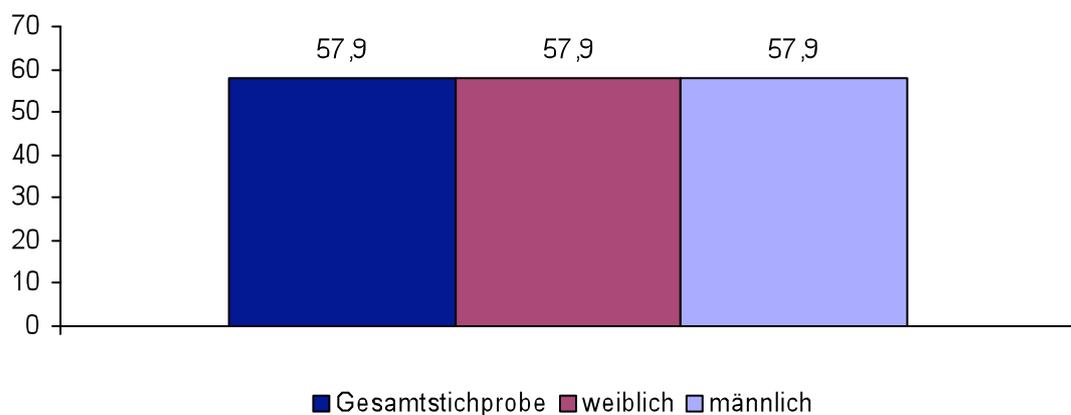


Abbildung 26: Prozentuale Häufigkeit der Epitaxis, die prae operativ aufgetreten sind. In der Gesamtstichprobe der Kombi-Patienten und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen.

Männer und Frauen unterscheiden sich bei der Epitaxis vor der OP nicht signifikant ($\chi^2= 0,000$, $p= 1,000$), vgl. Abbildung 26.

Am Beispiel der Nasenblutungen, die in der Gruppe der Kombinationspatienten aufgetreten sind, kann man erkennen, dass sowohl in der Allgemeinheit, als auch in der Geschlechterverteilung jeweils 57,9% davon betroffen waren.

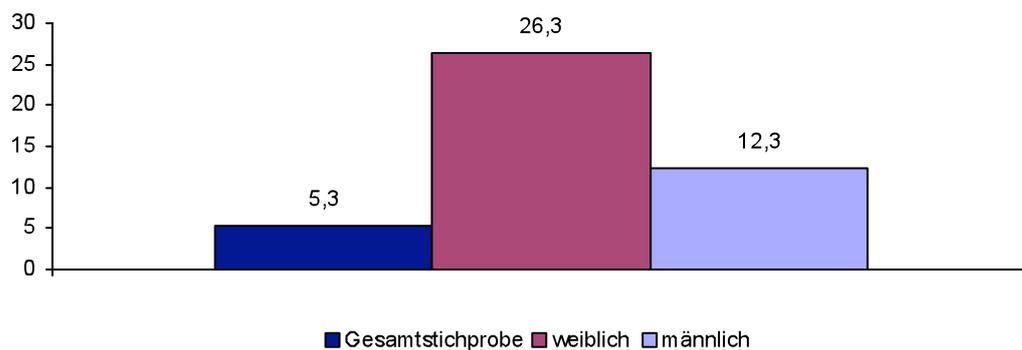


Abbildung 27: Prozentuale Häufigkeit der Enophthalmus - Fälle, die prae operativ aufgetreten sind. In der Gesamtstichprobe der Kombi-Patienten und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen.

Bei einer kleinen Gruppe der Patienten (bei 5,3% aller) ist vor der Operation ein Enophthalmus aufgetreten. Auffällig ist, dass in 26,3% der Fälle Frauen davon betroffen und weniger als die Hälfte, 12,3% der Fälle Männer sind.

Männer und Frauen unterscheiden sich bei der Enophthalmus vor der OP nicht signifikant ($\chi^2= 5,211$, $p= 0,022$), vgl. Abbildung 27.



Abbildung 28: Prozentuale Häufigkeit der Sensibilitätsstörungen, die prae operativ aufgetreten sind.

Da nur in etwas 10,5 % der Fälle Sensibilitätsstörungen aufgetreten sind, unterscheiden sich Männer und Frauen der Kombi-Gruppe bei den Sensibilitätsstörungen vor der OP nicht signifikant ($\chi^2= 2,151$, $p= 0,142$). Man kann allerdings deutlich erkennen, dass es sich in diesem Fall nur um Männer handelt (7%).

3.6.2 Ergebnisse nach 1-3 Wochen post Operation mit Ethisorbpatch

In der Untergruppe der Kombinationsfrakturen, die mit der PDS-Folie operiert worden waren, bestanden nach einem Zeitraum von 1 bis 3 Wochen nach der Operation ebenso keinerlei Beschwerden, wie es schon in Kpt. 3.6.3 erläutert wurden war. Nach dem Eingriff konnten hier keine Nasenblutungen, Schwellungen, Doppelbildern oder Sensibilitätsstörungen geklagt werden. Es waren keine Beschwerden zu dokumentieren. Alle Patienten verneinten die Fragen nach Schwellungen, Doppelbildern, Sensibilitätsstörungen oder den Folgen eines Enophthalmus.

3.6.3 Ergebnisse nach 1-1,5 Jahren post Operation mit Ethisorbpatch

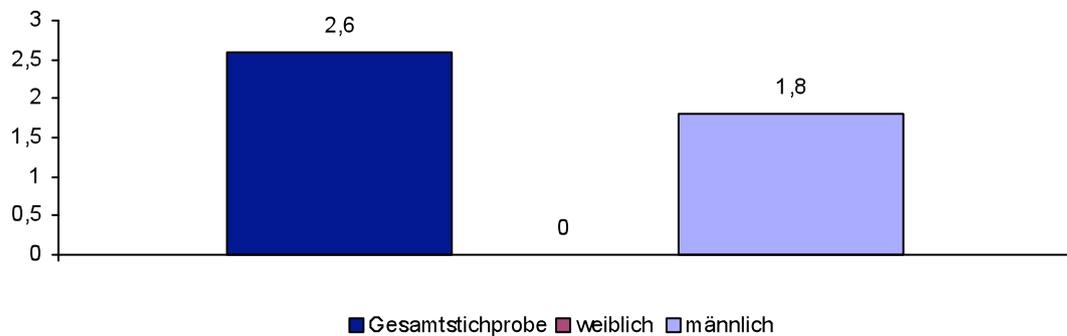


Abbildung 29: Prozentuale Häufigkeit des Nasenblutens, das post operativ nach 1 bis 1,5 Jahren aufgetreten ist. Dies trifft auf die Gesamtstichprobe der „Ethisorb“-Patienten der Kombigruppe und die weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen zu.

In der einzigen Gruppe der Komplikationen „Nasenbluten“, die 1 bis 1,5 Jahre nach der Operation auftreten, haben 2,6% der Fälle davon berichtet.

Da es sich in 1,8% der Fälle um Männer handelt, lässt sich unabhängig vom Geschlecht vermuten, dass das „Nasenbluten“ andere Ursachen hat, wie das diese mit der vorausgegangenen Operation zu tun hat.

3.6.4 Ergebnisse nach 1-3 Wochen post Operation mit Titanplatte

Im Folgenden werden die Patientenfälle beschrieben, die neben einer PDS-Folie mit einer Titanplatte operiert worden waren. In diesen Fällen lässt sich ein Unterschied zu der resorbierbaren Folie feststellen. Mit Titan operierte Patienten weisen den Diagrammen nach mehr Komplikationen auf als die Patienten, die nur mit der Folie versorgt worden waren.

So lässt sich aus Abbildung 56 erschließen, dass 42,1% der Patienten etwa 1 bis 3 Wochen nach der OP Doppelbilder hatten. Darunter haben 52,6% der Frauen mehr Doppelbilder aufgewiesen als Männer (45,6%).

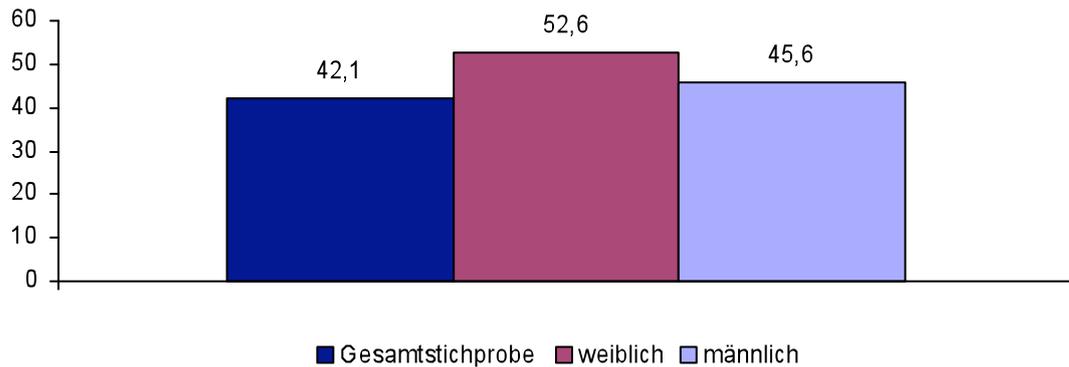


Abbildung 29: Prozentuale Häufigkeit der Doppelbilder, die post operativ nach 1 bis 3 Wochen aufgetreten sind.

In der Gesamtstichprobe der „Titan“- Patienten aus der Kombigruppe und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen kann man zwischen Männern und Frauen keinen signifikanten Unterschied aufweisen ($\chi^2 = 0,566$, $p = 0,452$).

In den Fällen der Bulbusverlagerung klagten 5,3% aller Patienten über eine Bulbusverlagerung. Auch hier ist wieder festzustellen, dass 7% der Männer weniger Beschwerden hatten als die nachgewiesenen 10,5% der Frauen.

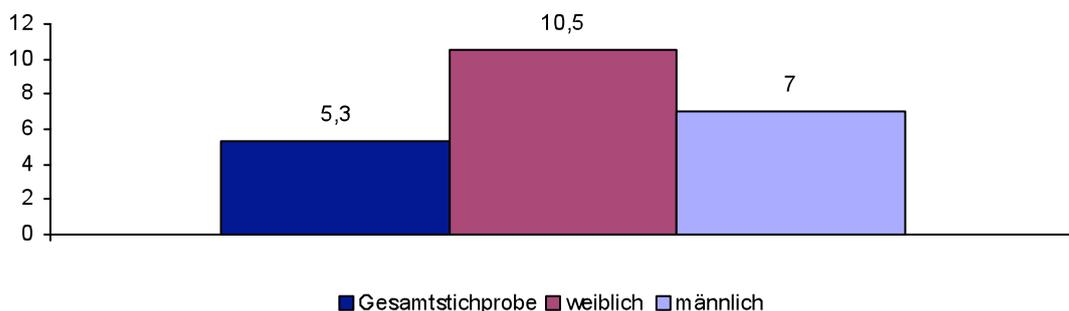


Abbildung 30: Prozentuale Häufigkeit der Bulbusverlagerungen, die post operativ nach 1 bis 3 Wochen aufgetreten sind. In der Gesamtstichprobe der „Titan“- Patienten der Kombigruppe und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen

Männer und Frauen unterscheiden sich bei der Bulbusverlagerung nach der OP nicht ($\chi^2 = 0,538$, $p = 0,463$), vgl. Abbildung 30.

Im Bereich der „Sensibilitätsstörungen“ der Komplikationen bei den mit Titanplatte versorgten Patienten klagten 76,3% aller über Sensibilitätsstörungen nach der Operation. Hier haben die Männer, mit 73,7% die Mehrheit gegenüber den Frauen mit 68,4%.

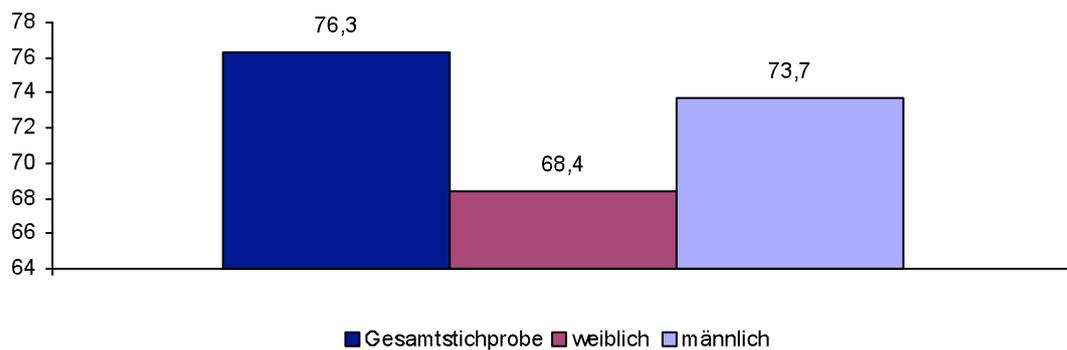


Abbildung 31: Prozentuale Häufigkeit der Sensibilitätsstörungen, die post operativ nach 1 bis 3 Wochen aufgetreten sind.

In der Gesamtstichprobe der „Titan“- Patienten der Kombigruppe und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen

Männer und Frauen unterscheiden sich bei den Sensibilitätsstörungen nach der OP nicht signifikant ($\chi^2 = 0,407$, $p = 0,208$), vgl. Abbildung 31.

3.6.5 Ergebnisse nach 1-1,5 Jahren post Operation mit Titanplatte

Die folgenden Diagramme beschäftigen sich, wie die vorangegangen mit den Patienten, die sowohl mit einer Titanplatte als auch mit der PDS-Folie operiert wurden. Auch hier wurden nur die Ergebnisse angeführt, die eine Komplikation nachwies, auch wenn die Ergebnisse sich teilweise nicht signifikant unterscheiden haben. So litten 7,9% aller Patienten auch nach der OP in einem Zeitraum von 1 bis 1,5 Jahren unter vereinzelt Blutungen. Dabei sind mit 5,3% nur die Männer zu erwähnen.

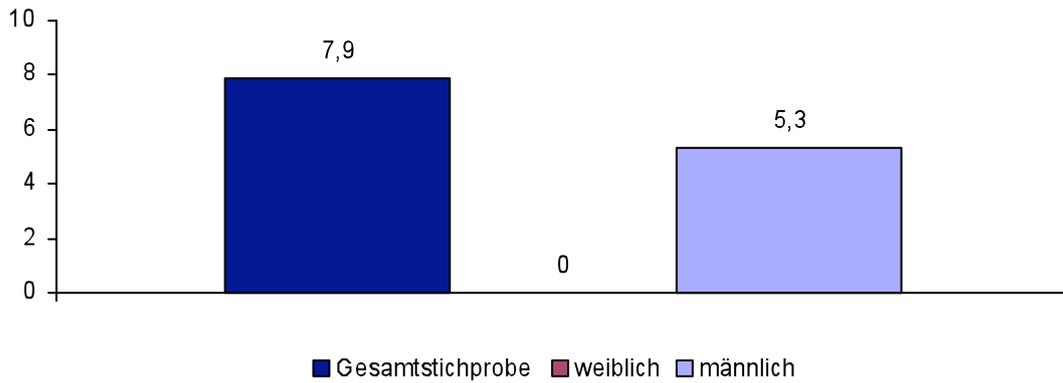


Abbildung 32: Prozentuale Häufigkeit der Blutungen, die post operativ nach 1 bis 1,5 Jahren aufgetreten sind.

