

Aus der Hals-Nasen-Ohrenklinik der Universität Würzburg
Direktor: Prof. Dr. med. R. Hagen

**Einflussfaktoren auf den Verlauf und die Therapie orbitaler
Komplikationen bei Sinusitis**

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

Gisa Gonsch

aus Mönchengladbach

Würzburg, Februar 2007

Referent: Prof. Dr. med. J. Müller

Koreferent: Prof. Dr. med. dent. B. Klaiber

Dekan: Prof. Dr. med. M. Frosch

Tag der mündlichen Prüfung: 18.12.07

Die Promovendin ist Zahnärztin

Meinen Eltern

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung und Problemstellung	1
2.	Anatomie der Nasennebenhöhlen und des Auges	3
2.1	Die Nasennebenhöhlen – Sinus paranasales	3
2.1.1	Die Entwicklung der Nasennebenhöhlen	3
2.1.2	Die Lage der Nasennebenhöhlen	4
2.1.3	Die Stirnhöhlen - Sinus frontales.....	4
2.1.4	Die Siebbeinzellen – Cellulae ethmoidales	4
2.1.5	Die Keilbeinhöhlen – Sinus sphenoidales	5
2.1.6	Die Kieferhöhlen – Sinus maxillares	5
2.2	Die Augenhöhle – Orbita.....	6
2.2.1	Knöcherne Orbitabegrenzungen	6
2.2.2	Das rezeptive und motorische System des Auges.....	7
2.2.3	Die sensible Innervation der Orbita und das Ganglion ciliare	9
2.2.4	Gefäße und Lymphdrainage der Orbita	10
3.	Material und Methoden.....	12
3.1	Datenerfassung und Auswertung.....	12
3.2	Klinisches Bild und Pathogenese orbitaler Komplikationen.....	12
3.2.1	Entzündliches Ödem/präseptale Entzündung	13
3.2.2	Orbitaentzündung/orbitale Periostitis	14
3.2.3	Subperiostaler Abszess	14
3.2.4	Orbitaabszess/Orbitaphlegmone.....	14
3.2.5	Sinus-cavernosus-Thrombose	15
3.2.6	Zelen.....	16
3.3	Bildgebende Verfahren zur Diagnostik orbitaler Komplikationen	16
3.3.1	Computertomographie.....	16
3.3.2	Röntgenbild der Nasennebenhöhlen.....	17
3.3.3	Kranielles MRT/Kernspintomographie.....	18
3.3.4	Sonographie.....	18
3.4	Ophtalmologische Diagnostik.....	18

3.5	Keimspektrum der Sinusitiden mit orbitalen Komplikationen.....	21
3.6	Therapieformen orbitaler Komplikationen	22
3.6.1	Konservative Therapie	22
3.6.2	Operationen an den Nasennebenhöhlen bei orbitalen Komplikationen.....	26
3.7	Statistische Analyse	30
4.	Ergebnisse	33
4.1	Patientenkollektiv	33
4.1.1	Das Alter der Patienten.....	34
4.1.2	Lassen sich den Altersklassen bestimmte Merkmale zuordnen? 35	
4.1.3	Verlauf orbitaler Komplikationen mit akuter oder exazerbierter chronischer Sinusitis	37
4.1.4	Rezidive und Nachoperationen.....	41
4.1.5	Trauma als Ursache für orbitale Komplikationen	43
4.1.6	Patienten mit Nasennebenhöhlenoperationen in der Vergangenheit.....	43
4.1.7	Korreliert der Zeitpunkt des Behandlungsbeginns mit der Therapieform?.....	44
4.1.8	Einsatz eines Antibiotikums vor Therapiebeginn in der Würzburger Hals-, Nasen- und Ohrenklinik	46
4.2	Orbitale Symptome im Verlauf der Therapie bei konservativ und operativ behandelten Patienten.....	47
4.3	Visusauswertung.....	49
4.4	Auswertung der bildgebenden Verfahren.....	52
4.5	Untersuchung der Mikrobiologie	55
4.6	Therapieformen.....	56
4.6.1	Konservative versus operative Therapie.....	56
4.6.2	Auswertung der Medikamente	58
4.6.3	Die Therapie der einzelnen Stadien orbitaler Komplikationen	62
5.	Diskussion	66
5.1	Fehlermöglichkeiten.....	66
5.1.1	Patientenanzahl	66
5.1.2	Einfluss des Patientenalters.....	66

5.1.3	Einfluss der Patientenangaben	67
5.1.4	Einfluss des Behandlers	67
5.2	Einflüsse auf den Verlauf orbitaler Komplikationen	67
5.3	Einteilung der orbitalen Komplikationen nach Chandler et al. [1970] ..	72
5.4	Operative Therapie versus konservative Therapie.....	73
6.	Zusammenfassung.....	78
7.	Literaturverzeichnis	81

1. Einleitung und Problemstellung

Nasennebenhöhlenentzündungen sind eine sehr häufige Erkrankung, weil sie sich aus einer gewöhnlichen Rhinitis entwickeln können. Da die akute Form der Sinusitis in den meisten Fällen ohne ärztliche Therapie ausheilt, sind keine genauen Daten über die Epidemiologie akuter Sinusitiden bekannt [Iro et al., 2004]. Von einer chronischen Sinusitis sollen 5-10% der Bevölkerung betroffen sein [Albegger, 1992]. Die anatomisch bedingte Nähe der Nasennebenhöhlen zur Orbita, zum Schädelinneren und zur Mundhöhle begünstigen die Entstehung von entzündlichen Komplikationen. Die Letalität in der präantibiotischen Ära lag bei 27-53% [Clayman, 1991]. Auch heute noch sind vor allem endokranielle und orbitale Komplikationen gefährlich, da sie für den Patienten in 5-10% der Fälle letal ausgehen [Iro et al., 2004]. Glücklicherweise kommt es im Vergleich zum häufigen Auftreten entzündlicher Nasennebenhöhlenerkrankungen heutzutage selten zu derartig aggressiven Komplikationen [Clayman et al., 1991]. Die Angaben über die Häufigkeit der Mitbeteiligung der Orbita bei akuten und chronisch exazerbierten entzündlichen Nasennebenhöhlenerkrankungen reichen von 21-90% [Chandler et al., 1970; Goodwin, 1985; Schramm et al., 1982], wobei die orbitalen Komplikationen in verschiedene Stadien je nach Schweregrad eingeteilt werden [Chandler et al., 1970; Hubert, 1937; Kastenbauer, 1992; Stammberger, 1993]. Es ist ziemlich sicher anzunehmen, dass die orbitalen Komplikationen von allen Nebenhöhlenkomplikationen am häufigsten auftreten [Eigler et Drabe, 1964].

In der klinischen Praxis ist es notwendig, dass solche Komplikationen rechtzeitig erkannt, richtig eingeschätzt und unverzüglich adäquat therapiert werden. Deshalb wurde in der hier vorliegenden retrospektiven Studie aus einem Patientenkollektiv der Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke der Universität Würzburg untersucht, welche Einflüsse sich auf die Entstehung, den Verlauf und die Therapie orbitaler Komplikationen auswirken. Das Ziel dieser Studie besteht darin, aufzuzeigen, von welchen Faktoren die geeignete Therapieform für die Patienten mit verschiedenen Ausgangssituationen, abhängt. Diese Untersuchung soll dazu dienen, die

klinischen Fälle orbitaler Komplikationen besser einzuschätzen und die optimale Therapieform – konservativ oder kombiniert konservativ und operativ – festzulegen.

2. Anatomie der Nasennebenhöhlen und des Auges

2.1 Die Nasennebenhöhlen – Sinus paranasales

2.1.1 Die Entwicklung der Nasennebenhöhlen

Die Nasennebenhöhlen sind bei der Geburt nur gering ausgebildet, sie entwickeln sich im 2.-4. Fetalmonat aus Divertikeln der nasalen Mukosa [Herberhold, 1982].

Nach Rohen [1998] entwickeln sich die Siebbeinzellen und Kieferhöhlen vor den Stirn- und Keilbeinhöhlen. Vor dem Ende des 6. Lebensjahres gehen orbitale Komplikationen deshalb fast immer vom Siebbein aus. Nach diesem Zeitpunkt überschreitet die Größe der Stirnhöhlen die Nasenwurzel deutlich [Ganz, 1977].

Im Laufe der Lebensjahre erfolgt der Knochenabbau unterschiedlich schnell und unterschiedlich stark. Im Kindesalter, von der Geburt bis zum 12. Lebensjahr, erfolgt ein Wachstumsschub. Dann findet ein weiterer Knochenabbau bis zum 25. Lebensjahr statt, in welchem die Nasennebenhöhlen ihre endgültige Größe erreichen [Lippert, 2000].

Die Nebenhöhlen bilden sich oft asymmetrisch aus. Häufig sind sie nur noch von ganz dünnen Knochenlamellen mit angeborenen Dehiszenzen umgeben, die nicht nur Eintrittspforten für fortschreitende Infektionen darstellen, sondern auch bei Operationen an den Nasennebenhöhlen leicht beschädigt werden können [Lippert, 2000].

Bei jüngeren Menschen ist dagegen die Knochenspongiosa des Stirnbeins stark ausgeprägt, wodurch die Entstehung und Fortleitung von Osteomyelitis verursacht durch orbitale Komplikationen begünstigt wird.

Die Nachbarschaftsbeziehung des Gebisses zur Kieferhöhle ändert sich im Laufe der Entwicklung. Dentogene Kieferhöhlenentzündungen mit orbitalen Komplikationen gehen häufiger von bleibenden Zähnen als vom Milchgebiss aus. Besonders die Molaren und Prämolaren des Oberkiefers weisen enge Beziehungen zum Kieferhöhlenboden auf [Ganz, 1977].

2.1.2 Die Lage der Nasennebenhöhlen

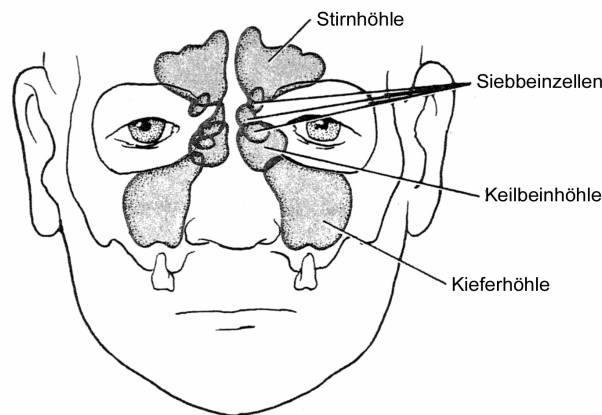


Abb. 1: Die Nebenhöhlen der Nase sind topographisch direkte Nachbarn der Augenhöhlen [nach Snell et Lemp, 1998]

2.1.3 Die Stirnhöhlen - Sinus frontales

Die beiden dreieckig geformten Sinus frontales liegen im Os frontale und sind durch ein knöchernes Septum voneinander getrennt. Der Stirnhöhlenboden ist gleichzeitig das Orbitadach, welches Dehiszenzen und dünne Knochenlamellen am Übergang vom mittleren zum äußeren Drittel des Stirnhöhlenbodens aufweisen kann. In diesem Gebiet führen kleine Venen, die von der Schleimhaut der Stirnhöhlen ausgehen, in Richtung Orbita. Entlang der Gefäße können Empyeme von der Stirnhöhle in die Orbita durchbrechen [Wirth, 1963]. Die anteriore Sinuswand kann direkt an die somatoafferenten Nerven N. supraorbitalis und N. supratrochlearis (aus V/1) grenzen [Snell et Lemp, 1998].

2.1.4 Die Siebbeinzellen – Cellulae ethmoidales

Die Siebbeinzellen liegen hauptsächlich im Os ethmoidale, können sich aber auch auf die angrenzenden knöchernen Strukturen Os frontale, Os maxillare, Os lacrimale, Os sphenoidale und das Os palatinum ausdehnen. Die Anzahl der Zellen kann von drei großen Kammern bis zu achtzehn kleinen Kammern variieren. Lateral grenzen die Siebbeinzellen an die Orbita. Die Siebbeinzellen sind von allen angrenzenden Strukturen durch papierdünne Knochenwände abgegrenzt [Snell et Lemp, 1998]. Die laterale Begrenzung des Os ethmoidale

zur Orbita hin ist meist besonders grazil, wie die klinische Bezeichnung Lamina papyracea verdeutlicht. Hier treten häufig Knochendefekte auf, an diesen Stellen grenzen Periorbita und die Schleimhaut der Cellulae ethmoidales direkt aneinander [Onodi, 1907]. Nach Zuckerkandls Untersuchungen [1893] sind diese Knochenlücken durch eine bindegewebige Membran verschlossen. Prädilektionsstellen für solche Dehiszenzen sind in den Wänden der Cellulae posteriores des Siebbeins lokalisiert [Williamson-Noble, 1954]. Histologische Untersuchungen haben ergeben, dass sich angeborene Hernien des orbitalen Fettgewebes in den Knochendefekten befinden können [Richter, 1952].

2.1.5 Die Keilbeinhöhlen – Sinus sphenoidales

Die beiden Sinus sphenoidales sind den hinteren Siebbeinzellen benachbart. Weitere wichtige angrenzende Strukturen sind die hintere Hälfte der medialen Orbitawand und der N. opticus, der sich in den Fettkörper der Augenhöhle eingebettet, durch die Augenhöhle schlängelt und im Canalis opticus des Keilbeins in die Schädelhöhle eintritt. Außerdem grenzen die Keilbeinhöhlen, im Boden der Sella turcica gelegen, an die Hypophyse und den Sinus cavernosus. Über den Sinus cavernosus können Entzündungen der Keilbeinschleimhaut ins Schädelinnere fortgeleitet werden und zu intrakraniellen Komplikationen führen [Lippert, 2000].

Die Cellulae ethmoidales und die Sinus sphenoidales können sich so weit ausdehnen, dass der N. opticus partiell ohne den ihn ansonsten umgebenden Canalis opticus verläuft. In diesen Fällen können sich entzündliche Nasennebenhöhleninfektionen direkt auf den N. opticus übertragen. Das Resultat ist eine retrobulbäre Neuritis [Snell et Lemp, 1998].

2.1.6 Die Kieferhöhlen – Sinus maxillares

Die beiden pyramidenförmigen Sinus maxillares liegen in den Maxillae. Das Kieferhöhlendach wird von einer dünnen Knochenlamelle gebildet, die gleichzeitig Orbitaboden ist. Nach Williamson-Noble [1954] weist das Kieferhöhlendach Dehiszenzen auf, durch welche die Fortleitung von Infektionen der Kieferhöhle zur Orbita begünstigt wird. Im Knochen zwischen

Orbita und Kieferhöhle befinden sich der N. infraorbitalis und Gefäße der A. infraorbitalis. Entzündungen der Kieferhöhlen gehen entweder durch den Canalis infraorbitalis [Schwarz, 1949] oder über ein Venennetz der vorderen Kieferhöhlenwand, das mit der V. ophtalmica anastomosiert [Birch-Hirschfeld, 1930], auf die Augenhöhle über.

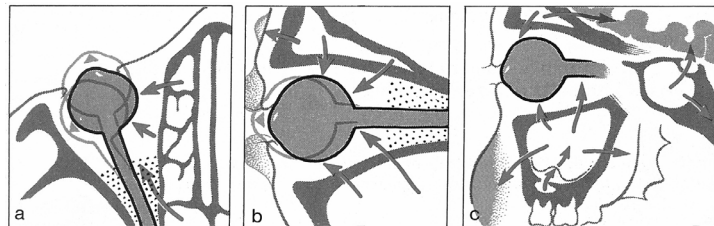


Abb. 2: Die Durchbruchrichtungen der entzündlichen Komplikationen bei Sinusitis [nach Kastenbauer, 1992]

Am häufigsten sind die Siebbeinzellen Ausgangspunkt orbitaler Komplikationen, gefolgt von der Stirnhöhle, der Keilbeinhöhle und der Kieferhöhle [Iro et al., 2004].

2.2 Die Augenhöhle – Orbita

2.2.1 Knöcherner Orbitabegrenzungen

Die Orbita wird von sieben Knochen begrenzt, die eine birnenförmige Höhle bilden, deren Stiel der N. opticus (II) darstellt. Die knöcherner laterale Begrenzung besteht aus der Ala major ossis sphenoidalis und der Facies orbitalis ossis zygomatici. Das Orbitadach wird von der Pars orbitalis ossis frontalis und der Ala minor ossis sphenoidalis gebildet. Die mediale Begrenzung formen die Lamina papyracea ossis ethmoidalis und das Os lacrimale. Der Orbitaboden wird vom Processus orbitalis ossis palatini, der Facies orbitalis maxillae und der Facies orbitalis ossis zygomatici gebildet [Kanski, 1996].

2.2.2 Das rezeptive und motorische System des Auges

In der Orbita befindet sich das eigentliche Auge, welches sich aus einem rezeptiven System, der Sehbahn und einem motorischen System, dem Augapfel (Bulbus oculi) verbunden mit sechs äußeren Augenmuskeln und einem Lidheber, zusammensetzt.

Die ersten drei Neurone der Sehbahn liegen in der Retina. Von der Retina gelangen die Axone im N. opticus zum Chiasma opticum, wo die Fasern der nasalen Retinahälften kreuzen, und gemeinsam mit den Fasern der gleichseitigen Retinahälften als Tractus opticus zum Corpus geniculatum laterale weiterziehen. Dort befindet sich das vierte Neuron der Sehbahn. Die Axone verlaufen als Sehstrahlung weiter im sublentikulären Teil der inneren Kapsel zum Sehzentrum in der Kalkarinarinde des Gehirns.

Die Sehbahn und der N. opticus sind aufgrund ihrer Entwicklungsgeschichte als Hirnteil zu sehen und deshalb auch nicht regenerationsfähig. Der N. opticus unterscheidet sich vor allem durch seine Hüllgewebe, die den Hirnhäuten: Dura mater, Arachnoidea und Pia mater entsprechen, von den peripheren Nerven.

Von den äußeren Augenmuskeln sind der M. rectus medialis, dessen Kontraktion zu einer Rotation des Bulbus oculi nach innen (Adduktion) und der M. rectus lateralis, dessen Kontraktion zu einer Rotation des Augapfels nach außen (Abduktion) führt, die einzigen Muskeln, die nur eine einfache Wirkung auf die Bewegung des Augapfels haben.

Alle anderen äußeren Augenmuskeln haben eine Wirkung, die von der Stellung des Bulbus in der Orbita abhängt.

Die Kontraktion des M. rectus superior bewirkt die stärkste Blickhebung bei leichter Abduktion. Der M. rectus inferior bewirkt als Antagonist des M. rectus superior die stärkste Blicksenkung bei leichter Abduktion. Der M. obliquus superior bewirkt bei Kontraktion die stärkste Blicksenkung bei leichter Adduktion und sein Antagonist, der M. obliquus inferior die stärkste Blickhebung bei leichter Adduktion. Der M. palpebrae superioris hebt durch Kontraktion das Lid. Bei einer Dysfunktion liegt eine Ptosis vor.

Die Mm. recti und der M. obliquus superior haben als gemeinsamen Ursprung den Anulus tendineus communis. Der Ursprung des M. obliquus inferior liegt an der medialen Wand der Orbita in der Nähe des Ductus nasolacimalis.

Alle äußeren Augenmuskeln setzen an der Sklera des Bulbus an, wobei die geraden Augenmuskeln vor dem Äquator des Bulbus ansetzen und die schrägen Augenmuskeln dahinter.

Die motorischen Augenmuskelnerven N. oculomotorius (III), N. trochlearis (IV) und N. abducens (VI) gelangen durch die Fissura orbitalis superior in die Augenhöhle.

Muskel	Innervation	Funktion	Funktionsprüfung
M. rectus superior	N. oculomotorius (III), R. superior	Blickhebung, Adduktion, Innenrotation des Bulbus	Blick des Patienten nach oben-außen
M. rectus inferior	N. oculomotorius (III), R. inferior	Blicksenkung, Adduktion, Außenrotation des Bulbus	Blick des Patienten nach unten-außen
M. rectus medialis	N. oculomotorius (III), R. inferior	Adduktion des Bulbus	Blick des Patienten nach innen
M. rectus lateralis	N. abducens (VI)	Abduktion des Bulbus	Blick des Patienten nach außen
M. obliquus superior	N. trochlearis (IV)	Blicksenkung, Abduktion, Innenrotation des Bulbus	Blick des Patienten nach unten-innen
M. obliquus inferior	N. oculomotorius (III), R. inferior	Blickhebung, Abduktion, Außenrotation des Bulbus	Blick des Patienten nach oben-innen
M. levator palpebrae superioris	N. oculomotorius (III), R. superior	Oberlidhebung	Das Auge kann nicht, oder nicht voll geöffnet werden (Ptosis)

Tab. 1: Überblick über die äußeren Augenmuskeln mit ihrer Innervation, Funktion und Funktionsprüfung [nach Lippert, 2000]

2.2.3 Die sensible Innervation der Orbita und das Ganglion ciliare

Der N. ophthalmicus (V/1), der nur sensible Fasern führt, tritt ebenfalls durch die Fissura orbitalis superior in die Orbita. Dort teilt er sich in drei Äste:

- N. frontalis, der die Stirn bis zur Scheitelhöhe und den medialen Teil des Oberlids innerviert,
- N. lacrimalis, der die Tränendrüse und die Haut und Konjunktiva des lateralen Lidwinkels innerviert,
- N. nasociliaris, der die Kornea, den medialen Teil des Unterlids, die Siebbeinzellen, die Stirnhöhle, die Keilbeinhöhle, den vorderen Teil der Nasenhöhle und den Nasenrücken innerviert. Die Äste, die zum Auge führen, heißen Nn. ciliares und ziehen durch das Ganglion ciliare, ohne dort umgeschaltet zu werden.

Das Ganglion ciliare ist ein parasymphisches Ganglion, das lateral vom N. opticus weit dorsal in der Orbita liegt. Es hat drei Wurzeln:

- eine Radix parasymphica vom N. oculomotorius
- eine Radix sympathica vom Plexus caroticus internus und
- eine Radix sensoria vom N. nasociliaris,

alle drei Faserarten treten in den Nn. ciliares breves aus dem Ganglion aus, um den Augapfel zu innervieren.

Der Raum zwischen dem Auge und der knöchernen Begrenzung ist mit Orbitafett und Bindegewebe ausgefüllt. Abszesse in der Orbita zersetzen diese Füllstrukturen und folgen in ihrer Ausbreitung der Schwerkraft, wenn es das umliegende Gewebe zulässt. Sie ziehen in Faszierräumen nach unten, können aber bei Seitenlage auch nach medial oder lateral wandern.

2.2.4 Gefäße und Lymphdrainage der Orbita

Die A. ophtalmica, die mit ihren Ästen den Orbitainhalt, die Siebbeinzellen, den Nasenrücken und die Stirn versorgt, gelangt durch den Canalis opticus und den Anulus tendineus communis in die Augenhöhle. Die A. centralis retinae, die Aa. ciliares und Äste zur Glandula lacrimalis versorgen den Orbitainhalt. Die Aa. ethmoidales anterior et posterior ziehen zu den Siebbeinzellen und von dort zur Dura mater der vorderen Schädelgrube. Der Nasenrücken wird über die A. dorsalis nasi versorgt und die Stirn über die A. supratrochlearis, die am medialen Augenwinkel mit der A. facialis anastomosiert.

Nach Kastenbauer [1992] ist die Ausbreitung von Infektionen entlang arterieller Gefäße unbedeutsam.

Die Venen der Orbita dagegen haben eine große Bedeutung für die Fortleitung von Infektionen, da sie keine Venenklappen haben und mit den Venen der Nasennebenhöhlen, des Plexus pterygoideus, des Gehirns, des Gesichtes und der Nasenhaupthöhle in Verbindung stehen.

