

Klinik und Poliklinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie
der Technischen Universität München
Klinikum rechts der Isar

(Direktor: Univ.-Prof. Dr. Dr. Dr. h. c. (UMF Temeschburg) H.-H. Horch)

Nachuntersuchung stationär versorgter Kieferzysten im Zeitraum 1985-2005

Jackeline Eisch

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin der Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen Grades eines

Doktors der Zahnheilkunde

genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. D. Neumeier

Prüfer der Dissertation:

1. Priv. Doz. Dr. Dr. A. M. Neff
2. Univ.-Prof. Dr. Dr. Dr. h.c.(UMF Temeschburg) H.-H. Horch

Die Dissertation wurde am 20.12.2006 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät für Medizin am 21.03.2007 angenommen.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
1.1	Definition	1
1.2	Allgemeines.....	1
1.3	Klassifikation	2
1.3.1	„Echte“ Kieferzysten.....	3
1.3.2	Pseudozysten	3
1.4	Operationsverfahren	4
1.4.1	Zystektomie	4
1.4.2	Zystostomie	5
1.5	Knochenaugmentationsmaterialien	6
1.5.1	Autogene Knochentransplantate	6
1.5.2	Knochenersatzmaterialien	7
1.5.2.1	Allogene Knochenimplantate	7
1.5.2.2	Xenogene Knochenimplantate.....	8
1.5.2.3	Verwendete Produkte	8
2.	Zielsetzung.....	9
3.	Patienten und Methodik.....	10
3.1	Patientenkollektiv.....	10
3.2	Datenerhebung gemäß Dokumentation	10
3.3	Nachuntersuchung	11
3.3.1	Untersuchung im Hinblick auf Rezidive	11
3.3.2	Überprüfung der Sensibilität	12
3.3.3	Geschmacksirritationen.....	12
3.3.4	Vitalitätsprüfung.....	13
3.4	Neurologisches Konsil	13
3.5	Bestimmung der Zystengrößen.....	13
3.6	Auswertung und Analyse der Daten.....	13
3.7	Vorgehensweise bei der Bestimmung der Signifikanz.....	14
3.8	Methodik für die Analyse der Rezidivdaten.....	14
3.9	Datenbasis zur Untersuchung der Auswirkungen Carnoyscher Lösung	16
4.	Auswertung und Ergebnisse	17
4.1	Geschlechtsverteilung des Patientenkollektivs	17
4.2	Häufigkeiten der einzelnen Zystenarten mit Geschlechtsverteilung	17
4.3	Altersstruktur der Patienten je Zystenart zum Zeitpunkt der Erstdiagnose (ED)	21
4.3.1	Statistische Auswertung und Ergebnisse.....	22

4.3.1.1	Abhängigkeiten der Altersverteilung von der Zystenart	22
4.3.1.2	Abhängigkeiten der Altersverteilung vom Geschlecht.....	24
4.3.1.3	Zeitliche Verläufe der zystenspezifischen Altersverteilungen bei ED.....	24
4.3.1.3.1	Keratozyste.....	24
4.3.1.3.2	Follikuläre Zyste	25
4.3.1.3.3	Radikuläre Zyste	27
4.3.1.4	Zeitlicher Verlauf der prozentualen Altersverteilung bei ED	27
4.4	Zystenlokalisationen.....	29
4.5	Zystengrößen	30
4.6	Symptome vor der Zystenoperation	33
4.7	Operationen	35
4.8	Schnittführungen	35
4.9	Teilresektionen.....	36
4.10	Rezidive.....	37
4.10.1	Rezidivverhalten der Keratozyste	37
4.10.1.1	Rezidivquoten der Keratozyste.....	37
4.10.1.1.1	Auswertung der Ergebnisse	39
4.10.1.2	Zeitliche Charakteristiken des Rezidivauftritts	41
4.10.1.2.1	Alter der Patienten zum Zeitpunkt des ersten Rezidivs	41
4.10.1.2.2	Zeitspanne zwischen erster Operation und erstem Rezidiv	42
4.10.1.2.3	Kumulierte Häufigkeiten der Erstrezidive in Abhängigkeit von der Zeit....	43
4.10.1.2.4	Kaplan-Meier-Kurve und Logrank-Test (Mantel-Haenszel-Test).....	44
4.10.1.3	Zeiträume zwischen Rezidiv und jeweiliger Voroperation der Keratozyste....	45
4.10.1.4	Einfluss Carnoyscher Lösung auf das Rezidivverhalten der Keratozyste	46
4.10.1.4.1	Statistische Auswertung:.....	46
4.10.1.5	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	46
4.10.2	Rezidivverhalten der follikulären Zyste	47
4.10.2.1	Gesamtübersicht	47
4.10.2.2	Kumulierte Häufigkeiten in Abhängigkeit von der Zeit.....	48
4.10.2.3	Rezidivquoten der follikulären Zyste	49
4.10.3	Rezidivverhalten der radikulären Zyste	50
4.10.3.1	Rezidivquoten der radikulären Zyste.....	51
4.10.3.2	Zweitrezidive der radikulären Zyste.....	52
4.10.4	Rezidive der bisher nicht abgehandelten Zysten- und Pseudozystenarten des Kollektivs	52
4.11	Retenierte Zähne im Zusammenhang mit Keratozysten.....	53
4.12	Wundheilungsstörungen allgemein	54

4.12.1	Wundheilungsstörungen im Zusammenhang mit der Zystengröße	54
4.13	Defektfüllung.....	57
4.13.1	Autologer Knochen und Donatorregionen	58
4.13.2	Synthetische Knochenersatzmaterialien und Mischungen.....	59
4.13.3	Wundheilungsstörungen im Zusammenhang mit der Defektfüllung	60
4.14	Schienungen	61
4.15	Verlorene Stützzonen	61
4.16	Anzahl der Aufnahmen im Rahmen der bildgebenden Diagnostik.....	62
4.17	Von der Erstdiagnose abweichende Enddiagnosen.....	62
4.18	Auswertung des Patientenfragebogens.....	64
4.19	Sensibilitätsstörungen.....	68
4.19.1	Vorbestehende Nervschädigungen (vor der Zystenentfernung).....	68
4.19.2	Nervschädigungen durch die Operation	69
4.19.3	Einfluss Carnoyscher Lösung auf die Häufigkeit von Nervschädigungen.....	69
4.19.4	Ergebnisse der intraoralen Nachuntersuchung.....	71
4.19.4.1	Vitalitätsprüfungen	71
4.19.4.2	Geschmacksirritationen	71
4.19.4.3	Nervschädigungen	72
4.19.5	Neurologisches Konsil	73
5.	Diskussion	74
5.1	Keratozyste (Primordialzyste).....	74
5.1.1	Epidemiologie und Häufigkeiten.....	74
5.1.2	Lokalisation	74
5.1.3	Symptomatik.....	75
5.1.4	Retenierte Zähne.....	75
5.1.5	Rezidivneigung.....	76
5.1.6	Neue und weiterführende Ergebnisse.....	77
5.1.7	Zystenentfernung.....	77
5.2	Follikuläre (zahnhaltige) Zyste	78
5.2.1	Epidemiologie und Häufigkeiten.....	78
5.2.2	Lokalisation	78
5.2.3	Symptomatik und klinisches Bild.....	78
5.2.4	Rezidivneigung.....	79
5.3	Laterale parodontale Zyste (Häufigkeiten und Epidemiologie)	79
5.4	Globulomaxilläre Zyste (Häufigkeiten und Epidemiologie).....	79
5.5	Radikuläre Zyste.....	80
5.5.1	Häufigkeiten und Epidemiologie.....	80

5.5.2	Altersverteilung.....	80
5.5.3	Geschlechtsverteilung.....	80
5.5.4	Lokalisation.....	81
5.6	Aneurysmatische Knochenzyste.....	82
5.6.1	Häufigkeiten und Epidemiologie.....	82
5.6.2	Lokalisation.....	82
5.6.3	Symptomatik.....	82
5.6.4	Rezidivneigung.....	83
5.7	Solitäre (juvenile, traumatische, hämorrhagische) Knochenzyste.....	83
5.7.1	Häufigkeiten und Epidemiologie.....	83
5.7.2	Lokalisation.....	83
5.7.3	Symptomatik.....	83
5.7.4	Rezidivneigung.....	84
6.	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	84
7.	Literaturverzeichnis.....	86
8.	Abkürzungsverzeichnis.....	94
9.	Tabellenverzeichnis.....	95
10.	Abbildungsverzeichnis.....	97
Anhang A	98
	Auszug aus der internationalen statistischen Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme (ICD-10-GM).....	98
Anhang B	100
	Verwendete Produkte zur Knochenaugmentation.....	100
Anhang C	101
	Patientenfragebogen.....	101
Anhang D	102
	Glossar der abgehandelten Zysten- und Pseudozystenarten.....	102
	Keratozyste (Primordialzyste).....	102
	Follikuläre (zahnhaltige) Zyste.....	104
	Laterale parodontale Zyste.....	105
	Globulomaxilläre Zyste.....	105
	Radikuläre Zyste.....	106
	Residualzyste.....	107
	Aneurysmatische Knochenzyste.....	108
	Solitäre (juvenile, traumatische, hämorrhagische) Knochenzyste.....	109
11.	Dank.....	110

1. Einleitung

In der vorliegenden Arbeit wurden die Daten aller Patienten ausgewertet, bei denen im Zeitraum von Januar 1985 bis einschließlich Februar 2005 in der Klinik und Poliklinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie der Technischen Universität München eine oder mehrere Kieferzysten oder -pseudozysten unter Intubationsnarkose (ITN) entfernt wurden.

In den meisten der untersuchten Fälle war es notwendig, den nach der Operation verbliebenen Hohlraum mit autogenem Knochen oder mit Knocheneratzmaterialien aufzufüllen.

1.1 Definition

Unter Zysten (griechisch Kystis = Blase) versteht man ein- oder mehrkammerige, pathologische Hohlräume in Knochen oder Weichteilen. Der Zysteninhalt besteht aus cholesterinhaltiger, seröser Flüssigkeit oder Cholesterinbrei. Zysten können aber auch gasförmigen Inhalt haben. Sie sind durch eine Kapsel aus Bindegewebe, die so genannte Zystenwand, in sich abgeschlossen. Bei echten Zysten ist die Zystenwand lumenwärts mit einer bestimmten Zellschicht, dem Epithel, ausgekleidet. Bei so genannten Pseudozysten fehlt dieses [Boss u. Jäckle 1993 S. 837].

1.2 Allgemeines

Zysten zeichnen sich durch ein langsames und verdrängendes expansives Wachstum aus. Das Wachstum beruht auf einer Vergrößerung des Innendruckes, so dass sich Epithelzellen und degenerativ veränderte Bindegewebszellen des Zystenbalges ins Lumen abstoßen, zerfallen und osmotisch aktiv werden, wodurch Gewebsflüssigkeit angezogen wird [Krüger 1997 S. 137].

Bezüglich der Dignität sind Zysten „gutartige Gebilde“. Ihre gelegentlich mögliche maligne Entartung ist keine spezifische Eigenschaft der Zysten. Zysten kommen relativ häufig im und am Kieferknochen vor, in den Weichteilen des Gesichtes und Halses sind sie seltener lokalisiert. Die Zysten des Kiefer- und Mundhöhlenbereiches sind vorwiegend odontogenen Ursprungs (odontogene Zysten). Seltener entwickeln sie sich unabhängig vom Zahnsystem (nicht odontogene Zysten). Kieferzysten treten insgesamt häufiger auf als Weichteilzysten“ [Horch 1995 S. 213]. Zysten können sowohl im Unterkiefer als auch im Oberkiefer vorkommen [Lambrecht et al. 1988 S. 1278].

Odontogene Zysten sind manchmal sehr schwer von anderen, oft auch malignen, pathologischen Veränderungen zu unterscheiden. Das Ameloblastom ist daher eine der wichtigsten Differentialdiagnosen aller odontogenen Zysten und der häufigste odontogene Tumor. Ameloblastome wachsen lokal aggressiv, resorbieren anatomische Nachbarstrukturen, wie z.B. Zahnwurzeln und neigen stark zu Rezidiven [Klammt 1991 S. 238, Neville et al. 2002 S. 611, Walter u. Kunkel 2005 S. 565].

Das radiologische Bild odontogener Zysten ist sehr variabel und reicht von einem waben- bzw. blasenförmigen, multizystischen Muster bis hin zu einer vollständig homogenen, unizystischen Gestalt [Scholl et al. 1999 S. 1107]. Eine sichere radiologische Abgrenzung zu Zysten anderer Genese ist praktisch unmöglich [Reichart u. Philipsen 2000 S. 205, Walter u. Kunkel 2005 S. 565].

Aus odontogenen Zysten können sich Speicheldrüsentumore, Ameloblastome oder Plattenepithelkarzinome entwickeln [Horch 1995 S. 214]. So fanden Kreidler et al. bei 367 histologisch untersuchten odontogenen Zysten in 4,1% der Fälle odontogene Tumore [Kreidler et al. 1993 S. 340]. Auch wenn nur in seltenen Fällen maligne Varianten histopathologisch diagnostiziert werden [Klammt 1991 S. 251, Raveh u. Neiger 1980 S. 274, Otten et al. 1985 S. 547], sollte bei röntgenologischem Verdacht auf eine Kieferzyste zur weiteren histologischen

Diagnostik stets eine intraoperativ gewonnene Gewebeprobe oder, besser noch, der gesamte entnommene Befund pathologisch untersucht werden.

Weiterhin gibt es auch Befunde, welche auf Grund der histologischen Charakteristika eigentlich nicht als Zysten bezeichnet werden können. Dazu gehören beispielsweise eine idiopathische Knochenkavität, Granulome oder sogenannte Pseudozysten, wie z.B. traumatische Knochenzysten.

1.3 Klassifikation

In der Literatur existieren verschiedene Klassifikationen von Kieferzysten, bei denen pathologische, morphologische, topographische oder klinische Aspekte unterschieden werden. Details dieser Klassifikationen wurden und werden immer wieder häufig kontrovers diskutiert.

In den Zahnärztlichen Mitteilungen vom 16.12.2005 [Filippi et al. 2005 S. 3298] wird zum Beispiel erörtert, ob es sich bei der „globulomaxillären Zyste“ überhaupt um eine eigenständige Entität handelt, oder ob diese Zystenart eher als eine Zyste im „globulomaxillären Bereich“ zu betrachten ist, welche nach eingehender klinisch-histopathologischer Diagnostik als odontogene Zyste oder Tumor, zentrales Riesenzellengranulom, hämorrhagische Knochenzyste oder chronische Infektion invaginierter Zähne einzuordnen ist [Donath 1985 S. 507].

Eine weitere Begriffsverwirrung, insbesondere in der älteren Literatur, herrscht auch im Falle der Keratozyste, welche 1956 von Philipsen erstmals als Entität erwähnt wurde. So definierte man die „Keratozyste“ als einen Oberbegriff für alle Zystenarten mit einem keratinisierten Epithel, wonach beispielsweise die Peridental-, Primordial-, Residual- und Gingivalzysten als „odontogene Keratozysten“ einzustufen wären [Robinson 1975 S. 362]. Shafer betrachtete beispielsweise die Keratozyste als eine Sonderform der Primordialzysten. Nach Shafer sind 45% aller im Primordium entstehenden Zysten Keratozysten [Horch 1995 S. 214]. Gemäß der aktuellsten „internationalen statistischen Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme“ (ICD-10-GM), 10. Revision, Version 2006, Deutsche Modifikation, sind jedoch Keratozysten und Primordialzysten als identisch zu betrachten [Persson et al. 1985 S. 324].

Diese heute allgemein gültige Klassifikation der Kieferzysten wurde im Jahre 1971 erstmals herausgegeben [Main 1985 S. 5] und von den Oralpathologen Pindborg, Shear und Kramer erarbeitet. Sie wurde bis zum Jahre 1992 mehrmals revidiert. In der WHO-Klassifikation werden die Herkunft des Epithels und die mögliche Genese als Unterscheidungsmerkmale herangezogen. Die „nicht-epithelialen Zysten“ oder auch so genannten Pseudozysten werden als „nicht-neoplastische Knochenläsionen“ abgehandelt.

In der vorliegenden Arbeit erfolgte die histopathologische Klassifikation anhand der 2006 aktualisierten vom „Deutschen Institut für Medizinische Dokumentation und Information“ (DIMDI) herausgegebenen Richtlinie für die „Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme“ (10. Revision, Version 2006), welche auf der WHO-Einteilung ICD-10 (World Health Organization, International Classification of Diseases, 2006) basiert. Die Herausgabe amtlicher Klassifikationen ist laut Gesundheitsstrukturgesetz (GSG) eine der Hauptaufgaben des DIMDI. Der für die Dissertation relevante Auszug dieser Klassifikation findet sich in Anhang A.

Derzeit noch Gegenstand laufender Diskussionen, ist die Neuerung, dass die Keratozyste in der im Juli 2005 erschienen „WHO-Klassifikation der Tumoren des Kopfes und des Halses“ aufgenommen wurde [Reichart et al. 2006 S. 1]. Reichart schreibt in seinem Artikel „Die neue WHO-Klassifikation der Tumoren des Kopfes und des Halses – Was hat sich geändert?: „Die wohl revolutionierendste“ aber auch irritierendste Neuerung ist die Hineinnahme der odontogenen Keratozyste als benigner Tumor, der jetzt als keratozystischer odontogener Tumor benannt worden ist. Diese Umbenennung hatte schon in der Arbeitsgruppe, die 2003 in Lyon tagte, große

Diskussionen hervorgerufen. Sie erfolgte auf der Basis der Erkenntnisse, dass die odontogene Keratozyste eher einer neoplastischen Veränderung gleicht [Reichart et al. 2006 S. 1].