In der Gesamtstichprobe der „Titan“- Patienten der Kombigruppe und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen

Männer und Frauen unterscheiden sich beim Nasenbluten nach der OP nicht. ($\chi^2 = 1,583$, $p = 0,208$), vgl. Abbildung 32.

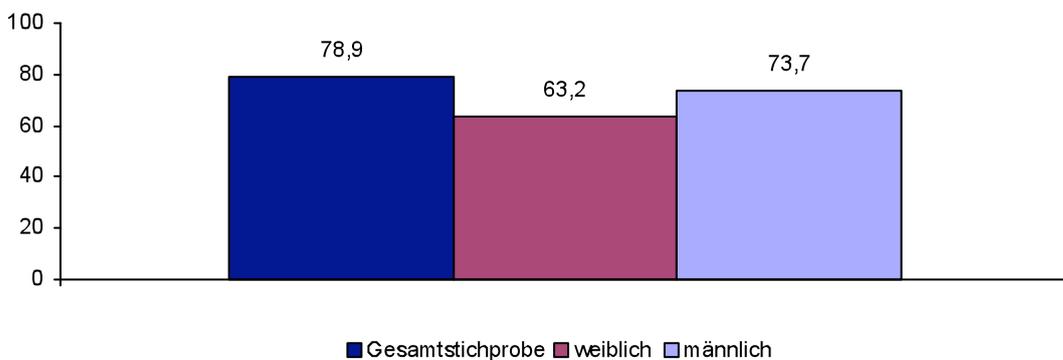


Abbildung 33: Prozentuale Häufigkeit der Sensibilitätsstörungen, die post operativ nach 1 bis 1,5 Jahren aufgetreten sind.

Wie schon im vorherigen Kapitel wiesen auch in einem Zeitraum von 1 bis 1,5 Jahren Patienten post operativ Sensibilitätsstörungen im Operationsfeld auf (78.9 % aller Patienten). Dabei ist zu erwähnen, dass 63,2% der Patienten von Frauen, die Männer zu 73,7 % vertreten waren.

In der Gesamtstichprobe der „Titan“-Patienten der Kombigruppe und unter den weiblichen und männlichen Untersuchungspersonen

Männer und Frauen unterscheiden sich bei den Sensibilitätsstörungen nach der OP im Zeitraum von 1 bis 1,5 Jahren nicht signifikant voneinander. ($\chi^2 = 1,629$, $p = 0,202$), vgl. Abbildung 33.

3.7 Quality of life – Fragebogen

Zu Beginn der Untersuchung stellte sich die Frage, ob es sinnvoll sei den Patienten der „Nachuntersuchung“ einem Quality of life – Fragebogen vorzulegen. Mit ihm könnte parallel festgestellt werden, ob die Patienten bedingt durch den Unfall und die damit in Einklang gezogenen Komplikationen Unannehmlichkeiten im Alltag und ihrem Lebensstil hatten.

Würde sich die Lebensqualität je nach Ursache und Schweregrad der Verletzung ändern?

Würde sich der Patient in seiner Hygiene, seinem alltäglichen Arbeiten eingeschränkter fühlen?

Benötigte der ein oder andere Patient Hilfe bei der Bewältigung seines Alltags?

Diese und andere Fragen stellten sich aus dem Grunde, da das Verletzungsgebiet einen Bereich einnimmt, der für den alltäglichen Ablauf eine äußerst wichtige, sogar lebenswichtige Stellung einnimmt. Einem Menschen mit eingeschränkter Sehkraft ist es nicht möglich, denselben Alltag zu bewältigen, wie mit einem Handicap.

Glücklicherweise kann man aus den vorangegangenen Ergebnissen erkennen, dass keine immensen körperlichen Einschränkungen nach der OP der Patienten, die mit unterschiedlicher Indikation und Verletzung in die kieferchirurgische Abteilung eingeliefert wurden, aufgetreten sind.

Nachfolgend sind die 127 Patienten gebeten worden, den Fragebogen auszufüllen und anonym zu beantworten. Sie sollten lediglich das Geschlecht angeben.

70 Personen (54.7%) haben alle Fragen des Fragebogens verneint, nicht nur die Items zu Beschwerden, sondern auch die Items zur Zufriedenheit. Darunter sind 46 Männer (65.7%) und 24 Frauen (34.3%).

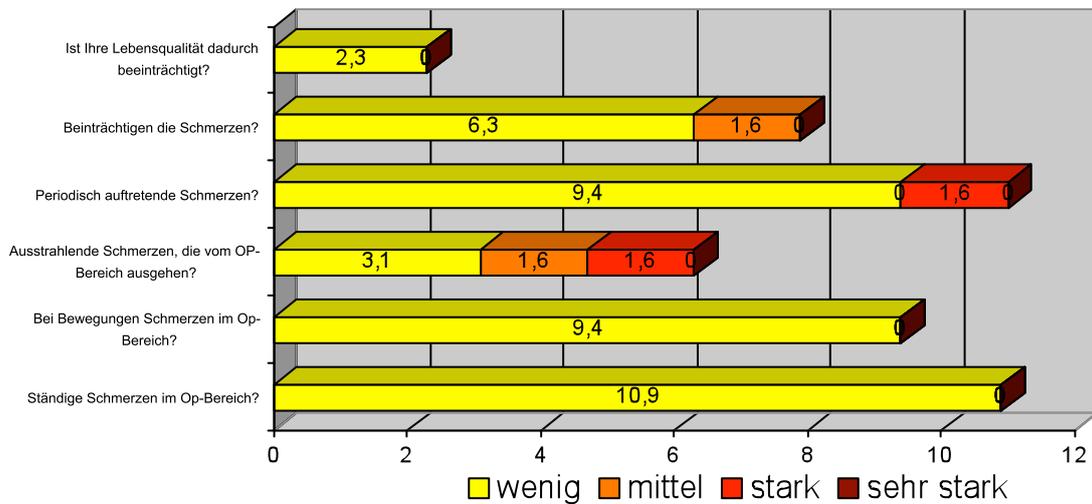


Abbildung 34: Selbsteinschätzung des Schmerzerlebens (in Prozent)

Aus dem Diagramm 34 ist zu entnehmen, dass 2,3 % aller Befragten eine geringe Einschränkung ihrer Lebensqualität wahrnehmen, seitdem sie operiert wurden. Lediglich ist bei jeweils 1,6 % der Befragten eine starke Wahrnehmung von Schmerzen in periodisch auftretenden Intervallen aufgetreten oder die Schmerzen, wenn sie noch mal aufgetreten sind, traten in periodischen Abständen auf und traten bis in das Gebiet des OP-Bereiches ein.

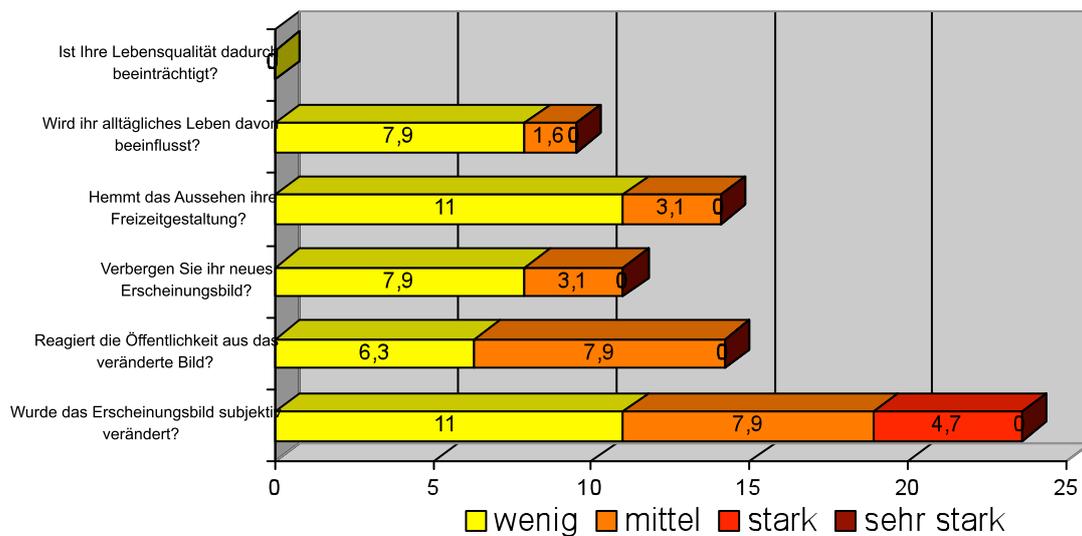
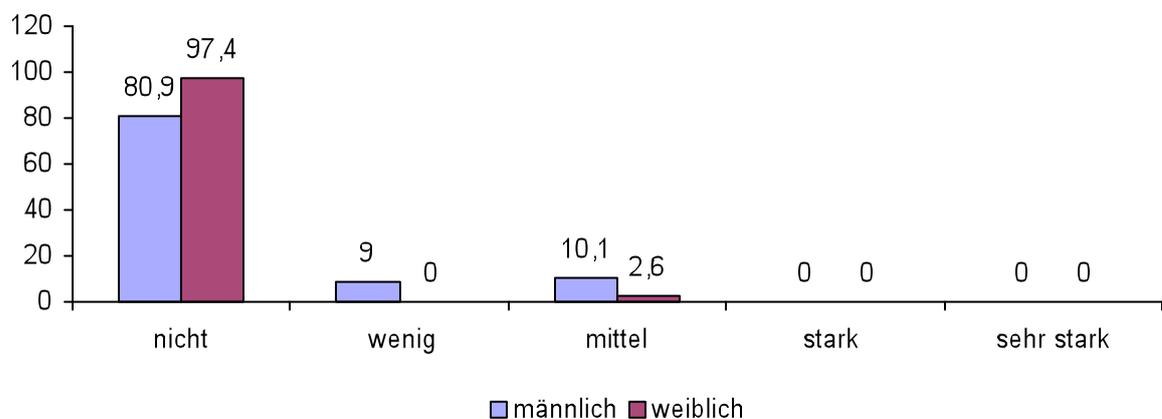


Abbildung 35: Selbsteinschätzung des Erscheinungsbildes (in Prozent)

In Abbildung 35 ist sofort auffällig, dass keiner der Patienten an Lebensqualität verloren hat, obwohl man deutlich erkennen kann, dass 4,7% stark von ihrem neuen Erscheinungsbild subjektiv beeinflusst werden.

Geschlechtsunterschiede in den Fragebogenmerkmalen

Abbildung 36: Geschlechtsvergleich der prozentualen Einschätzung der Intensität des Merkmals 2.2 „Wie sehr reagiert die Öffentlichkeit auf das veränderte Bild?“



Frauen schätzten das Merkmal ...„Wie sehr reagiert die Öffentlichkeit auf das veränderte Bild?“ als signifikant weniger intensiv ein ($U= 1416.50$, $p= 0.017$) (vgl. Abbildung 36).

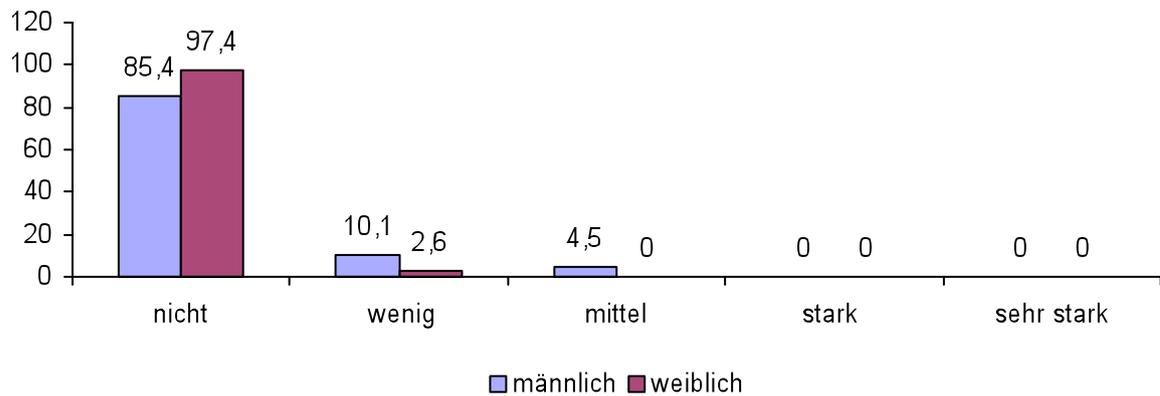


Abbildung 37: Geschlechtsvergleich der prozentualen Einschätzung der Intensität des Merkmals 2.3 „Wie sehr verbergen Sie Ihr neues Erscheinungsbild?“

Frauen schätzten das Merkmal „Wie sehr verbergen Sie Ihr neues Erscheinungsbild?“ als signifikant weniger intensiv ein ($U= 1486.50$, $p= 0.047$) (vgl. Abbildung 37).

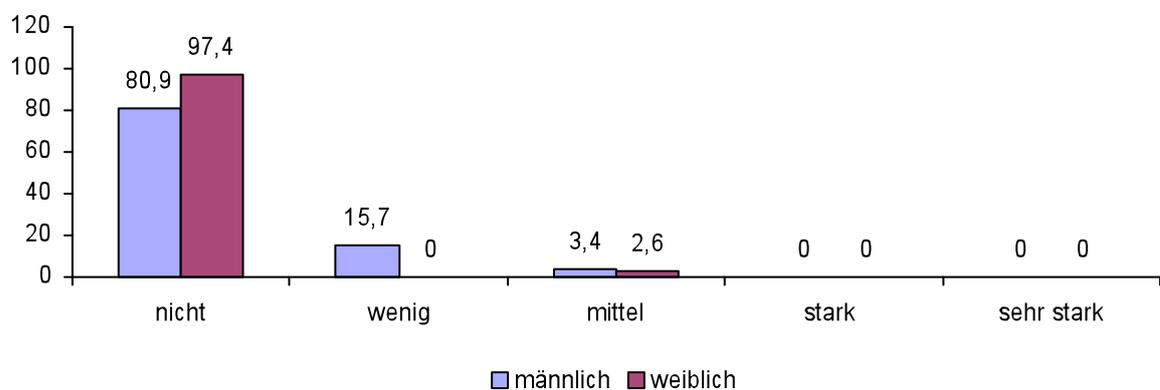


Abbildung 38: Geschlechtsvergleich der prozentualen Einschätzung der Intensität des Merkmals 2.3 „Wie sehr hemmt das Aussehen Ihre Freizeitgestaltung?“

Frauen schätzten das Merkmal „Wie sehr hemmt das Aussehen Ihre Freizeitgestaltung?“ als signifikant weniger intensiv ein ($U = 1419.50, p = 0.018$) (vgl. Abbildung 38).