Ein Venenplexus des Ductus nasolacrimalis mit Verbindungen zum Sinus cavernosus, zu den Venen der Orbita, zu den Venen in der Wand des Sinus maxillaris und zu den Venen der Nasengänge unterstützt den regen venösen Blutaustausch in dieser Region [Batson, 1936]. Nach Gamble [1933] kann das venöse Blut zwischen den Siebbeinzellen und der Orbita in beide Richtungen fließen, was vom Druckgefälle in den Venen abhängig ist. Bei Entzündungen des Siebbeins steigt der Druck in diesen Venen, so dass dann das venöse Blut verstärkt in Richtung Orbita fließt und dort für eine Hyperämie und Thrombophlebitis sorgt.

Diese Voraussetzungen erleichtern es einer Infektion, sich peri- oder endophlebitisch auszubreiten.

Die V. ophtalmica superior verläuft durch die Fissura orbitalis superior zum Sinus cavernosus. Am medialen Augenwinkel steht sie in Verbindung mit der V. angularis, einem Endast der V. facialis. Von dort aus können z. B. Bakterien aus dem Gesichtsbereich in das Schädelinnere verschleppt werden.

Die V. ophthalmica inferior teilt sich in der Orbita in zwei Äste, ein Ast zieht durch die Fissura orbitalis superior zum Sinus cavernosus und der andere Ast zieht durch die Fissura orbitalis inferior zum Plexus pterygoideus [Lippert, 2000].

Innerhalb der Orbita sind weder Lymphgefäße noch Lymphknoten nachgewiesen, mit Ausnahme der Lymphgefäße der Konjunktiva und der Lider [Batson, 1936]. Es besteht aber die Möglichkeit, dass die perivaskulären Räume der Venen der Orbita als weitere Lymphbahnen dienen und über die Lymphgefäße der Fossa pterygoidea mit den Lymphgefäßen der Nasennebenhöhlen in Verbindung stehen [Von Eßen, 1980]. Eine derartige Beziehung der Lymphbahnen ist jedoch bisher noch nicht nachgewiesen.

Nach Fleischhauer [1994] wird die Lymphe vom lateralen Teil der Lider und der Konjunktiva von den Nodi lymphatici parotidei superficiales und profundi aufgenommen. Die tiefen Lymphgefäße des Gesichtes aus der Fossa pterygoidea, aus dem Gaumenareal und aus dem Gebiet der Nasenhöhle werden von den Nodi lymphatici faciales drainiert.

3. Material und Methoden

3.1 Datenerfassung und Auswertung

Diese Studie bezieht sich auf die klinischen Befunde der orbitalen Komplikationen bei Sinusitis. In der Zeit vom 16.01.1988 bis zum 11.05.2005 wurden an der Würzburger Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke bei 132 Patienten orbitale Komplikationen diagnostiziert.

Zur Datenerfassung und Auswertung dienten das Tabellenkalkulationsprogramm Excel (Microsoft®), das Präsentationsprogramm Power Point (Microsoft®) und das Statistikprogramm JMP IN (SAS®).

3.2 Klinisches Bild und Pathogenese orbitaler Komplikationen

Das typische klinische Bild einer orbitalen Komplikation betrifft nur eine Augenhöhle, die durch ein gerötetes und geschwollenes Auge gekennzeichnet ist.

Für die Diagnosestellung ist eine stattgehabte oder noch aktive, akute Sinusitis oder besonders eine akute Exazerbation einer chronischen Sinusitis richtungsweisend.

Der Befund der obligatorischen endoskopischen Untersuchung zeigt eine ödematös veränderte mittlere Muschel mit verlegtem mittleren Nasengang [Iro et al., 2004].

Differenzialdiagnostisch muss an Lidverletzungen, andere entzündliche Erkrankungen, wie z. B. das Erysipel, eine Konjunktivitis, eine allergische Reaktion, einen Insektenstich, eine Dakryozystitis oder eine Dakryoadenitis gedacht werden. Lidödeme können auch sekundär durch maligne Tumoren im Gesichtsbereich oder durch Mukozelen induziert werden [Stammberger, 1993].

In der Literatur werden von Hubert [1937], Chandler et al. [1970], Kastenbauer [1992] und Stammberger [1993] einander sehr ähnliche Einteilungen orbitaler Komplikationen beschrieben. Die verschiedenen Stadien können fließend ineinander übergehen.

Einteilungen orbitaler Komplikationen				
Stadium	Hubert [1937]	Chandler et al. [1970]	Kastenbauer [1992]	Stammberger [1993]
I	Entzündliches Ödem	Entzündliches Ödem/Präseptale Entzündung	Orbitaödem	Entzündliches Lidödem
II	Subperiostaler Abszess	Orbitaentzündung/ Orbitale Periostitis	Orbitale Periostitis	Periorbitale Ostitis/Orbitaödem
III	Intraorbitaler Abszess	Subperiostaler Abszess	Subperiostaler Abszess	Subperiostaler Abszess
IV	Orbita-entzündung	Orbitaabszess/ Orbitaphlegmone	Apex-orbitae-Syndrom	Intraorbitales Infiltrat/Intraorbitaler Abszess
V	Sinus-cavernosus-Thrombose	Sinus-cavernosus-Thrombose	Orbitaphlegmone	Gruppe-IV-Komplikationen mit Sinus-cavernosus-Thrombose

Tab. 2: Übersicht über die Einteilungsmöglichkeiten orbitaler Komplikationen

In der hier vorliegenden Arbeit wird die gebräuchliche Einteilung nach Chandler et al. [1970] näher erläutert, da dabei klinische und pathogenetische Aspekte berücksichtigt werden.

3.2.1 Entzündliches Ödem/präseptale Entzündung

Das Lidödem tritt als begleitende Gewebsreaktion verursacht durch die benachbarte Entzündung der Nasennebenhöhlen auf. Durch Toxin- und Bakterienübertritt kommt es zu einer reflektorischen Hyperämie und Exsudation. Lidschwellung, lokaler Temperaturanstieg, Lidrötung und Schmerzhaftigkeit sind die Folgen. Die Haut der Lider ist mehr oder weniger gespannt und glänzend [Herrmann, 1958].

Der Visus und die Bulbusmotilität sind in diesem Stadium nicht eingeschränkt. Die Drainage der Venae ethmoidales hingegen ist beeinträchtigt [Flisek et al., 1997].



Abb. 3: Präseptale Entzündung der rechten Augenhöhle

3.2.2 Orbitaentzündung/orbitale Periostitis

Bei der Orbitaentzündung ist die gesamte Orbita entzündlich infiltriert. Die orbitale Periostitis ist die Folge einer auf dem Gefäßweg fortgeleiteten Nasennebenhöhlenentzündung in die Orbita, bei der makroskopisch erkennbare Knochendefekte fehlen [Herrmann, 1958].

Klinisch manifestiert sich dieses Stadium einer orbitalen Komplikation durch eine oft nach außen und unten gerichtete Protrusio bulbi und Chemosis. In manchen Fällen lassen sich Bulbusmotilitätsstörungen und Visusminderungen feststellen [Flisek et al., 1997]. Nach Eigler et Drabe [1964] gehen ostitische und periostitische Prozesse mit einer Druckempfindlichkeit der Augenhöhlenwände einher.

3.2.3 Subperiostaler Abszess

Ein subperiostaler Abszess entwickelt sich aus einer Einschmelzung infolge einer Periostitis. Der Eiter sammelt sich zwischen der Periorbita und den knöchernen Orbitawänden [Herrmann, 1958]. Die Protrusio bulbi nimmt dadurch zu und die Bulbusmotilität wird eingeschränkt [Flisek et al., 1997].

3.2.4 Orbitaabszess/Orbitaphlegmone

Orbitaabszesse entstehen durch eine starke Zunahme von Bakterien, die lokal Toxine bilden. Zusätzlich geben Leukozyten lysosomale Enzyme ab, die das

Gewebe zersetzen. *Staphylococcus aureus* ist meistens der Erreger von Abszessen. Durch die Koagulaseproduktion des *Staphylococcus aureus* kommt es im Gewebe nicht nur zu einer Koagulationsnekrose, sondern auch zur lokalen Thrombenbildung. Diese Gefäßverschlüsse bewirken häufig zusätzlich lokale Gewebenekrosen.

Orbitaphlegmone sind durch freien Eiter in der Augenhöhle charakterisiert.

Die häufigsten Erreger phlegmonöser Entzündungen sind pyogene Streptokokken. Sie sezernieren Hyaluronidase und Streptokinase und erreichen dadurch die schrankenlose Ausbreitung der eitrigen Entzündung.

Klinische Befunde des Orbitaabszesses bzw. der Orbitaphlegmone sind komplette Ophthalmoplegie und schwere Chemosis mit zunehmender Visusminderung [Flisek et al., 1997].

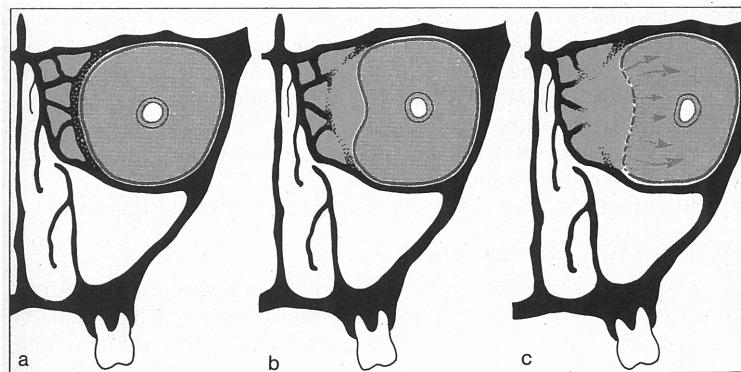


Abb. 4: Vom Siebbein ausgehende orbitale Komplikation, a Orbitale Periostitis, b subperiostaler Abszess, c Orbitaphlegmone [nach Kastenbauer, 1992]

3.2.5 Sinus-cavernosus-Thrombose

Die Sinus-cavernosus-Thrombose entsteht durch die Fortleitung der Entzündung über die V. angularis, die mit der V. ophthalmica superior anastomosiert, ins Gehirn. Sie ist die gefährlichste weitergeleitete sinugene Komplikation. Klinisch erkennt man eine Sinus-cavernosus-Thrombose an schwerer Chemosis, ausgeprägter Protrusio bulbi, kompletter Ophthalmoplegie und Erblindung [Flisek et al., 1997]. Aufgrund der unverzüglich einsetzenden antibiotischen Therapie und weiteren Maßnahmen bei orbitalen Komplikationen

sind in den letzten Jahrzehnten in der Literatur keine Fälle mehr von Sinus-cavernosus-Thrombosen beschrieben worden.

3.2.6 Zelen

Zusätzlich zu den Stadien orbitaler Komplikationen nach Chandler et al. [1970] kommen Zelen mit entzündlichen Komplikationen vor. Zelen treten vor allem in der Stirnhöhle entweder in Form von Mukozelen, die aus sterilem Schleim und Epithelresten bestehen, oder als Pyozelen auf, die zusätzlich bakteriell infiltriert sind [Howarth, 1921]. Als Ursachen für die Genese von Zelen werden Störungen des Sekrettransports, die posttraumatisch oder durch narbige Stenosen der Ostien nach Operationen an den Nasennebenhöhlen bedingt sein können, pathologische Pneumatisationsvorgänge und ein verstärktes Schleimhautwachstum durch eine beschleunigte Knochenresorption infolge gesteigerter Fibroblastenaktivität mit erhöhter Bildung von Prostaglandinen und Leukotrienen diskutiert [Lund et al., 1988].

3.3 Bildgebende Verfahren zur Diagnostik orbitaler Komplikationen

Um die Diagnose der Sinusitis in Verbindung mit einer orbitalen Komplikation zu sichern, benutzt man bildgebende Verfahren, die einen Einblick in das System der Nasennebenhöhlen und deren Begrenzungen zur Orbita ermöglichen. Oft gibt erst die Kombination verschiedener Verfahren Aufschluss über eine Orbitabeteiligung. Die üblichen bildgebenden Verfahren sind im Folgenden dargestellt.

3.3.1 Computertomographie

Je nach Schnittebene können axiale (kranielle) und coronare Schnitte angefertigt werden. Veränderungen an Knochen und Weichteilen sind genauer als im konventionellen Röntgenbild darstellbar. Die Durchführung der Computertomographie ist mit oder ohne Kontrastmittel möglich. Die Anfertigung von Knochen- und Weichteilfenstern sind zum Nachweis eines Abszesses oder zum Ausschluss weiterer knöcherner oder Weichteilinfiltrationen obligat [Iro et al., 2004]. Mit einem gekoppelten Röhrendetektorsystem und einem dem

System angeschlossenen Computer werden aus zahlreichen Messwerten die Schwächungskoeffizienten der einzelnen Organe oder Gewebe errechnet. Die Strahlenbelastung für den Patienten ist gering.



Abb. 5: Koronares CT von einer orbitalen Komplikation

3.3.2 Röntgenbild der Nasennebenhöhlen

Das Röntgenbild der Nasennebenhöhlen gibt Aufschluss über Verschattungen der Sinus und Konturunterbrechungen oder entzündliche Auftreibungen der Knochen, die an die Orbita angrenzen. Die native Röntgenaufnahme der Nasennebenhöhlen spielt aufgrund der Verfügbarkeit der Computertomographie heutzutage eine untergeordnete Rolle [Iro et al., 2004]. Außerdem ist die Strahlenbelastung beim Röntgen für den Patienten hoch und die Aussagekraft einer CT-Aufnahme genauer [Simmen et Jones, 2005].

Draf [1975] hat anhand eines Kollektives von 301 Kieferhöhlenendoskopien den Röntgenbefund mit dem endoskopischen Bild verglichen. Dabei wurde herausgefunden, dass in 22% der Fälle keine Übereinstimmung zwischen röntgenologischer und endoskopischer Diagnose nachzuweisen war. Diese Erkenntnisse verdeutlichen insbesondere, dass die konventionelle röntgenologische Diagnostik alleine nicht ausreicht.

3.3.3 Kraniales MRT/Kernspintomographie

Da die Magnetresonanztomographie den physikalischen Effekt der magnetischen Kernresonanz nutzt, um Bilder herzustellen, werden keine Röntgenstrahlen benötigt. Mit dem MRT werden nur Weichteile abgebildet, der Knochen wird nicht dargestellt. Das Auge und die Augenmuskulatur werden in hervorragender Bildqualität wiedergegeben.

3.3.4 Sonographie

Ein weiteres bildgebendes Verfahren stellt die A- und B-Scan-Sonographie bei orbitalen Komplikationen dar. Die Orbita kann trans- und parabolbär durchschallt werden, dadurch können entzündliche Prozesse sehr genau dargestellt werden. Die Echographie liefert ein zuverlässigeres Bild als die klinische Beurteilung von Einzelsymptomen. In einer Studie von Rochels [1987] wurde das Orbitaödem klinisch zu oft diagnostiziert. Die Folgestadien Periostitis, subperiostaler Abszess und Orbitaphlegmone wurden in durchschnittlich 15% der Fälle klinisch nicht erkannt.

3.4 Ophthalmologische Diagnostik

Bei orbitalen Komplikationen wird grundsätzlich immer ein Ophthalmologe zu weiteren Untersuchungen der Orbita hinzugezogen.

Ein wichtiger Indikator für den Schweregrad einer orbitalen Komplikation ist der Visustest. Dieser Test wird nach dem Prinzip von Snellen durchgeführt. Liegt der Wert unter einer Winkelminute ist der Visus verschlechtert, was durch den erhöhten Druck in der Orbita der Fall sein kann oder durch eine begleitende Entzündungsreaktion in der Orbita. Bei hohem akutem Visusverlust muss die Orbita unverzüglich operativ entlastet werden [Schramm et al., 1978].

Um die Motilität und das Auftreten von Doppelbildern zu überprüfen, lässt man den Patienten bei ruhig gehaltenem Kopf in sechs diagnostische Blickrichtungen blicken, in der die einzelnen äußeren Augenmuskeln ihre größte Wirkung zeigen: nach rechts oben, rechts, rechts unten, links oben, links und

links unten. Sollte dabei ein Auge zurückbleiben, kann man auf eine Unterfunktion des entsprechenden Muskels schließen oder auf eine Überfunktion des Antagonisten.

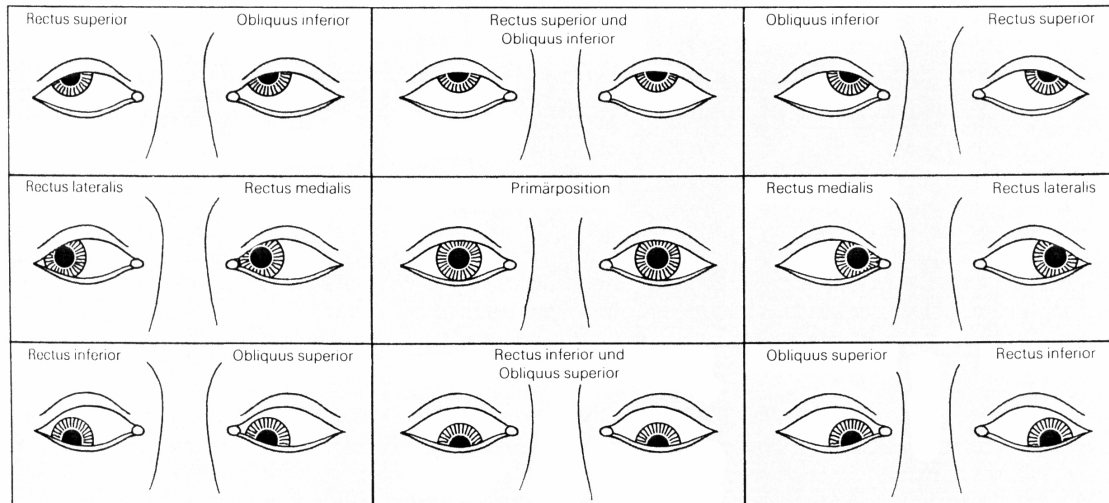


Abb. 6: Diagnostische Blickrichtungen zur Funktionsüberprüfung der äußeren Augenmuskeln [nach Axenfeld et Pau, 1992]

Das Exophtalmometer nach Hertel dient der Überprüfung des Exophtalmus.

Mit diesem Gerät wird der Abstand zwischen den lateralen knöchernen Orbitaländern zum Hornhautscheitel des rechten bzw. linken Auges gemessen. Auf diese Weise werden die Positionen der Augen miteinander verglichen.

Um die Pupillenreaktion zu überprüfen, wird zuerst die efferente Pupillenbahn und dann die afferente Pupillenbahn untersucht.

Die Efferenz überprüft man mit der Lichtreaktion und der Naheinstellungsreaktion. Eine Störung der Efferenz weist entweder auf eine Lähmung des N. oculomotorius, einen Einriss des M. sphincter pupillae oder auf ein Horner-Syndrom hin.

Mit Hilfe des Wechselbelichtungstests werden selbst geringe Beeinträchtigungen der Afferenz erkannt. Ursache eines Afferenzdefekts kann eine Läsion der Sehbahn oder ein Netzhautschaden sein.

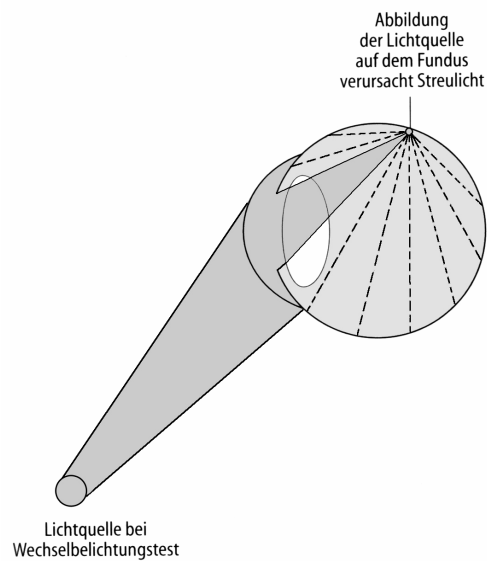


Abb. 7: Schematische Darstellung des Wechselbelichtungstests [nach Grehn, 1998]

Um die Hornhaut zu untersuchen, benutzt der Ophthalmologe ein Spaltlampenmikroskop. Die Hornhaut kann bei orbitalen Komplikationen mit Bakterien, besonders Staphylokokken (*Staphylococcus aureus*), Streptokokken (Pneumokokken) oder Pseudomonaden (*Pseudomonas aeruginosa*) infiziert werden. Diese Erreger führen zunächst zur bakteriellen Konjunktivitis und Keratitis mit Ulzera. Bei der Infektion mit *Pseudomonas aeruginosa* werden Leukozytenenzyme freigesetzt, die die Hornhaut schnell einschmelzen können. Dadurch gelangen die Keime ins Augeninnere und es entsteht eine Endophthalmitis mit Iris- und Glaskörperbeteiligung. Bei Hornhautulzera muss sofort ein Abstrich genommen und ein Antibiogramm zur Bestimmung des speziellen Antibiotikums erstellt werden. Bis das gezielte Antibiotikum feststeht, wird das Auge mit antibiotischen Augentropfen mit Breitbandwirkung (z. B. Gentamicin) behandelt [Grehn, 1998].

Zur Diagnostik des Augenhintergrunds gibt es verschiedene klinische Untersuchungsmethoden. Durch das Spaltlampenmikroskop lässt sich die Makula gut beurteilen. Das Spaltlampenmikroskop dient auch der Diagnostik der Chemosis.

Viele Erkrankungen des N. opticus erkennt man an Veränderungen der Papille. Mit dem Ophthalmoskop können Randbegrenzungen der Papille, Farbe, Form, Exkavation und peripapilläre Nervenfasern erkannt werden. Physiologischerweise ist die Papille scharf begrenzt, rosafarben und oval geformt. Die Exkavation hat eine querovale Form. Unter dem Grünfilter des Ophthalmoskops sind die peripapillären Fasern einheitlich silbrig gestreift.

Bei orbitalen Komplikationen werden durch Druck auf den N. opticus pathologische Veränderungen an der Papille ausgelöst.

Papillenschwellungen sind gekennzeichnet durch unscharfe Begrenzungen des Papillenrandes, Prominenz und Kapillardilatation. Eine Differenzialdiagnose der Papillenschwellung ist die akute Stauungspapille. Neben den obengenannten Symptomen treten dabei radiär gestellte Blutungen am Papillenrand auf. Meistens sind beide Augen davon betroffen, aber der Visus ist normal. Eine andere Differenzialdiagnose der Papillenschwellung ist die Papillitis. Die Papille ist unscharf begrenzt, gerötet und mäßig geschwollen. Die Prominenz ist gering ausgeprägt. Es kann zur Papillenatrophie kommen. Die Symptome der Papillitis sind schnell fortschreitende Visusminderung und zentrales Skotom. Meistens ist nur ein Auge betroffen [Grehn, 1998].

Mit dem Tonometer wird der intraokulare Druck gemessen. Der physiologische Augeninnendruck liegt zwischen 10 und 21 mmHg. Diese Werte sind jedoch nur durch Vergleichswerte aus der Vergangenheit individuell beurteilbar [Axenfeld et Pau, 1992].

3.5 Keimspektrum der Sinusitiden mit orbitalen Komplikationen

Das Keimspektrum in der entzündlich veränderten Schleimhaut der Nasennebenhöhlen setzt sich aus verschiedenen Bakterienstämmen, einer Mischflora, zusammen [Simon et Stille, 1982].

Diese Mischflora besteht vor allem aus Staphylococcus aureus, Haemophilus influenzae, hämolysierenden Streptokokken und Staphylococcus epidermidis, Streptokokken der Viridansgruppe und Pneumokokken vom Typ III [Kastenbauer, 1992]. Bei der eitrigen Form der Sinusitis sind in der Regel

pyogene Streptokokken mitbeteiligt. Bis zu 30% der pathogenen Flora besteht bei chronischen Sinusitiden aus Anaerobiern. Bei akuten Sinusitisformen sind Anaerobier selten.

3.6 Therapieformen orbitaler Komplikationen

Das therapeutische Vorgehen richtet sich nach dem Stadium bzw. der Schwere der orbitalen Komplikation und berücksichtigt auch, ob eine akute Sinusitis oder eine akute Exazerbation einer chronischen Sinusitis vorliegt.