1.3.1 „Echte“ Kieferzysten

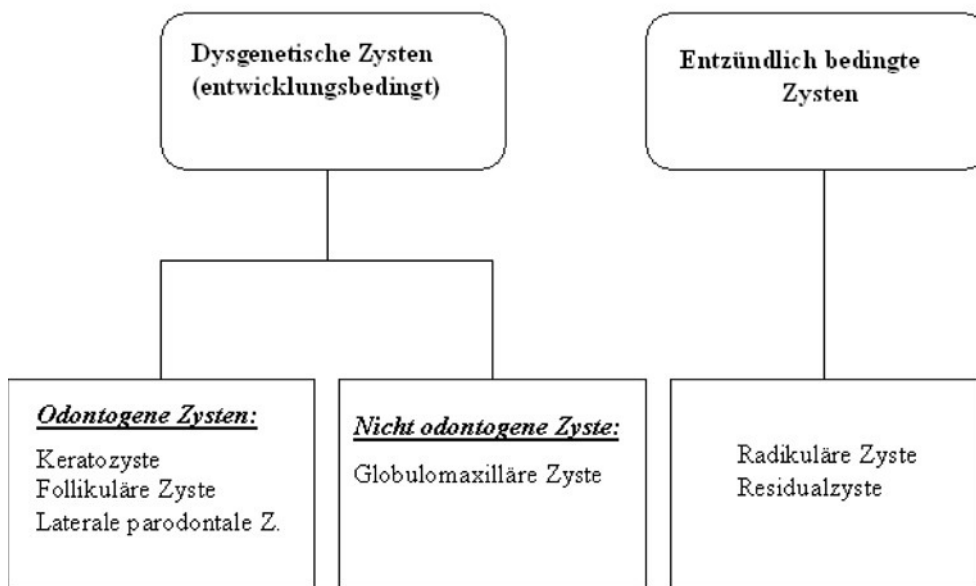
Die WHO differenziert die unterschiedlichen Zystenarten auf Grund ihrer möglichen Genese und der Herkunft des Epithels. Die „echten“, d.h. mit einem Epithel ausgekleideten Zysten werden in zwei Hauptgruppen eingeteilt. Dies sind zum einen Zysten, die durch Entwicklungsstörungen entstanden sind (dysgenetische Zysten), und zum anderen entzündlich bedingte Zysten.

Die dysgenetischen Zysten werden ihrerseits wiederum in odontogene und nicht odontogene Zysten eingeteilt.

Die Entstehung der dysgenetischen odontogenen Zysten ist, wie der Name schon besagt, durch eine Fehlentwicklung des Zahnsystems bedingt. Dysgenetische nicht odontogene Zysten hingegen entwickeln sich weitgehend unabhängig von der Odontogenese (Zahnentwicklung).

Abbildung 1 gibt einen Überblick über alle in dieser Arbeit untersuchten „echten“ Zystenarten. Für einen umfassenderen Gesamtüberblick sei an dieser Stelle nochmals auf Anhang A verwiesen.

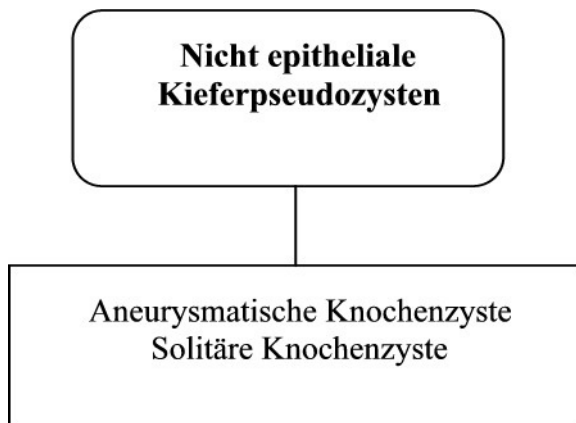
Abbildung 1: Klassifikation der untersuchten „echten“ Kieferzystenarten.



1.3.2 Pseudozysten

Abbildung 2 gibt einen Überblick über die im Rahmen dieser Untersuchung abgehandelten nicht epithelialen Pseudozysten des Kiefers. Sowohl die solitäre [Brandt u. Lehmann 1985 S. 566] als auch die aneurysmatische Knochenzyste [Watzke u. Chiara 1988 S. 479] sind sehr selten vorkommende Pseudozystenarten.

Abbildung 2: Untersuchte Pseudozystenarten.



1.4 Operationsverfahren

Es ist grundsätzlich anzustreben, die Zyste als Ganzes zu entfernen. Leider kann dieses Ziel oftmals erst durch mehrere Operationen, oder in einigen Fällen auch gar nicht realisiert werden. Liegt beispielsweise eine sehr große Zyste vor, so kann es nötig werden, die Zyste in einem ersten Operationsschritt zu eröffnen, um den Innendruck zu reduzieren. Dadurch wird die Zystenhöhle von der Peripherie her kleiner und der restliche Zystenbalg kann in einem weiteren Eingriff leichter entfernt werden. Auch bei stark infizierten großen Zysten wird oft ein weiterer Operationsschritt nötig.

In den nachfolgend beschriebenen Fällen kann auch eine Teilentfernung der Zyste sinnvoll sein, da die Totalentfernung ein hohes Risiko für benachbarte Strukturen bedeuten würde:

- Manche Zysten des Unterkiefers können auf Grund ihrer Lokalisation nicht ohne Gefährdung der Vitalität der Nachbarzähne und des Nervus alveolaris inferior entfernt werden.
- Bei extrem großen Zysten mit dünnen Knochenwänden kann die Gefahr einer Spontanfraktur bestehen.
- Bei Zysten im oberen Frontzahnbereich mit Resorption des knöchernen Nasenbodens würde eine Totalentfernung (ohne gleichzeitiges augmentativ-rekonstruktives Verfahren) zum Nasenbodendurchbruch führen.

Im Folgenden werden die beiden prinzipiellen Operationstechniken für die Zystenentfernung näher erläutert.

1.4.1 Zystektomie

„Die Methode der Zystektomie (Methode nach Partsch II) besteht in der vollständigen Entfernung des Zystenbalges mit anschließendem, dichtem Wundverschluss und Heilung über die Organisation des in der Knochenhöhle befindlichen Blutkoagulums“ [Horch 1995 S. 240, Dohm u. Tetsch 1985 S. 616].

In der Regel grenzt sich der Zystenbalg gut vom umgebenden Knochen ab. Es ist dann leicht, die Zyste in toto zu entfernen und das Präparat zur histologischen Untersuchung einzusenden. Die Knochenhöhle füllt sich mit Blut, und das entstehende Koagulum ist Basis für die Regeneration des knöchernen Defektes. Selbst ausgedehnte Defekte, die große Kieferanteile einnehmen, können so gut abheilen, dass sie einige Monate nach der Zystektomie auf dem Röntgenbild kaum noch zu erkennen sind. Ist ein devitaler Zahn Ursache für die Zyste, z. B. im Falle einer radikulären Zyste, so muss dieser im Zuge der Zystektomie extrahiert oder wurzelspitzenreseziert werden.

Ist ein retenierter Zahn Ursache für die Zystenbildung, was meist bei follikulären Zysten der Fall ist, so muss dieser im Zuge der Zystektomie entfernt werden. In bestimmten Fällen kann es auch möglich sein, den ursächlichen Zahn durch eine kieferorthopädische Behandlung wieder in die Zahnreihe einordnen.

Damit eine komplikationslose Abheilung erfolgen kann, ist es bei großen Zysten weiterhin erforderlich, den nach der Zystenentfernung verbliebenen Hohlraum mit autologem Knochen, Knochenersatzmaterialien oder resorbierbaren Materialien (z.B. Gelatine- oder Kollagenschwamm) [Joos 1985 S. 663] auszufüllen.

Eine Nachbehandlung ist in der Regel nicht erforderlich, die Knochenregeneration sollte durch Röntgenkontrollen überprüft werden.

Kommt es post operationem zu einer entzündlichen Reaktion mit Sekretbildung, so muss die Wunde geöffnet und drainiert, manchmal auch tamponiert werden.

1.4.2 Zystostomie

Bei der Zystostomie (Methode nach Partsch I) wird die Zyste durch Teilexzision ihrer vestibulären oder palatinalen Zystenwand unter Belassung des Hauptanteiles des Zystenbalges eröffnet und zu einer Nebenbucht der Mundhöhle gestaltet. Wenn die Zyste eröffnet und in der Folgezeit offengehalten wird, sistiert das durch Druck des Zysteninhalts induzierte Wachstum. Der Wundrand der über der Zyste abgelösten Mundschleimhaut wird am knöchernen Rand der Zyste durch Nähte fixiert, so dass die Schleimhaut mit dem Zystenbalg zusammenwachsen kann. Die Zystenöhle wird mit einem Salbestreifen (meist Jodoformstreifen) tamponiert [Farmand 1985 S. 626]. Während der Nachbehandlung wird die Tamponade in zwei- bis dreitägigen Abständen gewechselt. Nach Abheilung muss die Höhle nach den Mahlzeiten ausgespült werden.

Nach Zystostomie großer Zysten im aufsteigenden Unterkieferast besteht die Gefahr, dass sich Weichteile über der Zystenöffnung aneinanderlegen und es so zu einem Verschluss des Zystostomas kommt. Es ist daher zweckmäßig, nach der endgültigen Entfernung der Tamponaden (nach ca. ein bis zwei Wochen) einen Obturator einzusetzen.

Nach einer Zystostomie reagiert das Knochengewebe mit einer lumenwärts gerichteten Knochenapposition, wodurch sich die Zystenbucht allmählich abflacht und in einigen Monaten weitgehend verschwunden ist.

Wird ein Obturator verwendet, so muss dieser durch regelmäßiges basales Zurückschleifen an den sukzessive kleiner werdenden Hohlraum angepasst werden. Er kann auf diese Weise bis zu einem Jahr im Mund bleiben.

Im Oberkiefer ist die Regenerationsfähigkeit des Knochens deutlich schlechter als im Unterkiefer. Es muss daher damit gerechnet werden, dass hier nach Zystostomie keine ausreichende Knochenneubildung stattfindet.

Eine Zystostomie wird aus diesem Grund im Oberkiefer nur in besonderen Fällen vorgenommen werden, wenn z.B. der knöcherne Nasenboden über der Zyste resorbiert ist. Zur Verstärkung des Nasenbodens kann dann der vestibulär oder palatinal gebildete Lappen in die Zyste eingeschlagen werden. Später ist dann noch eine sekundäre Zystektomie mit Einlagerung eines Knochenersatzmaterials erforderlich.

Obwohl die Zystostomie im Vergleich zur Zystektomie einen wesentlich kleineren Eingriff mit geringem Infektionsrisiko für den Patienten bedeutet, besitzt diese Methode jedoch auch einige Nachteile.

Dies sind:

- die Belassung eines pathologischen Gebildes in der Mundhöhle, dessen maligne Entartung in seltenen Fällen möglich ist;
- die lange Nachbehandlungszeit, die oftmals bei ausgedehnten Zysten einen Zweiteingriff durch Zystektomie erfordert;
- die für Patienten oftmals als lästig empfundene Säuberung des Zystenlumens von Speiseresten und
- die Gefahr eines Zystenrezidivs aufgrund spontaner Verkleinerung des Fensters zur Mundhöhle [Ewers u. Härle 1985 S. 646].

1.5 Knochenaugmentationsmaterialien

Abhängig vom Ausmaß der nach der Zystenentfernung verbliebenen Knochenhöhhlung, müssen die Knochendefekte rekonstruiert werden.

Zur Augmentation stehen autologe (autogene) Knochentransplantate sowie speziell bearbeitete allogene, xenogene und unterschiedliche synthetische Knochenersatzmaterialien zur Verfügung.

Das eingesetzte Transplantat heilt dabei nur in den wenigsten Fällen direkt ein; es dient vielmehr als Leitstruktur für die Knochenneubildung. Das Transplantat wird dabei nach und nach durch körpereigenen Knochen ersetzt. Entscheidend ist deshalb eine möglichst poröse Struktur, damit eine gute Durchwachsung mit dem sich neu bildenden Knochen stattfinden kann [Günther et al. 1998 S. 115].

1.5.1 Autogene Knochentransplantate

Das autogene (autologe) Knochentransplantat wird als körpereigenes Material für die Knochenaugmentation bevorzugt. Die entscheidenden Vorteile liegen in der sehr guten biologischen Kompatibilität und in der kürzeren Einwachszeit [Terheyden u. Sader 2003 S. 351].

Bei kleineren Defekten kann für den Großteil der Rekonstruktionen ausreichend Knochen aus intraoralen Spenderregionen gewonnen werden. Dabei werden kortikospongiöse Blöcke vom Kinn, vom Tuber, vom Corpus bzw. Ramus mandibulae oder der Crista zygomaticoalveolaris entnommen [Schlegel 1997 S. 30].

Größere Alveolarkammdefekte, vor allem an der posterioren Maxilla, erfordern vor allem extraorale Knochenentnahmen. Die am häufigsten verwendete extraorale Spenderregion ist der Beckenkamm. In vielen Fällen kann von der Beckenschaukel ausreichend sowohl kortikaler als auch spongiöser Knochen gewonnen werden. In manchen Fällen ist jedoch auch diese Menge nicht ausreichend, ohne ausgedehnte Beckenkammdefekte setzen zu müssen, so dass zusätzlich andere Materialien zur Augmentation hinzugefügt werden müssen. Knochenentnahmen aus dem Beckenkamm erfolgen in der Regel unter stationären Bedingungen und setzen eine Intubationsnarkose voraus [Horch 2003 S. 322, Kübler et al. 1999 S. 58].

Eine weitere beliebte extraorale Spenderregion zur Gewinnung von autogenem Knochen ist die proximale Tibia. Die Knochenentnahme vom Tibiakopf hat gegenüber der Entnahme aus dem Beckenkamm entscheidende Vorteile. Der Eingriff ist einfacher und kann auch ambulant und unter lokaler Anästhesie erfolgen. Auch in dieser Region herrscht ein reichhaltiges Angebot an biologisch wertvollem, spongiösem Knochen. Bei Entnahme treten in der Regel weniger Komplikationen auf und die postoperativen Beschwerden der Patienten sind geringe [Horch 2003 S. 322, Kübler et al. 1999 S. 58].

Bei der Entnahme des Transplantates kommen Knochensägen und Knochenmeißel zum Einsatz. In manchen Fällen müssen die derartig gewonnenen Knochentransplantate mit kleinsten Osteosyntheseschrauben und –platten zur Defektrekonstruktion am Kiefer verankert werden. Nach

einer Abheilungszeit von drei bis maximal sechs Monaten kann die gesamte Verschraubung wieder operativ entfernt werden.

Mögliche Nachteile der autogenen Zystenfüllung mit Spongiosa sind der zusätzliche Eingriff und damit verbundene postoperative Schmerzen, die verlängerte Operationsdauer, Infektionen an der Entnahmestelle, die höheren Kosten, der begrenzte Vorrat an autogener Spongiosa und die Gefahr von Verletzungen offener Knochenwachstumsfugen an den Entnahmestellen bei Kindern [Rueger, 1996 S. 228, Stützle et al. 1998 S. 118].

1.5.2 Knochenersatzmaterialien

Als Knochenersatzmaterialien bezeichnet man nicht-körpereigene Substanzen, die in den menschlichen Organismus implantiert werden, um Knochendefekte zu heilen.

Sie dienen als Platzhalter und Leitstruktur für den aus dem umgebenden ortständigen Knochen in den Defekt einwachsenden Knochen. Sie werden allerdings meist nur langsam durch körpereigenen Knochen ersetzt. Die lange Persistenz dieser Materialien kann die immunologische Stabilität des betroffenen Kieferabschnittes beeinträchtigen.

Knochenersatzmaterialien werden nach Rueger in vier Hauptgruppen eingeteilt [Rueger 1996 S. 229]:

- Biologische, organische Materialien, z.B. Knochenmatrix (-extrakte);
- Synthetische, anorganische Materialien, z.B. Calciumphosphat-Keramiken;
- Synthetische, organische Materialien, z.B. Polyester, Polyaminosäuren usw.;
- Komposite aus den obigen drei Gruppen.

Zur Gruppe der *biologischen, organischen Materialien* gehören beispielsweise Extrakte aus den Bestandteilen des wasser- und mineralfreien organischen Knochenanteils, der Knochenmatrix: Hierzu gehören die so genannten Knochenwachstumsfaktoren, z.B. die BMPs (bone morphogenetic proteins) und eine Vielzahl anderer biologischer aktiver Substanzen, wie z.B. das TGF- β (transforming growth factor).

Zu den *synthetischen, anorganischen Materialien* gehören alle durch Hydrothermik und Sinterungsprozesse gewonnenen Materialien. Hierzu zählen beispielsweise Hydroxylapatitkeramiken, Calciumphosphatkeramiken und Biogläser, sowie calciumphosphathaltige Knochenzemente.

Zur Gruppe der *synthetischen, organischen Materialien* gehören u.a. verschiedene Polymere, wie z.B. Polyester oder Polyaminosäuren.

Die *Komposite* können beliebige Kombinationen der unterschiedlichsten Materialien enthalten [Rueger 1996 S. 231].

1.5.2.1 Allogene Knochenimplantate

Eine Alternative zur autogenen Transplantation ist die Verwendung von allogener Spender-Spongiosa, die überwiegend aus den langen Röhrenknochen von Multiorganspendern entnommen wird. Hierbei besteht jedoch die Gefahr von allergischen und immunologischen Reaktionen. Das Risiko der Übertragung infektiöser Krankheitserreger, wie z.B. Hepatitis oder HIV kann nicht ausgeschlossen werden [Schratt et al. 2004, S. 679].

Bei ausschließlich gefrorenen oder gefriergetrockneten Knochenimplantaten sind diese Risiken besonders hoch.

Die Kombination von Demineralisation und Gefriertrocknung allogener Knochen (DFDBA = Demineralized freeze dried bone allograft) kann hingegen das Risiko der Krankheitserregerübertragung und Allergisierung reduzieren [Finkemeier 2002 S.458].