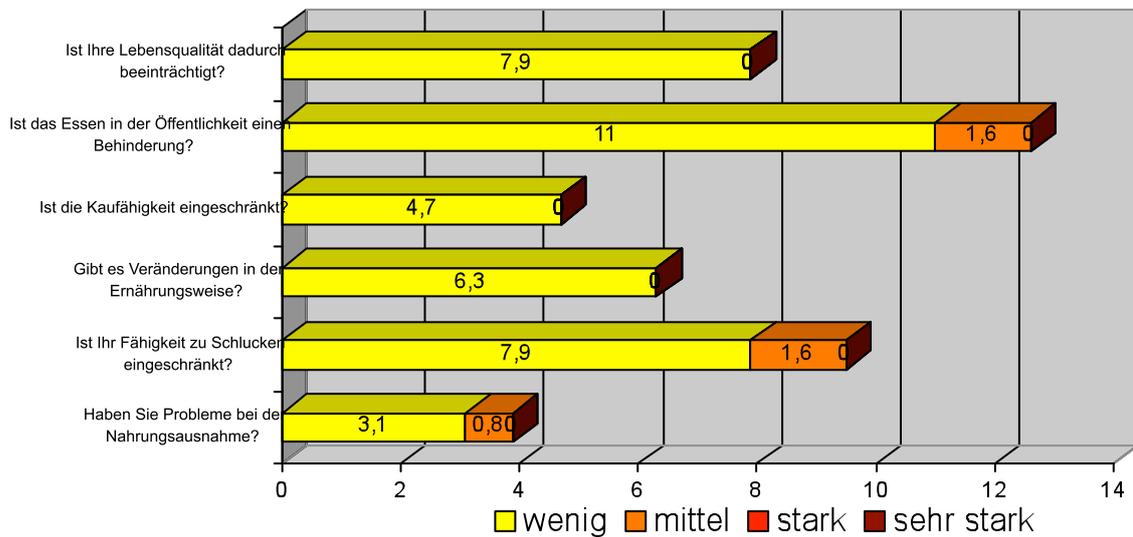


Abbildung 39: Selbsteinschätzung zur Nahrungsaufnahme (in Prozent)

Auf das Fragenfeld zur Nahrungsaufnahme antworteten auch hier nur 7,9 % aller Probanden, dass sei ein wenig von den neuen Umständen beeinflusst werden, wenn sie essen. Hier ist deutlich zu erkennen, dass es bei der Nahrungsaufnahme keine Fälle gab, die stark oder gar sehr stark eingeschränkt werden.

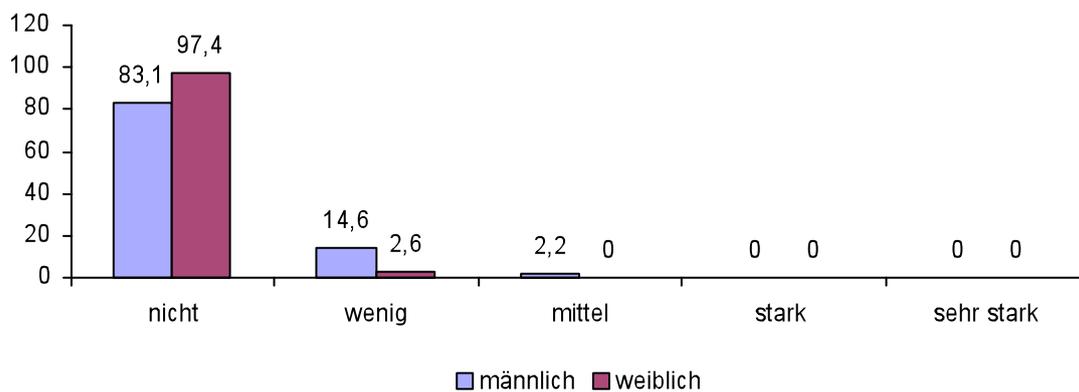


Abbildung 40: Geschlechtsvergleich der prozentualen Einschätzung der Intensität des Merkmals 3.4 „Wie sehr ist die Kaufähigkeit eingeschränkt?“

Frauen schätzten das Merkmal „Wie sehr ist die Kaufähigkeit eingeschränkt?“ als signifikant weniger intensiv ein ($U= 1449.50$, $p= 0.027$) (vgl. Abbildung 40).

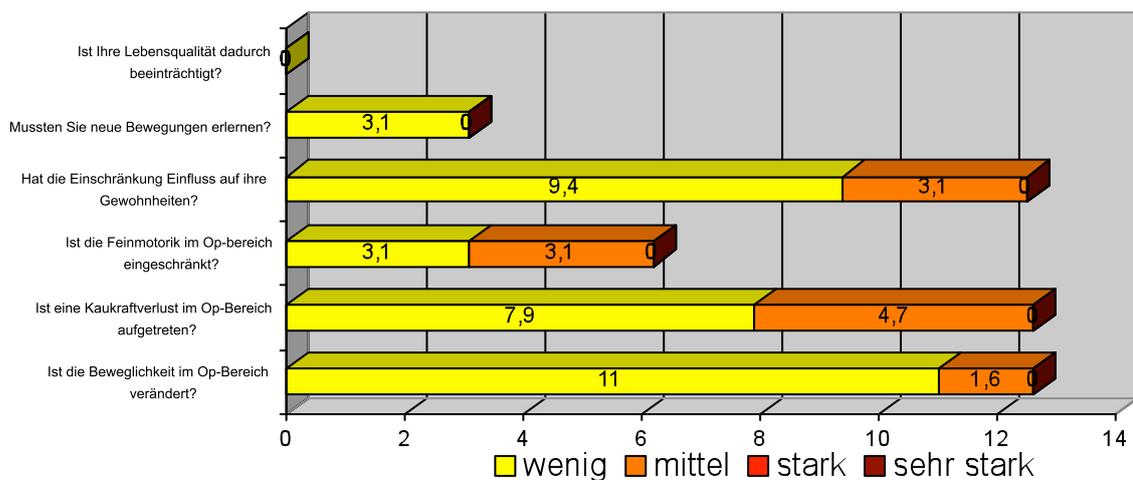


Abbildung 41: Selbsteinschätzung der Mobilität (in Prozent)

Im Diagramm No 41 fällt, wie auch schon bei einem vorangegangenen, ins Auge, dass die Patienten sich keineswegs durch die Operation oder die eventuell durch das Material aufgetretenen Komplikationen in ihrer Lebensqualität eingeschränkt fühlen. Da es sich um den Bereich des Auges handelt, war es in keinem der Fälle notwendig neue Bewegungen zu erlernen. Die Feinmotorik und die Muskulatur, die in dieser Region mit der Kaumuskulatur in Verbindung steht, wurden nicht beeinflusst. Lediglich 4,6 % der Patienten berichteten von einer mittleren Einschränkung beim Kauen.

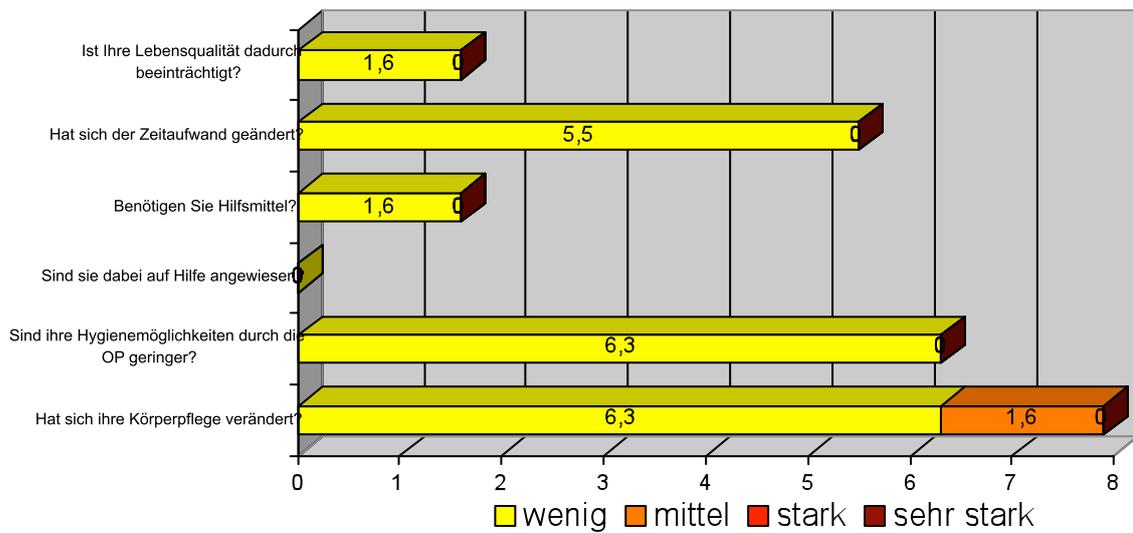


Abbildung 42 : Selbsteinschätzung der Hygienemaßnahmen (in Prozent)

Der Abbildung 42 ist zu entnehmen, dass die Patienten im Ganzen keine Schwierigkeiten haben ihrer Hygienemaßnahmen nachzugehen. Daraus resultiert im Allgemeinen, dass niemand der Befragten Hilfe benötigt. Der kleine Anteil von 1,6 % aller gibt dennoch an, dass sich die Hygienegewohnheit etwas verändert habe.

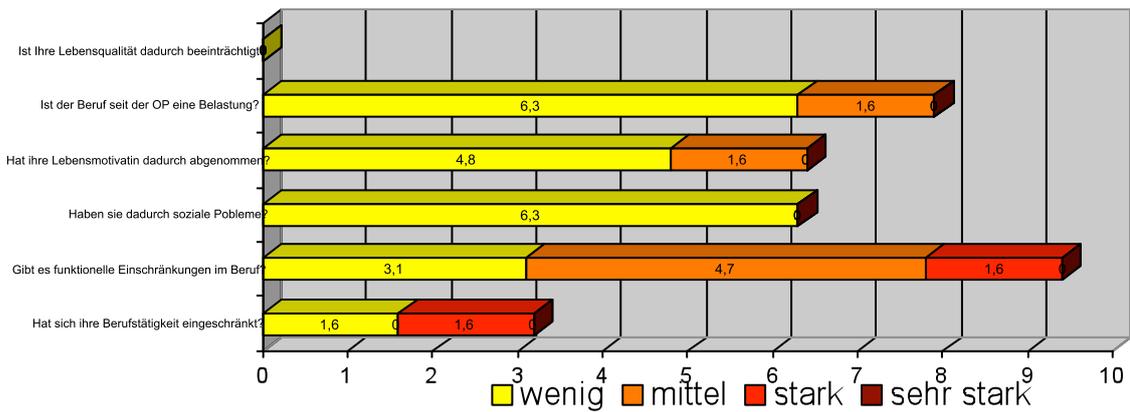


Abbildung 43: Einschätzung der beruflichen Veränderung nach dem Unfall (in Prozent)

Aus der 43. Abbildung ist zu entnehmen, dass obwohl niemand der Befragten eine Einschränkung der Lebensqualität im Allgemeinen angibt, sich 1,6 % sowohl in der Funktionalität ihres Berufes, als auch der allgemeinen Berufstätigkeit stark eingeschränkt fühlen.

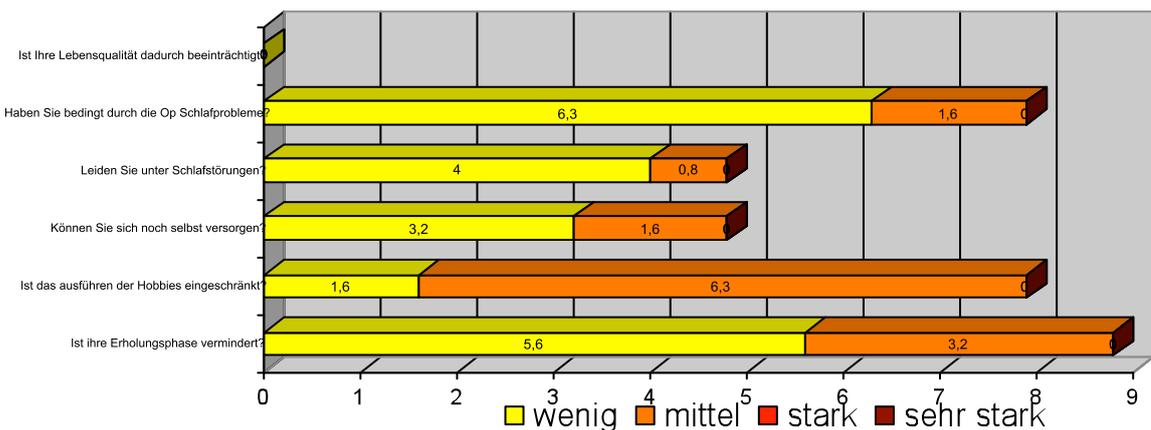


Abbildung 44: Selbsteinschätzung des Schlafverhaltens (in Prozent)

Durch die Lage der Orbita im Gesicht und dem bewussten Belasten des Gesichtes beim Schlafen auf der Seite, kam es in einigen Fällen vor, dass sich 3,2 % mittelmäßig in der Erholungsphase gestört fühlten. In gerade mal 0,8% der Fälle gab es eine Einschränkung beim Schlafen. Diese Patienten fühlten sich aber auch nur mittelmäßig gestört. Es kam zu keinem auffälligen Ergebnis, dass es den Patienten nicht möglich ist ihre Ruhephasen zu nutzen.

In allen Fällen war aber trotz der eine oder andere Angabe keine wesentliche Einschränkung im Umgang mit dem Problemfeld festzustellen.