Die Indikation zur sofortigen operativen Exploration der schuldigen Nasennebenhöhlen ist bei allen orbitalen Komplikationen ausgehend von einer akuten Exazerbation einer chronischen Sinusitis gegeben. Dasselbe gilt für Zellen mit entzündlichen orbitalen Komplikationen. Bei Kindern kommt es in den Stadien I und II nach Chandler et al. [1970] häufig schon unter konservativer Therapie zur Besserung der Symptomatik, ab Stadium III bei Kindern und bei Stadium II bei Erwachsenen ist eine operative Therapie indiziert [Flisek et al., 1997; Iro et al., 2004]. Generell wird der Verlauf orbitaler Komplikationen bei akuter Sinusitis nach konservativem Therapiebeginn in den folgenden 12-72 Stunden beobachtet [Chandler et al., 1970; Clary et al., 1988; Stammberger, 1993]. Bei ausbleibender Besserung des Befundes ergibt sich dann die Indikation zur Operation der betroffenen Nasennebenhöhlen.

3.6.1 Konservative Therapie

Die konservative Therapie bei orbitalen Komplikationen besteht aus intravenös applizierten und oralen Antibiotika, Augentropfen (Refobacin® und Ecolicin® Augentropfen) und Maßnahmen zur Abschwellung der Schleimhäute.

Die Liste der gegen orbitale Komplikationen eingesetzten Antibiotikagruppen ist vielfältig, da in einigen Fällen mehrere Wirkstoffe eingesetzt werden. Das liegt vor allem daran, dass bei sinugenen Komplikationen unbedingt eine unverzügliche, kalkulierte Chemotherapie erfolgen muss. Die genaue Kenntnis der Mischflora bei orbitalen Komplikationen ist für einen Therapieerfolg zwingend erforderlich. Aus diesem Grund wird in der Regel sofort ein Abstrich

genommen. Nach der mikrobiologischen Untersuchung des Abstrichs erfolgt dann die Therapie nach dem Antibiogramm.

Penicilline

Neben den klassischen Penicillinen werden die Penicillin-Derivate Ampicillin in Kombination mit Sulbactam, Amoxicillin und Flucloxacillin verabreicht. Durch das erweiterte Wirkungsspektrum ist Ampicillin und Sulbactam wirksam gegen grampositive und gramnegative Keime, es ist penicillinasefest, kann jedoch nur parenteral gegeben werden. Amoxicillin in Verbindung mit Clavulansäure ist das penicillinase-stabile orale Penicillin der Wahl. Flucloxacillin wird gegen Staphylokokken-Infektionen eingesetzt.

Cephalosporine

Cephalosporine sind β -Lactam-Antibiotika und haben ein breites antibakterielles Wirkungsspektrum. Sie sind säurestabil und wirken durch Transpeptidase-Hemmung bakterizid. Die oral verabreichten Cephalosporine sind Cephalexin, Cefpodoxim und Cefixim. Cefotiam ist das Cephalosporin der Gruppe 2. Aus der Gruppe 3a werden Cefotaxim und Ceftriaxon angewandt. Durch Cephalosporine werden auch Keime bekämpft, die gegen viele andere Antibiotika resistent sind.

Aminoglykoside

Als Aminoglykosid-Antibiotika werden Tobramycin und Gentamicin, in Form von Refobacin® Augentropfen eingesetzt. Aminoglykoside wirken bakterizid auf gramnegative Erreger. Sie greifen in die Proteinsynthese der Zellen ein, indem sie die Anlagerung falscher tRNS-AS-Komplexe an der mRNS auslösen und so bewirken, dass falsche Proteine synthetisiert werden. Da die Einnahme von Aminoglykosid-Antibiotika mit erheblichen Nebenwirkungen, wie z. B. Ototoxizität und Nephrotoxizität einhergehen kann, werden sie bei orbitalen Komplikationen nur zur lokalen Applikation in der Orbita angewandt.

Nitroimidazol-Derivate

Als Vertreter dieser Gruppe wird Metronidazol eingesetzt. Nitroimidazol-Derivate wirken bakterizid auf obligate Anaerobier und schaden der DNS mit Komplexbildung oder Strangbrüchen.

Lincosamide

Das verwendete Antibiotikum dieser Gruppe ist Clindamycin. Clindamycin wirkt antibakteriell und bakteriostatisch auf grampositive Aerobier und auf Anaerobier. Es weist eine gute Knochengängigkeit auf.

Sulfamethoxazol und Trimethoprim

Dieses Kombinationspräparat wird selten bei orbitalen Komplikationen angewandt. Der Vorteil dieses Präparates ist die bakterizide Wirksamkeit dadurch, dass hintereinandergeschaltete Schritte der Tetrahydrofolsäuresynthese gehemmt werden. Dadurch kann jedoch auch eine mangelnde Folsäuresynthese im Organismus induziert werden, wodurch eine Blutbildungsstörung im Knochenmark entstehen kann. Besonders bei Infektionen, die durch *H. influenzae* hervorgerufen werden, ist Cotrimoxazol indiziert.

Fluorchinolone

Die Fluorchinolone aus der Gruppe 2 Ciprofloxacin und Ofloxacin sind die Mittel der Wahl gegen orbitale Komplikationen. Fluorchinolone wirken bakterizid, indem sie die Topoisomerase II hemmen und dadurch die DNA-Funktion der Bakterien irreversibel zerstören. Die Indikation ist gegeben bei Infektionen, die durch multiresistente Keime, Pseudomonaden, Hämophilus-Stämme etc. verursacht werden.

Makrolide

Das klassische Makrolid-Antibiotikum Erythromycin wird vor allem in Form von Ecolicin® Augentropfen zur lokalen Applikation in der Orbita bei orbitalen Komplikationen eingesetzt. Erythromycin wirkt bakteriostatisch und bekämpft

vor allem grampositive Keime. Durch dieses Antibiotikum wird das Weiterrücken des Ribosoms bei der Proteinsynthese verhindert.

Zur Abschwellung der Schleimhäute werden sogenannte hohe Einlagen in den mittleren Nasengang eingebracht. Diese Einlagen bestehen aus Neurotopfern, die zu gleichen Teilen mit 0,1%igem Xylometazolin und 0,01%igem Oxybuprocain getränkt sind.

Als weitere Maßnahme zur Abschwellung der Schleimhäute werden xylometazolinhydrochloridhaltige Nasentropfen (Otriven®) in verschiedenen Konzentrationen eingesetzt. Die Konzentration dieses Wirkstoffs liegt für Erwachsene bei 0,1%, für Kinder bei 0,05% und für Säuglinge bei 0,025%.

Bei orbitalen Komplikationen werden therapiebegleitend unterschiedliche Inhalationslösungen eingesetzt. Die Inhalationslösung A enthält neben 5%iger Bepanthenlösung® und 0,1%igen Otriven® Nasentropfen als entscheidenden Faktor das Antibiotikum Nebacetin®. Die Inhalationslösung B wirkt durch die ätherischen Öle Aerosol „Spitzner“, Pulmicort® und 0,1%igen Otriven® Nasentropfen antientzündlich und abschwellend. Bei chronischen Nasennebenhöhlenentzündungen wird die Inhalationslösung C eingesetzt, die sich aus Pulmicort®, 5%iger Bepanthenlösung® und Reparil forte 5 mg® zusammensetzt. Die Inhalationslösung BOTE ist eine weitere bei orbitalen Komplikationen eingesetzte abschwellende Maßnahme. BOTE enthält 5%ige Bepanthenlösung®, 0,1%ige Otriven® Nasentropfen, Tacholiquin® und Emser Sole® Lösung.

Bei orbitalen Komplikationen werden außerdem auch privinhaltige Nasenemulsionen, Emser Sole® Lösung und in Einzelfällen Beconase® Spray verabreicht.

Nach der operativen Exploration der Nasennebenhöhlen bei orbitalen Komplikationen sollte eine regelmäßige Nasenpflege erfolgen, die sich aus einer 0,1%igen Xylometazolin Nasenemulsion, Otriven® Nasenspray, Nasonex® und Emser Sole® zusammensetzt. Die Nasenpflege sollte dreimal täglich erfolgen. Durch diese Mittel wird der Abfluss des entzündlichen Sekrets in die Nasenhaupthöhle ermöglicht.

3.6.2 Operationen an den Nasennebenhöhlen bei orbitalen Komplikationen

Ausgangspunkt für die operative Exploration sind die an der orbitalen Komplikation schuldigen Nasennebenhöhlen. Auf die verschiedenen Operationsverfahren wird im Folgenden eingegangen. Nach Nasennebenhöhlenoperationen gilt grundsätzlich ein Schnetzverbot für acht Tage. Außerdem werden neben regelmäßiger Nasenpflege und Spülungen auch endonasale Kontrollen durchgeführt.

Operationen an der Stirnhöhle

Die endonasale Stirnhöhlenoperation und die Stirnhöhlenoperation nach Jansen-Ritter sind die gebräuchlichsten Eingriffe bei Sinusitis frontalis mit orbitalen Komplikationen, selten wird auch heute noch die Becksche Bohrung durchgeführt.

Die endonasalen Operationstechniken schaffen durch Spülung oder Erweiterung der frontalen Aussparung eine gut pneumatisierte Verbindung zwischen Nase und Stirnhöhlen bei weitgehender Erhaltung der Stirnhöhhlenschleimhaut [Simmen et Jones, 2005; Wigand, 1981].

Bei der Stirnhöhlenoperation nach Jansen-Ritter wird die Stirnhöhle durch Wegnahme des kompletten Stirnhöhlenbodens mit weitgehender Ausräumung des Siebbeinzellsystems breit eröffnet. Dadurch wird eine breite Drainage zur Nase geschaffen.

Die Becksche Bohrung darf nur bei größeren Stirnhöhlen durchgeführt werden. Dabei wird nach der Trepanation der Stirnhöhle im Bereich des medialen Endes der Augenbraue ein Drainage- bzw. Spülröhrchen eingebracht.

Komplikationen dieser Eingriffe sind Duraverletzungen, Stirnbeinosteomyelitis und extradurale Abszesse [Draf, 1982].

Operationen an den Siebbeinzellen

Nach der Meinung vieler Autoren [Draf, 1982; Messerklinger, 1979; Stammberger, 1985] kommt der operativen Sanierung des Siebbeins in der Nasennebenhöhlenchirurgie eine Schlüsselposition zu, da das Siebbein mit seinen Spalten und Engstellen, wie dem Infundibulum ethmoidale und dem

Recessus frontalis, der Stirn- und Kieferhöhle vorgeschaltet sind. Mit der gezielten Sanierung der entzündlich veränderten Siebbeinabschnitte durch Wiederherstellung physiologischer Belüftungs- und Drainageverhältnisse zeigen die nachgeschalteten Nasennebenhöhlen eine außergewöhnlich große Erholungsfähigkeit.

Bei Eingriffen am Siebbein gibt es drei Zugangsmöglichkeiten:

- den Zugang von der Nasenhöhle aus (endonasal),
- den Zugang von der Kieferhöhle aus (transmaxillär) und
- den Zugang von außen (extranasal).

Wigand [1981a], Drafi [1982] und Stammberger [1985] favorisieren bei isolierten Siebbeinerkrankungen, bei chronisch-polypöser Ethmoiditis, Muko- und Pyozelen und bei orbitalen Komplikationen die endonasale-endoskopische sowie mikroskopische Methode.

Nur bei Verdacht auf endokranielle Komplikationen und bei fortgeschrittenen Entzündungsprozessen ist der extranasale Zugang indiziert.

Die transmaxilläre Siebbeineröffnung ist bei gleichzeitiger Sanierung der Kieferhöhle durch eine Caldwell-Luc Operation vorzunehmen, diese Operationsmethode wird jedoch bei Sinusitis ethmoidalis mit orbitalen Komplikationen selten angewandt [Drafi, 1982].

Die von Messerklinger [1979] entwickelte endonasale-endoskopische Methode der gezielten Siebbeinsanierung über den Zugang durch das Infundibulum ethmoidale ermöglicht ein schonendes Vorgehen. Dabei kann das Infundibulum vom mittleren und unteren Nasengang und von der Kieferhöhle aus endoskopisch saniert werden.

Bei der extranasalen Operationstechnik wird das Siebbein durch eine paranasale Hautschnittführung nach Killian freigelegt. Der Knochen in der Fossa lacrimalis wird soweit entnommen bis das Arbeitsfeld übersichtlich ist.

Dann wird das Siebbein sukzessive entlang der Schädelbasis ausgeräumt. Dieses Verfahren ermöglicht eine gute Übersicht über das Operationsfeld mit größtmöglicher Ausräumung der betroffenen Zellen. Die Gefahr dabei ist wie beim endonasalen Verfahren die Verletzung der im Siebbeindach gelegenen Arteria ethmoidalis anterior und posterior. Beim Verschluss der Schnittführung nach Killian durch eine Inkrutannaht wird in der Regel ein ästhetisch günstiges Resultat erzielt [Draf, 1982].

Operationen an der Keilbeinhöhle

Die Keilbeinhöhle kann endonasal über das hintere Siebbein, transseptal und paraseptal erreicht werden. Andere Zugangsmöglichkeiten sind der transethmoideale Zugang von außen, der transorale und der transkranielle Zugang [Draf, 1982].

Bei Keilbeinoperationen im Zusammenhang mit orbitalen Komplikationen und bei Mukopyozelen wird heute meist das endonasale Verfahren angewandt.

Die endonasale Keilbeinhöhleneröffnung reicht je nach Notwendigkeit der Intervention von der Eröffnung der Keilbeinhöhle bis zur Hälfte ihrer Höhe, bis hin zur Ausräumung vom Sinusboden bis zu den benachbarten Weichteilstrukturen [Simmen et Jones, 2005].

Die Komplikationen dieser Eingriffe entsprechen denen der endonasalen Siebbeinoperation.

Die operative Exploration des Siebbeins und des Keilbeins zählen zu den gefährlichsten Eingriffen an den Nasennebenhöhlen, weil zu den Komplikationen Meningitis, endokranielle Blutungen und Sehstörungen bis zur Erblindung zählen [Wigand, 1981a].

Operationen an der Kieferhöhle

Als Operationen an der Kieferhöhle kommen endonasale Operationsverfahren, die radikale Kieferhöhlenoperation nach Caldwell-Luc oder die Kieferhöhlenoperation nach Denker in Frage, wobei letztere heute bei orbitalen Komplikationen nur noch selten durchgeführt werden. Die endonasale

Kieferhöhlenoperation ist bei der eitrigen Sinusitis maxillaris im Kindesalter und bei der subakuten bis chronisch-eitrigen Sinusitis maxillaris indiziert [Draf, 1982].

Das Spektrum endonasaler Verfahren reicht von der einfachen Fensterung der Kieferhöhle im unteren bzw. mittleren Nasengang, um Spülbehandlungen zu ermöglichen, über endoskopische Manipulationen, die entweder über den unteren Nasengang oder bimeatal nach der Methode von Hellmich et Herberhold [1971] ausgeführt werden, bis zu transnasalen Abtragungen von pathologischen Veränderungen aus der Kieferhöhle unter Belassung der übrigen Schleimhaut [Wigand, 1981].

Außer bei Kindern vor Abschluss der zweiten Dentition bevorzugt Draf [1973] den transoralen Zugang über die Fossa canina, da die Anästhesie einfach und zuverlässig ist und eine gute Übersicht über das Ostium der Kieferhöhle gewährleistet wird. Außerdem sind keine mechanischen Hindernisse wie beim nasalen Zugang vorhanden.

Komplikationen von endonasalen Kieferhöhlenoperationen sind vorübergehende Parästhesien im Bereich der Dentes incisivi und der Canini. Bei unzureichender Drainage der Kieferhöhle kann es zu einer Wangenphlegmone kommen.

Die Caldwell-Luc Operation ist entweder bei fehlgeschlagener endonasaler Operation indiziert oder zur Entfernung von Tumoren in der Kieferhöhle. Der breit angelegte Zugang erfolgt über die Fossa canina. Zusätzlich wird ein Drainagefenster zum unteren Nasengang angelegt, welches meist durch einen am Nasenboden gestielten Schleimhautlappen nach G. Boenninghaus zum Teil epithelisiert wird. Hochgradig pathologisch veränderte Schleimhautareale werden entfernt.

Nur der Vollständigkeit halber sei hier erwähnt, dass bei der Kieferhöhlenoperation nach Denker die Caldwell-Luc Operation durch die Wegnahme der Crista piriformis erweitert wird, um die Übersicht über das Operationsgebiet und die Drainage zur Nase zu verbessern. Diese äußerst radikale Methode wird aufgrund ihrer zusätzlichen Schäden, wie die Abflachung

des Gesichtsprofils und der Wegfall der Apertura piriformis als Kaustütze heutzutage als operative Therapie orbitaler Komplikationen sehr selten angewandt [Draf, 1982].

Der Vorteil der radikalen Caldwell-Luc Operation und der Kieferhöhlenoperation nach Denker ist die übersichtliche Darstellung des Operationsgebiets. Komplikationen sind Trigeminalneuralgien im Bereich des N. infraorbitalis, Sensibilitätsstörungen an den Oberkieferzähnen und Verletzungen der Orbita [Draf, 1982].

Operationstechniken bei Zelen

Es gibt zwei Therapiemöglichkeiten von Zelen, die Totalexstirpation und die Marsupialisation (Drainage) der Zelenwand zur Nase.

Je nach Beschaffenheit und Größe der Zele ist zu entscheiden, ob eine einfache Drainage durch die Nase ausreicht oder die betroffene Nasennebenhöhle breit freigelegt werden muss [Draf, 1982].

3.7 Statistische Analyse

Die statistischen Berechnungen wurden mit den entsprechenden Verfahren in JMP IN, Version 5.1.2 (SAS®) von Herrn Dr. rer. nat. Guido Winzig durchgeführt.

Für die deskriptiven Statistiken wurden Häufigkeitsauszählungen sowie Mittelwerte, Modalwerte und Standardabweichungen berechnet. Die Angaben in den Tabellen über die Häufigkeiten der eingesetzten Medikamente und der abschwellenden Maßnahmen vor bzw. nach operativen Eingriffen sowie der konservativen Behandlung geben über die Vergabe bei den einzelnen Operationen und über die Gesamtvergabe Aufschluss.

In der hier vorliegenden Arbeit wurden ausschließlich Unterschiedshypothesen zugrunde gelegt und überprüft, um signifikante Unterschiede zwischen verschiedenen Patientengruppen oder den Therapieformen herauszufinden.

Es wurden verschiedene Testverfahren gerechnet, der Chi-Quadrat-Test nach Pearson, der Mann-Whitney-U-Test, der T-Test, der F-Test und der Shapiro-Wilk-Test.

Als Signifikanztests wurden Kreuztabellen mit dem Chi-Quadrat-Test nach Pearson für die nominalen Variablen, wie z. B. die Therapieform, gewählt. So konnte in einer Kreuztabelle (s. Tabelle 3) überprüft werden, ob sich Altersgruppen in den verschiedenen Patientenmerkmalen unterscheiden.

Als nichtparametrischer Test wurde der Mann-Whitney-U-Test angewandt. Der Mann-Whitney-U-Test wurde für ordinale Variablen wie z. B. die Dauer der Beschwerden vor dem Therapiebeginn, gerechnet. Da die Zeitangaben der Patienten ungenau waren, wurden mehrere Tage zu einer Ausprägung zusammengefasst. So wurde untersucht, ob der Zeitpunkt des Therapiebeginns zu einer bestimmten Therapieform führt.

Der T-Test setzt als parametrischer Test strengere Annahmen als nichtparametrische Tests voraus.

Der T-Test diente für Variablen mit Intervallskala wie z. B. die Winkelminuten bei der Visusauswertung. Hier wurde der T-Test für gepaarte Stichproben durchgeführt: Winkelminuten vor und nach der Therapie. Ein T-Test für unabhängige Stichproben prüfte den Altersunterschied der konservativ behandelten und die der operierten Patienten auf Signifikanz.

Der F-Test ist ein statistischer Test, mit Hilfe dessen mit einer gewissen Konfidenz entschieden werden kann, ob zwei Stichproben aus unterschiedlichen Populationen sich hinsichtlich ihrer Varianz statistisch signifikant unterscheiden [Siegel, 2001]. Der F-Test wurde beispielsweise angewandt, um darzustellen, dass es bezüglich der Altersverteilung in Abhängigkeit vom Geschlecht bei Kindern und Erwachsenen keinen Unterschied gab.

Im Rahmen der Inferenzstatistik wird gezeigt, dass aus einer Stichprobe Intervalle geschätzt werden können, die den wahren Parameter mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit enthalten. Diese Intervalle werden auch als Konfidenzintervalle bezeichnet (s. Abbildung 9).

Der Shapiro-Wilk-Test wird als Test einer Stichprobe auf Zugehörigkeit zur Normalverteilung verwendet [Siegel, 2001]. Der Shapiro-Wilk-Test wird bei relativ kleinem Stichprobenumfang angewandt und wurde aus diesem Grund in der hier vorliegenden Arbeit gewählt, um festzustellen, ob das Patientenkollektiv einer Normalverteilung unterlag.

Ein Boxplot repräsentiert die Verteilung von Messwerten.

In dieser Arbeit wurden Boxplots beispielsweise benutzt, um die Visuswerte im Verlauf der Therapie bei konservativ und operativ behandelten Patienten darzustellen (s. Abbildungen 14 und 15).

Ein Mosaic Plot repräsentiert eine ein- oder zweidimensionale Häufigkeitstabelle.

Die Therapieunterschiede zwischen Kindern und Erwachsenen und die Antibiotikaverteilung bei konservativ und operativ behandelten Patienten wurden beispielsweise durch Mosaic Plots veranschaulicht (s. Abbildungen 18 und 19).

Inwieweit die Häufigkeitsverteilung der Messwerte einer Normalverteilung unterliegen, lässt sich u. a. am Normal-Quantile-Plot ablesen.

In der hier vorliegenden Arbeit wurde ein Normal-Quantile-Plot angewandt, um eine Normalverteilung der Geschlechter des Patientenkollektivs anschaulich darzustellen (s. Abbildung 8).

4. Ergebnisse

4.1 Patientenkollektiv

Von den 132 Patienten mit orbitalen Komplikationen waren 42 weiblich und 90 männlich. Die Verteilung der weiblichen und männlichen Patienten unterlag einer Normalverteilung, wie Abbildung 8 und der Shapiro-Wilk-Test zeigen (männlich: $W = 0,876357$, $p < 0,001$; weiblich: $W = 0,915720$, $p < 0,0044$).

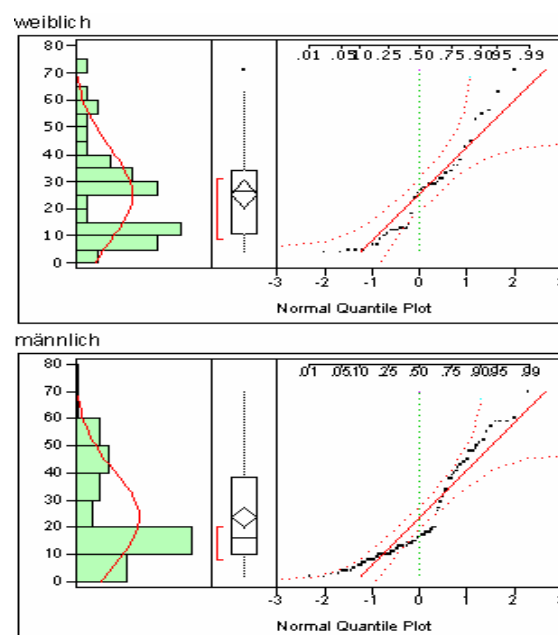


Abb. 8: Häufigkeitsverteilung und Normal-Quantile-Plot der männlichen und weiblichen Patienten, die y-Achse repräsentiert das Alter der Patienten, die Gerade gibt die ideale Verteilung einer Normalverteilung an, die Punkte sind die Daten

Die Patienten unterschieden sich neben dem Geschlechts- und Alterskriterium in weiteren Merkmalen. Sie waren entweder an einer orbitalen Komplikation bei akuter oder exazerbierter chronischer Sinusitis erkrankt, hatten zusätzlich ein Trauma erlebt oder wurden aus verschiedenen Gründen in der Vergangenheit an den Nasennebenhöhlen operiert. Die Patienten kamen unterschiedlich schnell mit den Beschwerden in die Klinik. In vielen Fällen war bei der Vorstellung in der Ambulanz bereits eine Visusminderung eingetreten. Aus der

Anamnese ging hervor, dass einige wenige Patienten in der Vergangenheit schon eine orbitale Komplikation hatten. Ein Teil der Patienten hat schon vor Therapiebeginn in der Würzburger Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke ein Antibiotikum eingenommen.