Dieses Material wird in den USA, im Gegensatz zu Europa, sowohl von Oralchirurgen als auch von Parodontologen im größeren Umfang eingesetzt.

1.5.2.2 Xenogene Knochenimplantate

Xenogene Knochenersatzpräparate können sowohl tierischen als auch pflanzlichen Ursprung haben.

Präparate auf tierischer Basis werden überwiegend aus Rinderknochen hergestellt. Seit die Übertragbarkeit der bovinen spongiformen Enzephalopathie (BSE) bekannt ist, ist jedoch der Einsatz dieser Materialien umstritten [Honig et al. 1999 S. 1324, Glatzel et al. 2002 S. 633].

Gemäß einer Entscheidung des Oberlandesgerichtes Stuttgart (Aktenzeichen 1U 25/05) sind Patienten vor dem Einsatz derartiger Materialien stets über mögliche Risiken und Alternativen aufzuklären [Braun 2005 S. 4].

BioOss® (Hersteller: Geistlich, Wolhusen, Schweiz) ist das bei weitem am häufigsten wissenschaftlich dokumentierte bovine Ersatzmaterial [Wenz u. Koch 2005 S. 2, Brand Bloier 2001 S. 19, Manor et al. 2003 S. 4]. Es ist vor allem in den USA sehr weit verbreitet.

Ersatzmaterialien auf pflanzlicher Basis, z.B. aus Korallen oder Algen, seien hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt, da sie bei keinem der in dieser Untersuchung analysierten Patienten verwendet wurden.

1.5.2.3 Verwendete Produkte

Bei den untersuchten Patienten wurde überwiegend das β -TCP-Material Cerasorb® (Hersteller: Curasan Pharma GmbH, Kleinostheim, Deutschland) als Knochenersatzmaterial verwendet.

Weiterhin kamen auch die allogenen Materialien DynaGraft® (Hersteller: GenSci Regeneration Sciences Inc., Toronto, Kanada) und Grafton® (Hersteller: Osteotech, Eatontown, NJ) so wie das (xenogene) bovine Ersatzmaterial Colloss® (Hersteller: Ossacur AG, Oberstenfeld, Deutschland) zum Einsatz.

Eine genauere Beschreibung dieser Produkte gemäß den Herstellerangaben findet sich in Anhang B.

2. Zielsetzung

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit sollten folgende Fragen beantwortet werden:

- Welche Arten von Kieferzysten wurden im Untersuchungszeitraum unter ITN behandelt?
- Wie viele und welche Arten von Operationen erfolgten im Zusammenhang mit den Zystenentfernungen?
- Waren Männer und Frauen gleich häufig von den einzelnen Kieferzystenarten betroffen?
- Zu welchen Zeitpunkten wurden die Patienten erstmals von den jeweiligen Zystenarten befallen?
- Gab es geschlechtsspezifische Unterschiede in der Altersstruktur der Patienten?
- Wie häufig kam es zu Rezidiven?
- Welche Aussagen können über das Rezidivverhalten der einzelnen Zystenarten, insbesondere der Keratozyste, getroffen werden?
- Wo waren die einzelnen Zystenarten überwiegend lokalisiert?
- Welche Symptome wurden durch die Zysten hervorgerufen, und wie häufig traten Symptome auf?
- Wie groß waren die entfernten Zysten?
- Welche Defektfüllungsmaterialien kamen zum Einsatz?
- Gab es Zusammenhänge zwischen der Art der Defektfüllung und der Häufigkeit von Wundheilungsstörungen?
- Wie häufig kam es zu unmittelbaren Nervschädigungen durch die Zyste?
- Wie häufig kam es zu Nervschädigungen in Verbindung mit der Zystenoperation?
- Wie waren die Besserungsaussichten im Falle von vorliegenden Nervschädigungen?
- Traten in Verbindung mit dem Einsatz Carnoyscher Lösung bei der Keratozystenentfernung häufiger Nervschädigungen auf als ohne Verwendung Carnoyscher Lösung?
- Verringerte sich das Rezidivrisiko bei Keratozysten durch die Fixation des Zystenbalges mit Carnoyscher Lösung bei der Operation?
- Wie häufig trat die Keratozyste in Verbindung mit retenierten Zähnen auf?
- Wie häufig wichen die endgültigen Diagnosen nach der histopathologischen Untersuchung von den Erstdiagnosen ab?
- Welche Schnittführungen erfolgten bei den Zystenoperationen?
- Wie häufig kam es zum Verlust von Stützzonen?

3. Patienten und Methodik

3.1 Patientenkollektiv

In der vorliegenden Arbeit wurden die Daten aller Patienten ausgewertet, bei denen in der Klinik und Poliklinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie der Technischen Universität München ein oder mehrere Kieferzysten oder -Pseudozysten unter Intubationsnarkose (ITN) entfernt wurden.

Der Erhebungszeitraum umfasste dabei die Zeitspanne von Januar 1985 bis Februar 2005.

Während des Untersuchungszeitraumes wurden insgesamt 129 Patienten unter ITN mindestens einmal an einer oder mehreren Kieferzysten operiert.

3.2 Datenerhebung gemäß Dokumentation

Als erstes wurden die persönlichen Daten und das OP-Datum aller Patienten, die im Zeitraum von 1985 bis Februar 2005 unter ITN an einer Kieferzyste operiert worden waren, aus den OP-Büchern herausgesucht.

Die folgenden Angaben wurden anschließend aus den Karteikarten der herausgefilterten Personen entnommen:

Anamnese, präoperative Differentialdiagnose, röntgenologischer und histopathologischer Befund der Probeexzision, sowie der postoperative Verlauf.

Die folgenden Informationen wurden aus den OP-Akten (Krankenblättern) entnommen:

Endgültige Diagnose auf Grund des histopathologischen Befundes, Anamnese, eventuelle Rezidive, Art der Versorgung (Operationsmethode, Knochenaugmentation und -rekonstruktion), eventuelle Komplikationen und Angaben über den Heilungsverlauf unmittelbar nach der Operation.

Nach der Datenaufnahme wurden alle 129 erfassten Patienten persönlich angeschrieben und darum gebeten, einen Termin zu einer Nachuntersuchung zu vereinbaren.

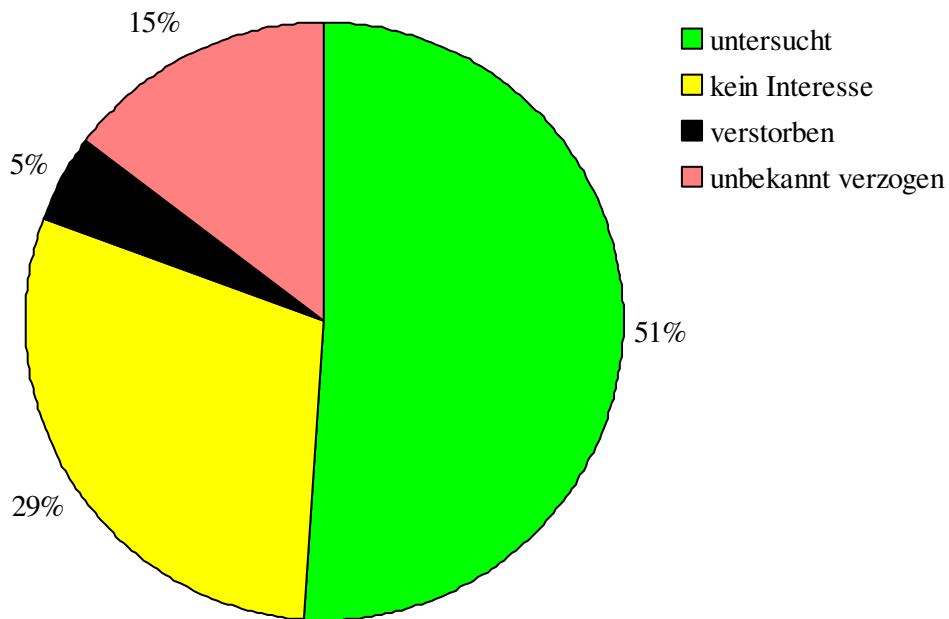
Dem Anschreiben wurde ein Fragebogen beigelegt, um Informationen über unmittelbar postoperative und evtl. noch bestehende Beschwerden wie Schmerzen, Einschränkungen der Beweglichkeit, sowie Beeinträchtigungen der Sensibilität und des Geschmacksempfindens zu erhalten (In Anhang C befindet sich ein Exemplar dieses Fragebogens).

Patienten, die auf dieses Anschreiben nicht reagierten, wurden zusätzlich telefonisch kontaktiert, um sie zur Teilnahme an der Nachuntersuchung zu motivieren.

Es stellte sich heraus, dass 6 der insgesamt 129 angeschriebenen Patienten zwischenzeitlich verstorben waren. Bei 19 Patienten hatten sich Anschrift und Telefonnummer derart geändert, dass diese Patienten trotz Recherchen in den Telefonbüchern und im Internet nicht mehr auffindbar waren. 38 Patienten waren aus unterschiedlichen Gründen nicht dazu bereit, an der Nachuntersuchung teilzunehmen, obwohl sie eingehend über die Gefahren durch eventuelle Rezidive aufgeklärt wurden. 66 der 129 Patienten nahmen die Gelegenheit zur Nachuntersuchung wahr.

Abbildung 3 veranschaulicht die Verfügbarkeit bzw. die Bereitschaft der Patienten, an der Nachuntersuchung teilzunehmen.

Abbildung 3: Verfügbarkeit des Patientenkollektivs (n=129).



3.3 Nachuntersuchung

Bei den 66 Patienten, die zur Nachuntersuchung erschienen waren, wurden die folgenden Kontrollen durchgeführt:

3.3.1 Untersuchung im Hinblick auf Rezidive

Um Rezidive feststellen, bzw. definitiv ausschließen zu können wurden folgende bildgebende diagnostische Untersuchungen durchgeführt:

Konventionelle Röntgenaufnahmen in mindestens zwei Ebenen:

- Zahnfilmaufnahmen
- Orthopantomogramme (OPG)
- Nasennebenhöhlenaufnahmen, okzipitontal (NNH)
- Kiefergelenkaufnahmen, subokzipitofrontal nach Clementschitsch (Cleem)
- Kiefergelenkaufnahmen mit offenem und geschlossenem Mund (Schichtaufnahmen)
- Ober- und Unterkiefer-Aufbissaufnahmen

Alle Aufnahmen wurden von einer Zahnärztin und einem Kieferchirurgen ausgewertet. In Zweifelsfällen (n=6) wurde ein weiterer Kieferchirurg zur Beratung hinzugezogen und ein CT (n=5) angefordert.

Bei Unklarheiten der Zystenausdehnung, und um die wichtigsten benachbarten Strukturen zu schonen, wurden in einigen Fällen (n=4) zusätzlich Computertomogramme (CT) mit 2mm Schichtdicke angefertigt.

Bei Verdacht auf Rezidiv (n=6) wurde eine Probeexzision durchgeführt und ein Operationsplan erstellt.

3.3.2 Überprüfung der Sensibilität

Es wurde die sensible Wahrnehmung im Versorgungsgebiet des Nervus trigeminus, „NV3“ (N. alveolaris. inferior., N. mentalis, N. buccalis, N. lingualis) in Hinblick auf das Temperatur- und das Druckempfinden überberprüft.

Bei der Überprüfung des Temperaturempfindens wurde getestet, ob die Patienten in der Lage waren, „warm“ und „kalt“ zu erkennen.

Hierzu wurde ein Wattestäbchen mit Kältespray der Temperatur -50°C (Endo-Frost, Fa. Roeko, Langenau, Deutschland) besprüht. Dabei wurde sowohl der operierte Bereich als auch der analoge nicht operierte Bereich der anderen Gesichtshälfte mit dem gekühlten Wattestäbchen abgetastet (in einigen Fällen war eine mehrmalige Nachkühlung erforderlich) und der Patient nach seinem Temperaturempfinden befragt.

Das Wärmeempfinden wurde mit einem zahnärztlichen Kugelstopfer (Fa. Gebr. Martin, Tuttlingen, Deutschland), der in einem Miniwasserbad (Fa. Julabo, Seelbach, Deutschland) auf die Temperatur 57°C erwärmt wurde, in analoger Weise überprüft. Auf diese Art konnte festgestellt werden, ob Einschränkungen des Temperaturempfindens durch Nervschädigungen hervorgerufen wurden.

Bei der Überprüfung des Druckempfindens wurde untersucht, ob der Patient in der Lage war, „spitz“ und „stumpf“ zu erkennen. „Spitz“ wurde durch Abtasten mit einem Tastzirkel nach Zielinsky (Fa. Dentaurum, Pforzheim, Deutschland) überprüft.

Um zu untersuchen, ob der Patient in der Lage war, „stumpf“ zu erkennen, wurde der operierte Bereich mit einem zahnärztlichen Kugelstopfer (Fa. Gebr. Martin, Tuttlingen, Deutschland) abgetastet.

Auch bei der Überprüfung der Spitz-Stumpf-Sensibilität wurde sowohl der operierte Bereich als auch der analoge nicht operierte Bereich der anderen Gesichtshälfte überprüft, um Unterschiede feststellen zu können.

Die Dimensionen der Bereiche, in denen Sensibilitätsstörungen diagnostiziert wurden, wurden mit Tasterzirkel und Stahllineal (Fa. Gebr. Martin, Tuttlingen, Deutschland) abgemessen.

Bei annähernd rechteckigen oder elliptischen Formen dieser Bereiche wurde die Feldgröße durch das Produkt „Länge mal Breite“ des betroffenen Bereiches abgeschätzt.

Bei unregelmäßigen Formen wurden mehrere Teilmessungen durchgeführt. Die Feldgröße wurde in diesen Fällen durch Addition der Größen der abgeschätzten Teilflächen bestimmt.

3.3.3 Geschmacksirritationen

Es wurde die sensorische Wahrnehmung (Sensorik) im Versorgungsgebiet des Nervus facialis „NVII“ (chorda tympani) in Hinblick auf das Geschmackempfindung überberprüft

Das Geschmackempfinden wurde in Hinblick auf des Erkennen der Geschmacksrichtungen „süß“, „sauer“ und „salzig“ überprüft.

Der Test auf „süß“ erfolgte durch Abtasten der Zunge mit einem Wattestäbchen, das in eine Zuckerlösung (30 Gramm Zucker auf 50 ml Wasser) getaucht wurde.

Der Test auf „salzig“ erfolgte durch Abtasten der Zunge mit einem Wattestäbchen, das in eine Salzlösung (15 Gramm Salz auf 50 ml Wasser) getaucht wurde.

Der Test auf „sauer“ erfolgte durch Abtasten der Zunge mit einem Wattestäbchen, das in handelsüblichen Limettensaft (Konzentration 20%, Citrovin®, Speyer & Grund GmbH, 65479 Raunheim, Deutschland) getaucht wurde.

Die Regionen der möglichen Geschmacksirritationen wurden klassifiziert nach „Zungenspitze“ und „Zungenrand“; denn die Geschmacksrezeptoren für „süß“ befinden sich an der Zungenspitze, für „sauer“ am Zungenrand und für „salzig“ in der Nähe der Zungenspitze, sowie am Zungenrand [Weber 1997, S.189].

3.3.4 Vitalitätsprüfung

Die Vitalität der Zähne wurde mesial und distal des operierten Bereiches mit folgenden Tests überprüft:

Kältetest:

Beim Kältetest wurden die Zähne des operierten Bereiches mit einem mit Kältespray der Temperatur -50°C , (Endo-Frost, Fa. Roeko, Langenau, Deutschland) besprühten Wattestäbchen bis zur Angabe einer Kälteempfindung abgetastet. Erfolgte keine Reaktion auf den Kältereiz, wurde der Zahn als „nicht sensibel“ dokumentiert.

Perkussionstest:

Beim Perkussionstest wurden die Zähne des operierten Bereiches mit dem Haltegriff der zahnärztlichen Untersuchungssonde vorsichtig in horizontaler und vertikaler Richtung abgeklopft. Eine etwaige Schmerzhaftigkeit wurde dokumentiert.

3.4 Neurologisches Konsil

Patienten, bei denen sich während der Nachuntersuchung der Verdacht auf Nervschädigungen (persistierende Sensibilitätsstörungen, Beeinträchtigung der Geschmacksqualitäten) ergab, wurden nochmals angeschrieben und zu einer neurologischen Konsiliaruntersuchung eingeladen. Hierbei wurden die Ergebnisse der Nachuntersuchung fachneurologisch verifiziert und ggf. Therapievorschlüsse erarbeitet.

3.5 Bestimmung der Zystengrößen

Die Zystengrößen wurden orientierend an Hand der auf konventionellen Röntgenbildern sichtbaren, durch die Zyste bedingten Aufhellungen abgeschätzt. Nachdem nur bei Vorliegen einer CT-Diagnostik eine dreidimensionale Abschätzung der Größe möglich war, wurde an dieser Stelle lediglich eine zweidimensionale Abschätzung des Zystenquerschnitts durchgeführt. In vielen Fällen besaß die Zystenform eine annähernd elliptische Gestalt. In diesen Fällen wurde die Größe durch Messung der beiden „Hauptachsenlängen“ bestimmt. Die endgültige Querschnittsfläche wurde mit der Flächenberechnungsformel für Ellipsen ($\pi/4 \cdot D \cdot d$) berechnet.

Bei unregelmäßigen Gebilden wurde die Querschnittsfläche in abschätzbare Teilflächen zerlegt. Durch Addition dieser Teilflächen wurde dann der Gesamtquerschnitt errechnet.