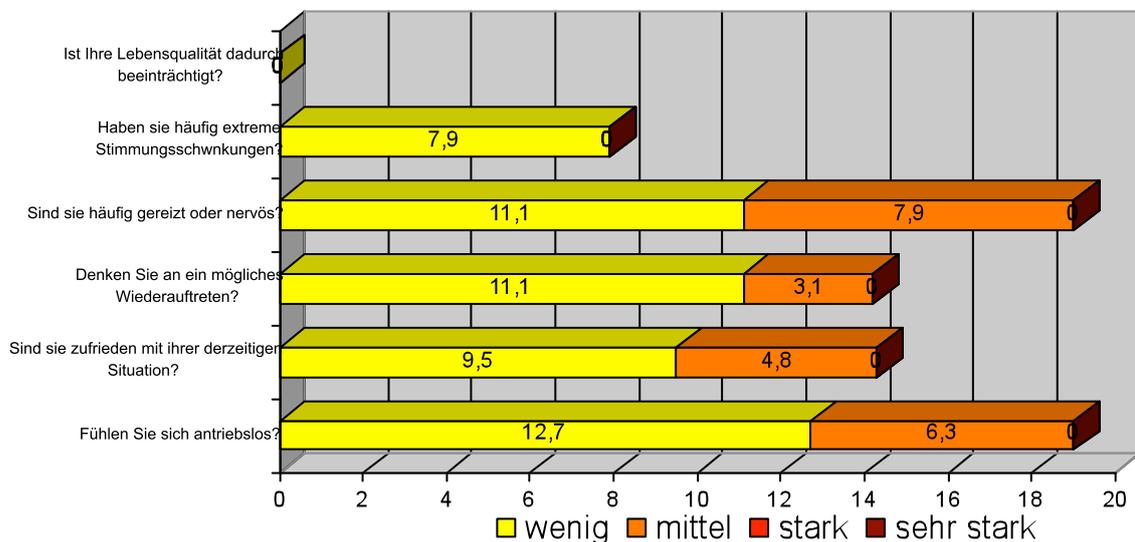


Abbildung 45: Selbsteinschätzung der Lebensqualität (in Prozent)

Auf der Basis der Psyche und der Empfindungswahrnehmung kam von allen Patienten ein positives Feedback. Keiner der Teilnehmer hat das Gefühl, dass ihn der Unfall in irgendeiner Weise an seiner Lebensqualität hat einbüßen lassen müssen. Die Angabe, dass 7,9 % der Patienten das ein oder andere Mal gereizt reagieren oder wie in 6,3 % der Fällen sich antriebslos fühlen, muss nichts mit der Operation an der Orbita zu tun haben.

4. Diskussion

4.1 Demographisches

Über den Zeitraum von drei Jahren (2006 bis 2009) konnten die Unterlagen von insgesamt 367 Patienten, die in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie im Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf aufgenommen worden waren, und wegen einer lateralen Mittelgesichtsfraktur im oben genannten Zeitraum behandelt wurden, retrospektiv analysiert werden.

Hierbei handelt es sich um insgesamt 127 Patienten, die sich der Studie zur Verfügung stellten. Der Rest der Patienten, die die Differenz zur Gesamtzahl bilden, haben sich auf die schriftliche Anfrage oder die telefonische Rückfrage nicht zurückgemeldet.

Bei den angegebenen Patienten handelt sich um 89 Männer (etwa 70%) und um 38 Frauen (etwa 30%). Der jüngste Patient war vier Jahre. Der älteste Patient nahm in einem Alter von 83 Jahren teil. Das Durchschnittsalter beträgt 42,32 Jahre.

Die weiblichen Patienten waren im Vergleich zu den männlichen im Durchschnitt 7,26 Jahre älter. Beim Überblicken der gesamten Studie, wie auch im Vergleich zu ganz Deutschland und durch andere Studien zu belegen ist, stieg das Alter der Patienten an. In dieser Studie ist aus den Ergebnissen deutlich abzulesen, dass die Mehrheit der Männer im Alter zwischen 20 und 29 Jahre (30,3%), bzw. im Alter zwischen 30 und 39 Jahren (28,2%) mit einer Orbitabodenfraktur im Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf eingeliefert worden waren. Die Zahl der Männer nahm mit dem Altersanstieg ab, wohingegen die Anzahl der Frauen sich im Alter zwischen 20 und 29 Jahren auf vergleichsweise nur 21,1% beriefen, aber im Alter zwischen 50 und 59 Jahren (18,4%) und zwischen 60 und 69 Jahren (21,1%) wesentlich mehr vertreten waren.

In der Literatur lässt sich aus einer Studie, die über 10 Jahre geführt wurde, entnehmen, dass dort ähnliche Werte aufgetreten sind, wie in dieser. In der Studie von Ellis et al. (Ellis, El et al. 1985) wurde herausgefunden, dass die Patienten, die über eine Verletzung des zygomatico-orbitalen Komplexes verfügten im Schnitt 80,2% Männer und 19,8% Frauen waren.

Ähnliches lies sich bereits in der Studie von Iida et al. (Iida, Kogo et al. 2001) nachweisen. Ein etwas höherer Männeranteil im Bezug auf die Geschlechtsverteilung fand sich in der Studie von Haug et al. (Haug, Adams et al. 1994). Sie hatten in einem Anteil von 6:1 Männer in ihrer Studie, wohingegen Maladière et al. (Maladière, Bado et al. 2001) einen noch viel höheren männlichen Anteil wiederlegen konnten – im Verhältnis 7,2 :1.

Der Altersgipfel der Männer lag im Alter von 20 und 30 Jahren, der der Frauen zwischen dem 30 und 40igsten Lebensjahr.

Also liegt auch hier eine deutliche Altererhöhung der Frauen vor. Das Verteilungsmuster der Alters und des Geschlechts lassen sich aus der hiesigen Studie entnehmen, mit der Erkenntnis eines höheren Altergipfels bei den Frauen, bezogen auf die gesamte Gruppe der Orbitabodenfrakturen.

4.2 Ursachenverteilung

Die häufigste Unfallursache mit 29,9% war die Gruppe der Rohheitsdelikte, dicht gefolgt von der Gruppe der Sportunfälle mit 24,7%. An dritter Stelle stehen die Fahrradunfälle, die meist mit einem anderen Verkehrsteilnehmer verursacht worden waren (20,5%). Die beiden Abschlussgruppen werden von den Unfällen gebildet, die durch Autos (8,7%) oder im Haushalt z.B. durch Stürze (1,1%) entstehen können.

Bei der Studie von Ellis et al. (Ellis, El et al. 1985) konnte beobachtet werden, dass sich vergleichsweise zu dieser Studie ergab, dass auch hier an erster Stelle die Zahl der Rohheitsdelikte zu nennen ist. Die Hauptursache für zygomatico-orbitale Frakturen lag hier ebenfalls bei Handgreiflichkeiten, die bei Ellis et al. mit 46,6% angegeben werden. In ihrer Studie hier liegen ebenfalls an dritter Stelle erst die Verkehrsunfälle, bzw. die Fahrradunfälle mit 13,1%.

Diese Verteilung führt Ellis darauf zurück, dass es in der Umgebung von Glasgow einen erhöhten Anteil an arbeitslosen jungen Männern gibt. Die Ursache der Verkehrsunfälle erklärt sie mit einem Zuwachs der Benutzung der öffentlichen Verkehrsmittel.

Nun stellt sich die Frage, warum treten in erster Linie Frakturen durch Rohheitsdelikte auf?

Oder warum bestätigt die Studie durch die Angaben einer anderen, dass die meisten Unfälle ebenso durch sportliche Aktivitäten und die Benutzung durch Fahrräder verursacht werden?

Ebenso die Frage, ob durch das Tragen eines Helmes der ein oder andere Fahrradunfall zu vermeiden ist?

Bereits Neumann (Neumann 1991; Neumann 1999) fand in den Jahren 1970 bis 1989 in einer vergleichbaren Studie im oben genannten Zeitraum heraus, dass eine Zunahme von Gesichtsschädelfrakturen zu finden ist. Dabei lässt sich wieder vergleichen, dass die Rohheitsdelikte mit 47,4% die Hauptursache darstellen, gefolgt von den Verkehrsunfällen mit 33,6% und den angegebenen Arbeitsunfällen mit 3,1% an letzter Stelle. Ähnliche Werte lassen sich auch von Meyer et al. (Meyer, Benthaus et al. 1999) aus einer ihrer Studien aus dem Jahre 1999 entnehmen.

In einer Studie von Van Beek und Merks (Beek and Merks 1999) wurde nachgewiesen, dass sie in den Jahren 1960 bis 1974 und im Zeitraum von 1975 bis 1987 festzustellen war, dass es gelegentlich sogar zu einer Abnahme der Verkehrsunfälle kam. Sie machten dabei die Angabe von einer Abnahme von 18,3% von 68,2% auf 50,5%. Im Gegensatz dazu gaben sie jedoch an, dass sich zwar durch die verbesserte Sicherheit im Verkehr durch die Einführung besserer Sicherheitsgurte oder Airbags einerseits und sich durch ein geändertes Freizeitverhalten (mehr Freizeit, mehr Angebote) die Zahl der Rohheitsdelikte (7,6% auf 13,4%) und auch der Sportunfälle (7,6% auf 15,3%) zunahm.

Da in dieser Studie die Ursachen der Frakturen nicht an erster Stelle stehen, wurde auf die einzelnen Ursachengebiete nicht weiter eingegangen. In der Gruppe der Verkehrsunfälle wurden die Fälle der Fahrradunfälle mit 20,5% und der Autounfälle mit 8,7% registriert.

Zu der Studie von van Beeks und Merks lässt sich nur eine Parallele zu den Angaben der Fahrradunfälle machen, die im Zeitraum von 1975 bis 1987 registriert wurden. Der hohe Anteil von Fahrradunfällen lässt sich vielleicht darauf zurückführen, dass immer mehr Autos in Städten zu zählen sind und sich so das Verkehrsaufkommen erhöht. Die Leute steigen auf die öffentlichen Verkehrsmittel und das Fahrrad um. Es ist zwar schneller und einfacher Orte zu

erreichen, dennoch birgt sich die Gefahr einer Unfallerrhöhung der Fahrradfahrer mit einer gleichzeitigen Abnahme der Autounfälle.

Bei den Sportunfällen lässt sich in dieser Studie nur eine allgemeine Angabe machen. Sie liegen bei 24,7%. Einzelnen Ursachen wurden auch hier nicht ausführlicher betrachtet. Es liegen demnach keine Ergebnisse darüber vor, bei welcher Sportart mehr Verletzungen in Bezug auf die Orbita aufgetreten sind und bei welcher weniger oder gar keine. Es können nur geringe Angaben darüber gemacht werden, ob die aufgetretenen Rohheitsdelikte unter Alkohokonsuml begangen worden sind oder bei Verkehrsunfällen Alkohol im Spiel war. Anhand der Studien von Prokop und Boeckler (Prokop and Boeckler 1990), sowie von Neumann (Neumann 1999), die diesen Gesichtspunkt nicht außer Acht gelassen haben, kann man sehen, dass es einige Fälle unter Alkohol verursacht worden waren und von Seiten der Studie nur durch die Erinnerung an einzelne Patientengespräche bestätigt werden können.

4.3 Diagnostik, Häufigkeit und Bezug zum Geschlecht

Die häufigste Diagnose, die im Zeitraum der Untersuchung dokumentiert wurde und aus dem Patientengut von 127 Patienten hervorgeht, ist die isolierte Orbitabodenfraktur mit insgesamt 70 Patienten (57,3%). Unmittelbar daneben wurde die Fraktur des Orbitabodens und der näheren Umgebung unterschieden. Die Anzahl der Patienten liegt hier bei 57 Patienten (42,7%).

Die Studie hat keine nähere Angabe darüber gemacht bzw. ist nicht weiter ins Detail gegangen als es um die Angaben der Strukturen, die durch die Fraktur in Mitleidenschaft gezogen wurden, ging. Die Patienten haben im Einzelnen davon erzählt, dass sie je nach Unfallausmaß unter Jochbein-, Jochbogen-, Nasenbrüchen oder anderen Frakturen litten. Diese Angaben konnten ebenso aus den Patientenkarteen, wenn es ausreichend dokumentiert war, entnehmen. Da der Schwerpunkt der Studie auf der Orbitabodenfraktur liegt und der damit verbundenen Operation mit den unterschiedlichen Materialien und der eventuellen Komplikationen war es irrelevant um welche anderen Frakturen es sich noch im Detail gehandelt hat.

Strong und Sykes (Strong and Skyes 1998) veranschaulichten in ihrer Arbeit von 1998, dass aufgrund des Pathomechanismus bei einer dislozierten Jochbeinfraktur es sehr häufig vorkommt, dass immer auch bei dieser Verletzung eine Orbitabodenfraktur auftritt. Sie gebrauchten den Ausdruck der tetrapodalen Jochbeinfraktur. Auch in dieser Studie sind von 127 Patienten 57 (42,7%) dabei bei denen dies in diesem Rahmen festzustellen ist.

In der Literatur sind einige Beispiele zur isolierten und kombinierten Form der Orbitabodenfraktur zu finden: Dort bezieht sich der Inhalt auf unterschiedliche Klassifizierungsmodelle (Schroeder and Albanese 1991; Zingg, Laedrach et al. 1992; Strong and Skyes 1998) und vor allem dem Bezug auf die Gesamtheit aller Gesichtsschädelknochenfrakturen (Prokop and Boeckler 1990; Haug, Adams et al. 1994; Iida, Kogo et al. 2001).

So zeigten Ellis et al. in ihrer Arbeit, dass sie in ihrer Studie von 1974, die sich mit unilateralen zygomatiko-orbitalen Frakturen beschäftigte, an erster Stelle 61,8% Jochbeinfrakturen, 8,4% Jochbogenfrakturen, 3,2% isolierte Orbitarandfrakturen und nur 2,8% isolierte Orbitabodenfrakturen aufgetreten sind. Ellis et al haben jedoch, wie bereits auch schon von anderen Autoren, einen genaueren Unterschied in der Klassifizierung der Frakturarten und dem Geschlecht gemacht.

4.4 Komplikationen

Innerhalb der letzten zwei Jahre wurde bei der Nachuntersuchung der Patienten aufgrund der Fragestellung eine große Auswahl an möglichen Komplikationen vorgenommen. Berichtet wurde von aufgetretenen Monokelhämatomen, einfaches Nasenbluten und der Tatsache, den Bruch erst nach einigen vergangenen Stunden festgestellt zu haben. Der Fragestellung nach soll die Komplikationsrate aller Patienten in Bezug auf die unterschiedlichen Materialien bestimmt werden. Daraus ergab sich von vorne herein eine Einteilung in zwei Gruppen, die zum einen mit der resorbierbaren PDS-Folie und zum anderen mit der Titanplatte operiert worden waren. So konnten die Komplikationen jeweils auf die entsprechende Gruppe übertragen werden.

Dennoch war nicht nur die Gruppierung nach der Operationsmethode Voraussetzung, sondern auch die Angabe des Zeitpunktes, der eventuell aufgetretenen Komplikationen. Die Angaben wurden mit dem Zeitpunkt vor der Operation, etwa eine bis drei Wochen nach dem Eingriff und zum Zeitpunkt der Untersuchung unterschieden. Die Nachuntersuchung befand sich immer ein bis zwei Jahren nach dem Unfall, bzw. dem Eingriff in der Klinik.