Im Folgenden werden die verschiedenen Charakteristika des untersuchten Patientenkollektivs näher erläutert.

4.1.1 Das Alter der Patienten

Das Alter der Patienten lag zwischen 2 und 71 Jahren. Das Durchschnittsalter betrug 23,8 Jahre.

Das durchschnittliche Alter der weiblichen Patienten lag mit 25 Jahren etwas höher als das Durchschnittsalter der männlichen Patienten (23 Jahre).

Die Kinder (1-17 Jahre) waren im Mittel 10 Jahre und die Erwachsenen (18-71 Jahre) 39 Jahre alt. Insgesamt waren 68 Kinder (52%) und 64 Erwachsene (48%) erkrankt, wobei bei den Kindern fast dreimal so viele Jungen und bei den Erwachsenen fast doppelt so viele Männer unter den Patienten waren als Mädchen bzw. Frauen.

Sowohl bei den Kindern als auch bei den Erwachsenen gab es bezüglich der Altersverteilung in Abhängigkeit vom Geschlecht keinen Unterschied, wie die folgende Abbildung verdeutlicht. Die vertikale Ausrichtung zeigt das 95%ige Konfidenzintervall an. Die horizontale, durchgängige Linie stellt den Gesamtmittelwert beider Gruppen dar.

Die Altersstruktur bei den Mädchen und Jungen als auch die bei den Frauen und Männern war gleich, wie der F-Test belegt (Kinder: $F_{\text{Stichprobe}} = 1,4516$, $F_{\text{Stichprobe}} > F: p = 0,4039$; Erwachsene: $F_{\text{Stichprobe}} = 1,12$, $F_{\text{Stichprobe}} > F: p = 0,7866$).

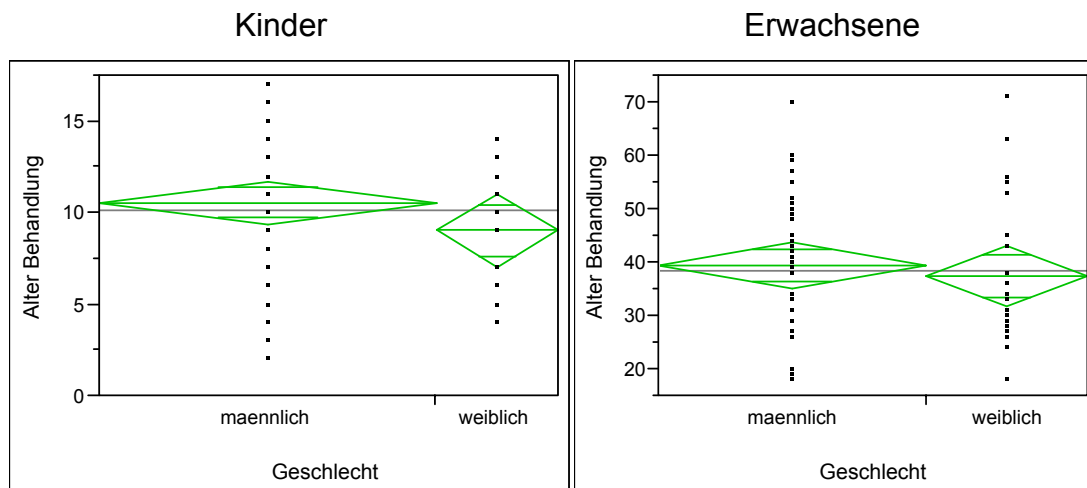


Abb. 9: Graphische Darstellung zum Vergleich der Mittelwerte für Kinder und Erwachsene in Abhängigkeit vom Geschlecht

4.1.2 Lassen sich den Altersklassen bestimmte Merkmale zuordnen?

Untersucht wurden bestimmte Attribute, die in direktem Zusammenhang mit der orbitalen Komplikation standen. Die Einteilung des Patientenkollektivs in Altersgruppen erschien sinnvoll, da die Entwicklung der Nasennebenhöhlen altersabhängig ist und daher die sinugenen Komplikationen alterstypisch auftreten. Die Abbildung 10 zeigt die Häufigkeit der Erkrankungen getrennt nach Altersgruppen. Auffällig ist, dass eine akute Sinusitis im Kindesalter fast doppelt so oft auftrat wie bei den Erwachsenen. Bei den Erwachsenen kamen eher frühere Operationen an den Nasennebenhöhlen vor, wohingegen keines der Kinder eine exazerbierte chronische Sinusitis mit einem vorausgegangenem Trauma hatte.

Es gab drei Fälle (ein Kind und zwei Erwachsene) von orbitalen Komplikationen bei akuter Sinusitis mit Nasennebenhöhlenoperationen in der Vergangenheit. Bei diesen Patienten entwickelte sich die orbitale Komplikation resultierend aus der Vorgeschichte. Eine bereits stattgehabte Nasennebenhöhlenoperation kann durch Verwachsungen und Narben unter gegebener Prädisposition zum häufigeren Auftreten einer Sinusitis führen. Es muss sich dann nicht zwangsläufig um eine exazerbierte chronische Sinusitis handeln, vielmehr ist

der histo-pathologische Schleimhautbefund für die Diagnose der Sinusitisform entscheidend.

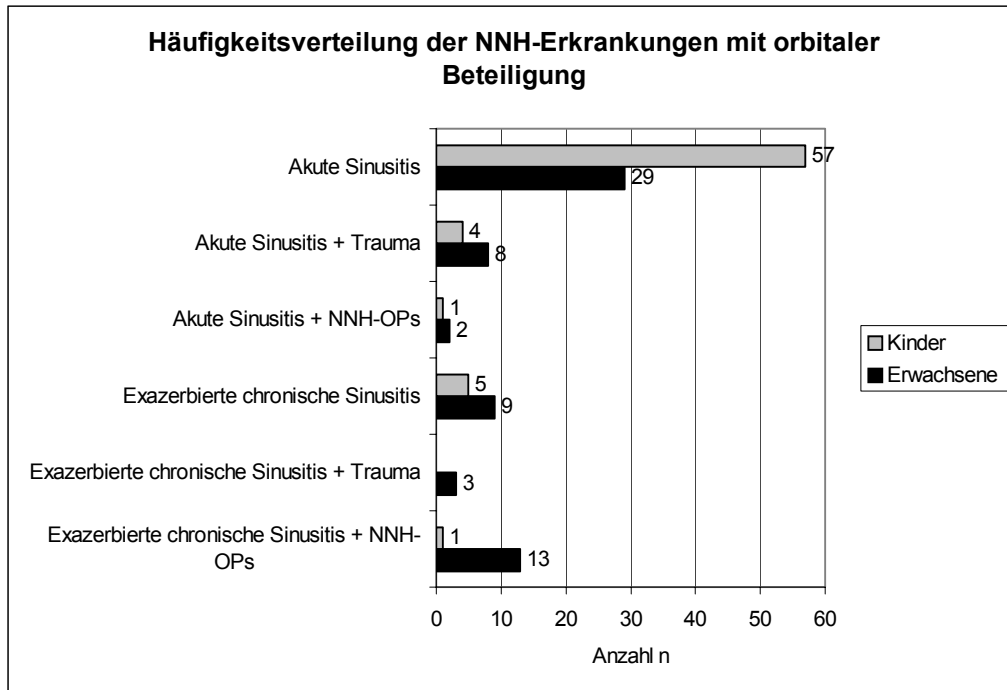


Abb. 10: Häufigkeitsverteilung der NNH-Erkrankungen mit orbitaler Beteiligung getrennt nach Altersgruppen

Die anschließende Prüfung dieser Eigenschaften der Patienten auf Signifikanz erbrachte einige bedeutsame Unterschiede. Kinder erkrankten signifikant häufiger an einer orbitalen Komplikation bei akuter Sinusitis als die Erwachsenen, die beim Auftreten der orbitalen Komplikation signifikant häufiger an einer exazerbierten chronischen Sinusitis erkrankt waren (Chi-Quadrat = 28,383, df = 5, p = 0,001).

Bei den Erwachsenen traten häufiger orbitale Komplikationen mit einer Nasennebenhöhlenoperation in der Vergangenheit, sowie die orbitale Komplikation im Zusammenhang mit einem Trauma auf.

Form der Erkrankung	Erwachsene	Kinder	Gesamt
	Anzahl (n) Prozent (%) Chi-Quadrat	Anzahl (n) Prozent (%) Chi-Quadrat	Anzahl (n) Prozent (%)
Akute Sinusitis	29 21,97 3,8663	57 43,18 3,6389	86 65,15
Akute Sinusitis und NNH-OP`s	2 1,52 0,2045	1 0,76 0,1925	3 2,27
Akute Sinusitis und Trauma	8 6,06 0,8182	4 3,03 0,7701	12 9,09
Exazerbierte chronische Sinusitis	9 6,82 0,7209	5 3,79 0,6785	14 10,61
Exazerbierte chronische Sinusitis und NNH-OP`s	13 9,85 5,6852	1 0,76 5,3508	14 10,61
Exazerbierte chronische Sinusitis und Trauma	3 2,27 1,6420	0 0,00 1,5455	3 2,27
Gesamt	64 48,48	68 51,52	132

Tab. 3: Kreuztabelle zur Ermittlung von Unterschieden der Patientenmerkmale in den verschiedenen Altersgruppen

4.1.3 Verlauf orbitaler Komplikationen bei akuter oder exazerbierter chronischer Sinusitis

Insgesamt traten bei 132 Patienten 161 orbitale Komplikationen auf, die in der Würzburger Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke behandelt wurden. Die 161 Fälle orbitaler Komplikationen beinhalten alle Rezidive der Patienten. Es gibt keine Überkreuzungen in diesem Patientengut, d. h. dass bei keinem der Patienten die akute Sinusitis beim Rezidiv in eine exazerbierte

chronische Form übergegangen ist. Generell liegt bei Patienten mit chronischer Sinusitis häufig die Widal'sche Trias vor, so dass auch einige Patienten mit orbitalen Komplikationen zusätzlich Asthma bronchiale, Allergien und eine Acetylsalicylsäureintoleranz hatten. Diese Begleiterkrankungen hatten 14 von 31 Patienten mit exazerbierter chronischer Sinusitis.

Der Großteil der Patienten (101 Fälle, 77%) hatte eine akute Sinusitis. In diesem Patientengut ist kein Patient an einer orbitalen Komplikation gestorben. Es gab insgesamt 122 orbitale Komplikationen bei Patienten mit akuter Sinusitis, wovon 119 Fälle in der Würzburger Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten therapiert wurden.

Therapieverläufe orbitaler Komplikationen bei Patienten mit akuter Sinusitis

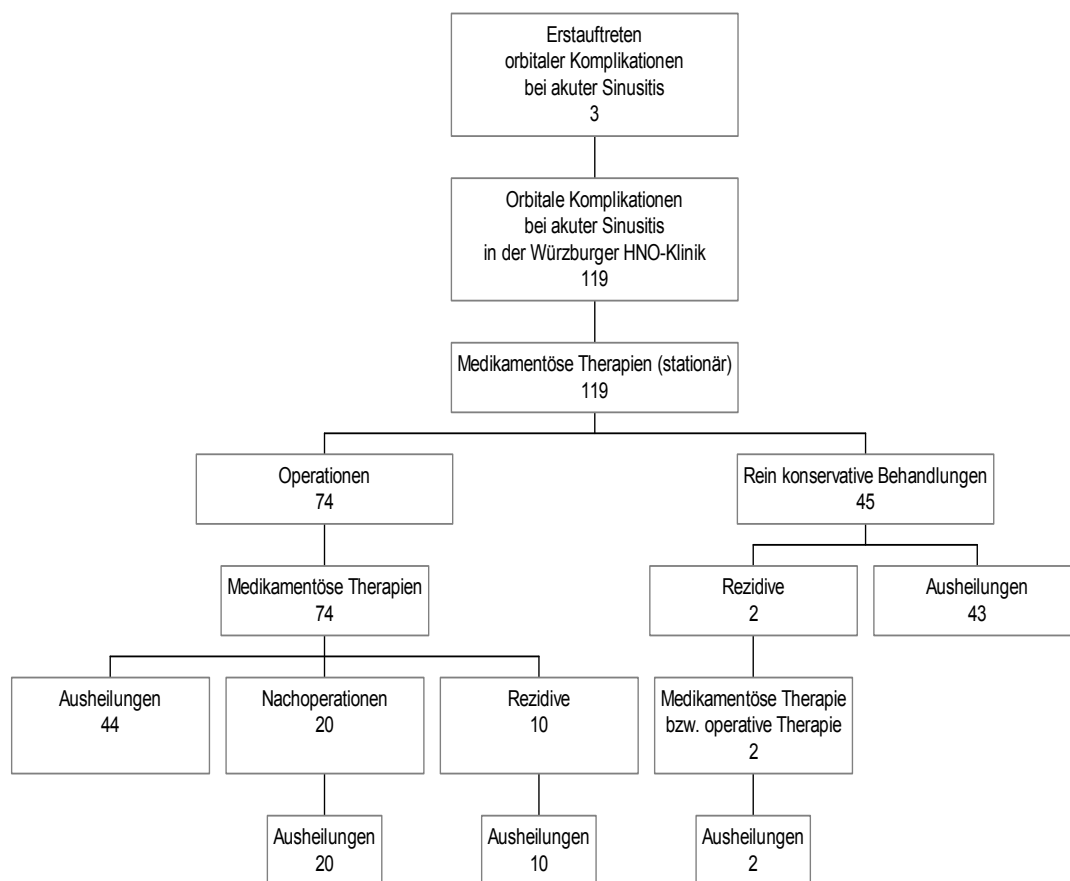


Abb. 11: Übersicht der Therapieverläufe von orbitalen Komplikationen bei akuter Sinusitis

Alle Patienten wurden zunächst stationär konservativ behandelt, in der Regel mit einer intravenösen Antibiose und abschwellenden Maßnahmen, wie z. B. hohe Einlagen, Nasentropfen, Inhalationen etc.

87 Patienten sind operiert worden und 45 Patienten erhielten die konservative Therapie.

In der Patientengruppe mit akuten Sinusitiden gab es insgesamt 20 Nachoperationen und 12 Rezidive. Als „Nachoperationen“ wurden Operationen definiert, die innerhalb von 14 Tagen nach der primären Behandlung der orbitalen Komplikation erfolgten. Als „Rezidiv“ wurde die erneute konservative oder operative Therapie orbitaler Komplikationen nach Ablauf von 14 Tagen nach der ersten Therapie gewertet.

Alle Patienten mit einer orbitalen Komplikation bei akuter Sinusitis, die beim ersten Auftreten dieses Krankheitsbildes operiert wurden, wurden bei Rezidiven wieder operiert.

Von den beiden Patienten, die ein Rezidiv nach konservativer Therapie hatten, wurde einer erneut konservativ therapiert und der andere wurde operiert.

In dieser Gruppe gab es zwei Patienten, die sich zwei weiteren Operationen und einen Patienten, der sich drei weiteren Operationen unterziehen musste.

Ein Patient hatte nach einer zunächst erfolgreichen rein konservativen Therapie ein Rezidiv, das auch wieder rein konservativ behandelt wurde.

Weder in dieser Gruppe noch in der Gruppe der Patienten mit exazerbierter chronischer Sinusitis ist eine Nachoperation oder ein Rezidiv vorgekommen.

Die drei Patienten mit stattgehabter orbitaler Komplikation vor der Behandlung in der Würzburger Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke, wurden in der Vergangenheit alle rein konservativ behandelt. Das Rezidiv wurde bei allen dreien operativ therapiert. Ein Patient wurde danach noch einmal operiert.

Therapieverläufe orbitaler Komplikationen bei Patienten mit exazerbierter chronischer Sinusitis

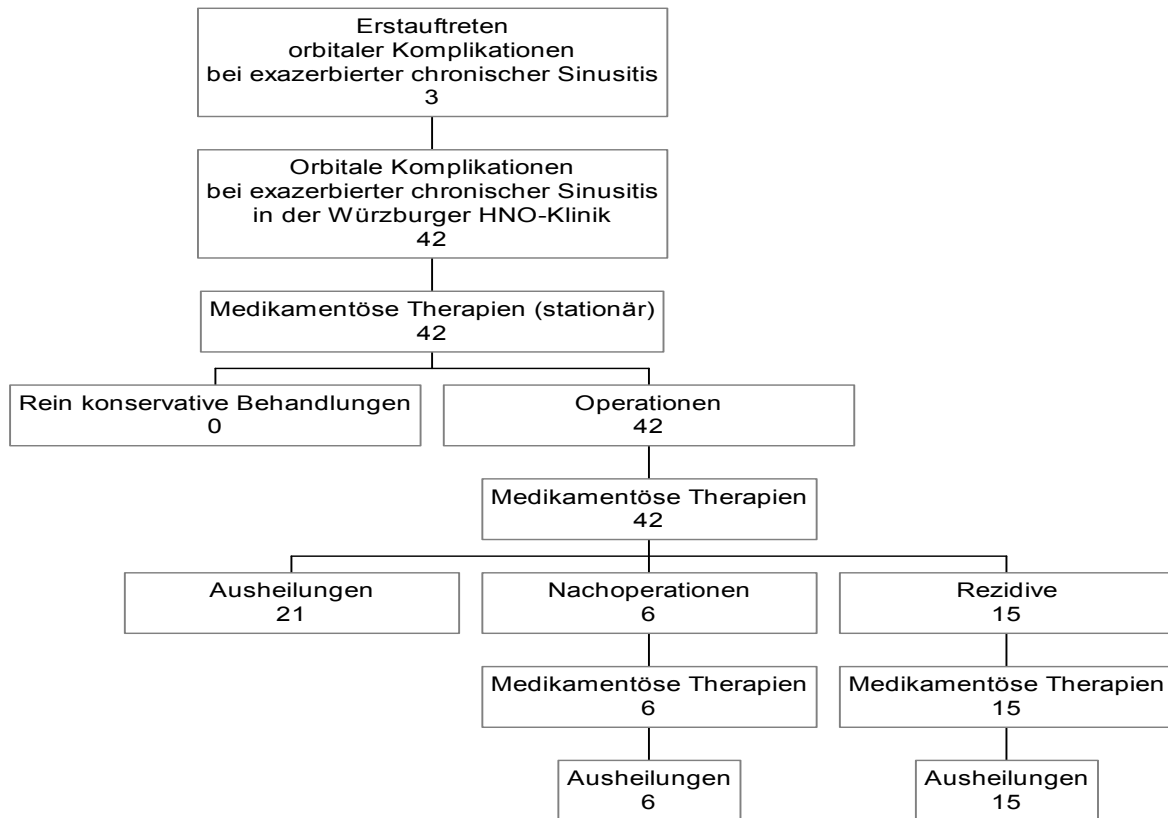


Abb. 12: Übersicht der Therapieverläufe bei Patienten mit exazerbierter chronischer Sinusitis

Es gab insgesamt 45 orbitale Komplikationen bei Patienten mit exazerbierter chronischer Sinusitis, wovon 42 in der Würzburger Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke behandelt wurden.

Im Gegensatz zur Patientengruppe mit akuten Sinusitiden wurden alle Patienten mit exazerbierter chronischer Sinusitis nach erfolgloser konservativer Therapie operiert. Im untersuchten Patientenkollektiv reichte in 21 Fällen eine Operation für die Heilung aus, in sechs Fällen musste innerhalb von 14 Tagen ein zweites Mal operiert werden und in 15 Fällen traten Rezidive nach 14 Tagen auf, die ebenfalls operativ behandelt wurden.

Von den drei Patienten, die vor der Behandlung in der Würzburger Hals-, Nasen- und Ohrenklinik eine orbitale Komplikation hatten, wurden zwei in der

Vergangenheit rein konservativ und ein Patient operativ behandelt. Alle drei Patienten wurden beim Rezidiv operiert. Bei dem früher bereits operierten Patienten wurde noch eine Nachoperation notwendig.

Wie bereits erwähnt gab es in dem hier untersuchten Patientenkollektiv 14 Patienten mit Begleiterkrankungen der chronischen Sinusitis.

Zwei von diesen Patienten hatten Asthma bronchiale, sieben hatten Allergien, zwei hatten Asthma bronchiale und Allergien und drei hatten Asthma bronchiale, Allergien und Acetylsalicylsäureintoleranz. Zwischen Patienten mit Asthma bronchiale und Patienten mit Asthma bronchiale mit Allergien wird unterschieden, weil es sich bei den Patienten mit Asthma bronchiale ohne Allergien um anstrengungsbedingtes Asthma bronchiale handelte.

Von den beiden Patienten mit Asthma bronchiale hatte ein Patient drei Rezidive und der andere Patient hatte kein Rezidiv. Von den Allergikern hatte keiner ein Rezidiv einer orbitalen Komplikation. Von den beiden Patienten mit Asthma bronchiale und Allergien hatte ein Patient ein Rezidiv und der andere Patient hatte kein Rezidiv. Von den drei Patienten mit allen drei Begleiterkrankungen hatten zwei kein Rezidiv und ein Patient hatte ein Rezidiv.

4.1.4 Rezidive und Nachoperationen

Insgesamt gab es 26 Patienten mit Rezidiven und Nachoperationen. 12 Patienten hatten ein Rezidiv und 11 Patienten hatten eine Nachoperation. Zwei Patienten hatten zwei Nachoperationen und eine Patientin hatte drei Rezidive. 21% der männlichen Patienten hatten somit ein Rezidiv bzw. eine Nachoperation, bei den Frauen waren es nur rund 17%.

Bei den Patienten, die beim ersten Auftreten der orbitalen Komplikation konservativ therapiert wurden, gab es insgesamt nur zwei erneut auftretende orbitale Komplikationen. Es handelte sich hierbei um Orbitaödeme. Bei den Patienten, die operiert wurden, gab es 21 Fälle von Rezidiven bzw. Nachoperationen. Der Chi-Quadrat-Test zeigt, dass die beim ersten Auftreten der orbitalen Komplikation konservativ behandelten Patienten signifikant weniger Rezidive hatten als die Patienten, die beim ersten Auftreten der

orbitalen Komplikation operiert wurden (Chi-Quadrat = 17,039, df = 1, $p < 0,001$). Bei den Patienten, die operiert wurden und dann ein Rezidiv oder eine Nachoperation hatten, handelte es sich ausschließlich um schwerwiegendere orbitale Komplikationen, wie subperiostale Abszesse und Orbitaphlegmone.

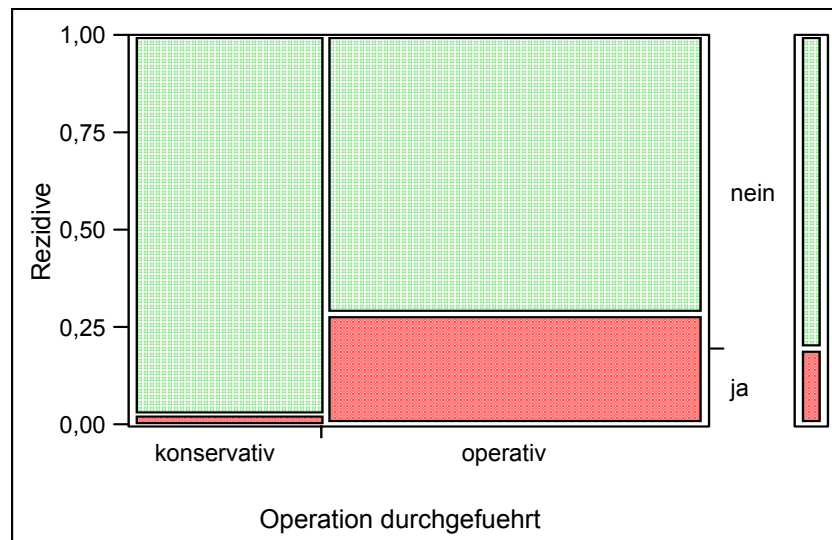


Abb. 13: Mosaic Plot zur Darstellung der Rezidive bzw. Nachoperationen bei konservativ und operativ behandelten Patienten

Von den Rezidiven waren neun Erwachsene und drei Kinder betroffen. In diesem Patientenkollektiv ist es nicht vorgekommen, dass ein Kind ein Rezidiv bzw. eine Nachoperation im Erwachsenenalter hatte. Es handelte sich immer um reine Kinder- oder Erwachsenenrezidive bzw. Nachoperationen.