3.6 Auswertung und Analyse der Daten

Alle für die Auswertung relevanten Daten wurden zunächst in einer Excel-Tabelle (Microsoft® Excel 2000, 9.0.3921) erfasst. Einfache Datensortierungen erfolgten mit den in Excel vorgesehenen Filterfunktionen. Um schnell komplexere Datensatzabfragen durchführen zu können, wurde zusätzlich eine Access-Datenbank (Microsoft® Access 2000, 9.0.3921) erstellt. Die Excel-Daten wurden in die Access-Datenbank importiert und anschließend mit Hilfe von Access-Abfragen ausgewertet.

Einfache statistische Berechnungen, wie z.B. die Bildung von Mittelwerten, Median und Standardabweichung, erfolgten ebenfalls mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft® Excel. Komplexere statistische Auswertungen, wie z.B. der U-Test nach Wilcoxon, Mann und

Whitney, der Kruskal-Wallis-Test, der Log-Rank-Test und die Berechnung von Konfidenzintervallen, wurden mit dem im Internet unter [http:// cran.r-project.org](http://cran.r-project.org) als Freeware erhältlichen Programm „R“ (Version 2.2.1) durchgeführt. „R“ ist ein zuverlässiges statistisches Programmpaket, das auch an zahlreichen Universitäten verwendet wird.

Die graphische Aufbereitung der Daten erfolgte ebenfalls mit den Programmen „Excel“ und „R“. Alle Boxplots und Kaplan-Meier-Kurven in dieser Arbeit wurden mit „R“ angefertigt. Die sonstigen Diagramme wurden mit Excel erstellt.

3.7 Vorgehensweise bei der Bestimmung der Signifikanz

Die Signifikanz der Beobachtungen wurde mit Hilfe von so genannten Hypothesentests ermittelt.

Beim Hypothesentest werden zunächst die beiden folgenden Hypothesen aufgestellt:

- *Nullhypothese (H₀):* In der Nullhypothese wird festgelegt, welche empirischen Ergebnisse man erwartet, wenn der vermutete statistische Zusammenhang *nicht* vorliegt.
- *Alternativhypothese (H₁):* In der Alternativhypothese wird festgelegt, welche empirischen Ergebnisse man erwartet, wenn der vermutete statistische Zusammenhang zutrifft.

Ziel des Hypothesentests ist es, die Nullhypothese zu widerlegen und damit implizit die Alternativhypothese zu bestätigen.

Die Nullhypothese gilt dann als widerlegt, wenn die Wahrscheinlichkeit p der beobachteten Ereignisse unter der Bedingung, dass die Nullhypothese richtig ist, so gering ist, dass ein vorher definiertes Signifikanzniveau unterschritten wird. In diesem Fall spricht man von einer signifikanten Beobachtung.

Eine Nullhypothese, die nicht widerlegt werden kann, gilt jedoch noch lange nicht als bestätigt. In diesem Fall kann man lediglich von der Beobachtung eines nicht signifikanten Ereignisses ausgehen.

Selbst bei der Beobachtung signifikanter Ereignisse muss nicht notwendigerweise eine Kausalität vorliegen.

Das Signifikanzniveau (maximale Irrtumswahrscheinlichkeit für den Fehler erster Art oder auch α -Fehler genannt) wurde bei allen statistischen Auswertungen auf $\alpha=5\%$ festgelegt. Ein Fehler erster Art läge dann vor, wenn die Nullhypothese abgelehnt würde, obwohl sie eigentlich richtig wäre.

3.8 Methodik für die Analyse der Rezidivdaten

Das Ziel der Auswertung der Rezidivdaten war es, Informationen über die Rezidivquoten und das zeitliche Auftreten von Rezidiven für die einzelnen Zysten und Pseudozystenarten zu erhalten.

Neben der reinen deskriptiven Darstellung der erfassten Rezidivdaten wurde versucht, trotz der im Folgenden beschriebenen Problematiken, einige allgemeingültige Trends und Erkenntnisse abzuleiten.

Eine exakte und zuverlässige statistische Analyse der erfassten Rezidivdaten war dabei allerdings aus folgenden Gründen nicht möglich.

1. Unterschiedliche Datenerfassungszeiträume der einzelnen Patienten

Der längste zurückliegende Zeitraum bezüglich erfasster Rezidiv-Daten betrug bei einer Patientin 29 Jahre. Sie wurde bereits vor der erstmaligen Vorstellung im Klinikum zweifach alio loco an der selben Kieferstelle operiert. Bei einem anderen Patienten wurde gerade einmal

zwei Tage vor Beendigung der Datenerfassung des Patientenkollektivs die erste Kiefer-Zyste unter ITN entfernt.

An Hand dieser beiden Extremfälle wird sofort klar, dass die Daten von erstmalig in jüngster Zeit operierten Patienten im Hinblick auf die Rezidivanalyse nur schwer mit den Daten von in weiter zurückliegender Vergangenheit operierten Patienten zu vergleichen sind.

Weiterhin stellten sich einige Patienten lediglich einmal kurz (ca. ein bis zwei Monate) nach der Zystenerstentfernung zur Nachuntersuchung im Klinikum rechts der Isar vor. Ab diesem Zeitpunkt waren keine weiteren Daten mehr erfassbar.

2. Problem der Lebenszeit

Ob, wann und wie viele Rezidive bei den einzelnen Patienten auftreten, könnte endgültig erst beim Ableben des gesamten Patientengutes entschieden werden. Nachdem aber 95% des analysierten Patientengutes zum Zeitpunkt der Untersuchung noch lebten und keine Prognose bezüglich des zukünftigen Zystenauftretens getroffen werden kann, ist eine Bestimmung der tatsächlichen Rezidivquote nicht möglich.

3. Problem des Diagnosezeitpunktes und der Datenqualität

Zysten sind im Allgemeinen durch ein langsames und unauffälliges Wachstum charakterisiert und werden oft erst im Rahmen einer Zufallsdiagnose entdeckt. Der genaue Zeitpunkt der Entstehung eines Rezidivs ist daher schwer erfassbar. Je nach Motivation der Patienten, die empfohlenen Nachuntersuchungen durchführen zu lassen, wurden Rezidive früher oder später entdeckt. Die Daten eines gerade neu entstanden und sofort entdeckten Rezidivs und die Daten eines Rezidivs, das vielleicht schon über Jahre hinweg unentdeckt vor der Diagnose vorhanden war, sind daher schwer miteinander vergleichbar.

4. Datenquantität

Die Anzahl der erfassten Rezidivdaten ist meist insbesondere für differenziertere statistische Analysen, wie z.B. der Analyse des zeitlichen Rezidivauftretens einer bestimmten Zystenart in Abhängigkeit vom Geschlecht, zu gering.

Bei der Analyse von Mehrfachrezidiv-Daten ergibt sich das selbe Problem.

Damit der Einfluss der oben beschriebenen Problematiken auf die Qualität der abgeleiteten Untersuchungsergebnisse so gering wie möglich bleibt, wurden folgende Methoden festgelegt:

Bestimmung der Rezidivquote

Die Rezidivquote wurde definiert als das prozentuale Verhältnis der im Untersuchungszeitraum diagnostizierten Rezidive zur Gesamtanzahl der erst- bzw. voroperierten Zysten. Bei der Gesamtanzahl der erst- bzw. voroperierten Zysten wurden jedoch nur diejenigen Zysten berücksichtigt, bei denen eine Nachkontrolle über mehr als zwei Monate erfolgte. Die Daten von Patienten, die lediglich zur ersten Nachsorgeuntersuchung erschienen waren, gingen also nicht in die Berechnung der Rezidivquote ein, da in der Regel in einem derart kurzem Zeitraum keine Rezidive zu erwarten sind. Es besteht jedoch durchaus noch das Risiko, dass einige Patienten nach Beendigung des Untersuchungszeitraumes Rezidive erleiden werden, was in der berechneten „Rezidivquote“ nicht berücksichtigt wird. Eine nach oben beschriebener Methode ermittelte „Rezidivquote“ ist also trotz Vernachlässigung der Anzahl der Patienten mit Nachuntersuchungszeiträumen kleiner als zwei Monate als Untergrenze der tatsächlichen Rezidivquote des Patientenkollektivs zu werten.

Analyse des Zeitraumes zwischen Voroperation und Rezidiv

Nachdem der exakte Zeitpunkt des Rezidivauftretens nicht bestimmt werden kann (siehe „3. Problem des Diagnosezeitpunktes und der Datenqualität“), wurden die jeweiligen

Operationszeitpunkte bei der Analyse des zeitlichen Abstandes zwischen Voroperation und Auftreten des Rezidivs als Stichtage festgelegt. Der ermittelte Zeitabstand ist somit als zeitlicher Maximalabstand zwischen Zystenentfernung und Erscheinung des Rezidivs zu sehen.

Die Datenreihen der Zeitdifferenzen zwischen dem Tag der Erst- bzw. Voroperation und dem Tag der Rezidivoperation bzw. dem rezidivfreien Erreichen eines bestimmten Datums wurden mit unterschiedlichen Methoden ausgewertet:

- *Kaplan-Meier-Schätzer und Log-Rank-Test*

Der zeitliche Verlauf des Rezidivauftritts wurde mit dem Kaplan-Meier-Schätzer analysiert. Der Kaplan-Meier-Schätzer ist ein statistisches Standardverfahren zur Analyse von Überlebenszeiten, bzw. rezidivfreien Zeiten. Das Verfahren berücksichtigt sowohl Informationen von Patienten, bei denen lediglich rezidivfreie Zeiten bekannt sind, als auch Informationen der Zeitabstände zwischen Voroperation und Rezidivoperation. Die in diesem Kapitel unter „1. Unterschiedliche Datenerfassungszeiträume der einzelnen Patienten“ und „2. Problem der Lebenszeit“ beschriebenen Problematiken werden damit weitgehend berücksichtigt. Die Daten von Patienten, bei denen lediglich rezidivfreie Zeiten bekannt sind, werden nach Kaplan und Meier als so genannte „zensierte Daten“ behandelt.

Um signifikante Unterschiede von Kaplan-Meier-Kurven von Patientendaten unterschiedlicher Gruppierungen feststellen zu können, wurde der Log-Rank-Test, oftmals auch als Mantel-Hänszel-Test bezeichnet, durchgeführt.

- *U-Test nach Wilcoxon, Mann und Whitney*

Um ggf. zu erkennen, ob bei bestimmten Patientengruppen Rezidive in signifikanter Weise früher oder später auftreten als bei anderen, wurden die jeweiligen Zeitreihen mit dem *U-Test nach Wilcoxon, Mann und Whitney* analysiert.

3.9 Datenbasis zur Untersuchung der Auswirkungen Carnoyscher Lösung

In den folgenden Kapiteln wurde unter anderem untersucht, inwieweit sich die Verwendung Carnoyscher Lösung bei der Keratozytenentfernung auf die Rezidivquote oder auf Nervschädigungen auswirkte.

Als Datenbasis für diese Untersuchungen dienten zunächst die Daten aus den Operationsbüchern der insgesamt 51 im Klinikum rechts der Isar im Erhebungszeitraum durchgeführten Operationen zur Entfernung einer oder mehrerer Keratozyten.

Wegen eines fehlenden Operationsberichts, konnten lediglich die Daten von 50 Operationen ausgewertet werden. (keine Angabe über den Einsatz Carnoyscher Lösung).

Die Daten alio loco durchgeführter Operationen konnten in diesem Zusammenhang ebenfalls nicht berücksichtigt werden, da in diesen Fällen ebenfalls keine Aussage über die Verwendung Carnoyscher Lösung gemacht werden konnte.

Es wurde davon ausgegangen, dass in allen Fällen in denen in den Operationsberichten der Einsatz Carnoyscher Lösung nicht explizit erwähnt wurde, keine Carnoysche Lösung eingesetzt wurde.

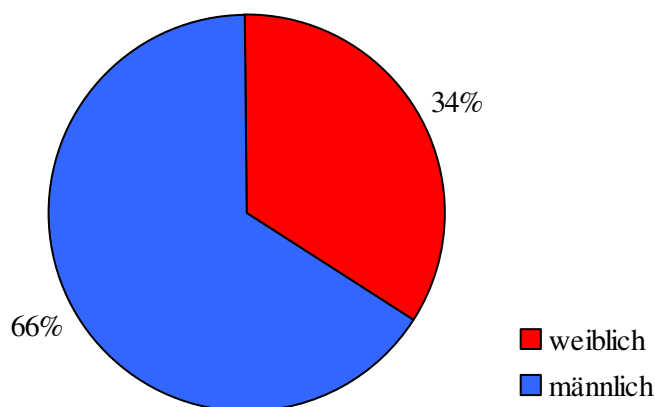
4. Auswertung und Ergebnisse

4.1 Geschlechtsverteilung des Patientenkollektivs

Bei den 129 unter ITN an Kieferzysten operierten Personen handelte es sich um 44 weibliche und um 85 männliche Patienten.

Abbildung 4 zeigt die Geschlechtsverteilung des analysierten Patientenkollektivs

Abbildung 4: Geschlechtsverteilung des Patientenkollektivs.



Die Signifikanz der beobachteten ungleichen Geschlechtsverteilung wurde mit Hilfe des Binomialtests untersucht:

Nullhypothese H_0 : „Mehr als die Hälfte der von Zysten betroffenen Patienten sind Frauen.“

Alternativhypothese H_1 : „Mehr als die Hälfte der von Zysten betroffenen Patienten sind Männer.“

Mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p=0,00019$ ist die

Nullhypothese zum festgelegten Signifikanzniveau von 5% abzulehnen. Der beobachtete Geschlechtsunterschied ist damit signifikant. Man kann daher davon ausgehen, dass im Allgemeinen Männer häufiger von Kieferzysten, die eine Operation unter ITN erforderlich machen, betroffen werden.

4.2 Häufigkeiten der einzelnen Zystenarten mit Geschlechtsverteilung

Bei den 129 Patienten des betrachteten Kollektivs wurden zum Zeitpunkt der erstmaligen Diagnose im Klinikum rechts der Isar insgesamt 139 Zysten festgestellt. Bei diesen Zysten handelte es sich teilweise auch um Rezidive bereits alio loco operierter Patienten.

Auch die Pseudozystenarten „solitäre Knochenzyste“ und „aneurysmatische Knochenzyste“ werden in den folgenden Tabellen und Diagrammen der Einfachheit halber zusammen mit den „echten“ Kiefer-Zystenarten abgehandelt.

Tabelle 1 gibt eine detaillierte Übersicht aller aufgetretenen Zystenarten und deren Häufigkeiten.

Tabelle 1: Zusammenfassung der Häufigkeiten der einzelnen Zystenarten und der Geschlechtsverteilung der Patienten je Zystenart.

	Ker.	Foll.	Rad.	Res.	Glob.	Lat. p.	Aneu.	Sol.	Summe
1. Zystenhäufigkeiten									
1.1 Zystenanzahlen	39	53	29	5	2	1	5	5	139
1.2 Anteil der Zystenarten [%] bezogen auf n=139	28,06	38,13	20,86	3,60	1,44	0,72	3,60	3,60	100,00
1.3 Anzahl der Patienten mit Mehrfacherscheinungen (auch in Kombination mit anderen Zystenarten)	4	3	2	1	0	0	0	0	0
2. Patientenanzahlen									
2.1 Männlich	23	36	20	2	1	0	2	3	87
2.2 Weiblich	13	13	8	3	1	1	3	2	44
2.3 Gesamt	36	49	28	5	2	1	5	5	131
3. Geschlechtsverteilung je Zystenart [%]									
3.1 Männliche Patienten	63,89	73,47	71,43	40,00	50,00	0,00	40,00	60,00	66,41
3.2 Weibliche Patienten	36,11	26,53	28,57	60,00	50,00	100,00	60,00	40,00	33,59
4. Signifikanz des Geschlechtsunterschiedes									
4.1 p(Ho) [%]	6,62	0,07	1,80	81,25	75,00	50,00	81,30	50,00	0,01
4.2 Signifikant ($\alpha=5\%$) [ja/nein]	nein	ja	ja	nein	nein	nein	nein	nein	ja

Legende zu Tabelle 1: Ker.=Keratozyste, Foll.=Follikuläre Zyste, Rad.=Radikuläre Zyste, Res.=Residualzyste, Glob.=Globulomaxilläre Zyste, Lat. P.=Laterale parodontale Zyste, Aneu.=Aneurysmatische Knochenzyste, Sol.=Solitäre Knochenzyste.

Erklärungen zu Tabelle 1:

Zu Tabellenabschnitt 1:

In den mit 1.1 und 1.2 bezeichneten Zeilen sind die absoluten und prozentualen Häufigkeiten der einzelnen Zystenarten beim betrachteten Patientenkollektiv eingetragen.

Bei einigen Patienten wurden bei der Erstdiagnose im Klinikum rechts der Isar mehrere Zysten (manchmal auch unterschiedlicher Zystenarten) gleichzeitig diagnostiziert. Es wurde deshalb in Zeile 1.3 die Anzahl derjenigen Patienten angegeben, bei denen mehrere Zysten diagnostiziert wurden. Patienten, bei denen unterschiedliche Zystenarten gleichzeitig festgestellt wurden, wurden dabei bei allen diagnostizierten Zystenarten als Mehrfacherscheinung gezählt; das bedeutet, dass z.B. ein Patient, bei dem eine Keratozyste und eine radikuläre Zyste gleichzeitig festgestellt wurden, sowohl bei der Anzahl der Mehrfacherscheinungen der Keratozyste als auch bei der Anzahl der Mehrfacherscheinungen der radikulären Zysten berücksichtigt wurde.

Die Fälle der „Mehrfacherscheinungen“ sind im Folgenden explizit aufgeführt:

- Bei einer Patientin wurden zwei, bei einer weiteren vier folliculäre Zysten bei der erstmaligen Diagnose in der Poliklinik festgestellt.
- Bei zwei männlichen Patienten wurden jeweils zwei Keratozysten gleichzeitig diagnostiziert.
- Bei einer Patientin wurden ebenfalls zwei Keratozysten gleichzeitig diagnostiziert.
- Bei einem Patienten traten eine Keratozyste und eine radikuläre Zyste gleichzeitig auf.
- Bei einer Patientin traten 2 radikuläre Zysten gleichzeitig auf.
- Bei einem Patienten wurden eine folliculäre Zyste und eine Residualzyste gleichzeitig festgestellt.