Da sich der Umfang dieser Studie recht ausgeweitet hat, wurde zum erleichterten Lesen beschlossen, nur die Komplikationen, in der jeweiligen Gruppe, anzugeben, die auch vom Ergebnis her eine Aussage gemacht haben.

Beginnend mit der Gruppe der Patienten, die eine reine Orbitabodenfraktur aufwiesen und mit dem Ethisorb-Patch versorgt wurden, kamen 54 (84,3%) von 70 Patienten mit Blutungen in die Klinik. Die Anzahl der Männer war in diesem Fall deutlich erhöht gegenüber dem der Frauen. Da ein Sturz mit dem Fahrrad, ein Verkehrsunfall oder ein Rohheitsdelikt nicht ohne Folgen ausgehen kann, wurde bei 50 von 70 Patienten bei Einlieferung ein Monokelhämatom festgestellt. Es konnte kein signifikanter Unterschied zwischen Männern (71,4%) und Frauen (73,7%) hergestellt werden. Begleitend dazu klagten 49% aller Patienten über Schmerzen im Unfallbereich. Von Patientenseite gab es Anmerkungen, dass das ein oder andere Mal von der Fraktur und dem Ausmaß nicht sofort etwas bemerkt worden war. Meist berichteten Männer, die nach einem Rohheitsdelikt mit einem „blauen“ Auge davon gekommen waren und nicht weiter erkannten, dass trotz keiner weiteren Schmerzen, der Bereich stärker verletzt war als angenommen. Erst nach ein paar Stunden und meist in der Verbindung mit Stressabbau und Ruhe stellten die Patienten ihren Angaben zu Folge fest, dass sich ihr Gesicht „komisch“ und „verändert“ anfühlte, sodass eine Untersuchung wichtig erschien.

In dieser ersten Gruppe sind prae operativ keine Fälle mit einem Enophthalmus aufgetreten. Dafür haben in einem kleinen Verhältnis 18 (23,5%) von 70 Patienten das Auftreten von Doppelbildern nachweisen können. Jank et al. (Jank, Emshoff et al. 2003) konnten aus ihrer Studie von 2003 unter der von ihnen eingeteilten Gruppe der Patienten, die mit PDS-Folie versorgt wurden unter 29 (36%) von 81 Patienten Doppelbilder aufnehmen. In der von ihnen unterschiedenen Gruppe der Ethisorb-Patienten waren 49 (36%) von 136

Patienten, die unter Doppelbildern litten. Bei Roncevic et al. ging ein viel drastischeres Ergebnis unter dem Gesichtspunkt der Doppelbilder hervor. In den von Roncevic et al. (Roncevic and Stajcic 1994) eingeteilten ersten Gruppe klagten 14 von 20 Patienten über Diplopie. In der zweiten Gruppe, der reinen Orbitabodenfrakturen, wiesen sogar 17 von 20 Patienten Doppelbilder auf. Jedoch konnten am Beispiel dieser beiden Gruppen eine deutliche Besserung nach der Operation dokumentiert werden, sodass die Gruppe der reinen Orbitabodenfrakturen keine Doppelbilder verzeichnen konnten und in der ersten Gruppe ein Rückgang von 14 auf 2 Fälle bestand.

Verglichen an der Studie von Jank et al. (Jank, Emshoff et al. 2003; Jank, Emshoff et al. 2003) konnten sowohl in den bereits genannten PDS- und Ethisorbgruppen das präoperative Vorkommen von Enophthalmus dokumentiert werden. Hier wiesen in der Gruppe der PDS-Patienten 9 (14%) Patienten und in der vergleichbaren Gruppe der Ethisorb-Patienten 5 (4%) von 136 Patienten einen Enophthalmus auf. Neben Jank et al. (Jank, Emshoff et al. 2003; Jank, Emshoff et al. 2003) wird in weiteren Studien von Enophthalmus-Vorkommen gesprochen. Diese richteten sich in erster Linie um die Zeitraum vor einem klinischen Eingriff, wie bei (Tuncer, Yavuzer et al. 2007) aus dem Jahre 2007 berichtet wird, dass 12 ihrer 17 Probanden einen Enophthalmus aufwiesen oder bei Villarreal (Villarreal, Florencio et al. 2002) die Rede von 24 Fällen gegenüber 32 Teilnehmer an der Studie waren.

Zurückführend auf diese Studie wurde bei insgesamt 54,9% aller Patienten der ersten Gruppe bei Einlieferung in die Klinik Nasenbluten festgestellt. In Zusammenhang mit den vorher gebenden Komplikationen und Fraktur allgemein stellt sich nun die Frage, warum eine relativ hohe Zahl der Patienten nach dem Unfall unter Nasenbluten litt. Bei den Mittelgesichtsfrakturen und damit auch dem Anteil der Orbitabodenfrakturen, die registriert worden waren, handelt es sich um einen Bereich des Körpers, der bei einem Sturz vom Fahrrad, einem Aufprall auf ein anderes Fahrzeug oder eines stumpfen Gegenstandes die erste „Angriffsfläche“ ist, bzw. durch den Menschen oder im Auto durch einen Airbag gut zu schützen gilt. Denn obwohl der Schädel aus einem in sich stabilen Knochenetz aufgebaut ist, stellt das Gesicht mit Nase, Oberkiefer und dem mobilen Unterkiefer je nach Veranlagung des Patienten eine Schwachstelle dar. Rückführend auf die Häufigkeit des vorkommenden

Nasenblutens kann man also sagen, dass die Schwachstelle des Gesichts, die Nase darstellt. Sie besteht aus nur einem Drittel aus Knochen, dem Os nasale, proc. frontalis maxillae und den beiden anderen Dritteln aus Knorpel. Durch die Versorgung der vielen grazen Blutgefäße liegt ein Schlag oder ein Sturz mit der Reaktion einer „Blutung“ der Nase auf der Hand.

Nach einem Zeitraum von etwa ein bis drei Wochen nach der Operation waren bei 3,9% aller Patienten noch leichte Schwellungen des Unterlids, davon 10,5% den Frauen und 5,7% den Männer zugehörig, nachweisbar. 10,5% der Frauen und nur 7,1% der Männer klagten im Nachhinein über ein komplett angeschwollenes Auge, an dem der Eingriff vorgenommen worden war.

Vor der Operation war bei keinem der Patienten eine Störung der Sensibilität der Augenregion, genauer, der durch Nerven versorgt Bereich der Wange, der Stirn oder des Nasenbereichs aufgetreten. Berichten zu Folge, können dennoch bereits vor der Operation Sensibilitätsstörungen im Bereich der Orbita beklagt werden. So wurde in der Studie von Dacho et al. (Dacho, Steffen et al. 2002) davon berichtet, dass 68% der eingelieferten Personen ihrer Studienreihe über ein „nicht Wahrnehmen“ oder über ein „Sensibilitätsstörungsgebiet“ klagten.

Nach dem Verheilen der ersten ein bis drei Wochen und den damit zurückgehenden Schwellungen, die post operativ auftreten können, stellten 5,9% der Patienten der „Ethisorb-Gruppe“, wo von 5,3% Frauen und 5,7% Männer sind, fest, dass der ehemalige Operationsbereich ein Taubheitsgefühl oder kein Gefühl mehr bei Bewegungen oder Ertasten aufwies. Sofern in diesem Bereich keine Nervenstrukturen während der Operation zerstört worden waren, handelt es sich hier um ein Phänomen, dass sich im Laufe der Wochen und Monate nach der Operation von alleine einstellt. Die Ursache liegt darin, dass sich durch die Schwellung des Gewebes, der Wassereinlagerungen in den Zellen, eine geringere Möglichkeit des stabilen Lymphflusses besteht und so in der Umgebung liegende Gefäße und Strukturen eingeengt werden. Hat sich der Lymphfluss normalisiert, weitet sich das Gewebe, das überflüssige Wasser wird abtransportiert. Dieser „Nachlass“ lässt die Patienten ein erneutes Wahrnehmen der Region und Auftreten der Sensibilität, ihres Gefühls für ihr Gesicht, spüren.

Da auch in diesem Zeitraum keine erneuten Fälle von Enophthalmus aufgetreten waren, lässt sich der Vergleich zur Studie von Jank et al. im Jahre

2003 nicht ziehen. Es ist dennoch wichtig zu erwähnen, dass in den Untersuchungen von Jank et al. (Jank, Emshoff et al. 2003) nach den Operationen ein Rückgang von 29 vorgekommenen Enophthalmus-Fällen sich die Zahl auf 15 reduziert hat. In der von ihnen eingeteilten Gruppe der „Ethisorb“-Patienten konnte ebenfalls ein Rückgang von 49 auf 18 Fälle nachgewiesen werden. Von einem Rückgang der Patientenfälle, die vor der Operation einen Enophthalmus aufgewiesen haben, wurde von diversen Autoren berichtet. Teilweise waren die Ergebnisse sehr gut, so dass wie z. B. John et al. (John, Huynh et al. 2004) die Aussagen treffen konnten, dass in keinsten Weise Patienten ihrer Studie mit Komplikationen, weder einem Enophthalmus noch Doppelbildern, zu kämpfen hatten. Die Studien von Tuncer et al., sowie die von Lauer et al. (Roncevic and Stajcic 1994; Lauer, Pradel et al. 2006) veröffentlichten, dass die Patienten ihrer Studien unter keinen Beschwerden, wie Abszedierungen, Infektionen, Perforationen oder Doppelbildern gelitten haben. Beide Autorenkreise führten dieses gute Ergebnis auf glückliche und unkomplizierte Umstände vor dem Eingriff zurück und eine gute chirurgische Leistung des Operateurs. Dagegen konnte die Studie von Roncevic et al. (Roncevic and Stajcic 1994) keine Komplikationen ausschließen, aber eine deutliche Verbesserung der post operativen Ergebnisse veröffentlichen. So konnten Roncevic et al. aus den vier unterschiedlichen Patientengruppen, die sich aus einer Mittelgesichtsfraktur mit Orbitabezug, einer reinen Orbitabodenfraktur und der jeweiligen Vernachlässigungen, d.h. oben genannte Gruppen, die erst nach mehreren Monaten operativ versorgt worden waren, einteilen, unterschiedliche Ergebnisse hervorgehen. Im Falle der Gruppe der reinen Orbitabodenfrakturen wiesen die anfänglich mit 2 von 20 aufgetretenen Enophthalmus keine Besserung auf. Die Gruppe der Mittelgesichtsfrakturen, die bei ihnen unter „Vernachlässigung“ eingeteilt ist, hatte von Anbeginn 16 von 25 Patienten mit einem Enophthalmus nach einigen Monaten nur noch zwei in der Gruppe, die unter diesen Beschwerden litten.

In dieser Studie war es möglich einen Rückgang von ursprünglichen 23,5% der Patienten, die nach dem Unfall mit Doppelbildern eingeliefert worden waren auf nunmehr 3,9% zu reduzieren. Dennoch bleiben von den 3,9% noch zu 31,6% die Frauen im Vordergrund mit den Beschwerden, neben 11,6% der Männer. Der Rückgang spricht für eine saubere Arbeit des Operateurs am Arbeitsfeld.

Wären Strukturen oder Nerven zerstört worden, wäre der Rückgang der Zahlen sicherlich so deutlich zu erkennen.

Um den Teil der ersten Gruppe, der mit Ethisorb versorgten Patienten, zu schließen, ist nun vergleichsweise mit dem Zeitraum vor der Operation und dem etwa eine bis drei Wochen nach dem Eingriff aufgetretenen Fälle die Komplikationsrate der zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bestehenden Beschwerden aufzuführen. Im Abstand von ein bis etwa eineinhalb Jahren nach der Operation sind von Seiten der Patienten keine noch bestehenden oder wieder aufgetretenen Schwierigkeiten, wie Doppelbilder, Schwellungen, Sensibilitätsstörungen oder Verlagerungen des Auges berichtet worden.

Weiterführend mit der zweiten Gruppe der Patienten teilte man die restlichen Patienten so zu, dass diese unter die Gruppe der „Kombinationspatienten“ fielen. Für die Unterscheidung des Operationsmaterials nahm man nochmals einen Anteil in die Gruppe der „PDS-Folie“-Operierten und der „Titan-Operierten“ vor.

Wie auch schon bei der vorhergehenden Gruppe wurden die gleichen Fragen bezüglich der Komplikationen gestellt. Die Fragen nach Blutungen, das Anschwellen beider Lider, das Aufkommen von Schmerzen oder das Auftreten von Doppelbildern, Nasenbluten oder Sensibilitätsbeschwerden wurden schwerpunktmäßig erfragt.

Aus der Gruppe der Patienten, die eine kombinierte Fraktur der Orbita und deren Umgebung erlitten hatten, wurden zum Zeitpunkt der Einlieferung 81,6% der 57 Patienten dieser Gruppe mit Blutungen erfasst. Die Anzahl der Männer (77,2%) war in diesem Fall etwas erhöht gegenüber dem der Frauen (68,4%). Auch im Falle des Monokelhämatoms waren wiederum 81,6% aller Männer und Frauen registriert worden. Begleitend dazu klagten 63,2% aller Patienten, davon 68,4% der Frauen und 64,9% der Männer über Schmerzen im Unfallbereich.

In der ersten Gruppe der Studie sind prae operativ keine Fälle mit einem Enophthalmus aufgetreten, dafür gaben 5,3% der Fälle in dieser Gruppe an, dass sie einen Enophthalmus vor dem operativen Eingriff hatten. Er kam zu 26,3% bei Frauen und zu 12,3% bei Männern vor. Das Auftreten von Doppelbildern konnte in dieser Gruppe zu einem deutlich höheren Teil nachgewiesen werden können. So waren bei insgesamt 31,6% aller Patienten

der Kombinationsgruppe Doppelbilder aufgekommen, wovon 52,6% Frauen und 57,9% Männer waren. Im Vergleich zur Rate der von Jank et al. (Jank, Emshoff et al. 2003; Jank, Emshoff et al. 2003) unterschiedenen Gruppen ihrer Patienten, die mit PDS-Folie versorgt wurden, waren 29 (36%) von 81 Patienten mit Doppelbildern aufgenommen worden. In der von ihnen unterschiedenen Gruppe der Ethisorb-Patienten waren 49 (36%) von 136 Patienten, die unter Doppelbildern litten.

Ebenso parallel zur Studie von Jank et al. (Jank, Emshoff et al. 2003; Jank, Emshoff et al. 2003) von 2003 findet man in Gruppe der Kombinationsfrakturen eine Ähnlichkeit. In insgesamt 5,3 % dieser Fälle, die prae operativ aufgetreten sind, konnte ein Enophthalmus festgestellt werden, unter denen 26,3% Frauen und 12,3% Männer sind. Jank et al. konnte prae operativ bei 9 (14%) Patienten, die mit der PDS-Folie später operiert wurden waren und bei 5 (9%) Patienten, der Ethisorbgruppe, ein Enophthalmus vergleichsweise festgestellt werden.