Nach der Aussage des Chi-Quadrat-Tests kann gesagt werden, dass bei Erwachsenen eher Rezidive auftraten als bei Kindern (Chi-Quadrat = 3,853, df = 131, $p < 0,0497$), somit ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Kind Rezidiv haben wird, kleiner als bei Erwachsenen. Bei den Erwachsenen hatte eine Patientin drei Rezidive.

Alle Kinder hatten eine akute Sinusitis, wobei bei den Erwachsenen in erster Linie mit sechs von neun Fällen eine exazerbierte chronische Sinusitis auftrat.

Es gab bei der Medikamentenvergabe keine Unterschiede zu den Patienten, die kein Rezidiv hatten.

Bei vier Patienten hat beim Rezidiv eine Abszesswanderung stattgefunden, d. h. dass die Schwellung z. B. zuerst am medialen Augenwinkel aufgetreten ist und beim Rezidiv am lateralen Augenwinkel vorlag. Dieses Phänomen ist nur bei Erwachsenen in diesem Patientenkollektiv vorgekommen. Drei von diesen Patienten hatten eine exazerbierte chronische Sinusitis und einer eine akute Sinusitis.

Sechs Kinder und fünf Erwachsene hatten Nachoperationen.

4.1.5 Trauma als Ursache für orbitale Komplikationen

In 15 Fällen, genauer bei 11 Erwachsenen und vier Kindern, traten orbitale Komplikationen im Zusammenhang mit einem Trauma auf. Diese Patienten hatten durch Unfälle direkte oder indirekte Augen- oder Nasennebenhöhlenverletzungen unterschiedlichen Schweregrades erlitten. In 10 Fällen handelte es sich um ein Trauma, das mehr als ein Jahr zurücklag, bevor die orbitale Komplikation auftrat. Bei den restlichen fünf Patienten ereignete sich das Trauma kurz vor dem Auftreten der orbitalen Komplikation, bis zu drei Tage vorher.

Sieben Traumapatienten wurden rein konservativ therapiert und acht wurden operiert.

4.1.6 Patienten mit Nasennebenhöhlenoperationen in der Vergangenheit

17 Patienten hatten bereits eine Nasennebenhöhlenoperation in der Vergangenheit, vor dem Auftreten der orbitalen Komplikation. Von diesen 17 Patienten hatten 14 eine exazerbierte chronische Sinusitis und drei eine akute Sinusitis. Bei allen 17 Patienten wurden die orbitalen Komplikationen operiert. Es ist aber nicht möglich, eine allgemeine Aussage darüber zu treffen, ob eine Nasennebenhöhlenoperation in der Vergangenheit ausschlaggebend für die Therapie einer orbitalen Komplikation ist, da die Anzahl der Patienten mit akuter Sinusitis zu gering ist. Bei den Patienten mit exazerbierter chronischer Sinusitis wurde die orbitale Komplikation aufgrund dieser Diagnose grundsätzlich operiert.

4.1.7 Korreliert der Zeitpunkt des Behandlungsbeginns mit der Therapieform?

Um festzustellen, ob der Zeitpunkt des Behandlungsbeginns nach dem Auftreten der ersten orbitalen Symptome einen Einfluss auf die Therapieform einer orbitalen Komplikation hat, wurde untersucht, wie schnell die Patienten nach Beginn der Beschwerden in die Klinik kamen.

In dieser Auswertung wird ein Fall doppelt gezählt, da eine Patientin beim primären Auftreten der orbitalen Komplikation konservativ und beim Rezidiv operativ behandelt wurde. Daher wird hier von 133 Fällen orbitaler Komplikationen ausgegangen.

Insgesamt wurden 45 Patienten orbitaler Komplikationen konservativ therapiert und 88 Patienten wurden operiert.

Die Auswertung der verschiedenen Altersklassen ergibt, dass von den Patienten, die konservativ therapiert wurden, sowohl die Kinder als auch die Erwachsenen sehr früh zur Untersuchung gingen. Nur 10% der Patienten warteten länger als 1 Woche, dagegen waren 52% der Kinder und 55% der Erwachsenen spätestens nach einem Tag mit den Beschwerden zur Behandlung in der Klinik.

Altersklasse	Vorstellung in der Klinik	Anzahl n	Angaben in %
Kinder	am ersten Tag der Beschwerden	5	20
	nach einem Tag	8	32
	nach zwei bis sieben Tagen	11	44
	nach über einer Woche	1	5
Erwachsene	am ersten Tag der Beschwerden	7	35
	nach einem Tag	4	20
	nach zwei bis sieben Tagen	8	40
	nach über einer Woche	1	5

Tab. 4: Vorstellungszeitpunkte in der Klinik nach Auftreten der orbitalen Komplikation getrennt nach Altersklassen von Patienten, die konservativ behandelt wurden

Bei anschließender Prüfung auf Signifikanz mit dem Mann-Whitney-U-Test wurde kein Unterschied zwischen Kindern und Erwachsenen festgestellt

bezüglich des Zeitabstandes des Auftretens der Beschwerden und der Vorstellung in der Klinik der Patienten. Von den Patienten, bei denen eine konservative Therapie ausreichte, hatten die Kinder die Beschwerden länger als die Erwachsenen ($Z_{\text{Stichprobe}} = 0,56990$, $Z_{\text{Stichprobe}} > Z$ bei $p = 0,5678$, $n_1 = 20$, $n_2 = 25$).

Bei den Patienten mit operativer Therapie wurde nur die Zeit vor der ersten Operation zugrunde gelegt, denn nur dann hatten die Patienten die gleichen Voraussetzungen. 56% der Kinder und 67% der Erwachsenen kamen erst in die Klinik, nachdem die Beschwerden schon zwei Tage oder länger bestanden.

Altersklassen	Vorstellung in der Klinik	Anzahl n	Angaben in %
Kinder	am ersten Tag der Beschwerden	6	14
	nach einem Tag	13	30
	nach zwei bis sieben Tagen	21	49
	nach über einer Woche	3	7
Erwachsene	am ersten Tag der Beschwerden	6	13
	nach einem Tag	9	20
	nach zwei bis sieben Tagen	26	58
	nach über einer Woche	4	9

Tab. 5: Vorstellungszeitpunkte in der Klinik nach Auftreten der orbitalen Komplikation getrennt nach Altersklassen von Patienten, die operiert wurden

Nur 27% der Patienten, die operiert wurden, kamen am ersten Tag der Beschwerden in die Klinik. Weiter kann gezeigt werden, dass sich prozentual fast doppelt so viele Patienten (27%), die rein konservativ behandelt wurden, noch am Tag des Auftretens der Beschwerden in der Klinik vorgestellt haben, im Gegensatz zu den Patienten (14%), die operativ behandelt werden mussten.

Vorstellung in der Klinik	Konservative Therapie		Operative Therapie	
	Anzahl n	Angaben in %	Anzahl n	Angaben in %
am ersten Tag der Beschwerden	12	27	12	14
nach einem Tag	12	27	22	25
nach zwei bis sieben Tagen	19	42	47	53
nach über einer Woche	2	4	7	8

Tab. 6: Vorstellungszeitpunkte in der Klinik des gesamten Patientenkollektivs getrennt nach konservativer und operativer Therapieform

Ein weiterer Mann-Whitney-U-Test beweist, dass sich die Patienten, die operiert werden mussten, signifikant später nach dem Auftreten der ersten orbitalen Beschwerden in der Klinik vorgestellt haben als die Patienten, die konservativ behandelt werden konnten. Dies kann mit einer Wahrscheinlichkeit von 96,41% behauptet werden ($Z_{\text{Stichprobe}} = 2,09763$, $Z_{\text{Stichprobe}} > Z$ bei $p = 0,0359$, $n_1 = 45$, $n_2 = 88$).

4.1.8 Einsatz eines Antibiotikums vor Therapiebeginn in der Würzburger Hals-, Nasen- und Ohrenklinik

34 Patienten wurde bereits vor Therapiebeginn in der Klinik ein Antibiotikum verabreicht. Am häufigsten wurden ein Tag bzw. drei Tage vor der Behandlung in der Würzburger Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke Antibiotika verabreicht. Die folgende Tabelle zeigt die unterschiedlichen Medikamente und Darreichungsformen über unterschiedliche Zeiträume.

Antibiotikum	Anzahl insgesamt	1 Tag	3 Tage	4 Tage	5 Tage	6 Tage	1 Woche	bis vor 1 Woche	bis vor 14 Tagen
Augmentan	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Cephalosporin iv	3	1	1	0	1	0	0	0	0
Amoxicillin oral	9	2	2	0	2	0	2	0	1
Cephalosporin oral	15	6	4	1	1	1	2	0	0
Makrolid oral	3	0	2	0	0	0	1	0	0
Tetrazyklin oral	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Penicillin oral	2	0	0	0	0	0	1	1	0
Summe	34	10	10	1	4	1	6	1	1

Tab. 7: Übersicht der verschiedenen Antibiotika und Anwendungsdauer vor der Therapie in der Würzburger Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke

Von den 34 Patienten, die ein Antibiotikum vor Therapiebeginn erhalten haben, hatten zehn Patienten eine akute Sinusitis. Diese zehn Patienten wurden konservativ weiter therapiert. Die anderen 24 Patienten hatte eine exazerbierte chronische Sinusitis und wurden operiert.

4.2 Orbitale Symptome im Verlauf der Therapie bei konservativ und operativ behandelten Patienten

Die folgenden Tabellen sollen die orbitalen Symptome im Verlauf der Therapie bei konservativ und operativ behandelten Patienten darstellen.

Die Patienten, die konservativ behandelt wurden, hatten vor der Therapie am häufigsten einen physiologischen Augenbefund bei geschwollenen Lidern. Die Patienten, die operiert wurden, hatten dagegen meistens eine Chemosis vor der Therapie. Nach der Operation gingen die orbitalen Symptome in 8 Fällen erst nach der Entlassung aus der Klinik vollständig zurück.

Augenbefunde im Verlauf der konservativen Therapie n = 45			
		Gesamtanzahl	Anzahl der Fälle mit nur diesem Symptom
Befunde vor der Therapie	physiologischer Befund	24	24
	Chemosis	7	3
	Motilitätseinschränkung	6	2
	Bulbusbewegungsschmerz	5	5
	Protrusio	3	1
Befunde nach der Therapie	physiologischer Befund	43	43
	Motilitätseinschränkung	2	1
Befunde vor der Entlassung	physiologischer Befund	44	44
	Motilitätseinschränkung	1	1
Befunde nach der Entlassung	physiologischer Befund	45	45

Tab. 8: Augenbefunde der Patienten, die konservativ therapiert wurden, vor der Therapie, nach der Therapie, vor der Entlassung und nach der Entlassung aus der Klinik

Ein Patient, der konservativ behandelt wurde, hat die Klinik mit einer Motilitätseinschränkung verlassen, die jedoch in einer nachfolgenden ambulanten Kontrolle nicht mehr festgestellt wurde.

Augenbefunde im Verlauf der operativen Therapie n = 116			
		Gesamtanzahl	Anzahl der Fälle mit nur diesem Symptom
Befunde vor der Therapie	Protrusio	28	2
	Chemosis	27	10
	Physiologischer Befund	25	25
	Motilitätseinschränkung	22	6
	Bulbusbewegungsschmerz	11	8
	Ptosis	1	0
	Doppelbilder	1	1
	Fundusveränderungen	1	1
Befunde nach der Therapie	physiologischer Befund	56	56
	Motilitätseinschränkung	21	10
	Chemosis	16	3
	Protrusio	15	1
	Fundusveränderungen	3	3
	Ptosis	4	3
	Bulbusbewegungsschmerz	1	1
Befunde vor der Entlassung	physiologischer Befund	108	108
	Protrusio	4	4
	Doppelbilder	2	2
	Chemosis	2	2
Befunde nach der Entlassung	physiologischer Befund	116	116

Tab. 9: Augenbefunde der Patienten, die operiert wurden, vor der Therapie, nach der Therapie, vor der Entlassung und nach der Entlassung aus der Klinik

In 7% der Fälle von den Patienten, die operiert wurden, gingen die orbitalen Symptome erst nach der Entlassung aus der Klinik vollständig zurück.

4.3 Visusauswertung

Bei orbitalen Komplikationen ist der Visus in den meisten Fällen vermindert.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der Mittelwerte und der Standardabweichung der Visuswerte unterteilt nach konservativen und operativen Behandlungen.

	1. Operative Behandlung			2. Operative Behandlung			3. Operative Behandlung		
	vorher	Kontrolle	nachher	vorher	Kontrolle	nachher	vorher	Kontrolle	nachher
Anzahl n	86	88	75	22	23	17	3	3	3
Mittelwert	0,8555	0,9107	0,9540	0,8977	0,9570	0,9488	0,7667	0,9333	1
STABW	0,2191	0,2206	0,1644	0,1803	0,1975	0,2065	0,404	0,1154	0
	Konservative Behandlung								
Anzahl n	43	45	40						
Mittelwert	0,9139	0,9289	0,9139						
STABW	0,2131	0,2125	0,2147						

Tab. 10: Übersicht der Visuswertveränderungen bei operativen und konservativen Behandlungen

Anhand der Tabelle ist zu erkennen, dass es bei den konservativ behandelten Patienten nur geringe Unterschiede im Verlauf der Behandlung gab. Dies belegt auch der T-Test. Vor der Behandlung lag der mittlere Visuswert bei 0,914 und nach der Behandlung bei 0,93. In der folgenden Abbildung sind nochmals für die erste konservative Therapie ein Boxplot sowie die graphische Darstellung des T-Tests dargestellt. Die Überlagerung der Kreise weist darauf hin, dass es bei einem Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$ keine Unterschiede bei den Visuswerten gab.

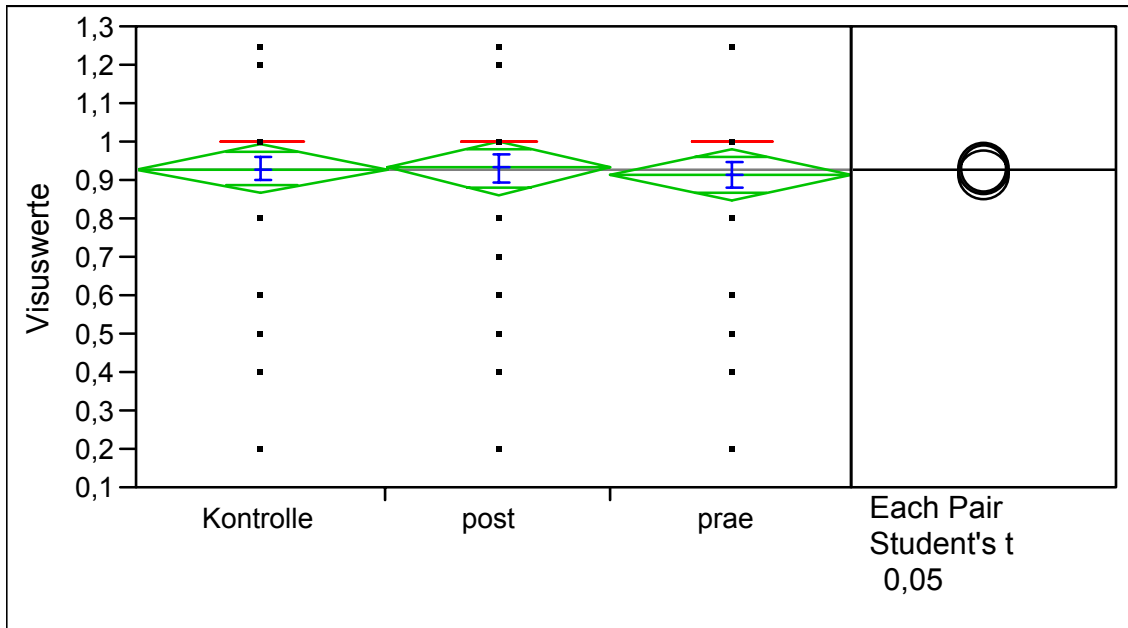


Abb. 14: Boxplot und graphische Darstellung des T-Tests der Visuswerte der konservativen Fälle

Die folgende Tabelle gibt nochmals die Schwellwertmatrix wieder. Positive Werte weisen auf signifikante Unterschiede hin.

T	Alpha		
1,97912	0,05		
Abs(Dif)-LSD	Post Therapie	Kontrolle	Prä Therapie
Post Therapie	-0,09444	-0,09067	-0,07674
Kontrolle	-0,09067	-0,08904	-0,07514
Prä Therapie	-0,07674	-0,07514	-0,09109

Tab. 11: Tabellarische Darstellung des T-Tests der Visuswerte im Verlauf der konservativen Therapie

Alle Werte liegen im negativen Bereich, es gab demnach keine signifikanten Unterschiede der Visuswerte vor und nach der konservativen Therapie.

Ganz anders sieht es bei den operativ behandelten Patienten aus. Sowohl aus Tabelle 10 als auch aus dem Boxplot und dem T-Test geht hervor, dass sich nach der Behandlung der Visuswert gegenüber vor der Behandlung verbessert hat. Der T-Test bezieht sich dabei auf die erste Operation der Patienten.

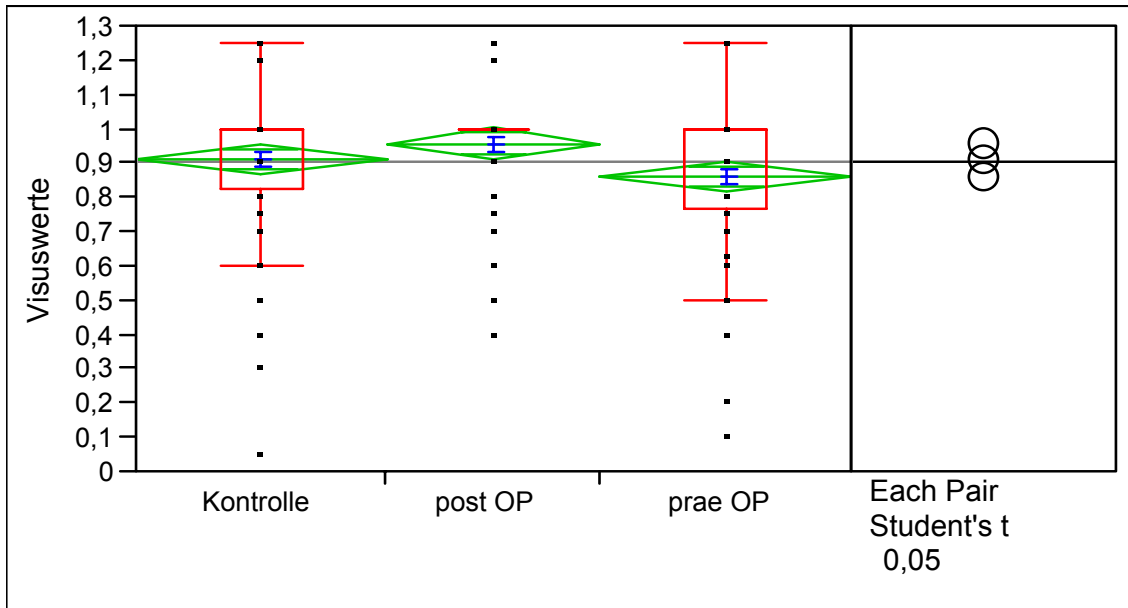


Abb. 15: Boxplot und graphische Darstellung des T-Tests der Visuswerte der operativen Fälle

T	Alpha		
1,96965	0,05		
Abs(Dif)-LSD	Post OP	Kontrolle	Prä OP
Post OP	-0,06585	-0,02017	0,03471
Kontrolle	-0,02017	-0,06079	-0,00593
Prä OP	0,03471	-0,00593	-0,06150

Tab. 12: Tabellarische Darstellung des T-Tests der Visuswerte im Verlauf der operativen Therapie

Die Werte der operierten Patienten liegen vor der Operation im positiven und nach der Operation im negativen Bereich, was auf eine signifikante Visusverbesserung nach der operativen Therapie hinweist.

4.4 Auswertung der bildgebenden Verfahren

Das am häufigsten verwendete und aufschlussreichste Mittel der Wahl war das CT in axialer bzw. coronarer Schichtung. Am Ende der achtziger Jahre wurden noch häufig Röntgenaufnahmen der Nasennebenhöhlen angefertigt. In Einzelfällen wurde das kranielle MRT benutzt. Die Auswertung über die Verschattungen der Nasennebenhöhlen in den einzelnen Stadien nach

Chandler et al. [1970] aufgeteilt nach Altersklassen zeigt, dass in der Mehrheit der Fälle eine Sinusitis mehrerer Nasennebenhöhlen vorlag.

Die Häufigkeiten der orbitalen Komplikationen (n = 161) stellen sich wie folgt dar:

Entzündliches Ödem/präseptale Entzündung: 70 Fälle (44%)

Orbitaentzündung/orbitale Periostitis: 17 Fälle (11%)

Subperiostaler Abszess: 20 Fälle (12%)

Orbitaphlegmone/Orbitaabszess: 34 Fälle (21%)

Zelen mit orbitalen Komplikationen: 20 Fälle

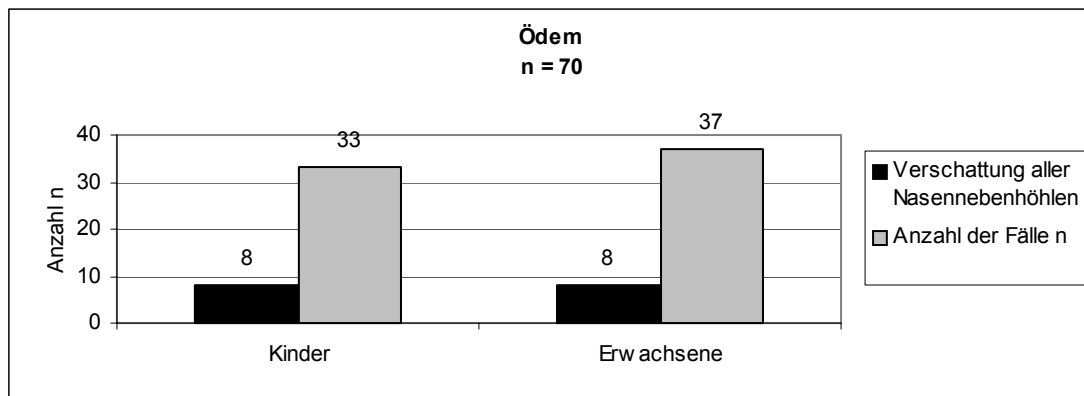


Abb. 16a: Graphische Darstellung der am häufigsten verschatteten Nasennebenhöhlen bei Ödemen getrennt nach Altersklassen

Bei Ödemen waren neben den Verschattungen aller Nasennebenhöhlen die Verschattungen des S. maxillaris bei Kindern und die Verschattungen der C. ethmoidales und des S. frontalis bei Erwachsenen am häufigsten.