Zu Tabellenabschnitt 2:

In Tabellenabschnitt 2. sind die Anzahlen der Patienten aufgelistet, bei denen die jeweiligen in den Spaltenüberschriften angegebenen Zystenarten diagnostiziert wurden.

Die Zeilensumme (131) in Zeile 2.3 (Summe der Anzahlen der Patienten, bei denen mindestens eine der in den Spalten spezifizierten Zystenarten auftrat) ist größer als die reale Anzahl der Patienten des Kollektivs (129), da die beiden Patienten, bei denen zwei unterschiedliche Zystenarten gleichzeitig diagnostiziert wurden, jeweils doppelt gezählt wurden. Der Patient, bei dem eine Keratozyste und eine radikuläre Zyste gleichzeitig auftraten, wurde beispielsweise sowohl bei der Anzahl der Patienten mit Keratozysten als auch bei der Anzahl der Patienten mit radikulären Zysten berücksichtigt.

Zu Tabellenabschnitt 3:

In Tabellenabschnitt 3 befindet sich die prozentuale Geschlechtsverteilung der Patienten, bei denen mindestens eine der in den jeweiligen Spaltenüberschriften spezifizierten Zysten diagnostiziert wurde.

Zu Tabellenabschnitt 4:

In Tabellenabschnitt 4. wurde analog zur Vorgehensweise in Kapitel 4.1 untersucht, inwieweit die beobachteten Unterschiede des männlichen und weiblichen Patientenanteiles signifikant sind. Als Signifikanzniveau wurde $\alpha=0,05$ festgelegt.

Die Nullhypothese (H_0), die es mit dem Binomialtest zu widerlegen galt, lautete:

„In der Grundgesamtheit werden mehr Frauen als Männer von der jeweiligen, in der Spaltenüberschrift angegebenen Zystenart betroffen als Männer.“

Interpretation der Ergebnisse:

Im Falle der Keratozyste wurde der Wert $p=6,62\%$ der bedingten Wahrscheinlichkeit der beobachteten Geschlechtsverteilung (unter der Bedingung, dass H_0 richtig sei) berechnet.

Das Signifikanzniveau von 5% wurde damit, wenn auch nur knapp, nicht unterschritten. Die Nullhypothese kann damit nicht widerlegt werden. Der beobachtete größere Anteil der männlichen Patienten ist demnach als nicht für eine Signifikanz ausreichend zu bezeichnen (Anmerkung: Durch einen einzigen zusätzlichen männlichen Keratozystenpatienten wäre die Nullhypothese widerlegt worden.).

Im Falle der folliculären Zyste ($p=0,07\%$) und der radikulären Zyste ($p=1,8\%$) sind allerdings die jeweiligen Nullhypothesen auf dem Signifikanzniveau $\alpha=5\%$ abzulehnen.

Man kann also unter den gegebenen Voraussetzungen davon ausgehen, dass sich in den Grundgesamtheiten der Patienten mit folliculären oder radikulären Zysten mehr Männer als Frauen befinden.

Die p-Werte der residualen Zyste, der globulomaxillären Zyste, der lateralen parodontalen Zyste, der aneurysmatischen Knochenzyste und der solitären Knochenzyste sind hier lediglich der Vollständigkeit halber aufgeführt. Auf Grund der sehr geringen Patientenzahlen, bei denen diese Zystenarten auftraten, macht hier die statistische Auswertung wenig Sinn. Im Falle der globulomaxillären Zyste (2 Patienten) und im Falle der lateralen parodontalen Zyste (1 Patient) wären nicht einmal theoretisch signifikante Beobachtungen möglich gewesen. Bei den verbleibenden, oben erwähnten, Zysten- und Pseudozystenarten mit jeweils 5 Patienten (residuale Zyste, aneurysmatische Knochenzyste und solitäre Knochenzyste) wäre die Nullhypothese (mehr weibliche Patienten als männliche Patienten) nur dann auf dem 5%-Signifikanzniveau abzulehnen gewesen, wenn alle fünf Patienten Männer gewesen wären.

Abbildung 5: Prozentuale Verteilung der Zystenklassen.

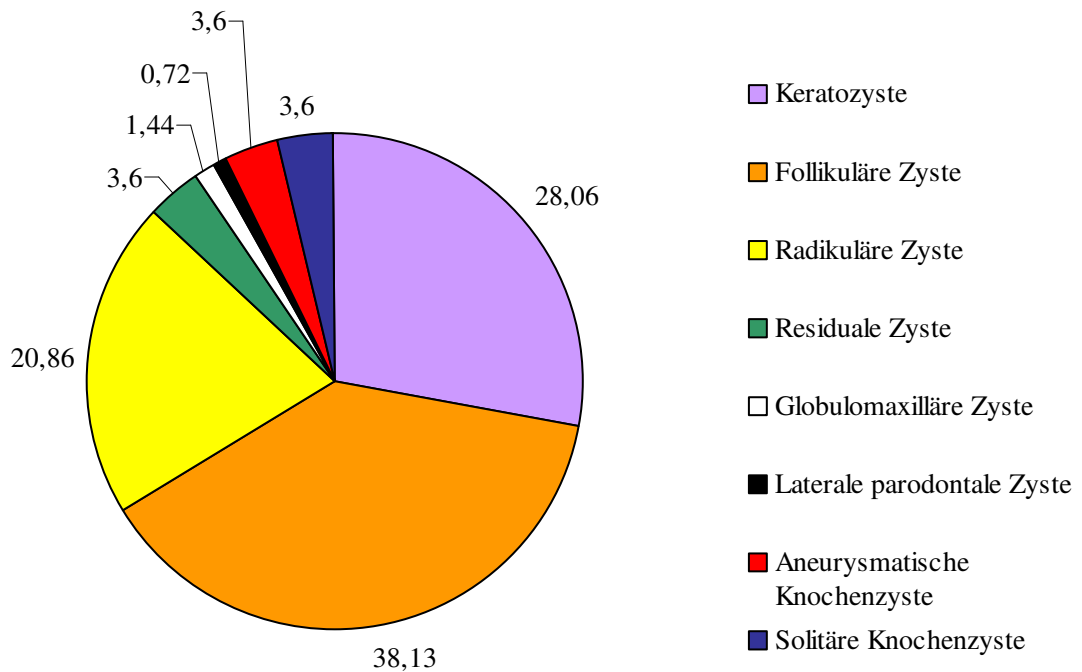


Abbildung 5 stellt die Verteilung prozentualen Häufigkeiten (siehe Tabelle 1, Zeile 1.2) der einzelnen Zysten- und Pseudozystenarten nochmals graphisch dar.

Die bei weitem am häufigsten verbreiteten Zystenarten waren die folliculäre Zyste, die Keratozyste und die radikuläre Zyste. Residualzysten und die beiden Pseudozystenarten „solitäre Knochenzyste“ und „aneurysmatische Knochenzyste“ traten selten auf. „Globulomaxilläre Zysten“ und „laterale parodontale Zysten“ sind als „Einzelfälle“ zu bezeichnen.

4.3 Altersstruktur der Patienten je Zystenart zum Zeitpunkt der Erstdiagnose (ED)

Im Folgenden wird die Altersstruktur des Patientengutes zum Zeitpunkt der erstmaligen Diagnose der jeweiligen Zystenart näher analysiert.

Tabelle 2: Altersverteilung der Patienten in Abhängigkeit von Zystenart und Geschlecht.

Alter [Jahre]	Keratozyste			Follikuläre Z.			Radikuläre Z.			Residuale Z.			Glo.	Ane.	Sol.
	M	W	G	M	W	G	M	W	G	M	W	G	G	G	G
Maximalwert	80,1	72,8	80,1	79,8	66,4	79,8	68,1	49,2	68,1	55,6	66,0	66,0	58,6	37,4	16,5
Mittelwert	44,4	45,7	45,2	42,4	39,4	41,6	45,6	28,2	40,5	53,6	23,0	48,2	52,5	21,4	14,6
Median	45,1	43,5	43,6	43,7	45,1	43,9	46,0	23,6	41,8	55,1	42,0	53,6	52,5	19,1	13,8
Minimalwert	14,6	20,2	14,6	14,2	13,2	13,2	21,3	12,1	12,1	53,6	23,0	23,0	46,4	11,7	12,8
Standard- abweichung	21,7	16,7	18,1	14,2	21,6	18,3	16,0	15,5	17,4	1,1	19,0	14,8	6,1	9,5	1,6
Patientenanzahl	23	13	36	36	13	49	20	8	28	3	4	7	2	5	5

Legende zu Tabelle 2:

Glo.:	Globulomaxilläre Zyste
Ane.:	Aneurysmatische Knochenzyste
Sol.:	Solitäre Knochenzyste
M:	Männliche Patienten
W:	Weibliche Patienten
G:	Gesamtheit der Patienten

Anmerkungen zu Tabelle 2:

In Tabelle 2 sind die wichtigsten statistischen Kennzahlen der Altersverteilung der Patienten zum Zeitpunkt der erstmaligen Diagnose der jeweiligen Zystenart dargestellt. Bei einigen Zystenarten sind zusätzlich die statistischen Kennzahlen der geschlechtsspezifischen Altersverteilungen der Patienten angegeben.

Bei den Patienten mit globulomaxillären Zysten, aneurysmatischen Knochenzysten und solitären Knochenzysten erfolgte wegen der geringen Anzahl keine Differenzierung nach Geschlecht.

Der Unterschied der Patientenanzahlen mit residualen Zysten in Tabelle 2 (7 Patienten) im Vergleich zu Tabelle 1 (5 Patienten) kommt daher, dass in Tabelle 1 die Daten der Patienten zum Zeitpunkt der ersten Zystendiagnose ausgewertet wurden. Im Gegensatz dazu wird in Tabelle 2 aufgezeigt, zu welchem Zeitpunkt die jeweilige Zystenart zum ersten Mal in Erscheinung trat.

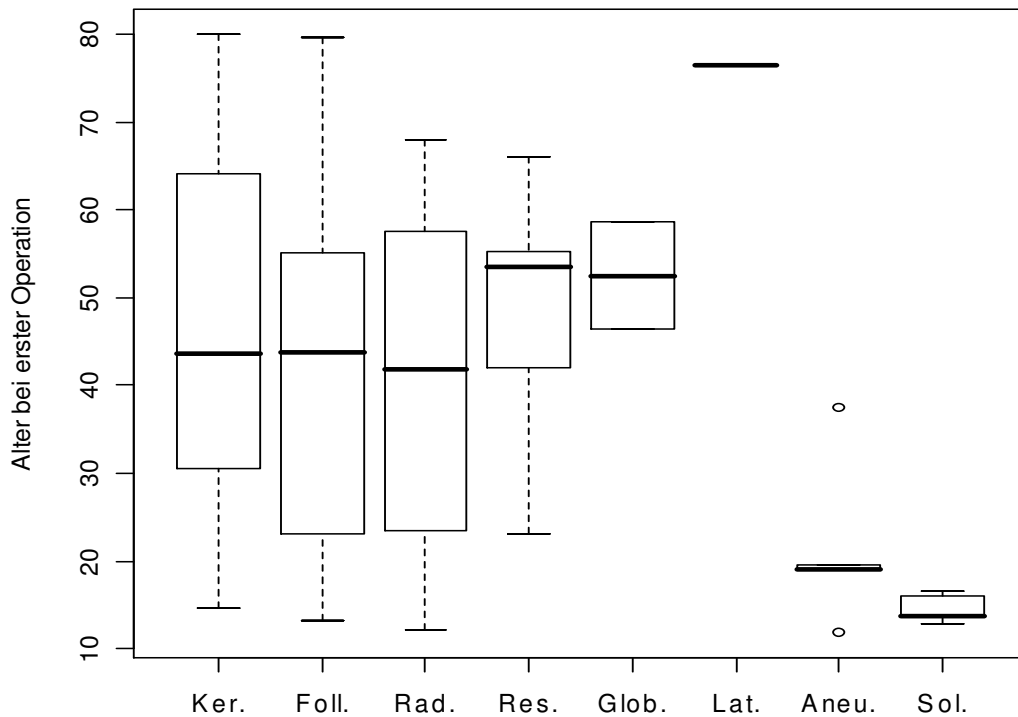
Nachdem sich bei zwei Patienten nach vorheriger Entfernung einer follikulären Zyste an der selben Stelle zu einem späteren Zeitpunkt eine residuale Zyste entwickelte, wurde bei diesen beiden Fällen sowohl der Zeitpunkt der „Ersterscheinung der follikulären Zyste“ als auch der Zeitpunkt der „Ersterscheinungen einer residualen Zyste“ berücksichtigt.

Die „laterale parodontale Zyste“ ist nicht in der Tabelle enthalten, da lediglich eine 76jährige Patientin von dieser Zystenart betroffen war.

4.3.1 Statistische Auswertung und Ergebnisse

Abbildung 6 zeigt einen Boxplot der Altersverteilungen der Patienten zum Zeitpunkt der erstmaligen Operation der auf der x-Achse spezifizierten Zystenart.

Abbildung 6: Altersverteilung der Patienten zum Zeitpunkt der ersten Zystenoperation differenziert nach Zystenart.



Legende zu Abbildung 6: Ker.=Keratozyste, Foll.=Follikuläre Zyste, Rad.=Radikuläre Zyste, Res.=Residualzyste, Glob.=Globulomaxilläre Zyste, Lat.=Laterale parodontale Zyste, Aneu.=Aneurysmatische Knochenzyste, Sol.=Solitäre Knochenzyste.

4.3.1.1 Abhängigkeiten der Altersverteilung von der Zystenart

Mit Hilfe des Kruskal-Wallis-Tests und des U-Tests nach Wilcoxon, Mann und Whitney wurden die Altersverteilungen, deren statistische Kennzahlen in Tabelle 2 und Abbildung 6 dargestellt sind, im Hinblick auf signifikante Unterschiede untersucht. Die Daten der lateralen parodontalen Zyste wurde in den folgenden Auswertungen nicht berücksichtigt, da lediglich eine Patientin von dieser Zystenart betroffen war.

Durch den Kruskal-Wallis-Test kann die Nullhypothese, „die Altersverteilung der Patienten beim erstmaligen Zystenaufreten aller Zystenarten ist gleich“, widerlegt werden ($p=0,001594$).

Es existieren demnach signifikante Unterschiede in den Altersverteilungen der Patienten bei den einzelnen Zysten- und Pseudozystenarten. Da der Kruskal-Wallis-Test keine Aussage liefert, bei welchen Zystenarten im einzelnen signifikante Unterschiede zwischen den Altersverteilungen bestehen, wurde eine detailliertere statistische Auswertung vorgenommen.

Bildet man die beiden Gruppen „echte Kieferzysten“ und „Pseudozysten“, so konnte für jede dieser Gruppen die Hypothese der Gleichheit der Altersverteilungen nicht mehr widerlegt werden.

D.h., die Nullhypothese, „die Altersverteilungen der Patienten mit Keratozysten, follikulären Zysten, radikulären Zysten, residualen Zysten und globulomaxillären Zysten sind gleich“, konnte mit dem Kruskal-Wallis-Test nicht widerlegt werden.

Bei der Gruppe der „echten Kieferzysten“, bestehend aus den Altersverteilungen der Patienten mit Keratozysten, follikulären Zysten, radikulären Zysten und globulomaxillären Zysten, konnten mit dem Kruskal-Wallis-Test keine signifikanten Unterschiede der Altersverteilungen festgestellt werden ($p=0,4981$).

Auch die Nullhypothese, „die Altersverteilungen der Patienten mit solitären Knochenzysten und die Altersverteilung der Patienten mit aneurysmatischen Knochenzysten sind gleich“, konnte nicht widerlegt werden ($p=0,1508$).

Innerhalb der beiden Gruppen „echte Zysten“ und „Pseudozysten“ wurden demnach keine signifikanten Unterschiede in den Altersverteilungen der Patienten beobachtet.

Es lag daher die Vermutung nahe, dass die betrachteten Pseudozystenarten im Durchschnitt früher auftreten als „echte Kieferzysten“.

Um diese Aussage statistisch zu untermauern, wurde versucht, für alle 10 möglichen Paarungen der zwei betrachteten Pseudozystenarten mit den fünf betrachteten echten Zystenarten, die Nullhypothesen: „<<Pseudozystenart x>> tritt später auf als echte <<Zystenart y>>“ zu widerlegen, wobei galt: <<Pseudozystenart x>> \in {<<aneurysmatische Knochenzyste>>, <<solitäre Knochenzyste>>} und <<Zystenart y>> \in {<<Keratozyste>>, <<follikuläre Zyste>>, <<radikuläre Zyste>>, <<residuale Zyste>>, <<globulomaxilläre Zyste>>}“.

Die oben formulierte Nullhypothese konnte mit dem U-Test nach Wilcoxon, Mann und Whitney für alle zehn möglichen Paarungen der betrachteten Pseudozystenarten mit allen betrachteten Zystenarten widerlegt werden.

Tabelle 3: p-Werte der Kombinationen „<<Pseudozystenart x>> tritt später auf als echte <<Zystenart y>>“.

Zystenart y \ Pseudozystenart x	Keratozyste	Follikuläre Zyste	Radikuläre Zyste	Residual-zyste	Globulo-maxilläre Zyste
Aneurysmatische Knochenzyste	0,00218	0,00903	0,009375	0,007937	0,04762
Solitäre Knochenzyste	0,0003289	0,0001025	0,0004761	0,003968	0,04762

Bei den fünf Kombinationen der aneurysmatischen Knochenzyste als „Pseudozystenart x“ mit allen betrachteten „echten“ Zystenarten variierten die p-Werte zwischen $p=0,00218$ und $p=0,04762$.