Parallel vergleichend kamen auch in dieser Gruppe bei 57,9% aller Patienten bei der Einlieferung Nasenbluten vor. Im vorangegangenen Abschnitt wurde schon über die Möglichkeit der Herkunft der Nasenblutungen vermutet, dass der Zusammenhang mit den Begleitumständen zu machen ist.

Im vorangegangenen Teil der Studie konnten keine Störungen der Sensibilität des Unfallgebietes beklagt werden. Im „zweiten“ Teil der Studie, der Patienten mit einer Kombinationsfraktur, kam es dennoch zum ersten Mal vor, dass bei 10,5 % der eingelieferten, dabei bei 7 % der Männer, vor der Operation eine Störung der Wahrnehmung des Orbitagebietes und der Hautfläche vorkam. Einzelne Patienten berichteten, dass sie direkt nach dem Unfall Probleme hatten, das Gebiet, in dem die Verletzung aufgetreten ist, zu spüren.

Nun stellt sich die Frage, weshalb sich in diesem Teil der Studie, in dem Begleitfrakturen zur Orbitabodenfraktur aufgetreten sind, Wahrnehmungsstörungen aufweisen.

Die Vermutung liegt auch hier nahe, dass in diesen „Kombinationsfraktur“-Fällen die allgemeinen Umstände des Unfalls und der damit verbundene Verletzung nicht so günstig für den Patienten standen, wie in der anderen Gruppe. Da es sich hier um „Unfälle“, die durch die Begleitfraktur einen ganz anderen Schweregrad und eine viel umfassendere Therapie mit sich ziehen

handelt, und die chirurgische Anforderung erhöht ist, können sich eher Komplikationen einstellen als bei einer einfachen Fraktur. Ebenso steht dem immer noch die Materialverträglichkeit gegenüber.

Nach einem Zeitraum von etwa ein bis drei Wochen nach der Operation konnte bei der Auswertung der Ergebnisse mit Erstaunen festgestellt werden, dass die Patienten, die anteilig mit dem Ethisorbpatch operiert worden waren, unter diesem Gesichtspunkt unter keinen auffälligen Beschwerden litten. An dieser Stelle kann man nochmals auf zwei Studien verweisen, bei denen anhand der Veröffentlichungen zu sehen ist, dass post operativ keine erneuten Beschwerden von Seiten der Patienten zu verweisen ist. Ng et al. konnten keine Berichte über das post operative Auftreten eines Enophthalmus oder von Doppelbildern machen. Ebenso wenig Lauer et al. in ihrer Studie von 2006 (Lauer, Pradel et al. 2006).

Ein ganz kleiner Anteil von ein oder zwei Männern gab zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung an, dass sie im Laufe der Zeit nach dem Eingriff bei Gelegenheit unter Nasenbluten leiden würden. Da sich diese Studie jedoch auf die Gruppe der Kombinationsfrakturen stützt und die Komplikationen sowohl von Seiten der reinen Orbitafraktur als auch der zusätzlich aufgetretenen Begleitfraktur kommen kann, wurden darüber vorerst keine näheren Angaben gemacht.

Für den Zeitraum der Nachuntersuchung konnten ebenso positiv keine Angaben über Sensibilitätsstörungen, Schmerzen oder Doppelbilder nach ein bis zwei Jahren gemacht werden.

Bei der Gruppe der Kombinationsfrakturen handelt es sich um Patienten, die sowohl mit dem Ethisorbpatch als auch mit der Titanplatte operiert worden waren. Daraus ergibt sich beim reinen Bezug nur auf die Untergruppe des Titans die Tatsache, dass die Ergebnisse vor der Operation nicht nochmals wiederholt werden müssen. Alle Patienten aus beiden Untergruppen bilden die gesamte Gruppe der Kombinationspatienten.

Um nun abschließend den Zeitraum von ein bis drei Wochen nach der Operation und dem Zeitpunkt der Nachuntersuchung aufzunehmen und damit auch die Gruppe der „Titan“- Patienten zu beschließen, wird in beiden Fällen nochmals auf die aufgetretenen Komplikationen eingegangen.

In der Zeit von etwa ein bis drei Wochen nach dem Eingriff konnten bei 42,1% der Patienten immer noch das Auftreten von Doppelbildern festgestellt werden. Bei 5,3 % aller Patienten, der Untergruppe „Titan“ aus der Kombinationsgruppe traten nach der Operation „Bulbusverlagerungen“ auf. Es lässt sich also vermuten, dass der operative Eingriff sehr aufwendig war und dabei eine Verlagerung aufgetreten sein könnte. Ebenso lässt sich vermuten, dass mit der in hohem Maße aufgetretenen Veränderung der Sensibilitätsstörungen nach den Eingriffen, eine Unverträglichkeit des Materials zu Grunde liegt. Die Störung der Sensibilität lässt sich mit einer Zahl von 76,3% aller Patienten festlegen. Die Frauen haben einen Anteil von 68,4% und die Männer einen höheren Anteil von 73,7 %.

Nach ein bis zwei Jahren nach der Operation, bzw. zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung ergeben sich keine unveränderten Werte in Bezug auf die Sensibilität. Hier sind wiederum 78.9% aller Patienten der Kombinationsgruppe mit dem Schwerpunkt „Titan“ von diesen Beschwerden betroffen. Die Werte der Männer haben sich bei 73,7% eingependelt und die der Frauen weisen einen leichten Rückgang auf 63,2% auf.

4.5 Orbitabodenrekonstruktionen

Nach der Beurteilung über röntgenologische Abklärungen oder der Darstellung des Ausmaß der Fraktur durch eine Computertomographie wurde bei jedem der an der Studie teilgenommenen Probanden nach der Darstellung der Fraktur und der Reposition von prolabierte Fettgewebe und Weichteilen in der Klinik für Mund- Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums Hamburg Eppendorf der Defekt mit einer aus Poly-p-dioxanon hergestellten PDS-Folie abgedeckt.

Das am häufigsten verwendete Material für die Orbitabodenrekonstruktion in dieser Studie war die PDS-Folie von Ethicon. Dieses Material wurde in 70 Fällen (57,3%) der Gruppe der reinen Orbitabodenfrakturen und in 57 Fällen (41,6%) der Kombinationspatienten intraoperativ, also bei allen 127 Teilnehmern eingebracht.

Für die Entscheidung zwischen resorbierbarem und nicht resorbierbarem Material sind die Größe und die Lage des Defekts, sowie das Ausmaß der Dislokation des Knochens und des Weichgewebes von Bedeutung.

Die Entscheidung für das nicht resorbierbare Material, dem Titannetz, wird der Literatur nach immer dann gewählt, wenn größere Knochendefekte vorhanden sind und durch eine röntgenologische Kontrollaufnahme eine eindeutige Dislokation des Orbitabodens und eventuellem Orbitainhalts eingeschlossen werden kann. Bei wenig oder nicht dislozierten Frakturen mit keinem oder nur geringem Prolaps von Orbitainhalt wird, wie in den Fällen dieser Studie die PDS-Folie von Ethicon eingesetzt.

Die Menge des verlagerten Orbitainhaltes kann entweder proportional zur Dislokation sein, oder aber keinen Zusammenhang dazu haben. Dies ist der Fall bei einer so genannten „trap door“ Fraktur (Harris 2006), die überwiegend bei Kindern auftritt. Deshalb nimmt man an, dass mit dem Schweregrad der Dislokation auch die Verlagerung des Weichgewebes in die Sinus erhöht ist.

Durchforst man die Literatur bezüglich Materialien für die Orbitabodenplastik, fällt die große Auswahl an autologen, allogenen und alloplastischen Materialien auf. Durch diese große Auswahl von zur Verfügung stehenden Materialien liegt nahe, dass das „ideale“ Material für die Rekonstruktion des Orbitabodens noch

nicht gefunden wurde. So listen Chowdhury und Krause (Chowdhury and Krause 1998) in ihrer Arbeit sieben Beispiele für autologe Materialien, drei allogene und sogar zwölf verschiedene alloplastische Materialien auf. Osborn und Spanakis (Osborn and E 1991; Osborn and E 1991) 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. (Prichard, V et al. 1987) über den Fall einer jungen Frau, bei der nach Implantation von lyophilisierter Dura die Creutzfeldt-Jakob-Krankheit auftrat. Bereits 1989 wurde von Nisbet und Bishar (Nisbet, I et al. 1989) erneut über das Auftreten der Creutzfeldt-Jakob-Erkrankung im Zusammenhang mit einer Lyodura-Implantation berichtet.

Der Nachteil von resorbierbaren Implantaten stellt für einige Autoren die Beeinträchtigung des nicht voraussehbaren Resorptionsverhaltens dar. Osborn und Spanakis (Osborn and E 1991) raten explizit vom Gebrauch von Silikon bzw. Polymerimplantaten wegen der hohen Komplikationsrate, Dislokationsneigung wegen periimplantärer Kapselbildung, Infektionen und zunehmenden Sehstörungen, ab. Über die Migration und das nachfolgend infraorbitale Fremdkörpergefühl nach der Implantation von perforierter PDS-Folie berichten auch Dacho et al. (Dacho, Steffen et al. 2002) 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 Titanetz, 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.

Ebenso machten auch Lentrodt et al. die Wahl des Einlagematerials von der Frakturgröße abhängig: bei kleineren bis mittelgroßen Defekten empfiehlt er lyophilisierte homologe Dura mater, bei größeren Defekten PDS-Folie (Lentrodt, Unsöld et al. 1990).

Über das gehäufte Auftreten eines Bulbustiefstandes durch eine zu schnelle und vollständige Resorption, wie sie Krainau et al. (Krainau, Klesper et al. 1991) nach der Implantation von 1 mm dicken PDS-Platten beobachteten, berichteten Dacho et al. (Dacho, Steffen et al. 2002) nicht. Mit Hilfe von MRT-Untersuchungen in ihrer Studie konnten Kontio et al. (Kontio, Suuronen et al. 2001) zeigen, dass neben periimplantären chronischen Infektionen, ein schneller Abbau und der dadurch erhöhte Flexibilität sowohl bei PDS-Platten und PDS-Folien, die fehlende Korrektur der Frakturstelle 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.

Die PDS-Folie ist verformbar und lässt sich der Kontur des Orbitabodens sehr gut anpassen. Eine Nachuntersuchung von Hidding et al. hat gezeigt, dass durch die Einlage einer PDS-Folie eine zuverlässige Rekonstruktion des Orbitabodens möglich ist (Hidding, Deitmer et al. 1991). Jahnke beschrieb schon 1976, dass alloplastische Implantate abgestoßen werden können, wenn Sie zu groß oder ungenügend fixiert sind. Ferner können sie zu Unverträglichkeitsreaktion oder Infektion führen. Ebenso kann ein großes Implantat leicht bei Augenbewegungen dislozieren und dabei wie ein Knochenfragment den N. opticus oder seine Blutversorgung schädigen (Nicholson and Guzak 1971; Jahnke 1976). Dies kommt laut Brady et al. bei 0,2% der Operationen vor (Brady SM, McMann MA et al. 2001). In unserer Studie wurden keine Komplikationen nachgewiesen, die auf einer Dislokation eines Implantates zurückzuführen waren. Um das Verrutschen des Implantates zu vermeiden kann nach der Kontrolle der Lage der PDS-Folie eine leicht adaptierende Naht des Periostes durchgeführt werden um das Implantat an seinem Platz zu fixieren.

Als die PDS-Folie noch nicht zur Verfügung stand, wurden harte Implantatmaterialien wie Silikon, Teflon oder Knochen zur Orbitabodenplastik

eingebraucht (Nicholson and Guzak 1971; McCartney and Char 1985). Dabei wurden Fälle von bleibender oder temporärer Blindheit beobachtet. Dennoch konnten Heitsch & Mohr beschreiben, dass es bei mehr als 1000 mit weichen Implantatmaterialien versorgten Orbitabodenfrakturen keine Beobachtung einer Erblindung gab (Heitsch and Mohr 1991).

Um nochmals auf die Verwendung von nicht resorbierbarem Material wie dem Titannetz einzugehen, wird dieses bei großen Defekten und ausgedehnter Weichgewebsverlagerung, bei kombinierten Frakturen und Frakturen der medialen Wand von einigen Autoren empfohlen: Resorbierbare Materialien seien nicht stabil genug, können den Defekt nur unzureichend abdecken oder das neu gebildete Gewebe besäße nach der Resorption nicht die nötige Stabilität um den Orbitainhalt zu tragen (Dacho, Steffen et al. 2002; Büchel, Rahal et al. 2005; Al-Sukhun and Lindquist 2006; Metzger, Schön et al. 2007). Resorbierbare Materialien sollten nur für weniger komplexe Frakturen verwendet werden (Dacho, Steffen et al. 2002; Büchel, Rahal et al. 2005).

Es ist zu beobachten, dass die Indikationen für nicht resorbierbare Materialien viel breiter gestreut sind als die für resorbierbare. Da sich die Fragestellung dieser Studie auf die ausschließliche Verwendung der PDS-Folie nach Ethicon stützt und dieses Material mit den in der Literatur aufgetretenen Titannetzen zur Rekonstruktion des Orbitabodens verglichen werden sollen, ist in diesem letzten Abschnitt zu unterscheiden, ob es sich um die Verwendung von „Titanplatten“ oder „Titannetzen“ handelt. Die Titanplatte wurde in den Fällen dieser Studie zur Rekonstruktion der Begleitfrakturen genommen und nicht zum Ersetzen des prolabierte Orbitainhaltes. Für die Anwendung des „Titannetzes“ zur Rekonstruktion des Orbitabodens müssen die Frakturlokalisierung und die Defektgrößen innerhalb der empfohlenen Indikationsgrenzen beider Materialien liegen. Ebenso sollte ein wichtiger Gesichtspunkt sein, dass das Ausmaß der Dislokation und die Verlagerung des Orbitainhaltes zur Materialentscheidung beiträgt.