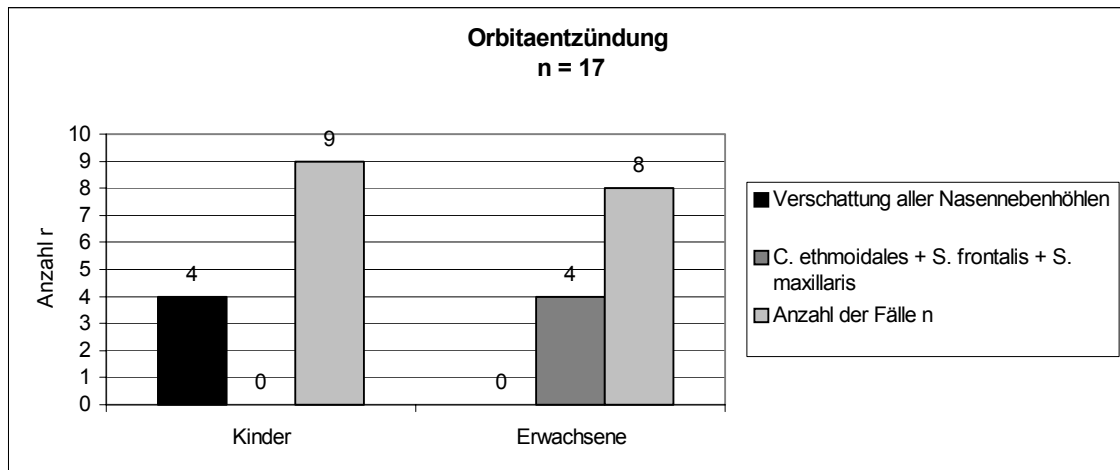


Abb. 16b: Graphische Darstellung der am häufigsten verschatteten Nasennebenhöhlen bei Orbitaentzündungen getrennt nach Altersklassen

Bei Orbitaentzündungen waren bei Kindern am häufigsten alle Nasennebenhöhlen verschattet und bei Erwachsenen die C. ethmoidales, der S. frontalis und der S. maxillaris.

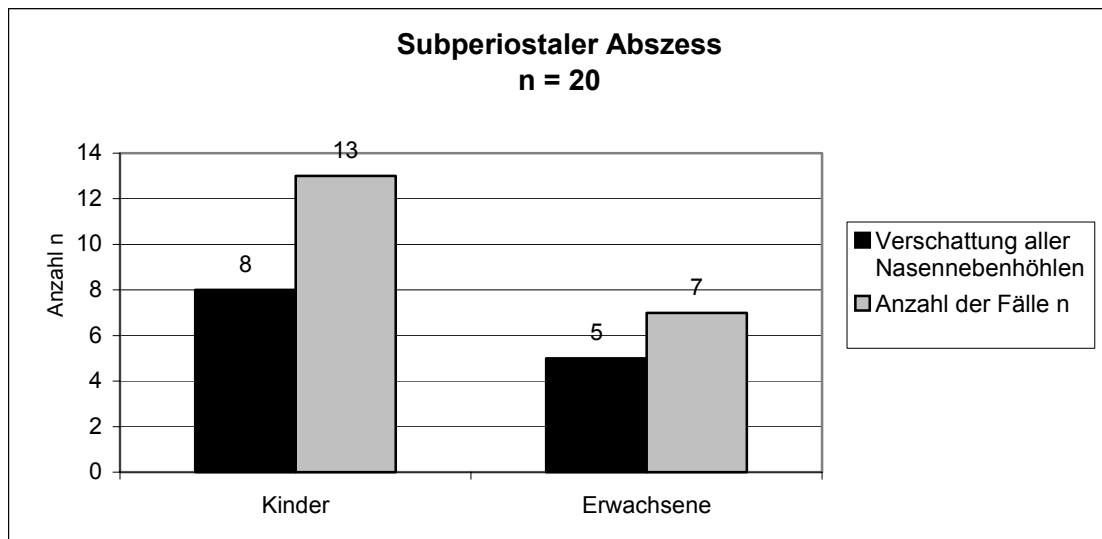


Abb. 16c: Graphische Darstellung der am häufigsten verschatteten Nasennebenhöhlen bei subperiostalen Abszessen getrennt nach Altersklassen

Bei subperiostalen Abszessen waren bei Kindern und Erwachsenen in den meisten Fällen alle Nasennebenhöhlen verschattet.

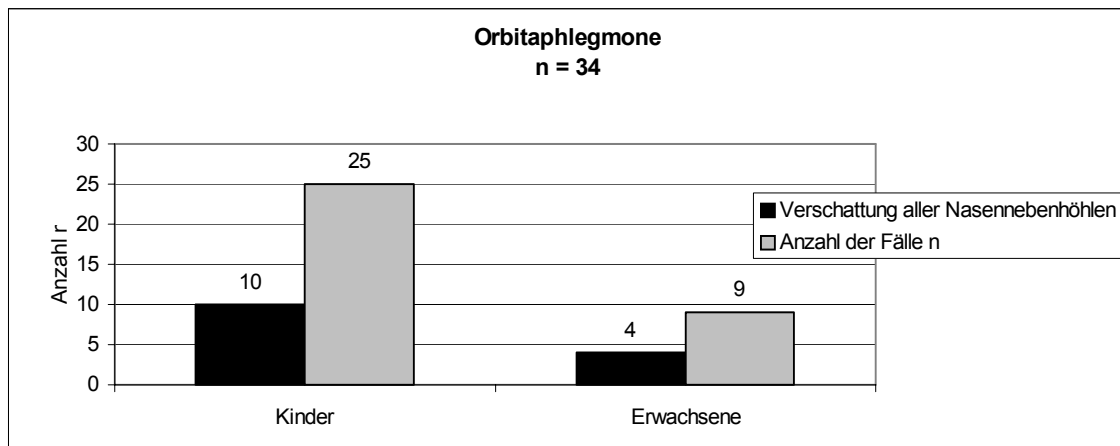


Abb. 16d: Graphische Darstellung der am häufigsten verschatteten Nasennebenhöhlen bei Orbitaphlegmonen getrennt nach Altersklassen

Bei Orbitaphlegmonen waren bei Kindern die C. ethmoidales, der S. frontalis und der S. maxillaris am zweithäufigsten verschattet.

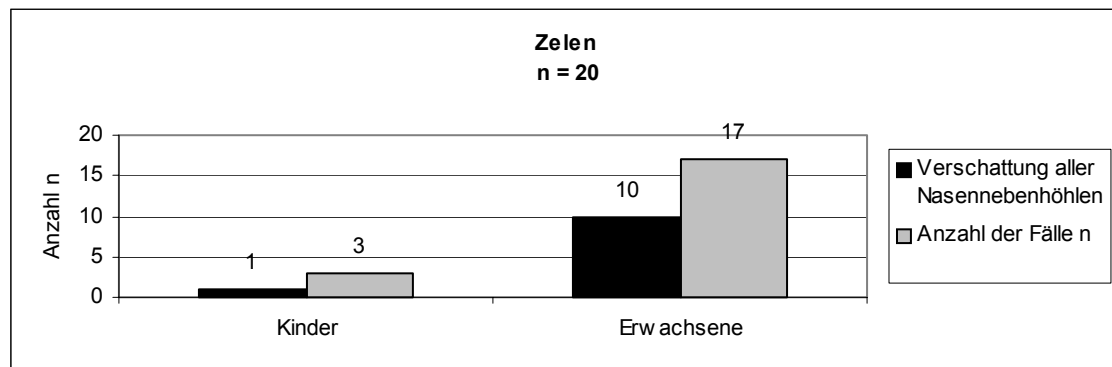


Abb. 16e: Graphische Darstellung der am häufigsten verschatteten Nasennebenhöhlen bei Zelen getrennt nach Altersklassen

Am häufigsten waren alle Nasennebenhöhlen bei Zelen verschattet.

4.5 Untersuchung der Mikrobiologie

Bei 52 Patienten wurde bei der ersten Behandlung ein mikrobiologischer Test durchgeführt. 18 Tests ergaben negative pathologische Befunde. Die

Untersuchung der Bakteriologie der 34 restlichen Patienten zeigt, dass die für eine Sinusitis typischen grampositiven Kokken, speziell *Staphylococcus aureus*, auftraten. Grampositive Kokken, inklusive *Staphylococcus aureus* wurden in 10 Fällen nachgewiesen. Sie sind fakultative Anaerobier. Alle Patienten, bei denen *Staphylococcus aureus* nachgewiesen wurde, wurden operiert, wobei das bakteriologische Ergebnis erst nach den Operationen vorlag, weil erst intraoperativ Abstriche genommen wurden.

Eine andere Gruppe von Mikroorganismen, die eine orbitale Affektion mitverursachen, sind Streptokokken. In diesem Patientenkollektiv kamen in sechs Fällen vergrünende Streptokokken, *Streptokokkus intermedius* in vier Fällen und Peptostreptokokken ebenfalls in vier Fällen vor. Bei den 23 Patienten, die mindestens zum zweiten Mal operiert wurden, gab es sechs Angaben zur Mikrobiologie. Bei drei Patienten wurde *Staphylococcus aureus* nachgewiesen, die anderen drei Befunde ergaben eine positive Testung auf gramnegative Stäbchen, koagulase-negative Staphylokokken und Peptostreptokokken.

4.6 Therapieformen

4.6.1 Konservative versus operative Therapie

Alle Patienten wurden zunächst konservativ therapiert.

45 Patienten kamen mit einer rein konservativen Therapie aus. Der Altersunterschied zwischen den konservativ und operativ behandelten Patienten war nur marginal, wie der folgende Boxplot zeigt.

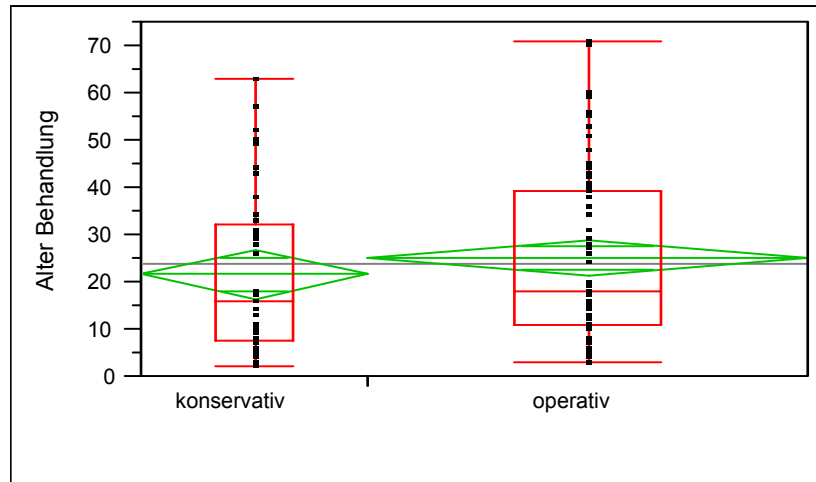


Abb. 17: Boxplot des Patientenalters zwischen konservativen und operativen Behandlungen

Dies bestätigt auch der T-Test. ($T = -1,23338$, $df = 131$, $p = 0,2196$). Der Altersdurchschnitt ist mit 21,5 Jahren bei den konservativ behandelten Patienten nur um 4 Jahre jünger als bei den operativ behandelten Patienten.

45 Erwachsene und 43 Kinder wurden operiert. Hier wird von insgesamt 88 Operationen ausgegangen, da eine Patientin nach einer konservativen Behandlung noch operiert wurde. Unter den 23 Patienten, die mehr als eine Operation hatten, waren 12 Erwachsene und 11 Kinder. Diese Zahlen zeigen schon, dass Kinder und Erwachsene gleich häufig operiert wurden. Wie der folgende Mosaic Plot beweist, gab es zwischen Kindern und Erwachsenen keine signifikanten Unterschiede bei der Therapieform ($\text{Chi-Quadrat} = 0,447$, $df = 1$, $p = 0,5038$).

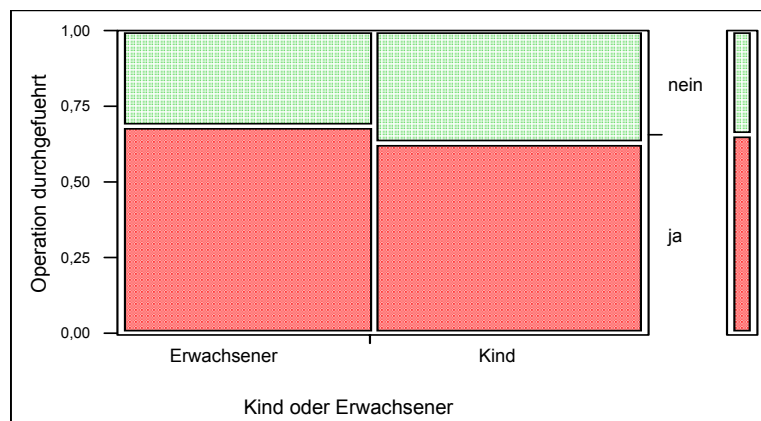


Abb. 18: Mosaic Plot zur Darstellung der Therapieformen bei Kindern und Erwachsenen

Die orbitalen Komplikationen bei akuter Sinusitis wurden signifikant häufiger konservativ behandelt als die orbitalen Komplikationen bei exazerbierter chronischer Sinusitis (Chi-Quadrat = 29,569, df = 5, $p < 0,001$).

Es wurden insgesamt 116 Operationen durchgeführt. Bei orbitalen Komplikationen mit chronischer Sinusitis wurde immer operiert. In 90 Fällen (78%) wurde endonasal operiert, in 15 Fällen extranasal (13%) und in 11 Fällen (10%) wurde sowohl endonasal als auch extranasal operiert.

4.6.2 Auswertung der Medikamente

Für eine detaillierte Auswertung aller verabreichten Medikamente ist das untersuchte Patientenkollektiv nicht ausreichend.

Es ist aber möglich, eine Aussage zur Anzahl der verordneten Medikamente zu treffen. Die Anzahl der Medikamente ist bei Patienten, die operiert wurden, mit durchschnittlich 1,84 Medikamenten geringfügig höher als bei den konservativ therapierten Patienten, die im Mittel 1,83 Medikamente verordnet bekamen. Bei den Mittelwerten wurden sowohl die Medikamente vor als auch nach der OP miteinbezogen. Maximal wurden bis zu vier unterschiedliche Medikamente pro konservative bzw. operative Behandlung verabreicht.

Nach einer Operation wurden im Durchschnitt 0,59 Medikamente mehr als davor gegeben (vorher 1,57 Medikamente, nachher 2,16 Medikamente pro Patient). Es zeigt sich, dass hier statistisch einen signifikanter Unterschied vorliegt ($T = 2,71485$, df = 154, $p < 0,0037$).

Der folgende Mosaic Plot zeigt eine Übersicht über die Antibiotikaverteilung bei konservativ und operativ behandelten Patienten. Am häufigsten wurden Cephalosporine und Penicilline bei konservativ und operativ behandelten Patienten gegeben. Bei den Cephalosporinen war Spizef®, ein Cephalosporin der zweiten Generation und bei den Penicillinen war Unazid®, eine Kombination aus Ampicillin und Sulbactam, das erste Mittel der Wahl. Es gab keine signifikanten Unterschiede in der Antibiotikavergabe bei konservativ und operativ behandelten Patienten (Chi-Quadrat = 6,035, df = 4, $p = 0,1965$).

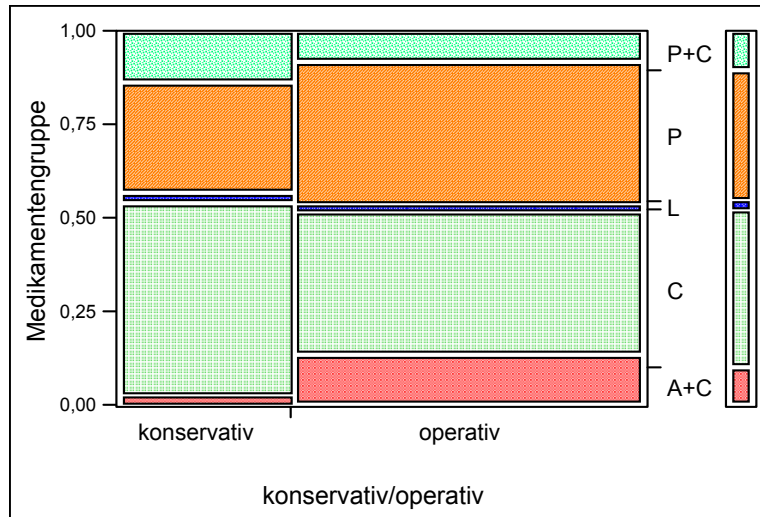


Abb. 19: Mosaic Plot zur Darstellung der Unterschiede der eingesetzten Medikamente bei operativ und konservativ behandelten Patienten
P+C = Penicillin+Cephalosporin, P = Penicillin, L = Lincosamid, C = Cephalosporin, A+C = Aminoglykosid+Cephalosporin

Tendenziell haben die Kinder, die operiert wurden, im Mittel (MW = 1,90) mehr Medikamente bekommen als die Erwachsenen, die operiert wurden (MW = 1,71). Die folgenden Tabellen sollen Aufschluss darüber geben, welche Medikamente vor und nach der operativen bzw. bei rein konservativer Therapie gegeben wurden.

Medikamente vor den Operationen			
Antibiotika	Gesamtvergabe (Verabreichung in allen 4 Operationen)	Vergabe vor der 1. Operation	Vergabe vor der 2. Operation
Cephalosporine	72	51	18
Penicilline	57	46	10
Aminoglykoside	26	20	2
Makrolide	12	10	1
Metronidazol	6	1	3
Lincosamide	5	4	1
Fluorchinolone	3	3	0

Tab. 13: Übersicht über die verabreichten Antibiotika vor den Operationen

Abschwellende Maßnahmen vor den Operationen			
	Gesamtvergabe (Vergabe in allen 4 Operationen)	Vergabe vor der 1. Operation	Vergabe vor der 2. Operation
hohe Einlagen	80	64	14
Nasentropfen	60	50	8
Hametumumschläge	18	13	4
Inhalationen	12	9	3
privinhaltige Nasenemulsionen	5	4	0
Nasenpflege	12	4	7
Emser Sole®	3	2	0
Beconase®	3	2	1

Tab. 14: Übersicht über die verabreichten abschwellenden Maßnahmen vor den Operationen

Medikamente nach den Operationen			
Antibiotika	Gesamtvergabe (Verabreichung in allen 4 Operationen)	Vergabe nach der 1. Operation	Vergabe nach der 2. Operation
Cephalosporine	114	88	22
Penicilline	53	45	8
Aminoglykoside	36	26	6
Metronidazol	16	9	5
Makrolide	12	10	1
Lincosamide	11	9	2
Fluorchinolone	7	1	6
Co-trimoxazol	1	1	0

Tab. 15: Übersicht über die verabreichten Antibiotika nach den Operationen

Abschwellende Maßnahmen nach den Operationen			
	Gesamtvergabe (Vergabe in allen 4 Operationen)	Maximalwert nach der 1. Operation	Maximalwert nach der 2. Operation
Nasenpflege	102	79	29
hohe Einlagen	49	42	7
Beconase®	35	28	7
Hametumumschläge	25	18	5
Inhalationen	21	19	2
privinhaltige Nasenemulsionen	2	2	0
Nasentropfen	8	7	1
Emser Sole®	1	1	0

Tab. 16: Übersicht über die verabreichten abschwellenden Maßnahmen nach den Operationen

Medikamente bei konservativer Therapie	
Antibiotika	Anzahl n
Penicilline	41
Cephalosporine	40
Aminoglykoside	8
Metronidazol	4
Lincosamide	1
Fluorchinolone	0

Tab. 17: Übersicht über die verabreichten Antibiotika bei konservativer Therapie

Abschwellende Maßnahmen bei konservativer Therapie	
	Anzahl n
hohe Einlagen	46
Nasentropfen	31
Inhalationen	14
Nasenpflege	8
Hametumumschläge®	6
Emser Sole®	4
privinhaltige Nasenemulsionen	2

Tab. 18: Übersicht über die verabreichten abschwellenden Maßnahmen bei konservativer Therapie

Vor den Operationen und bei den konservativ behandelten Patienten wurden am häufigsten hohe Einlagen in den mittleren Nasengang als abschwellende Maßnahme eingesetzt.

Es gab keine Unterschiede in der Medikamentenvergabe bei Patienten mit akuter oder exazerbierter chronischer Sinusitis. Es wurde herausgefunden, dass die Patienten mit akuter Sinusitis bei konservativer Therapie bzw. vor der ersten Operation in 52% der Fälle Penicilline bzw. Cephalosporine bekommen haben, bei den Patienten mit exazerbierter chronischer Sinusitis waren es 58%.

4.6.3 Die Therapie der einzelnen Stadien orbitaler Komplikationen

Die folgende Tabelle bietet eine Übersicht über die Stadien orbitaler Komplikationen und deren Therapieform. Bei subperiostalen Abszessen und Orbitaphlegmonen wurde immer operiert. Orbitaentzündungen wurden in 77% der Fälle operiert, das entzündliche Ödem hingegen wurde in 61% der Fälle konservativ therapiert.

Übersicht über die Stadien orbitaler Komplikationen und deren Therapie			
Stadium	Anzahl n	Operative Therapie	Konservative Therapie
Entzündliches Ödem/präseptale Entzündung	70	27	43
Orbitaentzündung/orbitale Periostitis	17	13	4
Subperiostaler Abszess	20	20	0
Orbitaabszess/Orbitaphlegmone	34	34	0

Tab. 19: Tabellarische Darstellung der Stadien orbitaler Komplikationen und deren Therapie

Der folgende Mosaic Plot zeigt, dass die entzündlichen Ödeme signifikant häufiger konservativ behandelt wurden als die Orbitaentzündungen (Chi-Quadrat = 8,143, df = 1, p = 0,0043).

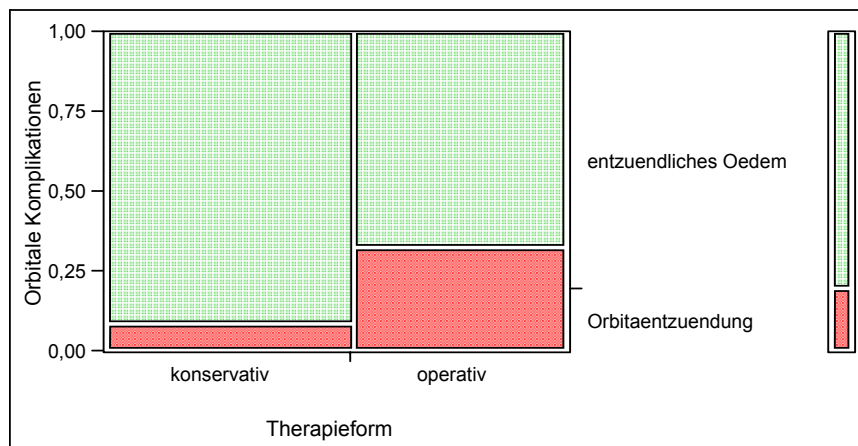


Abb. 20: Mosaic Plot über die Therapieformen entzündlicher Ödeme und Orbitaentzündungen

Die folgenden Tabellen sollen Aufschluss über die Therapieformen der einzelnen Stadien in den verschiedenen Altersklassen geben.

Entzündliches Ödem/präseptale Entzündung n = 70			
Altersklasse	Anzahl n	Operative Therapie	Konservative Therapie
Kinder	34	11	23
Erwachsene	36	16	20

Tab. 20: Tabellarische Darstellung der Therapieformen von Ödemen bei Kindern und Erwachsenen

Bei Kindern mit entzündlichen Ödemen wurde häufiger die konservative Therapieform gewählt als bei Erwachsenen.

Nach Aussage des Chi-Quadrat-Tests gab es jedoch bei der Therapie von Ödemen keinen signifikanten Unterschied zwischen Kindern und Erwachsenen (Chi-Quadrat = 1,084, df = 1, p = 0,2979).

Orbitaentzündung/orbitale Periostitis n = 17			
Altersklasse	Anzahl n	Operative Therapie	Konservative Therapie
Kinder	11	8	3
Erwachsene	6	5	1

Tab. 21: Tabellarische Darstellung der Therapieformen von Orbitaentzündungen bei Kindern und Erwachsenen

Bei Orbitaentzündungen wurden Kinder und Erwachsene wesentlich häufiger operiert als konservativ therapiert.

Subperiostaler Abszess n = 20			
Altersklasse	Anzahl n	Operative Therapie	Konservative Therapie
Kinder	12	12	0
Erwachsene	8	8	0

Tab. 22: Tabellarische Darstellung der Therapieformen von subperiostalen Abszessen bei Kindern und Erwachsenen

Kinder und Erwachsene mit subperiostalen Abszessen wurden immer operiert.