Bei den fünf Kombinationen der solitären Knochenzyste als „Pseudozystenart x“ mit allen betrachteten „echten“ Zystenarten variierten die p-Werte zwischen $p=0,0001025$ bis $p=0,04762$.

Es wurde somit aufgezeigt, dass beide der in diesem Abschnitt betrachteten Pseudozystenarten (aneurysmatische Knochenzyste und solitäre Knochenzyste) in signifikanter Weise früher auftraten als jede der untersuchten „echten“ Kieferzystenarten (Keratozyste, follikuläre Zyste, radikuläre Zyste, globulomaxilläre Zyste und Residualzyste).

4.3.1.2 Abhängigkeiten der Altersverteilung vom Geschlecht

Für die Zystenarten „Keratozyste“, „follikuläre Zyste“, „radikuläre Zyste“ und „Residualzyste“ wurde mit Hilfe des U-Tests nach Wilcoxon, Mann und Whitney untersucht, ob geschlechtsspezifische Unterschiede bei den Altersverteilungen der Patienten der selben Zystenart bestehen.

Es wurde versucht, die Nullhypothese „bei Männern tritt die jeweilige Zystenart im Durchschnitt früher auf als bei Frauen“ zu widerlegen.

Beim Vergleich der geschlechtsspezifischen Altersverteilungen der Patienten mit Keratozysten, follikulären Zysten und residualen Zysten konnten keine signifikanten Unterschiede in den Zeitpunkten der ersten Zystenentstehung festgestellt werden.

Bei den radikulären Zysten hingegen musste die Nullhypothese (H₀): „Radikuläre Zysten treten bei Männern im Durchschnitt früher auf als bei Frauen“ abgelehnt werden ($p=0,005685$).

Es wurde demnach beobachtet, dass radikuläre Zysten bei Frauen signifikant früher auftraten als bei Männern.

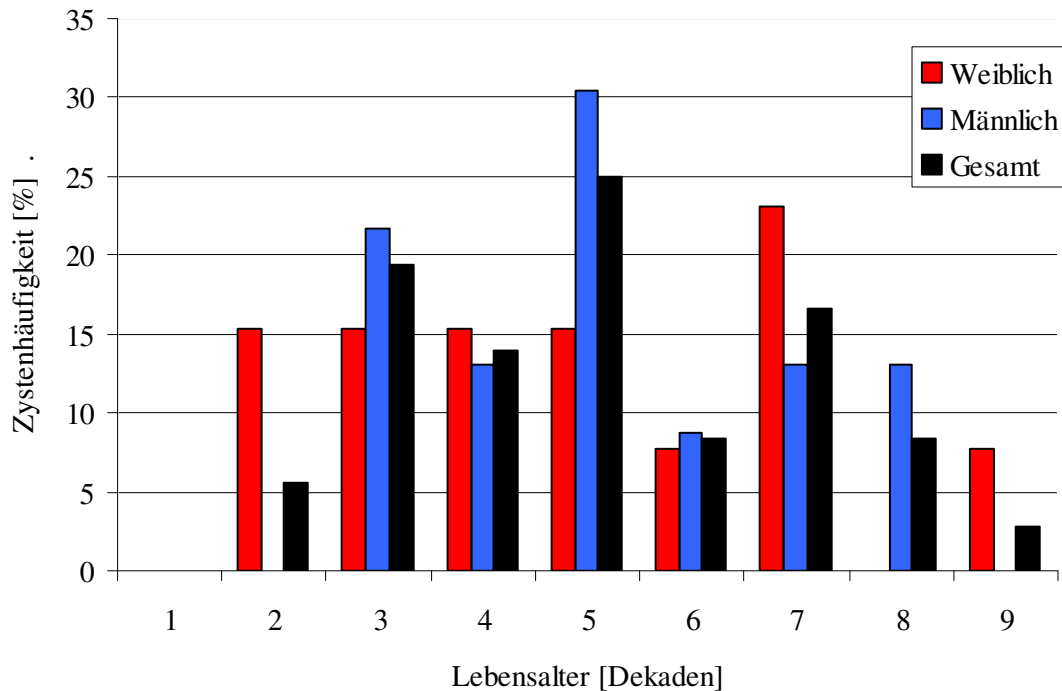
4.3.1.3 Zeitliche Verläufe der zystenspezifischen Altersverteilungen bei ED

In den folgenden Kapiteln wird das prozentuale Zystenauftreten der Keratozyste, der follikulären Zyste und der radikulären Zyste in den unterschiedlichen Lebensdekaden näher erläutert. Wegen der zu geringen Patientenzahlen wurden die verbleibenden Zystenarten in diesem Kapitel nicht berücksichtigt.

4.3.1.3.1 Keratozyste

In Abbildung 7 sind die prozentualen Zystenhäufigkeiten der männlichen ($n=23$) und weiblichen Patienten ($n=13$) pro Lebensdekade aufgetragen.

Abbildung 7: Prozentuale Zystenhäufigkeiten der Keratozyste in den einzelnen Lebensdekaden.



Bei den männlichen Keratozystenpatienten trat das Häufigkeitsmaximum der Zystenerstereisnerungen innerhalb der fünften Lebensdekade auf. 30,43% aller Zystenerstereisnerungen wurden während dieser Dekade durchgeführt.

Das Häufigkeitsmaximum der weiblichen Patienten befand sich in der siebten Lebensdekade. 23,08% aller Patientinnen wurden während der siebten Lebensdekade erstmals an einer Keratozyste operiert.

15,38% aller Keratozysten traten bei den weiblichen Patienten in der zweiten Lebensdekade auf, während bei den männlichen Patienten keine Keratozysten in diesem Zeitraum beobachtet wurden. Wie an späterer Stelle (siehe 4.3.1.3.3) noch gezeigt wird, erfolgte eine qualitativ analoge Beobachtung auch bei den radikulären Zysten.

4.3.1.3.2 Follikuläre Zyste

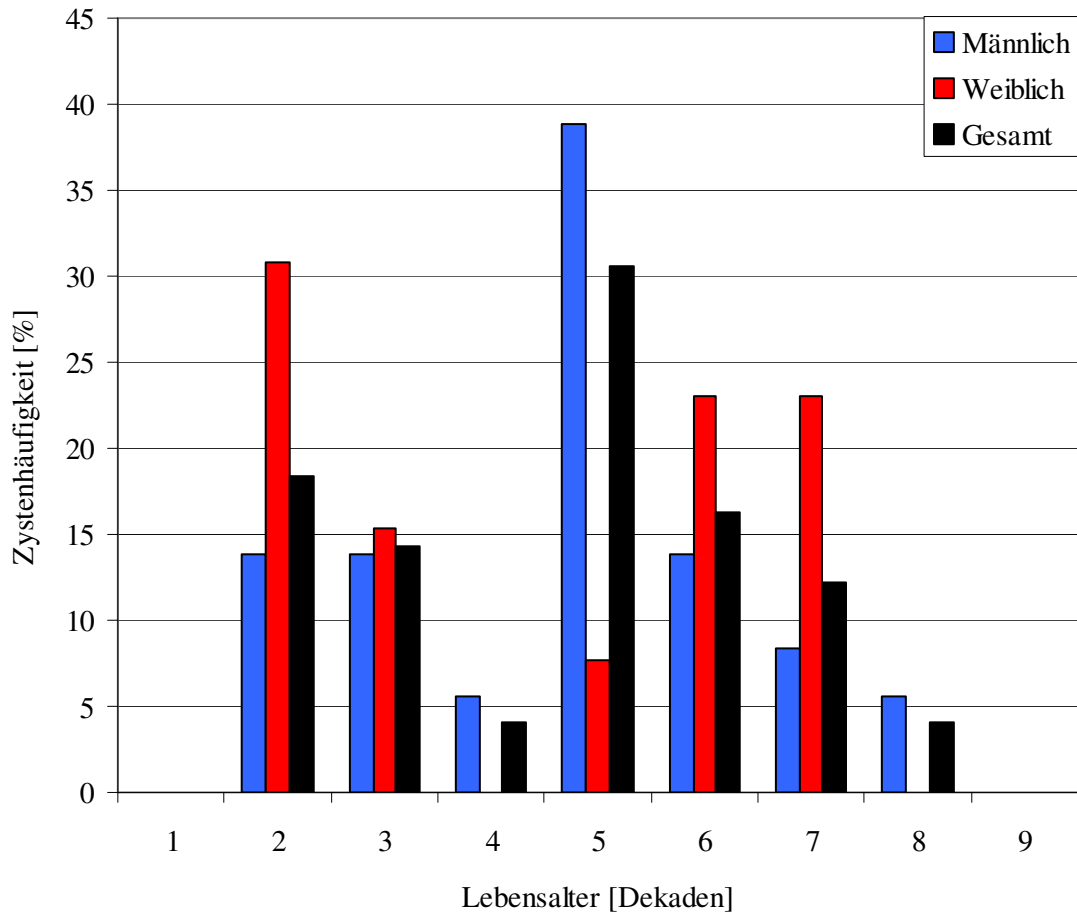
In Abbildung 8 sind die prozentualen Zystenhäufigkeiten der männlichen (n=36) und weiblichen Patienten (n=13) pro Lebensdekade aufgetragen.

Während der fünften Lebensdekade wurden die meisten Patienten erstmals an einer follikulären Zyste operiert. Besonders auffällig ist, dass dieses Häufigkeitsmaximum überwiegend durch den besonders hohen Anteil der männlichen Patienten bedingt war.

Weibliche Patienten waren während der vierten und fünften Lebensdekade eher weniger betroffen.

Auffallend war auch hier wieder das relativ hohe Zystenaufreten bei den weiblichen Patienten in der zweiten Lebensdekade.

Abbildung 8: Prozentuale Zystenhäufigkeiten der folliculären Zyste in den einzelnen Lebensdekaden.

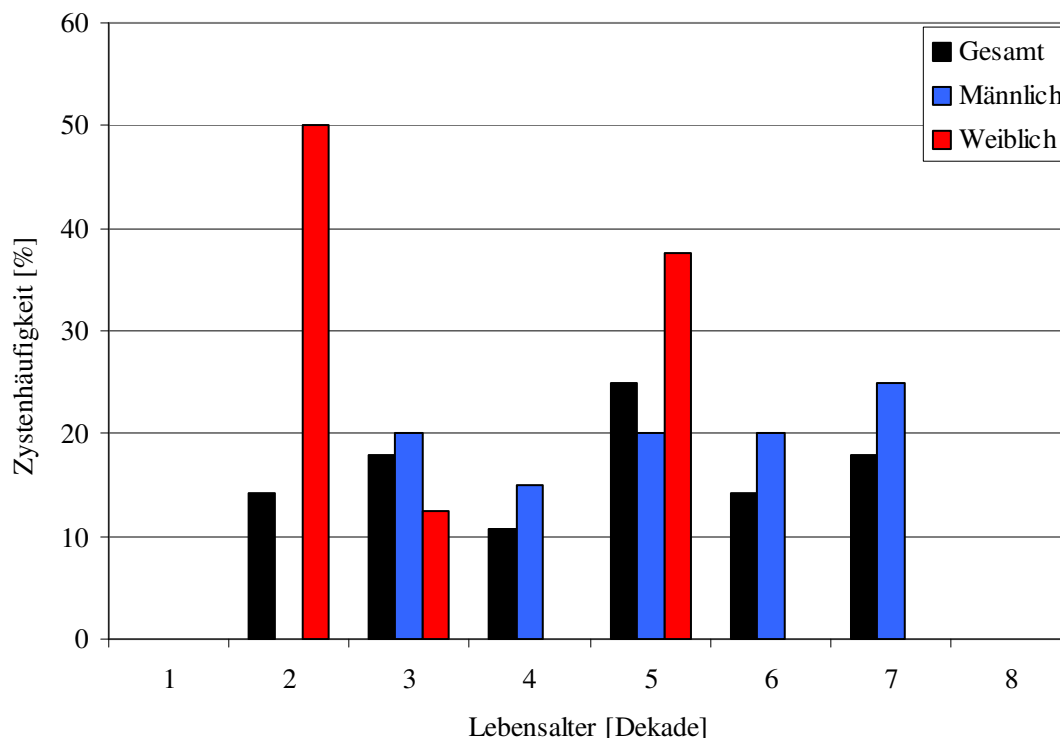


Für beide Geschlechter scheint ein erstes lokales Häufigkeitsmaximum während der zweiten und dritten Lebensdekade sowie ein Häufigkeitsminimum in der vierten Lebensdekade charakteristisch zu sein. Ab der vierten Lebensdekade erfolgt bei beiden Geschlechtern eine weitere Zunahme der Zystenhäufigkeiten bis zu einem zweiten relativen Maximum. Dieses zweite Maximum wurde jedoch bei den männlichen Patienten früher (fünfte Lebensdekade) erreicht als bei den weiblichen Patienten (sechste und siebte Lebensdekade).

4.3.1.3.3 Radikuläre Zyste

In Abbildung 9 sind die prozentualen Zystenhäufigkeiten der männlichen (n=20) und weiblichen Patienten (n=8) pro Lebensdekade aufgetragen.

Abbildung 9: Prozentuale Zystenhäufigkeiten der radikulären Zyste in den einzelnen Lebensdekaden.



Betrachtet man Abbildung 9 genauer, so fällt auf, dass bei den weiblichen Patienten 50% der radikulären Zysten während der zweiten Lebensdekade auftraten, während bei den männlichen Patienten keine radikulären Zysten während dieser Dekade beobachtet wurden. Bei den männlichen Patienten waren die prozentualen Zystenhäufigkeiten annähernd gleichmäßig über die dritte bis siebte Lebensdekade verteilt. Die prozentuale Zystenhäufigkeitsverteilung der weiblichen Patienten hingegen ist durch zwei Häufigkeitsmaxima in der zweiten und fünften Lebensdekade charakterisiert. Das in der zweiten Lebensdekade beobachtete absolute Häufigkeitsmaximum des Auftretens der radikulären Zyste bei den weiblichen Patienten ist im Wesentlichen für die Erkenntnis, dass radikuläre Zysten bei Frauen in signifikanter Weise früher auftreten als bei Männern, verantwortlich (siehe Kapitel 4.3.1.2).

4.3.1.4 Zeitlicher Verlauf der prozentualen Altersverteilung bei ED

In den vorangegangenen Kapiteln wurde gezeigt, dass bei den weiblichen Patienten während der zweiten Lebensdekade verhältnismäßig viele Zysten auftraten, während bei den männlichen Patienten relativ wenige Zysten in diesem Zeitabschnitt diagnostiziert wurden. Diese Beobachtung gab Anlass zur folgenden Gesamtbetrachtung.

Abbildung 10: Prozentuale Zystenhäufigkeiten des gesamten Patientenkollektivs in den einzelnen Lebensdekaden.

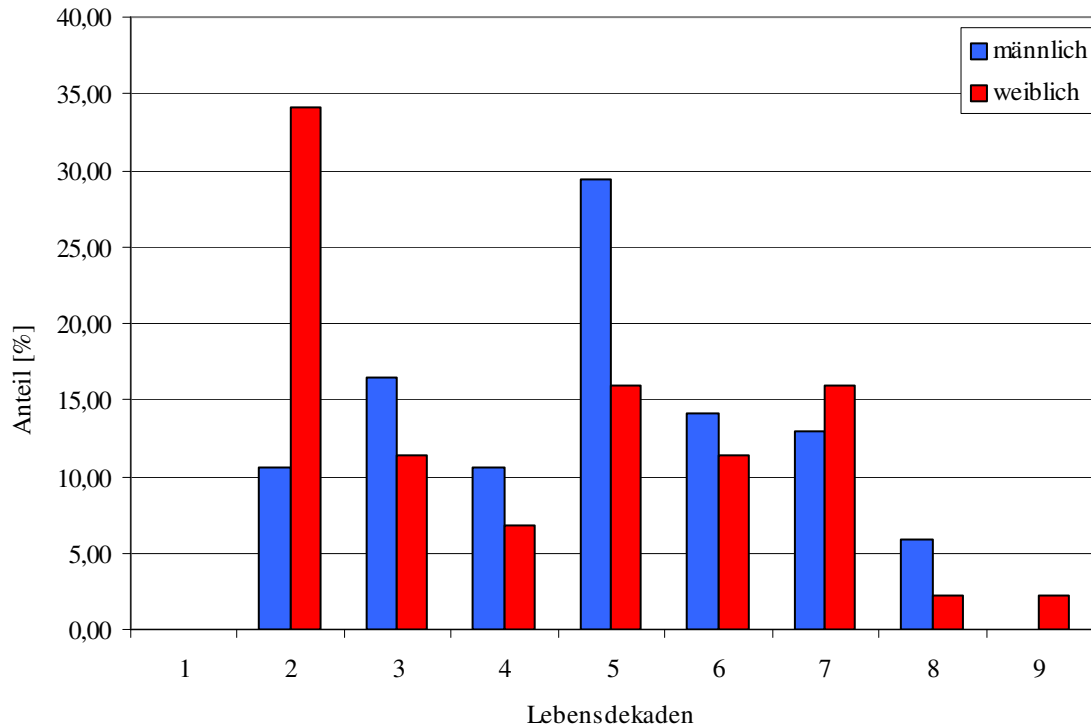


Abbildung 10 gibt einen Überblick über das geschlechtsspezifische zeitliche Auftreten aller Zysten, die eine Entfernung unter ITN erforderlich machten. Die auf der y-Achse aufgetragenen Werte geben die prozentuale Zystenhäufigkeit in der jeweiligen, auf der x-Achse spezifizierten Lebensdekade an.