4.6 Quality of life –Fragebogen

In den Ergebnissen des Fragebogens bereits ersichtlich wurden die Patienten nach der Einschätzung ihrer momentanen Lebenssituation und der damit verbundenen Lebensqualität befragt. Die Fragen dienten zur Ermittlung des Allgemeinbefindens in Bezug auf postoperativ aufgetretene Komplikationen ursächlich bedingt durch den Unfall, der in den meisten Fällen zwischen ein bis eineinhalb Jahre zurückliegt. Glücklicherweise kann man aus den vorangegangenen Ergebnissen schließen, dass durch den relativ geringen Schweregrad an Komplikationen, die postoperativ dokumentiert worden waren, keine Einschränkungen in der Lebensweise und der Lebensqualität gemacht werden mussten. Die Patienten (127 insgesamt) wurden gebeten nur unter der Angabe ihres Geschlechts den Fragebogen auszufüllen. Mit Hilfe der statistischen Auswertung konnte so sofort ersichtlich werden, dass 54,7% der Patienten (70 an der Zahl) die Items alle mit „nein“ beantwortet haben oder sie im übertragenen Sinne keine Einschränkungen in ihrem Alltag und dessen Qualität feststellen konnten. Explizitere Fragen wurden unter folgenden Gesichtspunkten gestellt: Es richtete sich der Fokus zum einen auf den Bereich der Schmerzempfindung. Die Patienten waren angewiesen und der Angabe von „keine“, „wenig“, „mittel“, „stark“ und „sehr stark“ bei allen Fragen eine ihnen möglich genau zutreffende Antwort zu geben. Im Bereich der Schmerzempfindung gab es keine besonderen Angaben, dass die Patienten postoperativ nach etwa ein bis eineinhalb Jahren noch an Schmerzen im Operationsbereich litten. Lediglich 1,6% gaben an, dass die gelegentlich ausstrahlende Schmerzen hätten, die aber nicht den Tagesablauf massiv einschränken würden. Der ästhetische Bereich wurde mit dem Hintergrund versehen, dass Patienten bedingt durch den Schweregrad des Unfalls und der damit vielleicht verbunden gewesenen Entstellung des Gesichtes, heute keinen Mut mehr haben könnten sich in der Öffentlichkeit zu zeigen. Keiner der Patienten machte Angaben darüber, dass er sein Erscheinungsbild nicht betrachten könne oder bedingt durch sein Aussehen seine Freizeit nicht gestalten könne. Ein kleiner Teil von 4,7% aller Teilnehmer stellte sein Erscheinungsbild in Frage.

Das Erscheinungsbild ist nicht nur bezogen auf ein Geschlecht zu beurteilen. Da der Teil der Patienten, der sich als jetzt sehr positiv empfindet überwogen hat, wurde in einer außer der Reihe festgestellten Auswertung sogar ermittelt, dass es den Männern (80,9%) im Wesentlichen nicht unwichtiger ist sich der Öffentlichkeit zu repräsentieren, bzw. auf die Resonanz des Umfeldes zu achten als den Frauen (97,4%).

Des Weiteren bezogen sich die Fragen des Quality of life-Fragebogens auf die Nahrungsaufnahme, die Einschränkung der Mobilität des Op-Bereiches, die sich möglicherweise veränderten Hygienemaßnahmen, die berufliche Einschränkung, das Schlafverhalten und die nochmals allgemein formulierte Selbsteinschätzung der Lebensqualität.

Schlussfolgernd lässt sich sagen, dass sich durch die hohe operative Qualität der mund-, kiefer- und gesichtschirurgischen Abteilung des Universitätsklinikums Hamburg Eppendorf, bedingt durch den jeweilige unterschiedliche Indikation der einzelnen Frakturen und der Therapie keine negativen Überraschungen bei der Auswertung der Ergebnisse und der damit verbundenen Lebensqualität zu verzeichnen ist.

4.7 Schlussfolgerung

Die möglichst exakte Rekonstruktion des orbitalen Volumens nach einer Orbitabodenfraktur ist für den Langzeiterfolg maßgebend (Ellis und Tan, 2003; Potter und Ellis, 2004; Rinna et al., 2005; Schön et al., 2006). So kann das Risiko für eine Diplopie, einen Enophthalmus und eingeschränkte Bulbusmotilität durch eine sowohl initiale, als auch auf lange Sicht stabile Rekonstruktion weitestgehend vermieden oder zumindest stark reduziert werden.

Wie schon in vorherigen Kapiteln erwähnt, liegt der Schwerpunkt dieser Studie auf der Bestimmung der Komplikationsrate von Patienten, die mit der PDS-Folie nach Ethicon operiert worden waren. Die weitere Aufgabe bestand darin diese Ergebnisse mit dem aus der Literatur stammenden Titannetz zu vergleichen. Diese Studie hat nur Patienten untersucht, die im Bereich des Orbitabodens eine Fraktur aufwiesen, die der Indikation nach mit der resorbierbaren Folie versorgt werden konnten.

Bei der Indikation einer operativen Defektdeckung der aufgetretenen Frakturen der vergangenen drei Jahre konnte Polyglactin/Poly-p-dioxanon in dieser Studie gute Ergebnisse hinsichtlich der Entwicklung von traumatisch bedingter Diplopie und Einschränkung der Bulbusmotilität liefern. Auch in Bezug auf die Hypästhesie konnte Polyglactin/Poly-p-dioxanon den Anforderungen an moderne Rekonstruktionsmaterialien gerecht werden. Es konnten keine Sensibilitätsstörungen im Operationsfeld festgestellt werden. Bei der Prävention oder Korrektur eines Enophthalmus konnten ebenfalls akzeptable Ergebnisse erzielt werden.

Patienten mit Titanosteosynthese hatten sowohl bei Diplopie als auch bei eingeschränkter Bulbusmotilität, verglichen mit Polyglactin/Poly-p-dioxanon, bei denen sich diese Symptomatik nicht zeigte, größere Beschwerden. Im Falle der Hypästhesie konnten hierzu deutlich schlechtere Ergebnisse hervorgebracht werden. 10,5% der „Titan“- Patienten machten Angaben über das „Nichtwahrnehmen“ oder einer „gestörten“ Wahrnehmung des Operationsfeldes. Diese Probleme sind jedoch durch die unterschiedliche Indikationsstellung bedingt. Diese Problematik konnte aber bei vielen Materialien nachgewiesen werden (Kontio et al., 2001; Rinna et al., 2005; Villarreal et al., 2002).

Die größere Wahrscheinlichkeit einer Nervschädigung aufgrund der Dislokation und Herniation von Orbitabodeninhalt, sowie dem Aspekt der Materialverträglichkeit, ist jedoch bei der Verwendung von „Titannetzen“ möglich und zusätzlich zu bedenken. Jedoch ist auch hier zu sagen, dass die „Verträglichkeit“ nicht nur von Material und Ausmaß der Fraktur abhängig ist, sondern auch von der chirurgischen Verarbeitung und der Nachsorge.

Nach Abwägen aller Vor- und Nachteile beider Materialien und der Betrachtung der Ergebnisse, die der Literatur eingeschlossen, kann man zu dem Schluss kommen, dass Titan Mesh und Polyglactin/Poly-p-dioxanon beide innerhalb ihrer Indikation als Implantatmaterial bei frakturbedingten Defekten des Orbitabodens verwendet werden können. Sie zeigten sowohl von Seiten der Studie zum größten Teil gute bis sehr gute Ergebnisse. Die schlechteren Ergebnisse liegen noch im Rahmen von Ergebnissen vergleichbarer Studien (Dietz et al., 2001; Rinna et al., 2005; Villarreal et al., 2002).

Die Verwendung von Polyglactin/Poly-p-dioxanon bei kleineren, bis 2 cm², und weniger komplizierten Frakturdefekten und von Titan Mesh bei ausgedehnten dislozierten Frakturen mit ausgeprägter Herniation des Orbitainhalts mit dem nochmaligen Verweis auf die Literatur kann also aufgrund der Ergebnisse dieser Studie empfohlen werden.

5. Zusammenfassung

Ziel dieser Studie war es, die Langzeitkomplikationen des alloplastischen Materials, der PDS-Folie von Ethisorb mit denen des Titanmesh aus der aktuellen Literatur, die beide zur Rekonstruktion von Orbitabodenfrakturen verwendet werden, zu untersuchen.

Es wurden die Ergebnisse aus einer statistischen Auswertung der PDS-Folie von Ethisorb, die über einen Zeitraum von drei Jahren in der mund-, kiefer- und gesichtschirurgischen Abteilung des Universitätsklinikum Hamburg- Eppendorf nachuntersucht wurden, erfasst und mit denen der aktuellen Literatur über die Verwendung eines alternativen Materials, dem individuell präformierten Titan Mesh verglichen.

Die Untersuchung umfasste die Analyse von prä- und postoperativen Daten aus den Patientenakten, einer klinischen Nachuntersuchung nach ca. ein bis eineinhalb Jahren nach der Operation und der Auswertung eines Fragebogens. Die 127 untersuchten Patienten teilten sich in 89 Männer und 38 Frauen auf. Das durchschnittliche Alter lag bei 42,32 Jahren. Die Untersuchungsschwerpunkte umfassten die Entwicklung von Diplopie, Bulbusmotilität, Hypästhesie im Bereich des Nervus infraorbitalis und dem möglichen Auftreten eines Enophthalmus.

Bei der Indikation einer operativen Defektdeckung der aufgetretenen Frakturen der vergangenen drei Jahre konnte Polyglactin/Poly-p dioxanon in dieser Studie gute Ergebnisse hinsichtlich der Entwicklung von traumatisch bedingter Diplopie und Einschränkung der Bulbusmotilität liefern. Auch in Bezug auf die Hypästhesie konnte Polyglactin/Poly-p-dioxanon den Anforderungen an moderne Rekonstruktionsmaterialien gerecht werden. Es konnten keine Sensibilitätsstörungen im Operationsfeld festgestellt werden. Bei der Prävention oder Korrektur eines Enophthalmus konnten ebenfalls akzeptable Ergebnisse erzielt werden.

Aus den Ergebnissen kann deutlich erkannt werden, dass die PDS-Folie in einem festgelegten Zeitraum von ein bis drei Wochen post operativ in Bezug auf Doppelbilder und Sensibilitätsstörungen keine wesentlichen Schwierigkeiten erkennen lassen konnte. Lediglich 3,9% aller Patienten wiesen noch

Doppelbilder und 5,9% Sensibilitätsstörungen auf. Nach einem längeren Zeitraum, der hier bei ein bis zwei Jahren nach dem Eingriff liegt, konnten hier, wie oben bereits genannt, keine Einschränkungen mehr durch die PDS-Folie festgestellt werden.

Bei der Entwicklung der Hypästhesie stellte sich die PDS-Folie mit keinen Schwierigkeiten (im Vergleich zu Titan) als besser heraus. Wichtig ist jedoch in beiden Bereichen der Verarbeitung der unterschiedlichen Materialien, dass man neben der Verträglichkeit des Materials die Umstände und das Ausmaß des Unfalls, sowie die chirurgische Leistung nicht außer Acht lässt.

Bei der Befragung der Patienten mit Hilfe eines Fragebogens, die sich rein auf den Erhalt der Lebensqualität stützte, konnte kein wesentlicher Verlust derer festgestellt werden. Berichten zu Folge kamen bei vereinzelt Patienten Schwierigkeiten auf, dennoch war nicht zu erschließen, ob diese als Nachwirkungen der vorangegangenen Fraktur und deren Versorgung gesehen werden kann.

Schlussfolgernd ist für die Verwendung der PDS-Folie und Titan zu sagen:

1. Die PDS-Folie als Material für die Rekonstruktion von Orbitabodenfrakturen ist bei gering oder nicht dislozierten Frakturen mit kleinen Defekten (von 2x2 cm) sehr gut geeignet.
2. Bei Frakturen, für die beide Materialien indiziert sind, muss der größere Arbeitsaufwand eines individuell vorgebogenen Titan Mesh gegen die einfachere Verwendung der PDS-Folie abgewogen werden.

6. Danksagung

Ein großer Dank gebührt meinen Eltern. Sie haben immer daran geglaubt, dass ich diese Arbeit mit einem guten Ergebnis zu Ende bringen werde. Nach dem Tod einer Mutter im Frühjahr 2009 habe ich dennoch den Mut nicht verloren diese Arbeit zu Ende zu führen. Zum einen bin ich sehr traurig darüber, dass meine Mutter nicht mehr selbst dabei sein kann, wenn ich stolz diese Arbeit abgebe werde. Ich weiß aber, dass sie mich auf meinem Leben immer begleiten und mir meine Leben lang zur Seite stehen wird.

Ein weiteres Dankeschön gebührt allen Patienten, die sich im Zeitraum der letzten drei Jahre für die Studie zur Verfügung gestellt haben. Vielen Dank für Ihr Kommen, für Ihre Geduld des Wartens, für Ihre Offenheit gegenüber aller meiner Fragen. Ohne Ihre Mitarbeit wäre diese Arbeit jetzt nicht das, was sie ist.

Ich danke Dr. Kay Petersen, der mir bei der Auswertung der Ergebnisse geholfen hat. Er hat mir nicht nur die Grundkenntnisse unseres Word nochmals in einfachen Worten nahe gelegt, sondern auch ganz geschickt gezeigt, wie ich alles selbstständig umsetzen kann.

Ich danke meinem langjährigen guten Freund Lukas Roth, der mir geholfen hat diese Arbeit in ein passendes Format zu packen und zum Schluss den letzten Schliff hineinzubekommen.

Das größte „Dankeschön“ möchte ich jedoch und das zum Schluss und deshalb nicht mit weniger Bedeutung an meinen anfänglichen Betreuer und jetzigen Doktorvater PD Dr. Dr. Felix Blake richten.

Vielen Dank Felix für Deine Unterstützung über den gesamten Zeitraum der Arbeit, aber vor allem auch in der Zeit in der ich viel Verständnis gebraucht habe, da meine berufliche Seite sehr von meiner familiären überlastet war. Ich habe unter anderem durch Deine Einstellung zur Promotion, der damit verbundenen Arbeit und dem Leben hat mir zu Verstehen gegeben, dass es nicht immer darum geht einen „Titel“ zu erhaschen oder sich bis auf das letzte Hemd für die Arbeit aufzuopfern. Es ist wichtig Prioritäten, familiär und beruflich, zu setzen und das bestmögliche mit dem eigenen Anspruch auf die Situation zu erreichen.