Orbitaabszess/Orbitaphlegmone n = 34			
Altersklasse	Anzahl n	Operative Therapie	Konservative Therapie
Kinder	24	24	0
Erwachsene	10	10	0

Tab. 23: Tabellarische Darstellung der Therapieformen von Orbitaphlegmonen bei Kindern und Erwachsenen

Kinder hatten mehr als doppelt so häufig Orbitaphlegmone als Erwachsene.

Zelen mit orbitalen Komplikationen und deren Therapie n = 20			
Stadium	Anzahl n	Operative Therapie	Konservative Therapie
Entzündliches Ödem/präseptale Entzündung	4	4	0
Orbitaentzündung/orbitale Periostitis	12	12	0
subperiostaler Abszess	2	2	0
Orbitaabszess/Orbitaphlegmone	3	3	0

Tab. 24: Tabellarische Darstellung der Therapieformen von Zelen mit orbitalen Komplikationen

Orbitale Komplikationen mit Zelen wurden immer operativ entlastet.

In diesem Patientenkollektiv der Würzburger Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke ist kein Patient an einer orbitalen Komplikation gestorben.

5. Diskussion

Nach Chandler et al. [1970], Goodwin [1985] und Schramm et al. [1982] beträgt die Häufigkeit der Mitbeteiligung der Orbita bei entzündlichen Nasennebenhöhlenkomplikationen 21-90%.

Die Letalität dieser Erkrankung liegt heute immer noch bei 5-10% [Iro et al., 2004], wobei es in dem hier untersuchten Patientenkollektiv keinen Todesfall gab. Die Früherkennung, richtige Beurteilung und angemessene Therapie von orbitalen Komplikationen ist demnach zwingend erforderlich.

In der hier vorliegenden Arbeit galt es aufzuzeigen, welche Einflüsse sich auf den Verlauf und die Therapie orbitaler Komplikationen auswirken können.

5.1 Fehlermöglichkeiten

5.1.1 Patientenanzahl

An der Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke der Universität Würzburg wurden 132 Patienten in einem Zeitraum von 16,5 Jahren wegen orbitaler Komplikationen behandelt. Der Jahresdurchschnitt lag demnach bei acht Patienten per anno. Zum vergleichsweise häufigen Auftreten von Nasennebenhöhlenerkrankungen erscheint diese Zahl sehr gering, die sich jedoch mit den Angaben über die Häufigkeit orbitaler Komplikationen von 1-3% nach Birch-Hirschfeld [1930] deckt.

Durch die geringe Patientenanzahl war es nicht immer möglich, signifikante Unterschiede herauszuarbeiten und die Aussagen mit einem großen Patientenkollektiv zu belegen.

5.1.2 Einfluss des Patientenalters

Die Patienten wurden nach den Wachstumsphasen der Nasennebenhöhlen nach Lippert [2000] in Altersklassen eingeteilt, da die sinugenen Komplikationen alterstypisch auftreten. Es erschien sinnvoll, die Patienten in zwei Altersgruppen aufzuteilen: Kinder und Erwachsene, um differenziertere Aussagen treffen zu

können. Alternativ hätten auch drei Altersklassen betrachtet werden können, beispielsweise Kinder, Jugendliche und Erwachsene. Durch eine solche Aufteilung des Patientenkollektivs wären aufgrund der geringeren Patientenanzahl nur sehr bedingte statistische Aussagen möglich gewesen.

5.1.3 Einfluss der Patientenangaben

Die Angaben der Patienten über die Dauer der orbitalen Beschwerden vor der Vorstellung in der Klinik wurden in unterschiedliche Zeitspannen aufgeteilt (Kapitel Ergebnisse, Abschnitt 4.1.7). Diese Einteilung wurde gewählt, um eine zu große, wenig aussagekräftige Streuung der einzelnen Angaben zu verhindern.

Dadurch dass eigene Angaben der Patienten stets subjektiv sind, kann nicht ausgeschlossen werden, dass sie immer der Richtigkeit entsprachen, z. B. auch zu den Vorerkrankungen.

5.1.4 Einfluss des Behandlers

Da die verschiedenen Stadien fließend ineinander übergehen können, ist es für den Behandler häufig schwer einzuschätzen, welches Stadium einer orbitalen Komplikation vorliegt. Um kein erhöhtes Risiko einer Infektionsausbreitung einzugehen, ist es möglich, dass in einigen Fällen die Befunderhebungen bei der Vorstellung des Patienten in der Ambulanz kritischer ausfallen als nötig, so dass eine Operation notwendiger erscheinen kann als unbedingt erforderlich. In der hier vorliegenden Studie war auffällig, dass der Anteil der Fälle von Orbitaphlegmonen mit 21% relativ hoch war. Dieses Ergebnis spricht auch dafür, dass die Stadien orbitaler Komplikationen sowohl von Hals-Nasen-Ohrenärzten wie auch von Ophthalmologen „überschätzt“ wurden.

5.2 Einflüsse auf den Verlauf orbitaler Komplikationen

Die Frage, ob das Geschlecht einen Einfluss auf den Verlauf einer orbitalen Komplikation hat, ist noch nicht geklärt. Fest steht jedoch, dass von den 132 Patienten mit orbitalen Komplikationen 90 männlich und 42 weiblich waren, die

jedoch einer Normalverteilung unterlagen, so dass keine Aussage über eine vom Geschlecht abhängige Therapieform getroffen werden kann.

Das Alter hingegen hat einen Einfluss auf orbitale Komplikationen.

In dieser Studie waren die Kinder im Durchschnitt 10 Jahre alt und das Durchschnittsalter der Erwachsenen betrug 39 Jahre. 52% des Patientenkollektivs waren Kinder. Die Erklärung für das gehäufte Auftreten orbitaler Komplikationen bei Kindern liegt nach Gammert et Panis [1977] in der Zartheit ihrer Schädelknochen und einer gesteigerten Durchblutung durch das bei Kindern vorhandene größere Gefäßreichtum. Dadurch entwickeln sie schneller Ödeme in der Orbita mit Weichteilschwellung der Lider und des medialen Augenwinkels.

Das Alter hatte in dieser Studie jedoch keinen signifikanten Einfluss auf die Therapieform der orbitalen Komplikation, da der Altersunterschied zwischen operativ und konservativ behandelten Patienten nur marginal war, demnach wurden Kinder und Erwachsene gleich häufig operiert bzw. konservativ therapiert (s. Kapitel Ergebnisse, Abschnitt 4.6.1).

Nach Welsh et Welsh [1974] sprechen Kinder mit orbitalen Komplikationen eher auf eine konservative Therapie an als Erwachsene. Bernstein [1971] rät deshalb, besonders bei Kindern zunächst einen konservativen Behandlungsversuch zu unternehmen. Mann et al. [1978] sind auch dieser Meinung, da die konservative Therapie bei Kindern aufgrund ihrer guten Prognose und dem Ausschluss von Spätfolgen, die durch eine operative Therapie an den Wachstumszonen des nasoethmoidalen und nasoseptochondralen Komplexes verursacht werden können, zu bevorzugen ist. Wenn die konservative Therapie nicht zum Ziel führt, sollte deshalb bei Kindern die für die Wachstumszonen ungefährlichere, endonasale Methode zur Entlastung der orbitalen Komplikation gewählt werden [Draf, 1982]. Grundmann et Weerda [1997] raten zur frühestmöglichen endoskopischen Sanierung bei Kindern mit sinugenen Komplikationen.

Beim Auftreten von Rezidiven orbitaler Komplikationen wurde in dieser Studie ein Zusammenhang mit dem Alter der Patienten festgestellt. Als Rezidiv wurde das erneute Auftreten einer orbitalen Komplikation im Abstand von mindestens

14 Tagen zum primären Befund gewertet. Wenn die orbitale Komplikation innerhalb von 14 Tagen zum primären Befund wieder auftrat und diese operativ behandelt wurde, wird das mit dem Begriff „Nachoperation“ bezeichnet. Um ein Rezidiv von einem erneuten Aufflammen einer orbitalen Komplikation unterscheiden zu können, werden diese Begriffe differenziert.

Bei Erwachsenen traten signifikant häufiger Rezidive auf als bei Kindern, obwohl die verabreichten Medikamente keine Unterschiede zu den Patienten ohne Rezidive aufwiesen. Das kann daran liegen, dass es sich bei den Erwachsenen signifikant häufiger um eine exazerbierte chronische Sinusitis handelte als bei den Kindern.

Von dem erneuten Aufflammen einer orbitalen Komplikation innerhalb von 14 Tagen nach dem primären Befund waren Kinder und Erwachsene fast gleich häufig betroffen. Das wiederholte Auftreten einer orbitalen Komplikation wurde bis auf einen Fall immer operativ therapiert (s. Kapitel Ergebnisse, Abschnitt 4.1.4).

In dem hier untersuchten Patientenkollektiv mit Orbitabeteiligung erkrankten Kinder signifikant häufiger an einer akuten Sinusitis als Erwachsene, die eher orbitale Komplikationen bei exazerbierter chronischer Sinusitis aufwiesen (s. Kapitel Ergebnisse, Abschnitt 4.1.2). Die chronische Sinusitis ist eine multifaktorielle Erkrankung, die durch Luftverschmutzung, Viren, Bakterien, Pilze, genetische Faktoren, Immunschwäche und ungünstige Variationen in der Anatomie der Nasennebenhöhlen hervorgerufen wird [Lanza, 2004]. Erwachsene erkranken daher wesentlich häufiger an chronischer Sinusitis als Kinder. Bei den Patienten mit orbitalen Komplikationen bei akuter Sinusitis entstand die Orbitabeteiligung in der Regel aus einer nicht ausgeheilten Rhinitis, aus welcher sich eine akute Sinusitis entwickelte, die als Folge die orbitale Komplikation hervorrief. Traumata oder bereits stattgehabte Operationen an den Nasennebenhöhlen sind andere Ursachen für die Genese orbitaler Komplikationen.

Einen entscheidenden Einfluss auf die Therapie orbitaler Komplikationen hat die Art der Sinusitis, welche die Orbitabeteiligung auslöst, d. h. es ist für die

Therapie ausschlaggebend, ob es sich um eine akute Form der Sinusitis oder eine exazerbierte chronische Form der Sinusitis handelt.

In dieser Studie wurden die Patienten, die an einer orbitalen Komplikation mit akuter Sinusitis erkrankt waren, signifikant häufiger konservativ therapiert als die Personen, die eine exazerbierte chronische Sinusitis hatten. Die Patienten mit exazerbierter chronischer Sinusitis wurden grundsätzlich operiert (s. Kapitel Ergebnisse, Abschnitt 4.6.1). Knapp die Hälfte der Patienten mit chronisch exazerbierter Sinusitis hatte mindestens eine Begleiterkrankung der Trias der chronischen Sinusitis: Allergien, Asthma bronchiale und Acetylsalicylsäureintoleranz. Herausgefunden wurde, dass die Hälfte dieser Patienten Allergien hatte. Von den „reinen“ Allergikern hatte keiner ein Rezidiv einer orbitalen Komplikation (s. Kapitel Ergebnisse, Abschnitt 4.1.3).

Dass sich das therapeutische Vorgehen vor allem auch danach richtet, ob eine akute Sinusitis oder eine exazerbierte chronische Sinusitis vorliegt, wird in der Literatur vielfach bestätigt. Die sofortige Operationsindikation sehen Eigler et Drabe [1964] bei orbitalen Komplikationen mit exazerbierter chronischer Sinusitis. Diese Meinung teilen auch Herrmann [1958] und Wigand [1981], der die transnasale, endoskopische Chirurgie der Nasennebenhöhlen bei chronischer Sinusitis empfiehlt. Gammert et Panis [1977] schlagen vor, generell bei leichten Formen orbitaler Komplikationen unter konservativer Therapie zunächst eine Besserung abzuwarten und später gegebenenfalls operativ einzugreifen.

15 Patienten des Würzburger Patientenkollektivs hatten vor dem Auftreten der orbitalen Komplikationen Schädel-Hirn-Traumata unterschiedlichen Schweregrades erlebt. Bei 10 Patienten lag das Trauma mehr als ein Jahr zurück vor dem Auftreten der orbitalen Komplikation. In nur fünf Fällen stand der Unfall im zeitlichen Zusammenhang mit der orbitalen Komplikation. Acht dieser Patienten wurden wegen orbitaler Komplikationen operiert und sieben wurden konservativ therapiert. Aufgrund der geringen Patientenzahl können keine Rückschlüsse eines Traumas auf den Verlauf oder die Therapieform orbitaler Komplikationen gezogen werden (s. Kapitel Ergebnisse, Abschnitt 4.1.5). Inwieweit ein Schädel-Hirn-Trauma eine orbitale Komplikation

hervorrufen kann bzw. Einfluss nehmen kann auf den Verlauf und die Therapie einer Orbitabeteiligung sollte anhand größerer Patientenstudien in Zukunft noch erforscht werden, um bei Traumatpatienten schon vor der Entstehung einer orbitalen Komplikation präventiv einzugreifen.

Im Kapitel Ergebnisse, Abschnitt 4.1.6 wird beschrieben, dass 17 Patienten vor dem Auftreten der orbitalen Komplikation aus verschiedenen Gründen bereits eine Operation an den Nasennebenhöhlen hatten. Von diesen 17 Patienten hatten 14 die orbitale Komplikation bei exazerbierter chronischer Sinusitis und drei bei akuter Sinusitis. Da Patienten mit orbitalen Komplikationen bei exazerbierter chronischer Sinusitis grundsätzlich operiert wurden, können keine Rückschlüsse auf die Therapieform orbitaler Komplikationen bei vorausgegangener Nasennebenhöhlenoperation gezogen werden.

Im Kapitel Ergebnisse, Abschnitt 4.1.7 wird untersucht, ob es einen Unterschied in der Therapieform der orbitalen Komplikation macht, wie schnell sich die Patienten nach dem Auftreten der orbitalen Beschwerden in der Klinik zur Behandlung vorstellten. Herausgefunden wurde, dass die Patienten, die operiert wurden, die Symptome der orbitalen Komplikation signifikant länger vor Therapiebeginn hatten als die Patienten, die konservativ behandelt wurden. Diesem Hinweis sollte in weiteren Nachforschungen nachgegangen werden, denn daraus resultiert, dass es für die Therapie mitausschlaggebend ist, wie schnell sich die Patienten nach den ersten Symptomen (Lidschwellung und Lidrötung) in der Klinik vorstellen. Außerdem sollten alle Patienten, die wegen einer Sinusitis behandelt werden, darüber aufgeklärt werden.

34 Patienten bekamen vor der Behandlung in der Würzburger Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke bereits ein Antibiotikum verordnet. Die Dauer der Einnahme und die Art des verabreichten Antibiotikums waren sehr unterschiedlich (s. Kapitel Ergebnisse, Abschnitt 4.1.8). Der Großteil dieser Patienten nahm orale Cephalosporine ein. 10 dieser Patienten mit orbitalen Komplikationen bei akuter Sinusitis wurden konservativ therapiert und die restlichen 24 Patienten mit orbitalen Komplikationen bei exazerbierter chronischer Sinusitis wurden operiert.

5.3 Einteilung der orbitalen Komplikationen nach Chandler et al. [1970]

Wie im Kapitel Ergebnisse, Abschnitt 4.4 und 4.6.3 ersichtlich ist, wurden die orbitalen Komplikationen in die Stadien nach Chandler et al. [1970] eingeteilt. Hierbei wurden alle orbitalen Komplikationen berücksichtigt, die an der Würzburger Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke im Zeitraum vom 16.01.1988 bis zum 11.05.2005 behandelt wurden.

Am häufigsten traten entzündliche Ödeme auf (70 Fälle), in 34 Fällen handelte es sich um Orbitaphlegmone. Subperiostale Abszesse und Zellen mit orbitalen Komplikationen kamen in jeweils 20 Fällen vor und 17-mal gab es Orbitaentzündungen.

Die Auswertung der bildgebenden Verfahren hat ergeben, dass in der Mehrheit der Fälle, auch bei den Kindern, in allen Stadien eine Sinusitis aller Nasennebenhöhlen vorlag. In den meisten Fällen gab ein CT Aufschluss über die Verschattungen (s. Kapitel Ergebnisse, Abschnitt 4.4). In einer Studie von Mortimore et Wormald [1997] wurde herausgefunden, dass in den meisten Fällen orbitaler Komplikationen die Kombination aus Kieferhöhle, Siebbeinzellen und Stirnhöhle verschattet waren.

Die Einteilung nach Chandler et al. [1970] wurde nicht nur gewählt, um klinische und pathogenetische Aspekte orbitaler Komplikationen zu berücksichtigen, sondern auch, um festzustellen, wie die einzelnen Stadien therapiert wurden.

Dabei wurde herausgefunden, dass die entzündlichen Ödeme insgesamt signifikant häufiger konservativ therapiert wurden als die Orbitaentzündungen. Subperiostale Abszesse und Orbitaphlegmone wurden in allen Fällen operiert. Differenzierter betrachtet wurde festgestellt, dass die entzündlichen Ödeme bei Kindern tendenziell häufiger konservativ behandelt wurden als bei Erwachsenen, ein signifikanter Unterschied in der Therapieform von Ödemen bei Kindern und Erwachsenen wurde jedoch nicht bewiesen. Kinder hatten mehr als doppelt so häufig Orbitaphlegmone als Erwachsene (s. Kapitel Ergebnisse, Abschnitt 4.6.3). Nach Marx [1926] und Bockmühl [1963] werden nicht wenige Fälle orbitaler Komplikationen fälschlicherweise als Orbitaphlegmone bezeichnet, obwohl es sich in Wirklichkeit um einen subperiostalen Abszess oder eine Orbitaentzündung handelt. Das Stadium der

orbitalen Komplikation ist trotz der schwierigen Beurteilung ein entscheidender Faktor für die Therapieentscheidung. Nach Drafi [1982] sind die verbesserten therapeutischen Möglichkeiten durch Antibiotika kein Grund für die Verzögerung einer chirurgischen Entlastung bei subperiostalen Abszessen und Orbitaphlegmonen.

Nach Eigler et Drabe [1964], Iro et al. [2004] und Naumann [1973] ist bei beginnenden bzw. leichten Fällen orbitaler Komplikationen (Stadien I und II nach Chandler et al. [1970]), stets zunächst eine konservative Therapie zu versuchen und eine Besserung abzuwarten, wobei dabei die Form, Lokalisation und Schwere der Sinusitis mit zu berücksichtigen sind. Bei ausbleibender Verbesserung des klinischen Befundes ist nach 12-72 Stunden zu operieren [Chandler et al., 1970; Clary et al., 1988; Stammberger, 1993].

5.4 Operative Therapie versus konservative Therapie

Von 132 Patienten wurden 45 konservativ behandelt und 87 Patienten wurden operiert. Alle Patienten wurden zunächst durch eine kalkulierte Antibiose konservativ therapiert. Nach der mikrobiologischen Untersuchung, die an der Würzburger Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke aber nur bei 52 Patienten durchgeführt wurde, wurde die Antibiose entsprechend geändert. Das Ergebnis des mikrobiologischen Befundes kann in vielen Fällen aufgrund der schweren klinischen Symptome nicht abgewartet werden, daher werden Abstriche aus den Nasennebenhöhlen häufig erst intraoperativ genommen. Nach Mann et al. [1978] liefern Nasenabstriche nur bedingt aussagekräftige Ergebnisse, da bei der akuten Sinusitis die Bakterienflora der Nase in 80% der Fälle mit der Nebenhöhlenflora übereinstimmt und bei der chronischen Sinusitis in 30% der Fälle.

Die Entscheidung über die Therapieform der orbitalen Komplikation wird demnach nicht nach dem Ergebnis der mikrobiologischen Untersuchung, sondern nach den klinischen Symptomen gefällt.

Am häufigsten wurden *Staphylococcus aureus* und andere grampositive Kokken nachgewiesen, die fakultative Anaerobier und typisch für eine Sinusitis sind. *Staphylococcus aureus* wurde in mehreren Studien als Leitkeim bei

orbitalen Komplikationen nachgewiesen [Flisek et al., 1997; Kastenbauer, 1992]. In dem hier untersuchten Patientenkollektiv wurden alle Patienten, bei denen Staphylococcus aureus nachgewiesen wurde, operiert, wobei die Operation, bedingt durch die klinischen Symptome, schon vor der Auswertung der mikrobiologischen Untersuchung erfolgte. In der Regel verursacht Staphylococcus aureus in der Orbita subperiostale Abszesse (s. Kapitel Ergebnisse, Abschnitt 4.5). Für die Therapie orbitaler Komplikationen ist die Berücksichtigung möglicher Infektionen durch Anaerobier entscheidend [Mann et al., 1978].

Die Auswertung der Medikamente hat ergeben, dass am häufigsten das Cephalosporin Spizef®, ein Cephalosporin der zweiten Generation und das Penicillin Unazid®, die Kombination aus Ampicillin und Sulbactam, verabreicht wurden. Hohe Einlagen in den mittleren Nasengang waren vor den Operationen und bei konservativ behandelten Patienten das erste Mittel der Wahl als abschwellende Maßnahme. Iro et al. [2004] empfehlen die i.v.-Gabe eines Cephalosporins der zweiten oder dritten Generation und alternativ Ampicillin mit Sulbactam (Unazid®). Andere Alternativen sind Ticarcillin mit Clavulansäure oder Piperacillin mit Tazobactam. Als abschwellende Maßnahmen sind hohe Einlagen in den mittleren Nasengang auch nach der Meinung von Iro et al. [2004] unentbehrlich.

Die Patienten, die operiert wurden, bekamen aufgrund des Schweregrades der orbitalen Komplikation, mehr Medikamente, als die Patienten, die konservativ behandelt wurden. Nach den Operationen wurden signifikant mehr Medikamente gegeben als vor den Operationen, was daran liegt, dass vor den Operationen häufig ein Antibiotikum kombiniert mit einem abschwellenden Medikament gegeben wurde und nach den Operationen zusätzlich weitere abschwellende Maßnahmen erfolgten, wie z. B. Inhalationen und Nasenpflege. Bei konservativ und operativ behandelten Patienten wurden keine signifikanten Unterschiede bei der Medikamentenvergabe festgestellt. Ebenso wurden keine signifikanten Unterschiede bei der Medikamentenvergabe bei Patienten mit akuter oder exazerbierter chronischer Sinusitis festgestellt. Kinder, die operiert

wurden, haben jedoch tendenziell mehr Medikamente bekommen als Erwachsene, die operiert wurden (s. Kapitel Ergebnisse, Abschnitt 4.6.2).

Das operative Vorgehen bei orbitalen Komplikationen bestand in der Regel aus der endonasalen-endoskopisch oder mikroskopisch kontrollierten Eröffnung der betroffenen Nasennebenhöhlen (s. Kapitel Ergebnisse, Abschnitt 4.6.1). Nach einer Studie von Hosemann et al. [1988] fanden sich bei 90 Patienten mit diffuser polypös-hyperplastischer Pansinusitis nach endonasal-endoskopischer Siebbein-Operation bei endoskopischer Nachuntersuchung nach 1-7 Jahren in 57% der Fälle unauffällige Schleimhautverhältnisse, bei 25% leichtere, umschriebene Hyperplasien und 18% zeigten konservativ beherrschbare Restveränderungen oder Rezidive.

Es gibt verschiedene Gründe für Rezidive bzw. Nachoperationen. Das gewählte Antibiotikum wirkt nicht immer adäquat. Die Nasennebenhöhlen können in ihrer Belüftung nach einer Operation schwellungsbedingt gestört sein. Die Drainage der Nasennebenhöhlen kann durch Verwachsungen der Nasennebenhöhlenschleimhaut nicht ausreichend gewährleistet werden.

Durch die Operationstechnik und durch das Vorgehen des Operateurs kann der postoperativen Verlauf wesentlich mitbeeinflusst werden. Die Würzburger Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke ist eine Ausbildungsklinik, so dass nicht nur versierte Oberärzte operieren, sondern auch weniger erfahrene Assistenzärzte. Dadurch kann es eventuell vorkommen, dass bei einer Abszessentlastung nach unvollständiger Ausräumung der infizierten Strukturen und nicht ausreichender Nachbehandlung ein neuer Abszess entstehen und sich ausbreiten kann. Für den Patienten kommt es dadurch zu einem Rezidiv.