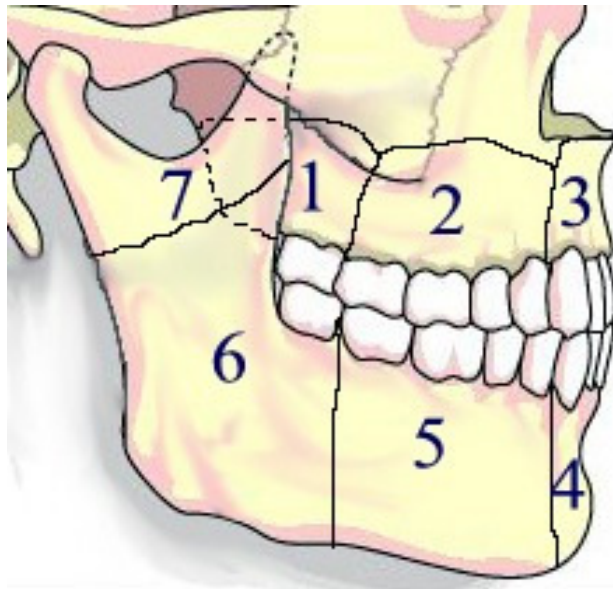
Betrachtet man Abbildung 10 genauer, so fällt insbesondere die unterschiedliche Lage der absoluten Maxima der Zystenhäufigkeiten bei den männlichen und weiblichen Patienten auf. Die maximale Zystenhäufigkeit mit 34,09% aller Zysten trat bei den weiblichen Patienten während der zweiten Lebensdekade auf; bei den männlichen Patienten befand sie sich mit 29,41% in der fünften Lebensdekade.

Es wurde beobachtet, dass, anteilmäßig betrachtet, während der zweiten Lebensdekade bei Frauen ca. 3mal so viele Zysten auftraten wie bei Männern, während der fünften Lebensdekade traten bei Männern, anteilmäßig betrachtet, fast doppelt so viele Zysten auf wie bei Frauen.

Die während der sonstigen Lebensdekaden beobachteten kleineren prozentualen Häufigkeitsunterschiede erscheinen eher als unauffällig.

4.4 Zystenlokalisationen

Abbildung 11: Beschreibung der Zystenlokalisationen (vgl. dazu Tabelle 4).



Der Einfachheit halber wurden die Zystenlokalisationen durch Ziffern von „1“ bis „7“ beschrieben. In Abbildung 11 sind die zu den einzelnen Ziffern gehörenden Lokalisationen schematisch dargestellt.

Tabelle 4: Absolute Häufigkeiten der Lokalisationen aller betrachteten Zysten (n=178).

Bereich	Keratoz.	Follik. Z.	Rad. Z.	Resid. Z.	Glob. Z.	Lat. Par.	Aneurys.	Solitär	Summe
1	0	4	0	0	0	0	0	0	4
2	1	1	1	0	0	0	0	0	3
3	0	2	14	0	2	0	0	0	18
4	0	0	2	0	0	0	0	1	3
5	6	3	13	4	0	1	1	4	32
6	46	39	3	4	0	0	3	0	95
7	0	0	0	0	0	0	1	0	1
4-5	2	3	0	0	0	0	0	0	5
5-6	6	3	1	0	0	0	0	1	11
5-7	1	0	0	0	0	0	0	0	1
6-7	3	1	0	0	0	0	1	0	5
Summe	65	56	34	8	2	1	6	6	178

Legende zu Tabelle 4: Keratoz.=Keratozyste, Follik. Z.=follikuläre Zyste, Rad. Z.=radikuläre Zyste, Resid. Z.=Residualzyste, Glob. Z.= globulomaxilläre Zyste, Lat. Par.=laterale parodontale Zyste, Aneurys.=aneurysmatische Knochenzyste, Solitär=solitäre Knochenzyste.

Tabelle 4 gibt einen Überblick darüber, wie viele Zysten der in den Spalten spezifizierten Zystenarten in den einzelnen, in Abbildung 11 definierten Kieferbereichen auftraten. Sehr große Zysten, die sich über mehrere dieser Bereiche gleichzeitig ausdehnten, wurden dabei gesondert

aufgelistet. Im Bereich „5-7“ sind beispielsweise diejenigen Zysten angesiedelt, die sich sowohl über die Bereiche „5“, „6“, und „7“ ausdehnten.

Tabelle 5: Prozentuale Häufigkeiten der Lokalisationen aller betrachteten Zysten (n=178).

Bereich	Keratoz.	Follik. Z.	Rad. Z.	Resid. Z.	Glob. Z.	Lat. Par.	Aneurys.	Solitär	Allgemein
1	0,00	6,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,99
2	1,28	1,59	2,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,49
3	0,00	3,17	40,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	8,96
4	2,56	4,76	5,71	0,00	0,00	0,00	0,00	14,29	3,98
5	19,23	14,29	40,00	50,00	0,00	100,00	14,29	71,43	24,38
6	71,79	68,25	11,43	50,00	0,00	0,00	57,14	14,29	55,72
7	5,13	1,59	0,00	0,00	0,00	0,00	28,57	0,00	3,48

Legende zu Tabelle 5: Vgl. Tabelle 4.

Tabelle 5 zeigt, mit welchem prozentualen Anteil die einzelnen Kieferbereiche von den, in den Spaltenüberschriften spezifizierten Zystenarten betroffen waren. Sehr große Zysten, die sich über mehrere der definierten Kieferbereiche erstreckten, wurden bei der Berechnung in der Weise behandelt, dass deren Anzahlen bei allen relevanten Bereichen in gleicher Weise berücksichtigt wurden; d.h. bei der Berechnung der prozentualen Häufigkeiten des Zystenauftretens in den spezifizierten Lokalisationen wurde eine Zyste, die sich über Bereich 5 und 6 erstreckte, genau so behandelt wie zwei einzelne Zysten in diesen Bereichen.

4.5 Zystengrößen

Die Ermittlung der Zystengröße erfolgte wie in Kapitel 3.5 „Bestimmung der Zystengrößen“ beschrieben.

Nachdem nicht alle präoperativen Röntgenbilder verfügbar waren, konnten lediglich die Größen von 131 Zysten der insgesamt 178 im Untersuchungszeitraum im Klinikum rechts der Isar operierten Kieferzysten bestimmt werden. Es handelte sich dabei um 105 Zystengrößen der Erstoperation, 16 Zystengrößen von Erstrezidiven, 8 Zystengrößen von Zweitrezidiven und 2 Zystengrößen von Drittrezidiven.

Tabelle 6: Überblick der statistischen Kennzahlen der Zystengrößenverteilungen.

Zystengrößen [cm ²]	Ker.	Foll.	Rad.	Res.	Glob.	Lat.	Aneu.	Sol.	Gesamt
1. Operation									
Minimalwert	1,88	0,71	0,94	0,94	3,53	4,95	2,36	1,53	0,71
Mittelwert	8,79	5,73	4,68	6,28	4,83	4,95	4,58	2,42	6,11
Median	7,78	4,95	4,71	6,87	4,83	4,95	3,93	2,43	5,48
Maximalwert	20,42	16,96	12,37	11,78	6,13	4,95	7,46	3,30	20,42
Standardabweichung	4,76	3,65	2,79	4,11	1,30	0,00	2,13	0,63	3,92
Anzahl	27	47	16	5	2	1	3	4	105
1. Rezidiv									
Minimalwert	0,79	0,94	2,36	0,79	-	-	-	7,78	0,79
Mittelwert	4,52	2,00	4,63	0,79	-	-	-	7,78	4,25
Median	3,22	2,36	5,50	0,79	-	-	-	7,78	3,22
Maximalwert	10,80	2,71	6,03	0,79	-	-	-	7,78	10,80
Standardabweichung	3,62	0,76	1,62	0,00	-	-	-	0,00	3,27
Anzahl	8	3	3	1	-	-	-	1	16
2. Rezidiv									
Minimalwert	0,39	-	-	1,88	-	-	-	-	0,39
Mittelwert	6,45	-	-	1,88	-	-	-	-	5,88
Median	5,89	-	-	1,88	-	-	-	-	4,72
Maximalwert	16,34	-	-	1,88	-	-	-	-	16,34
Standardabweichung	5,11	-	-	0,00	-	-	-	-	4,99
Anzahl	7	-	-	1	-	-	-	-	8
3. Rezidiv									
Minimalwert	0,20	-	-	-	-	-	-	-	0,20
Mittelwert	0,81	-	-	-	-	-	-	-	0,81
Median	0,81	-	-	-	-	-	-	-	0,81
Maximalwert	1,43	-	-	-	-	-	-	-	1,43
Standardabweichung	0,62	-	-	-	-	-	-	-	0,62
Anzahl	2	-	-	-	-	-	-	-	2

Legende zu Tabelle 6: Ker.=Keratozyste, Foll.=follikuläre Zyste, Rad.=radikuläre Zyste, Res.=Residualzyste, Glob.= globulomaxilläre Zyste, Lat.=laterale, parodontale Zyste, Aneu.=aneurysmatische Knochenzyste, Sol.=solitäre Knochenzyste.

In Tabelle 6 befinden sich die wichtigsten statistischen Kennzahlen der Zystengrößenverteilungen. Die Zahlen wurden für alle Zysten- bzw. Pseudozystenarten getrennt berechnet. Im Hinblick auf die folgenden Untersuchungen wurde weiterhin unterschieden, ob es sich bei den betrachteten Zysten um Ersterscheinungen oder um Rezidive handelte.

Es wurde vermutet, dass auf Grund des Recall-Systems Rezidive früher erkannt werden als Zystenersterscheinungen. Folglich müssten also die früher entdeckten Rezidiv-Zysten, durchschnittlich betrachtet, kleiner sein als erstmals diagnostizierte Zysten.

Mit Hilfe des U-Tests nach Wilcoxon, Mann und Whitney wurde untersucht, ob die Nullhypothese, „die durchschnittliche Zystengröße ist bei der Zystenerstentfernung kleiner als bei einer Rezidiventfernung“, für die unterschiedlichen Zystenarten und Rezidivarten auf dem Signifikanzniveau $\alpha=0,05$ abgelehnt werden kann.

Ergebnis:

Die durchschnittliche Zystengröße des Erstrezidivs ($p=0,01435$) und des Drittrezidivs ($p=0,011212$) der Keratozyste ist signifikant kleiner als die durchschnittliche Größe der erstmals diagnostizierten Keratozysten.

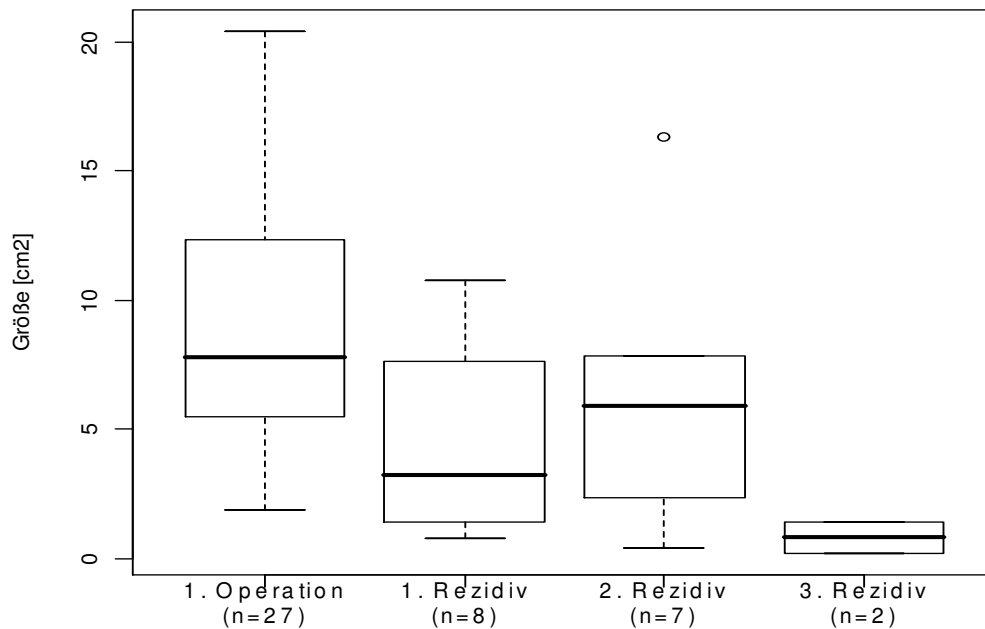
Bezüglich des Zweitrezidivs konnte jedoch bei der Keratozyste kein signifikanter Unterschied ($p=0,1310$) der jeweiligen durchschnittlichen Größen festgestellt werden.

Auch bei der folliculären Zyste ist die durchschnittlich beobachtete Zystengröße des Erstrezidivs in signifikanter Weise ($p=0,02375$) kleiner als die durchschnittliche Größe der erstmals diagnostizierten Zysten.

Bei der radikulären Zyste zeigte sich kein signifikanter Unterschied ($p=0,7124$) zwischen der durchschnittlichen Größe der Erstrezidive und der durchschnittlichen Größe der erstmals diagnostizierten Zysten.

In Abbildung 12 sind die Verteilungen der unterschiedlichen Keratozystengrößen der Erstoperation und der einzelnen Rezidive nochmals bildlich dargestellt.

Abbildung 12: Boxplots der planar gemessenen Keratozystengrößen [cm²] bei erster Operation, erstem Rezidiv, zweitem Rezidiv und drittem Rezidiv.



4.6 Symptome vor der Zystenoperation

Bei 88 von 156 untersuchten Fällen (im Klinikum Rechts der Isar durchgeführte Zystenentfernungen) wiesen die Patienten bereits vor der Operation gewisse Symptome auf. In 54 Fällen zeichneten sich keine besonderen Symptome ab. In 14 Fällen konnten keine Angaben bezüglich der Symptomatik vor der Zystendiagnose gefunden werden.

In 61,97% der analysierbaren Fälle zeichneten sich also durch die Zysten bedingte Symptomatiken ab, in 38,03% der Fälle verlief die Zystenentstehung unauffällig. Tabelle 7 gibt einen Überblick der Häufigkeiten aller durch die Zyste bedingten Symptome. In den meisten Fällen traten mehrere Symptome gleichzeitig auf. Eine der häufigsten Kombination waren Schmerzen und Schwellungen, wobei sehr häufig auch noch Knochenaufreibungen hinzu kamen.

Tabelle 7: Symptome vor der Zystenoperation.

Symptome vor OP	Anzahl der Patienten (Mehrfachnennungen möglich)
Schwellungen	50
Schmerzen	40
Knochenauftreibungen	23
Eitriger Geschmack	12
Eingeschränkte Mundöffnung	11
Fisteln	7
Lockerung der Zähne	8
Parästhesien	2
Hypästhesien	8
Frakturen	3
Hochgradige Kieferklemme	2

Tabelle 8: Symptomatik je Zystenart.

Zystenart	Gesamtzahl der Operationen	Keine Angabe	Patienten mit Symptomen		Patienten ohne Symptome	
			absolut	[%]	absolut	[%]
<i>Alle</i>	156	14	88	61,97	54	38,03
Keratozyste	51	2	28	57,14	21	42,86
Follikuläre Zyste	51	5	30	65,22	16	34,78
Radikuläre Zyste	31	6	18	72,00	7	28,00
Residuale Zyste	8	1	5	71,43	2	28,57
Globulomaxilläre Zyste	2	0	2	100,00	0	0,00
Laterale parodontale Zyste	1	0	0	0,00	1	100,00
Aneurysmatische Knochenzyste	6	0	3	50,00	3	50,00
Solitäre Knochenzyste	6	0	2	33,33	4	66,67

Tabelle 8 zeigt, wie häufig bei den einzelnen Zystenarten Symptome vor der Operation auftraten.

Bei den Berechnungen der Prozentwerte für die Häufigkeiten des Vorliegens von Symptomen, bzw. deren Abwesenheit, wurde die Zahl der Patienten, bei denen keine Angabe bezüglich der Symptomatik vorhanden war, nicht berücksichtigt.

Bei der Art der Symptome (überwiegend Schmerzen, Schwellungen und Knochenaufreibungen) konnten keine großen Unterschiede zwischen den einzelnen Zystenarten festgestellt werden. Es ist jedoch anzumerken, dass sechs der sieben Fisteln im Zusammenhang mit radikulären Zysten in Erscheinung traten. Im Fall der Keratozyste ereignete sich eine Spontanfraktur.

Die Nullhypothese, „Symptome bzw. keine Symptome treten in Zusammenhang mit Keratozysten, follikulären Zysten und radikulären Zysten gleich häufig auf“, konnte auf Grund des Chi-Quadrat-Tests nicht abgelehnt werden ($p=0,4301$). Es konnten damit keine signifikanten Unterschiede in der Häufigkeit von Symptomen zwischen diesen drei Zystenarten beobachtet werden.

Bei den verbleibenden Zysten- und Pseudozystenarten konnten wegen der zu geringen Datenmengen keine weiteren statistischen Untersuchungen erfolgen.

4.7 Operationen

Bei den 129 erfassten Patienten wurden insgesamt 213 Operationen im Zusammenhang mit der Kieferzystenentfernung durchgeführt. 16 dieser Operationen fanden bereits vor der erstmaligen Vorstellung im Klinikum rechts der Isar anderenorts statt.

Tabelle 9: Übersicht aller, mit den Kieferzysten im Zusammenhang stehenden Operationen.

Operationen	Klinikum rechts der Isar	Alio loco	Insgesamt [n]	Insgesamt [%]
<i>Alle</i>	<i>197</i>	<i>16</i>	<i>213</i>	<i>100,00</i>
Zysten-Fensterung	8	1	9	4,23
Zystenentfernung + Defektfüllung	123	1	124	58,22
Zystenentfernung + Defektfüllung + Revision	3	0	3	1,41
Zystenentfernung ohne Defektfüllung	30	14	44	20,66
Ausschließlich Defektfüllung	3	0	3	1,41
Defektfüllung + Metallentfernung	1	0	1	0,47
Defektfüllung + Revision	2	0	2	0,94
Ausschließlich Revision	16	0	16	7,51
Revision + Metallentfernung	1	0	1	0,47
Ausschließlich Metallentfernung	10	0	10	4,69

Tabelle 9 zeigt eine Aufstellung aller, im Zusammenhang mit der Kieferzystenentfernung durchgeführten Operationen, die am Patientenkollektiv während des Untersuchungszeitraumes oder evtl. auch vor Beginn des Untersuchungszeitraums alio loco durchgeführt wurden. Die angegebenen Prozentwerte beziehen sich auf die Gesamtanzahl $n=213$ der insgesamt betrachteten Operationen.