7. Lebenslauf

Name: Catharina Becker
Geburtsort: Karlsruhe
Vater: Dr. Klaus Becker, Oralchirurg
Mutter: Traudi Becker, Sekretärin
Geschwister: Elisabeth Becker
Johannes Becker

Schulbildung:

1989 – 1993 Grundsule Neureut - Süd
1993 – 2000 Gymnasium - Schulzentrum Neureut
2000 – 2002 Heisenberg Gymnasium Karlsruhe
27. Juni 2002 Abschluss der Allgemeinen Hochschulreife

Studium:

2002 – 2008 Studium der Zahnmedizin, Universität Hamburg,
Universitätsklinikum Hamburg - Eppendorf
Sommer 2003 Naturwissenschaftliche Vorprüfung
Sommer 2005 Zahnärztliche Vorprüfung
10. Juli 2008 Abschluss der zahnärztlichen Prüfung und des Studiums

8. Literaturübersicht

- Ahmad, F., W. Kirkpatrick, et al. (2003). "Strain gauge biomechanical evaluation of forces in orbital floor fractures." Br J Plast Surg **56**(1): 3-9.
- Al-Sukhun, J. and C. Lindquist (2006). "a comparative study of 2 implants used to repair inferior orbital wall bony defects: autogenous bone graft versus bioresorbable poly-L/DL-Lactide plate." J oral Maxillofac Surg **64**(7): 1038-1048.
- Barbolt, T. O., M. Leger, et al. (2001). "Biocompatibility evaluation of dura mater substitutes in an animal model." Neurol Res **23**: 813-820.
- Baumann, A., G. Burggasser, et al. (2002). "Orbital floor reconstruction with an alloplastic resorbable polydioxanone sheet." Int J Oral Maxillofac Surg **31**(4): 367-373.
- Beek, G. v. and C. Merckx (1999). "Changes in pattern of fractures of the maxillofacial skeleton." Int J Oral Maxillofac Surg **28**: 424-428.
- Behrendt, S. and R. Rochels (1993). "Mechanism of the formation of orbital floor fractures. Holographic interferometry studies." Ophthalmologie **90**(1): 31-33.
- Bergsma, J., W. d. Bruijn, et al. (1995). "Late degradation tissue response to poly(L-lactide) bone plates and screws." Biomaterials **16**(1): 25-31.
- Bogren, H., C. Franti, et al. (1986). "Normal variations of the position of the eye in the orbit." Ophthalmology **93**(8): 1072-1077.
- Brady SM, McMann MA, et al. (2001). "The diagnosis and management of orbital blowout fractures: Update 2001." Am J Emerg Med **19**(2): 147-154.
- Büchel, P., A. Rahal, et al. (2005). "Reconstruction of orbital floor fracture with polyglactin 910/polydioxanone patch (ethisorb): a retrospective study." J oral Maxillofac Surg **63**(5): 646-650.
- Burm, J., C. Chung, et al. (1999). "Pure orbital blowout fracture: new concepts and importance of medical orbital blowout fracture." Plast Reconstr Surg **103**(7): 1839-1849.
- Burnstine, M. (2002). "Clinical recommendations for repair of isolated orbital floor fractures: an evidence-based analysis." Ophthalmology **109**(7): 1839-1849.
- Chowdhury, K. and G. Krause (1998). "Selection of materials for orbital floor reconstruction." Arch Otolaryngol Head Neck Surg **124**: 1398-1401.
- Converse, J. and B. Smith (1957). "Enophthalmus and diplopia in fractures of the orbital floor." Br J Plast Surg **9**: 265-274.
- Cordewener, F., R. Bos, et al. (1996). "Poly(L-lactide) implants for repair of human orbital floor defects: clinical and magnetic resonance imaging evaluation of long-term results." J oral Maxillofac Surg **54**(1): 9-13.
- Dacho, A., H. Steffen, et al. (2002). "Vergleich einer neuen perforierten 0,15mm dicken PDS-Folie mit etablierten Titanium-Dynamic-Mesh." HNO, Springer Verlag **50**: 21-28.
- Davila, J., E. Lautsch, et al. (1968). "Some physical factors affecting the acceptance of synthetic materials as tissue implants." Ann N Y Acad Sci **146**(1): 138-147.
- Ellis, A. A. El, et al. (1985). "An analysis of 2.067 cases of zygomatico-orbital fracture " J oral Maxillofac Surg **43**: 417-428.

- Ellis, E. and Y. Tan (2003). "Assessment of internal orbital reconstructions for pure blowout fractures: cranial bone grafts versus titanium mesh." J oral Maxillofac Surg **61**(4): 442-453.
- Folkestad, L. and T. Westin (1999). "Long-term sequelae after surgery for orbital floor fractures." Otolaryngology - Head and Neck Surgery **120**(6): 914-921.
- Fort, R. L. (1901). "Étude expérimentale sur les fractures de la mâchoire supérieure." Rev Chir **23**: 208-212.
- Fuchs, E. (1893). "Demonstration eines Falles von traumatischer Lähmung des Obliquus inferior mit Enophthalmus." Wien Klin Wochenschr **6**: 184-188.
- Fujino, T. (1974). "Experimental „Blow-out“ fractures of the orbit." Plast Reconstr Surg **54**: 81.
- Green, R., D. Peters, et al. (1990). "Force necessary to fracture the orbital floor." Ophthal Plast Reconstr Surg **6**(3): 211-217.
- Grehn, F. (2006). "Augenheilkunde." Springer Medizin Verlag, Heidelberg **29. Auflage**: 352.
- Harris, G. (2006). Orbital blow-out fractures: surgical timing and technique. Eye **20**: 1207-1212.
- Haug, R., J. Adams, et al. (1994). "cranial fractures associated with facial fractures." J oral Maxillofac Surg **52**: 729-733.
- Hawes, M. and R. Dortzbach (1983). "Surgery on orbital floor fractures. Influence of time of repair and fracture size." Ophthalmology **90**(9): 1066-1070.
- Heitsch, M. and C. Mohr (1991). "Erblindung als Komplikation nach operativer Orbitabodenrekonstruktion." Fortschr Kiefer Gesichtschir **36**: 152-153.
- Hidding, J., T. Deitmer, et al. (1991). "Primärkorrektur der Orbitabodenfraktur mit einer PDS-Folie." Fortschr Kiefer Gesichtschir **36**: 195-196.
- Hollier, L., N. Rogers, et al. (2001). "Resorbable mesh in the treatment of orbital floor fractures." J Craniofac Surg **12**(3): 242-246.
- Holmes, R. and H. Hagler (1988). "Porous hydroxyapatite as a bone graft substitute in cranial reconstruction: a histometric study." Plast Reconstr Surg **81**(5): 662-671.
- Hosal, B. and R. Beatty (2002). "Diplopia and Enophthalmos after surgical repair of blowout fracture." Orbit **21**(1): 27-33.
- Iida, M. Kogo, et al. (2001). "Retrospective analysis of 1502 patients with facial fractures " Int J Oral Maxillofac Surg **30**: 286-290.
- Jahnke, V. (1976). "Fehler und Gefahren bei der Behandlung von Gesichtschädelverletzungen." Laryngol Rhinol Otol **55**: 315-322.
- Jank, S., R. Emshoff, et al. (2003). "Orbital floor reconstruction." Oral Surg **95**: 16-22.
- Jank, S., R. Emshoff, et al. (2003). "Orbital floor reconstruction with flexible Ethisorb patches: a retrospective long-term follow-up study." Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod **95**(1): 16-22.
- JF, O. and S. E (1991). "Orbitabodenrekonstruktion mit Implantaten aus dichter Hydroxylapatitkeramik bei Mittelgesichtsverletzungen." Fortschr Kiefer Gesichtschir **36**: 197-199.
- John, D. N., T. H. Huynh, et al. (2004). "Complications of bioabsorbable orbital implants and fixation plats." Ophthal Plast Reconstr Surg **20**(1): 85-87.
- Jones, D. and J. Evans (1967). ""Blow-out" fractures of the orbit: an investigation into their anatomical basis." J Laryngol Otol **81**(10): 1109-1120.

- Kanski, J. (2004). "Lehrbuch der klinischen Ophthalmologie." Urban und Fischer, München **5. Auflage**: 28.
- Kontio, R., R. Suuronen, et al. (2001). "Effectiveness of operative treatment of internal orbital wall fracture with polydioxanone implant." Int J Oral Maxillofac Implants **30**: 278-285.
- Krainau, R., B. Klesper, et al. (1991). "Langzeitergebnisse nach Orbitabodenfrakturen unter besonderer Berücksichtigung der Orbitabodenrekonstruktionen mit einer resorbierbaren PDS-Platte." Fortschr Kiefer Gesichtschir **36**: 217-218.
- Kumar, A., D. Staffenberg, et al. (1997). "Bioabsorbable plates and screws in pediatric craniofacial surgery: a review of 22 cases." J Craniofac Surg **8**(2): 97-99.
- Lagrange, F. (1917). "Les fractures de l'orbite (par les projectiles de guerre)" Masson u. Cie, Paris. Zit Nach Smith b und Regan WF (1957).
- Lang, W. (1889). "Traumatic enophthalmus with retention of perfect acuity of vision." Trans Ophthalmol Soc **9**: 41-45.
- Lauer, G., W. Pradel, et al. (2006). "Sekundäre Mittelgesichtsrekonstruktion mittels verschiedener Operationsverfahren unter Nutzung der computergeschützten Chirurgie." Mund-, Kiefer gesichtschir **10**: 325-329.
- Lentrodt, J., R. Unsöld, et al. (1990). "Amaurose nach operativer Versorgung von Orbitabodenfrakturen – eine unvorhersehbare Komplikation? ." Fortschr Kiefer Gesichtschir **36**: 150 -151.
- Maladiere, E., F. Bado, et al. (2001). "Aetioly and incidence of facial fractures sustained during sports: a prospective study of 140 patients." Int J Oral Maxillofac Surgery **30**: 291-295.
- Marxkors, M. (2001). "Taschenbuch der zahnärztlichen Werkstoffkunde " Deutscher Zahnärzte Verlag, Köln **5. Auflage**: 198-200.
- Mauriello, J., J. Flanagan, et al. (1984). "An unusual late complication of orbital floor fracture repair." Ophthalmology **91**(1): 102-107.
- McCartney, D. and D. Char (1985). "Return of vision following orbital decompression after 36h of postoperative blindness." Am J Ophthalmol **100**: 602-604.
- Merten, H. and H. Luhr (1994). "Resorbable synthetics (PDS-Folie) for bridging extensive orbital wall defects in an animal experiment comparison." Fortschr Kiefer Gesichtschir **39**(186-190).
- Metzger, M., R. Schön, et al. (2007). "Semiautomatic procedure for individual preforming of titanium meshes for orbital fractures." Plast Reconstr Surg **119**(3): 969-976.
- Metzger, M. C., R. Schön, et al. (2006). "Individual performed titanium meshes for orbital fractures." Oral Surg **102**: 442-447.
- Meyer, U., S. Benthaus, et al. (1999). "Untersuchung von Patienten mit Gesichtsschädelfrakturen unter ätiologischen und rechtsrelevanten Gesichtspunkten." Mund-, Kiefer gesichtschir **3**: 152-157.
- Neumann, H. (1991). "Gibt es einen Wandel in der Ätiologie von Mittelgesichtsfrakturen?" Fortschr Kiefer Gesichtschir **36**: 9-11.
- Neumann, H. (1999). "Gibt es einen Wandel in der Ätiologie von Gesichtsschädelfrakturen." Fortschr Kiefer Gesichtschir **36**: 9-11.
- Nicholson, D. and S. Guzak (1971). "Visual loss complicating repair of orbital floor fractures." Arch Ophthalmol **86**(4): 369-375.
- Nisbet, T., M. D. I, et al. (1989). "Creutzfeldt-Jakob disease in a second patient who received a cadaveric dura mater graft." JAMA **261**: 1118.

- Nolasco, F. and R. Mathog (1995). "Medial orbital wall fractures: classification and clinical profile." Otolaryngology - Head and Neck Surgery **112**(4): 549-556.
- Osborn, J. and S. E (1991). "Orbitabodenrekonstruktion mit Implantaten aus dichter Hydroxylapatitkeramik bei Mittelgesichtsverletzungen." Fortschr Kiefer Gesichtschir **36**: 197-199.
- Pfeiffer, R. (1943). "Traumatic enophthalmos." Arch Ophthalmol **30**: 718-726.
- Potter, J. and E. Ellis (2004). "Biomaterials for reconstruction of the internal orbit." J oral Maxillofac Surg **62**(10): 1280-1287.
- Prichard, J., T. V, et al. (1987). "Rapidly progressive dementia in a patient who received a cadaveric dura mater graft." JAMA **257**: 1036-1037.
- Prokop, D. and H. Boeckler (1990). "Morbidityanalyse von 1484 Gesichtsknochenfrakturen der Zeitraumes von 1968-87." Dtsch Zahn-, Mund- und Kiefer Gesichtschir **14**: 287-292.
- Rinna, C., C. Ungari, et al. (2005). "Orbital floor restoration." J Craniofac Surg **16**(6): 968-972.
- Roncevic, R. and Z. Stajcic (1994). "annals of plastic surgery." **32**: 288-294.
- Schmelzeisen, R. (2002). "Einführung in die Mund-, Kiefer- Gesichtschirurgie." Urban und Fischer, München **1. Auflage**: 40-45.
- Schön, R., M. Metzger, et al. (2006). "Individually performed titanium mesh implants for a true-to-original repair of orbital fractures." Int J Oral Maxillofac Implants **35**(11): 990-995.
- Schroeder, H. and S. Albanese (1991). "Fractures of the zygoma." Facial Plastic Surgery **7**: 167-175.
- Schubert, W., A. Gear, et al. (2002). "Incorporation of titanium mesh in orbital and midface reconstruction." Plast Reconstr Surg **110**(4): 1022-1030.
- Seidl, R. O., I. Todt, et al. (2000). "HNO 2000." Springer-Verlag 2000 **48**: 753-757.
- Shumrick, K., R. Kersten, et al. (1997). "Criteria for selective management of the orbital rim and floor in zygomatic complex and midface fractures." Arch Otolaryngol Head Neck Surg **123**(4): 378-384.
- Smith, B. and W. J. Regan (1957). "Blow-out fracture of the orbit; mechanism and correction of internal orbital fracture." Am J Ophthalmol **44**(6): 733-739.
- Smith, J. and M. Abramson (1974). "Membranous vs endochondrial bone autografts." Arch Otolaryngol **99**(3): 203-205.
- Spalton, D. J. and P. A. Hunter (1996). "Atlas der Augenkrankheiten." Georg Thieme Verlag Stuttgart/New York **2. Auflage**: 518.
- Strong, B. and M. Skyes (1998). "Zygoma Complex Fractures." Facial Plastic Surgery **14**: 105-115.
- Tong, L., R. Bauer, et al. (2001). "a current 10 year-retrospective survey of 199 surgically treated orbital floor fractures in a nonurban tertiary care center." Plast Reconstr Surg **108**(3): 612-621.
- Tuncer, S., R. Yavuzer, et al. (2007). "Technical Experiences - Reconstruction of traumatic orbital floor fractures with resorbable mesh plate." craniofacial surgery **18**(3): 598-605.
- Villarreal, P. M., M. Florencio, et al. (2002). "Porous Polyethylene Implants in Orbital Floor Reconstruction." Oral and Maxillofacial Surgery **109**(No3): 877-885.

-
- Vriens, J., H. v. d. Glas, et al. (1998a). "Information an infraorbital nerve damage from multisting of sensory function." Int J Oral Maxillofac Implants **27**(1): 20-26.
- Waterhouse, N., J. Lyne, et al. (1999). "An investigation into the mechanism of orbital blowout fractures." Br J Plast Surg **52**(8): 607-612.
- Zingg, M., K. Laedrach, et al. (1992). "Classifiaction and treatment of zygomatic fractures. A review of 1025 cases." J oral Maxillofac Surg **50**: 778-790.