In der hier durchgeführten Studie kam es bei den Patienten, die beim primären Auftreten der orbitalen Komplikation operiert wurden, signifikant häufiger zum Wiederauftreten einer orbitalen Komplikation (in Form eines Rezidivs oder einer Nachoperation) als bei den Patienten, die konservativ behandelt wurden. Die Gründe dafür liegen einerseits darin, dass es sich bei den bereits operativ behandelten Patienten um schwerwiegendere orbitale Komplikationen, wie subperiostale Abszesse und Orbitaphlegmone handelte, und andererseits in

den bereits geschilderten Risiken, die Operationen an den Nasennebenhöhlen mit sich bringen.

Nach Flisek et al. [1997] sind jedoch Rezidive orbitaler Komplikationen nach konservativer Therapie häufiger, bedingt durch eine unvollständige Ausheilung der Sinusitis nach rein konservativer Therapie.

In einigen wenigen Fällen ist das Rezidiv bei Erwachsenen in der Orbita gewandert (s. Kapitel Ergebnisse, Abschnitt 4.1.3 und 4.1.4).

Diese Abszesswanderung erfolgt nach der Schwerkraft. Abszesse innerhalb der Orbita wandern in der Regel entlang venöser Gefäße und Faszien.

Im Kapitel Ergebnisse, Abschnitt 4.3 wird die Visusentwicklung im Laufe der Therapie bei konservativ und operativ behandelten Patienten miteinander verglichen. Während sich der Visus bei den konservativ behandelten Patienten nicht signifikant im Laufe der Therapie änderte, wurde bei den operierten Patienten eine signifikante Visusverbesserung im Laufe der Therapie festgestellt. Diese Visuswertentwicklung ist darauf zurückzuführen, dass die Patienten, die konservativ behandelt wurden, einen geringen oder gar keinen Visusverlust bei der Vorstellung in der Klinik hatten.

Die Betrachtung weiterer Symptome orbitaler Komplikationen in der Orbita, wie z. B. Protrusio bulbi, Chemosis, Bulbusmotilitätsstörungen oder das Sehen von Doppelbildern hat ergeben, dass bei den Patienten, die konservativ therapiert wurden, der physiologische Augenbefund bei geschwollenen Lidern am häufigsten vorkam. Bei der ophtalmologischen Kontrolle vor der Entlassung aus der Klinik hatte noch ein Patient Motilitätsstörungen des Bulbus, die aber in einer ambulanten Nachkontrolle nicht mehr festgestellt wurden. Bei den Patienten, die operiert wurden, traten am häufigsten neben den Lidschwellungen Protrusio bulbi und Chemosis auf. Vor der Entlassung aus der Klinik wurden in Einzelfällen noch Protrusio bulbi, Chemosis und das Sehen von Doppelbildern festgestellt. Bei einer ambulanten Nachkontrolle waren alle Augenbefunde physiologisch (s. Kapitel Ergebnisse, Abschnitt 4.2). Nach Hawkins et Clark [1977] sind vorliegende Bulbusmotilitätsstörungen und Protrusio bulbi die wichtigsten Indikatoren für die operative Therapie orbitaler Komplikationen. Ihrer Meinung nach ist der Visuswert dagegen für die

Therapieentscheidung sekundär, da der Visus am geschwellenen Auge schwer zu messen ist und zu vermeintlich falschen Befunden führen kann. Wenn der Visuswert jedoch definitiv vermindert ist, dann raten auch Hawkins und Clark [1977] zu einer operativen Entlastung der orbitalen Komplikation.

Bei orbitalen Komplikationen muss sorgfältig evaluiert werden, welches Stadium vorliegt, wie sich die Symptome in der Orbita darstellen, ob eine akute oder eine Exazerbation einer chronischen Sinusitis besteht und ob eine Ausbreitungsgefahr von der entzündlichen Komplikation ausgeht. Für die Diagnostik orbitaler Komplikationen sind bildgebende Verfahren, vor allem das CT, unbedingt notwendig. Außerdem ist die enge Kooperation mit einem Ophthalmologen erforderlich.

Ein wichtiger Einflussfaktor auf die Therapieform ist, wie lange der Patient gewartet hat, um die orbitale Komplikation therapieren zu lassen. Alle Patienten mit Sinusitis sollten darauf hingewiesen werden, dass sie sich unverzüglich in der Klinik vorstellen sollten, sobald eine Lidschwellung auftritt.

Die meisten Autoren sind der Meinung, dass bei leichten orbitalen Komplikationen in den Stadien I und II nach Chandler et al. [1970] eine rein konservative Therapie ausreicht. Junge Menschen erkranken zwar häufiger, können aber nach heutigen Erkenntnissen zurückhaltender operativ therapiert werden als Erwachsene, da die Verlaufsformen meist milder sind als bei Erwachsenen. Bei orbitalen Komplikationen bei exazerbierter chronischer Sinusitis sollte unverzüglich eine operative Exploration der betroffenen Nasennebenhöhlen erfolgen. Bei der operativen Therapie orbitaler Komplikationen wird die endonasale Methode, wenn möglich, bevorzugt.

Da die konservative Therapie bei orbitalen Komplikationen sofort eingeleitet werden muss, hat sich eine kalkulierte intravenöse Antibiose, z. B. Spizef® oder Unazid®, bewährt. Als abschwellende Maßnahmen sind hohe Einlagen in den mittleren Nasengang unverzichtbar.

Rezidive orbitaler Komplikationen treten vor allem bei Erwachsenen mit exazerbierter chronischer Sinusitis auf. In diesen Fällen muss eine besonders sorgfältige Therapie und Nachsorge stattfinden, damit Rezidive möglichst verhindert werden können.

6. Zusammenfassung

Im Rahmen der hier vorliegenden, retrospektiven Studie wurde anhand eines Kollektivs von 132 Patienten aller Altersgruppen aus der Würzburger Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke der Verlauf orbitaler Komplikationen, die im Zeitraum vom 16.01.1988 bis zum 11.05.2005 aufgetreten sind, dokumentiert und ausgewertet. Insbesondere wurden die verschiedenen Anamnesen der Patienten und deren Einfluss auf die Therapieform untersucht.

Die Aufteilung der weiblichen und männlichen Patienten unterlag einer Normalverteilung. Das Patientenkollektiv bestand aus 68 Kindern und 64 Erwachsenen, demnach waren Kinder etwas häufiger von orbitalen Komplikationen betroffen als Erwachsene. Das Alter hatte in dieser Studie jedoch keinen entscheidenden Einfluss auf die Therapieform der orbitalen Komplikation. Kinder erkrankten signifikant häufiger an einer orbitalen Komplikation bei akuter Sinusitis als Erwachsene. Erwachsene hatten signifikant häufiger Rezidive orbitaler Komplikationen als Kinder, während Kinder und Erwachsene gleich häufig von Nachoperationen orbitaler Komplikationen betroffen waren.

Die Therapieform orbitaler Komplikationen richtete sich vor allem danach, ob die orbitale Komplikation bei akuter oder exazerbierter chronischer Sinusitis vorlag. Alle Patienten mit exazerbierter chronischer Sinusitis wurden operiert, demnach wurden Patienten mit akuter Sinusitis signifikant häufiger konservativ therapiert als Patienten mit akut exazerbierter chronischer Sinusitis. Bei fast der Hälfte der Patienten mit exazerbierter chronischer Sinusitis wurde diese von mindestens einer der Trias: Allergien, Acetylsalicylsäureintoleranz oder Asthma bronchiale begleitet. Auffällig ist, dass keiner von den Patienten mit Allergien ein Rezidiv hatte.

Bei den Traumapatienten und Patienten mit Nasennebenhöhlenoperationen in der Vergangenheit sowie den Patienten, die bereits vor der Therapie in der Würzburger Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke ein

Antibiotikum bekommen hatten, konnten keine entscheidenden Einflüsse auf die Therapieform gezeigt werden.

Von den 132 Patienten wurden 45 konservativ behandelt und 87 Personen wurden operiert. Bei der operativen Exploration wurde am häufigsten die endonasale Methode gewählt. Kein Patient ist an einer orbitalen Komplikation gestorben.

Konservativ therapierte Patienten hatten signifikant weniger Rezidive als die operierten Patienten, wobei es sich bei den operierten Patienten mit Rezidiven um schwerwiegendere orbitale Komplikationen handelte. Die konservative Therapie bestand in der Regel aus einer kalkulierten Antibiose, da die mikrobiologischen Befunde häufig erst postoperativ ausgewertet werden konnten. Demnach richtete sich das therapeutische Vorgehen vor allem nach den klinischen Symptomen. Es wurde jedoch herausgefunden, dass alle Patienten, bei denen *Staphylococcus aureus* nachgewiesen wurde, operiert wurden.

Es kann anhand dieses Patientenkollektivs gezeigt werden, dass sich die Patienten, die operiert wurden, signifikant später nach dem Auftreten der Beschwerden in Behandlung begeben haben, als die Patienten, die konservativ therapiert wurden.

Die Auswertung der Medikamente hat ergeben, dass in den meisten Fällen Spizef®, Unazid® und hohe Einlagen gegeben wurden. Es gab weder signifikanten Unterschiede in der Medikamentenvergabe bei konservativ und operativ behandelten Patienten noch bei Patienten mit akuter oder akut exazerbierter chronischer Sinusitis. Nach den Operationen wurden signifikant mehr Medikamente gegeben als davor. Kinder, die operiert wurden, haben tendenziell mehr Medikamente bekommen als Erwachsene, die operiert wurden.

Die Betrachtung der orbitalen Symptome im Verlaufe der Therapie bei konservativ und operativ behandelten Patienten zeigt, dass bei den Patienten, die konservativ behandelt wurden, der physiologische Augenbefund mit Lidschwellung vor der Therapie am häufigsten auftrat. Die Patienten, die operiert wurden, wiesen vor der Therapie vor allem eine Protrusio bulbi und

eine Chemosis auf. Nach der Entlassung hatten alle Patienten physiologische Augenbefunde. Bei konservativ therapierten Patienten gab es keine signifikanten Unterschiede der Visuswerte im Laufe der Behandlung, bei operierten Patienten hingegen verbesserte sich die Sehschärfe signifikant im Laufe der Therapie.

Die Einteilung des Patientenkollektivs in die Stadien orbitaler Komplikationen nach Chandler et al. [1970] hat ergeben, dass entzündliche Ödeme signifikant häufiger konservativ therapiert wurden als Orbitaentzündungen. Subperiostale Abszesse, Orbitaphlegmone und Zelen wurden immer operiert.

Die bildgebenden Verfahren gaben Aufschluss darüber, dass in allen Stadien orbitaler Komplikationen in den meisten Fällen eine Sinusitis mehrerer Nebenhöhlen vorlag.

7. Literaturverzeichnis

Albegger K (1992): Unspezifische Entzündungen der Nasennebenhöhlen, in: Naumann HH, Helms J, Herberhold, C, Kastenbauer E (Hrsg), Oto-Rhino-Laryngologie in Klinik und Praxis, Band 2, Thieme, Stuttgart, S. 216-227

Axenfeld T, Pau H (1992): Lehrbuch der Augenheilkunde, 13., völlig neubearbeitete Auflage, Gustav Fischer, Stuttgart, Jena, New York, S. 105, 470-471

Batson OV (January 1936): Relationship of the eye to the paranasal sinuses, Arch Ophthal 16, pp 322-328

Bernstein L (1971): Pediatric sinus problems, Otolaryngol Clin North Am 4, pp 127-142

Birch-Hirschfeld (1930): Die Entzündung der Orbita bei Entzündung der Nebenhöhlen der Nase, in: Graefe A, Saemich T (Hrsg), Handbuch der Augenheilkunde, Erkrankungen der Orbita, Band 9, 2. Auflage, Springer, Berlin, S. 298-311

Bockmühl F (1963): Orbitale Komplikationen bei Nebenhöhlenentzündungen und ihre Behandlung, Laryngol Rhinol Otol 42, S. 434-439

Chandler JR, Langbrunner DJ, Stevens ER (1970): The pathogenesis of orbital complications in acute sinusitis, Laryngoscope 80, pp 1414-1428

Clary R, Eavyr R, Weber AL, Oot RF (1988): Orbital cellulitis with abscess formation caused by sinusitis, Ann Otol Rhinol Laryngol 97, pp 211-212

Clayman GL, Adams GL, Paugh DR, Koopmann CF (1991): Intracranial complications of paranasal sinusitis: a combined institutional review, *Laryngoscope* 101, pp 234-239

Draf W (1973): Wert der Sinuskopie für Klinik und Praxis, *Z Laryng Rhinol* 52, Thieme, Stuttgart, S. 890-896

Draf W (1975): Die Endoskopie der Nasennebenhöhlen – Diagnostische und therapeutische Möglichkeiten, *Laryngol Rhinol* 54, Thieme, Stuttgart, S. 209-215

Draf W (1982): Die chirurgische Behandlung entzündlicher Erkrankungen der Nasennebenhöhlen, *Arch Otorhinolaryngol* 235, Kongressbericht, Springer, Berlin, Heidelberg, S. 133-305

Eigler G, Drabe J (1964): Orbitale Komplikationen, in: Berendes J, Link R, Zöllner F (Hrsg), *Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde*, Band 1, Thieme, S. 253-262

Eßen OW v (1980): Intraorbitale Komplikationen bei Operationen der Nasennebenhöhlen, Berlin, Diss

Fleischhauer K (1994): Die Anordnung der Lymphgefäße und die regionären Lymphknoten, in: Drenckhahn D, Zenker W (Hrsg), *Benninghoff Anatomie*, Band 1, Urban & Schwarzenberg, München, Wien, Baltimore, S. 764

Flisek J, Keiner S, Bootz F (1997): Verlauf und Therapie orbitaler Komplikationen, in: Rochels R, Behrendt S (Hrsg), *Orbita-Chirurgie*, Einhorn-Presse, Reinbek, S. 408-411

Gamble RC (October 1933): Acute inflammation of the orbit in children, *Arch Ophthal* 10, S. 483-497

Gammert C, Panis R (November 1977): Behandlung orbitaler Komplikationen bei Entzündungen der Nasennebenhöhlen, Dtsch Ärztebl 46, S. 2737-2744

Ganz H (1977): Komplikationen der unspezifischen Nasen- und Nebenhöhlenentzündungen, in: Berendes J, Link R, Zöllner F (Hrsg): Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde in Praxis und Klinik, Band 1, 2. Auflage, Thieme, Stuttgart, S. 14.1-14-37

Goodwin WJ (1985): Orbital complications of ethmoiditis, Otolaryng Clin N Am 18, pp 139-147

Grehn F (1998): Augenheilkunde, 27. Auflage, Springer, Berlin, Heidelberg, S. 20-21, 44-45, 108-110, 119, 122-124, 165-169, 257-259, 261-266, 294, 306-309

Grundmann T, Weerda H (1997): Orbitale und endokranielle Komplikationen akuter Sinusitiden im Kindesalter – Stand der endoskopischen NNH-Chirurgie anhand von Fallbeispielen, Laryngol Rhinol Otol 76, Thieme, Stuttgart, New York, S. 534-539

Hawkins DB, Clark RW (May 1977): Orbital involvement in acute sinusitis, Clin Pediatr 16, pp 464-471

Hellmich S, Herberhold C (1971): Technische Verbesserungen der Kieferhöhlen-Endoskopie, Arch Ohr Nas Kehlk Heilk 199, S. 678-682

Herberhold C (1982): Physiologie und Pathophysiologie der Nasennebenhöhlen, Arch Otorhinolaryngol 235, Kongressbericht, Springer, Berlin, Heidelberg, S. 4

Herrmann R (1958): Die rhinogenen Erkrankungen der Orbita, Thieme, Stuttgart, S. 4-45

Hosemann W, Wigand ME, Fehle R, Sebastian J, Diepgen DL (1988): Ergebnisse endonasaler Siebbein-Operationen bei diffuser hyperplastischer Sinusitis paranasalis chronica, HNO 36, Springer, Berlin, Heidelberg, S. 54-59

Howarth WG (1921): Mucocele and pyocele of the nasal accessory sinuses, Lancet 2, pp 744-746

Hubert L (1937): Orbital infections due to nasal sinusitis, New York State J Med 37, pp 1559-1564

Iro H, Wurm J, Zenk J (2004): HNO 52, Komplikationen bei entzündlichen Erkrankungen der Nasennebenhöhlen, Springer, Berlin, Heidelberg, S. 395-408

Kanski JJ (1996): Lehrbuch der klinischen Ophthalmologie, 2. Auflage, Thieme, Stuttgart, New York, S. 28, 38

Kastenbauer E (1992): Komplikationen der Entzündungen der Nasennebenhöhlen und des Oberkiefers, in: Naumann HH, Helms J, Herberhold C, Kastenbauer E (Hrsg), Oto-Rhino-Laryngologie in Klinik und Praxis, Band 2, Thieme, Stuttgart, S. 234-246

Lanza DC (May 2004): Diagnosis of chronic rhinosinusitis, in: Kennedy DW (Hrsg), Role of fungus in chronic rhinosinusitis: Proceedings of a consensus meeting, Ann Otol Rhinol Laryngol 113, Suppl 193, pp 10-14

Lippert H (2000): Lehrbuch Anatomie, 5. Auflage, Urban & Fischer, München, Jena, S. 53, 504, 534-540, 575, 619-620, 629

Lund VJ, Wilson H, Meghji S, Harris M (1988): Prostaglandin synthesis in the pathogenesis of fronto-ethmoidal mucoceles, Acta Otolaryngol 106, Stockholm, pp 145-151

Mann W, Beck C, Röver J (1978): Operative oder konservative Therapie bei orbitalen Komplikationen von Nebenhöhlenentzündungen, HNO 26, Springer Berlin, Heidelberg, S. 296-297

Marx H (1926): Die orbitalen Komplikationen, in: Denker A, Kahler O (Hrsg), Handbuch der Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde, Band 2, Springer, Berlin und Bergmann, München, S. 950

Messerklinger W (1979): Das Infundibulum ethmoidale und seine entzündlichen Erkrankungen, Arch Otorhinolaryngol 222, Springer, Berlin, Heidelberg, S. 11-22

Mortimore S, Wormald PJ (August 1997): The Groote Schuur hospital classification of the orbital complications of sinusitis, J Laryngol Otol 111, pp 719-723

Naumann WH (1973): Orbitale Komplikationen bei entzündlichen Nebenhöhlenerkrankungen, Z Laryngol Rhinol 52, Thieme, Stuttgart, S. 321-325

Onodi A (1907): Die Sehstörungen und Erblindung nasalen Ursprunges, bedingt durch Erkrankungen der hinteren Nebenhöhlen, Arch Laryngol Rhinol 17, S. 260-275

Richter H (1952): Über Fettgewebshernien der Lamina papyracea des Siebbeins, Z Laryngol Rhinol 39, Thieme, Stuttgart, S. 640-641

Rochels R (1987): Echographische Diagnostik bei orbitalen Komplikationen entzündlicher Nebenhöhlenerkrankungen, Laryngol Rhinol Otol 66, Thieme Stuttgart, New York, S. 536-538

Rohen JW (1998): Funktionelle Anatomie des Menschen, 9. Auflage, Schattauer, Stuttgart, New York, S. 327-328

Schramm VL, Myers EN, Kennerdell JS (1978): Orbital complications of acute sinusitis: Evaluation, management and outcome, Otolaryngol 86, pp 221-230

Schramm VL, Curtin HD, Kennerdell JS (1982): Evaluation of orbital cellulitis and results of treatment, Laryngoscope 92, p 732

Schwarz M (1949): Die Voraussetzungen einer spontanen Beteiligung von Lidern und Orbita bei den Erkrankungen der Nasennebenhöhlen, Klin Mbl Augenheilkunde, Thieme, Stuttgart, Band 114, S. 535

Siegel S (2001): Nichtparametrische statistische Methoden, 5. Auflage, Dietmar Klotz, Eschborn, S. 15, 19-20, 31, 42-43, 93-94, 112-123, 148-149

Simmen D, Jones N (2005): Manual of Endoscopic Sinus Surgery and its Extended Applications, Thieme, Stuttgart, New York, S. 87-97, 100-103, 121

Simon C, Stille W (1982): Antibiotika – Therapie in Klinik und Praxis, 5. Auflage, Schattauer, Stuttgart, New York, S. 395-397

Snell RS, Lemp MA (1998): Clinical Anatomy of the Eye, second edition, Blackwell Science, Oxford, pp 79-87

Stammberger H (1985): Unsere endoskopische Operationstechnik der lateralen Nasenwand – ein endoskopisch-chirurgisches Konzept zur Behandlung entzündlicher Nasennebenhöhlenerkrankungen, Laryngol Rhinol Otol 64, Thieme, Stuttgart, New York, S. 559-566

Stammberger H (1993): Komplikationen entzündlicher Nasennebenhöhlenerkrankungen einschließlich iatrogen bedingter Komplikationen, Eur Arch Otorhinolaryngol Suppl I, S. 14-15

Welsh L, Welsh J (1974): Orbital complications of sinus disease, Laryngoscope 84, pp 848-856

Wigand ME (1981): Transnasale, endoskopische Chirurgie der Nasennebenhöhlen bei chronischer Sinusitis, II. Die endonasale Kieferhöhlen-Operation, HNO 29, Springer, Berlin, Heidelberg, S. 263-269

Wigand ME (1981a): Transnasale, endoskopische Chirurgie der Nasennebenhöhlen bei chronischer Sinusitis, III. Die endonasale Siebbeinausräumung, HNO 29, Springer, Berlin, Heidelberg, S. 287-293

Williamson-Noble FA (July 1954): Disease of the orbit and its contents secondary to pathological conditions of the nose and the paranasal sinuses, Ann Roy Col Surg Eng 15, pp 46-64

Wirth G (1963): Entstehung einseitiger Amaurose bei Nasennebenhöhlenerkrankungen insbesondere nach operativen Eingriffen, HNO 11, S. 21-25

Zuckerkindl E (1893): Anatomie der Nasenhöhle, Band 1, 2. Auflage, Braumüller, Wien, S. 286-287, 355

Danksagung

Herrn Prof. Dr. med. J. Müller danke ich für die Überlassung des Themas, die Durchsicht der Arbeit und die Übernahme des Referates.

Für die Übernahme des Koreferates danke ich herzlich Herrn Prof. Dr. med. dent. B. Klaiber.

Weiterhin danken möchte ich Herrn Dr. med. L.-U. Scholtz für die freundliche Unterstützung und Beratung bei der Erstellung und Durchführung der Arbeit. Ihm gilt mein besonderer Dank für seine umfangreiche Anleitung und konstruktiven Ratschläge, die erheblich zum Gelingen der Dissertation beigetragen haben.

Für die statistische Betreuung danke ich Herrn Dr. rer. nat. G. Winzig.

Meiner Familie und meinem Freund Lutz Fasen danke ich ganz besonders für ihre immerwährende Unterstützung.

Lebenslauf

Gisa Gonsch, geb. am 22.06.1977 in Mönchengladbach

Schulbildung

1983-1987	Grundschule Lochnerallee, Mönchengladbach
1987-1996	Bischöfliche Marienschule, Mönchengladbach Abschluss: Allgemeine Hochschulreife
1993-1994	Ocean City High School, New Jersey, USA Abschluss: High School Graduation

Berufsausbildung

1996-1998	Ausbildung zur Industriekauffrau bei der Daimler-Chrysler AG, Niederlassung Mönchengladbach/Krefeld Abschluss: Industriekauffrau
-----------	---

Hochschulausbildung

10/1998-12/2004	Studium der Zahnmedizin an der Julius- Maximilians-Universität Würzburg
12/2004	Approbation als Zahnärztin

Berufliche Tätigkeit

Seit 03/2005	Anstellung als Assistenz Zahnärztin in der Gemeinschaftspraxis Dr. med. dent. A. Tiefengraber und Dr. med. dent. R. Holfeld in Kaarst
--------------	--