4.8 Schnittführungen

In diesem Kapitel wird die Häufigkeit der unterschiedlichen Schnittführungen der insgesamt 156 Zystenentfernungsoperationen untersucht. Es wurden nur diejenigen Operationen betrachtet, die am Klinikum rechts der Isar durchgeführt wurden.

Tabelle 10: Schnittführungen.

Schnittführung	Anzahl der Operationen
Intraoral	130
Extraoral	4
Extraoral zweifach	2
Intra- und extraoral	7
Keine Angabe	13

Wie aus Tabelle 10 ersichtlich wird, erfolgten die meisten Zystenentfernungen (130) mit intraoraler Schnittführung. In sieben Fällen wurde intraoral und extraoral geschnitten, in insgesamt sechs Fällen erfolgte der Zugang ausschließlich durch extraorale Schnitte, wobei in zwei Fällen jeweils zwei extraorale Schnitte erforderlich waren. In 13 Fällen konnte keine Angabe zur Schnittführung gemacht werden.

Tabelle 11: Extraorale Schnittführungen.

Extraorale Schnittführungen	Anzahl
Submandibulär	6
Retroaurikulär	1
Präaurikular	2
Periangulär	1
Transbukkal	1

Tabelle 11 zeigt nähere Angaben zu den extraoralen Schnittführungen und deren Häufigkeiten. Zwei der insgesamt 13 extraoralen Schnittführungen konnten mangels Dokumentation nicht eingeordnet werden. Die meisten (sechs) Schnitte erfolgten submandibulär.

4.9 Teilresektionen

Am Klinikum rechts der Isar wurden im Zusammenhang mit den Zystenoperationen insgesamt sieben Teilresektionen durchgeführt. In sechs Fällen erfolgten die Teilresektionen in Verbindung mit einer Keratozystenentfernung und in einem Fall im Zusammenhang mit der Entfernung einer aneurysmatischen Knochenzyste.

Bis auf einen Fall (Keratozyste) mussten die Resektionen bei der Operation eines Rezidivs vorgenommen werden.

Es wurden folgende Osteosynthesematerialien verwendet:

- Insgesamt vier nichtresorbierbare 6-Loch-Miniplatten bei 3 Patienten (ein Patient wurde mit zwei derartigen Platten versorgt).
- Eine resorbierbare 6-Loch-Inion-CPS-Miniplatte, bei einem 79-jährigen Patienten.
- Zwei Rekonstruktionsplatten mit Gelenkfortsatzersatz (Kiefergelenkinterimsprothesen).

Mit Ausnahme der beiden Fälle, in denen interimsmäßige Gelenkprothesen eingesetzt wurden, wurde zusätzlich autologer Knochen aus dem Beckenkamm implantiert.

In vier der insgesamt sieben Fälle mit UK-Teilresektionen war die Sensibilität der Patienten bereits vor den Teilresektionen geschädigt (zwei Anästhesien und zwei Hypästhesien). Alle drei nicht vorgeschädigten Patienten erlitten durch den Eingriff Hypästhesien. Bezüglich der Persistenz der

durch die UK-Teilresektionen hervorgerufenen Hypästhesien konnten folgende Aussagen getroffen werden:

Bei einem der drei nicht vorgeschädigten Patienten wurde im Rahmen der Nachuntersuchung (sieben Jahre post operationem) eine persistierte Hypästhesie festgestellt; bei einer Patientin war die Hypästhesie ca. eineinhalb Jahre nach der UK-Teilresektion abgeklungen; bei einem Patienten war keine Aussage bezüglich der Persistenz der durch die UK-Teilresektion hervorgerufenen Hypästhesie möglich, da der Patient während des Untersuchungszeitraumes verstorben war.

Im Zusammenhang mit keiner der sieben UK-Teilresektionen traten Wundheilungsstörungen auf.

4.10 Rezidive

4.10.1 Rezidivverhalten der Keratozyste

Es ist allgemein bekannt, dass die Keratozyste sehr stark zu Rezidiven neigt. Nachdem für diese Zystenart mit Abstand das meiste Datenmaterial vorhanden war, kommt der „Keratozyste“ in Kapitel 4.10 eine ganz besondere Bedeutung zu.

4.10.1.1 Rezidivquoten der Keratozyste

Die Rezidivquoten wurden, wie in Kapitel 3.8 beschrieben, ermittelt.

Bei zwei männlichen und drei weiblichen Patienten lagen lediglich Daten über einem Zeitraum von weniger als zwei Monaten post operationem vor. Die Daten dieser Patienten wurden deshalb nicht in den folgenden Auswertungen berücksichtigt.

Bei keinem der Patienten des Kollektivs wurden mehr als drei Rezidive beobachtet.

Tabelle 12: Rezidivquoten der Keratozyste.

Rezidivanzahlen und -quoten	Männlich		Weiblich		Kollektiv	
	Patienten	Zysten	Patienten	Zysten	Patienten	Zysten
1. Operation						
Gesamtanzahl n_{ges}	23	25	13	14	36	39
Betrachtete Anzahl (reduziert) n_{betr}	21	23	10	11	31	34
1. Rezidiv						
Anzahl: $n_{1,Rez}$	9	9	6	7	15	16
Quote VorOP: $q_{VorOP1.Rez} [\%]$ ($n_{betr}=21; 23; 10; 11; 31; 34$)	42,86	39,13	60	63,64	48,39	47,06
Quote betrachtet: $q_{betr1.Rez} [\%]$ ($n_{betr}=21; 23; 10; 11; 31; 34$)	42,86	39,13	60	63,64	48,39	47,06
2. Rezidiv						
Anzahl: $n_{2,Rez}$	4	4	3	3	7	7
Quote VorOP: $q_{VorOP2.Rez} [\%]$ ($n_{1,Rez}=9; 9; 6; 7; 15; 16$)	44,44	44,44	50	42,86	46,67	43,75
Quote betrachtet: $q_{betr2.Rez} [\%]$ ($n_{betr}=21; 23; 10; 11; 31; 34$)	19,05	17,39	30	27,27	22,58	20,59
3. Rezidiv						
Anzahl: $n_{3,Rez}$	3	3	0	0	3	3
Quote VorOP: $q_{VorOP3.Rez} [\%]$ ($n_{2,Rez}=4; 4; 3; 3; 7; 7$)	75	75	0	0	42,86	42,86
Quote betrachtet: $q_{betr3.Rez} [\%]$ ($n_{betr}=21; 23; 10; 11; 31; 34$)	14,29	13,04	0	0	9,68	8,82

Legende und Erklärung zu Tabelle 12:

n_{ges} : Gesamtanzahlen der männlichen bzw. weiblichen Patienten und des Kollektivs bzw. Gesamtanzahlen derer Zysten zum Zeitpunkt der Keratozystenerstoperation.

n_{betr} : Anzahlen, der für die folgenden Auswertungen betrachteten Patienten (bzw. deren Zysten); es wurden hier nur diejenigen Patienten (bzw. deren Zysten) gezählt, bei denen über einen Zeitraum von mehr als zwei Monaten post operationem Nachuntersuchungsdaten vorlagen. Die Unterschiede zwischen Patientenanzahl und Zystenanzahl entstehen, weil eine Patientin und zwei männliche Patienten von zwei Keratozysten gleichzeitig befallen waren.

Für das erste, zweite und dritte Rezidiv wurden jeweils die folgenden drei Kennzahlen bestimmt:

$n_{(i)}$, $q_{VorOP(i)}$, und $q_{betr(i)}$. Durch den Index $i \in \{„1.Rez“, „2.Rez“, „3.Rez“\}$ wird dabei auf das erste, zweite und dritte Rezidiv Bezug genommen.

$n_{(i)}$: Anzahl der Patienten (bzw. deren Zysten) mit „i“ Rezidiven.

$q_{VorOP(i)}$: Prozentuale Rezidivquote, bezogen auf die jeweilige Voroperation.

Diese, auf die jeweiligen Voroperation bezogenen Rezidivquoten wurden nach folgenden Formeln berechnet:

$$q_{\text{VorOP1.Rez}} = \frac{n_{1.\text{Rez}} \cdot 100}{n_{\text{betr}}}, q_{\text{VorOP2.Rez}} = \frac{n_{2.\text{Rez}} \cdot 100}{n_{1.\text{Rez}}} \text{ und } q_{\text{VorOP3.Rez}} = \frac{n_{3.\text{Rez}} \cdot 100}{n_{2.\text{Rez}}}$$

„Quote VorOP“ ($q_{\text{VorOP3.Rez}}$) beim „3. Rezidiv“ gibt beispielsweise den prozentualen Anteil der Drittrezidive an den Zweitrezidiven an.

$q_{\text{VorOP}(i)}$ ist ein Maß für das Risiko eines Patienten zum Zeitpunkt der Zystenentfernung (erste Operation, erstes Rezidiv usw.), zu einem späteren Zeitpunkt erneut von einer Keratozyste befallen zu werden.

$q_{\text{betr}(i)}$: Prozentuale Rezidivquote des Erst-, Zweit und Drittrezidivs, bezogen auf die jeweiligen betrachteten (reduzierten) Gesamtanzahlen n_{betr} .

$$q_{\text{betr1.Rez}} = \frac{n_{1.\text{Rez}} \cdot 100}{n_{\text{betr}}}, q_{\text{betr2.Rez}} = \frac{n_{2.\text{Rez}} \cdot 100}{n_{\text{betr}}} \text{ und } q_{\text{betr3.Rez}} = \frac{n_{3.\text{Rez}} \cdot 100}{n_{\text{betr}}}$$

$q_{\text{betr}(i)}$ ist damit ein Maß für das Risiko eines erstmals an einer Keratozyste erkrankten Patienten, „i“ Rezidive zu erleiden, bzw. ein Maß für die Wahrscheinlichkeit, dass eine Keratozyste „i“mal rezidiviert.

Die bei den Rezidivquoten ($q_{\text{VorOP}(i)}$ bzw. $q_{\text{betr}(i)}$) in Klammern angegebenen, durch Strichpunkt getrennten sechs Werte von „ $n_{(i)}$ “ bzw. „ n_{betr} “ enthalten die Basiswerte für die Berechnung der jeweiligen Rezidivquoten und beziehen sich der Reihe nach auf die sechs nachfolgenden Spalten.

Beim ersten Rezidiv sind die Werte von „Quote VorOP“ und „Quote betrachtet“ identisch, da die Erstoperation als „Voroperation“ des ersten Rezidivs gesehen wird. Die („betrachteten“) Daten der Erstoperation sind damit in beiden Fällen die Basis für die jeweiligen Quotenberechnungen.

Anmerkung:

Bei der Patientin mit zwei Keratozysten traten Erstrezidive beider Zysten auf. Weiterhin erlitt sie ein Zweitrezidiv einer Zyste. Die Patientin litt an einem Gorlin-Goltz-Syndrom.

Die beiden Männer mit zwei Keratozysten zum Zeitpunkt der Erstdiagnose erlitten keine Rezidive.

4.10.1.1.1 Auswertung der Ergebnisse

Unterscheidet man nicht zwischen erstem, zweiten und drittem Rezidiv, so kann die mittlere Rezidivquote $q_{\text{VorOPmittel}}$ des betrachteten Kollektivs wie folgt berechnet werden:

$$q_{\text{VorOPmittel}} = \frac{\sum_{i=\text{Erstoperation}}^{2.\text{Rezidiv}} r(i) \cdot n(i)}{\sum_{i=\text{Erstoperation}}^{2.\text{Rezidiv}} n(i)}$$

$q_{\text{VorOPmittel}}$: Mittlere Rezidivquote (unter Vernachlässigung der Historie)

$r(i)$: Rezidivrisiko zum Zeitpunkt i .

Erklärung zu $r(i)$:

Unter dem Rezidivrisiko zum Zeitpunkt der Erstoperation ist die Rezidivquote $q_{\text{betr1.Rez}}$ zu verstehen; mit dem Rezidivrisiko zum Zeitpunkt des ersten Rezidivs ist die Rezidivquote $q_{\text{betr2.Rez}}$ und mit dem Rezidivrisiko zum Zeitpunkt des zweiten Rezidivs ist die Rezidivquote $q_{\text{betr3.Rez}}$ gemeint.

$n_{(i)}$: Anzahl der Patienten, die dem jeweiligen Rezidivrisiko $r_{(i)}$ unterlagen

$i \in \{„Zystenerstoperation“, „1. Rezidiv“, „2. Rezidiv“\}$

$q_{\text{VorOPmittel}}$ ist ein Maß für das mittlere Rezidivrisiko eines Keratozystenpatienten, wenn dabei vernachlässigt wird, ob es sich bei der Keratozyste um eine Zystenersterscheinung oder um ein Rezidiv handelt.

Für $q_{\text{VorOPmittel}}$ errechnet sich folgender Wert:

$$q_{\text{VorOPmittel}} = \frac{47,06\% \cdot 34 + 43,75\% \cdot 16 + 42,86\% \cdot 7}{34 + 16 + 7} = 45,61\%$$

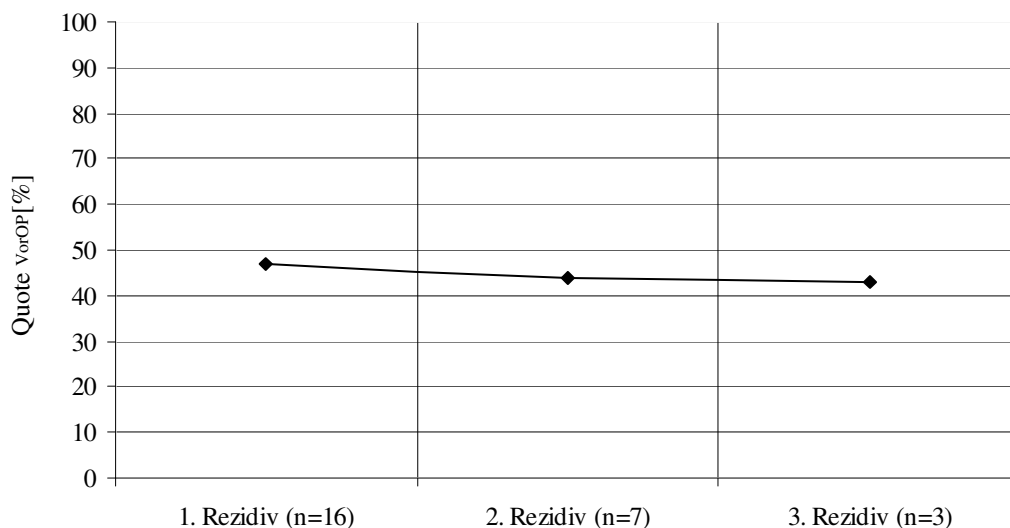
Einfluss der Historie

Betrachtet man die einzelnen Quoten $q_{\text{VorOP}(i)}$ (für $i \in \{„1. Rezidiv“, „2. Rezidiv“, „3. Rezidiv“\}$) des Keratozystenkollektivs, so fällt auf, dass sich diese Rezidivquoten (ca. 43-48%) mit der Anzahl der Rezidive (erstes, zweites oder drittes Rezidiv) kaum ändern. Die „zystische Vorgeschichte“ eines operierten Keratozystenpatienten scheint keinen Einfluss auf das Risiko eines Rezidivs zu haben. Es ist demnach vermutlich ebenso wahrscheinlich, dass ein erstmals an einer Keratozyste operierter Patient ein Rezidiv erleidet, wie ein Patient, der bereits ein oder zwei Rezidivoperationen überstanden hat.

Abbildung 13 veranschaulicht die annähernd konstante Rezidivquote von Mehrfachrezidiven und die vermutete Unabhängigkeit des Rezidivrisikos von der „zystischen Vorgeschichte“ eines Keratozysten-Patienten. Unter „Mehrfachrezidiv“ ist im Folgenden das mehrfach wiederholte Auftreten (d.h. >1 Rezidiv) einer Zyste an der selben Lokalisation trotz bereits erfolgter Zystenentfernung zu verstehen.

Wegen der zu geringen Patientenanzahl konnte diese These statistisch nicht eingehender untersucht werden.

Abbildung 13: Rezidivquoten von „Mehrfachrezidiven“.



Untersuchung der Geschlechtsabhängigkeit von Rezidivereignissen

Die Nullhypothese, „Männer und Frauen werden im Durchschnitt gleich häufig von Rezidiven betroffen“, konnte nicht widerlegt werden.

Mit Hilfe des Fisher-Tests wurden für die Erst- ($p=0,2743$), Zweit- ($p=0,656$) und Drittrezidive ($p=0,5349$) *keine* signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Geschlechtern bezüglich der Häufigkeit der Rezidivereignisse festgestellt.

4.10.1.2 Zeitliche Charakteristiken des Rezidivauftritts

4.10.1.2.1 Alter der Patienten zum Zeitpunkt des ersten Rezidivs

Tabelle 13: Altersverteilung der Patienten zum Zeitpunkt der ersten Rezidiventfernung

	Alter beim 1. Rezidiv [Jahre]		
	Männlich	Weiblich	Kollektiv
Minimalwert	26,18	23,64	23,64
Mittelwert	46,25	51,91	48,51
Median	41,75	51,17	42,43
Maximalwert	72,59	77,07	77,07
Standardabweichung	15,59	19,27	17,38
Anzahl	9	6	15

Tabelle 13 zeigt die wichtigsten statistischen Kenngrößen der Altersverteilung der Patienten zum Zeitpunkt der Entfernung des ersten Keratozystenrezidivs.

Das beobachtete durchschnittlich im früheren Lebensalter stattfindende Auftreten von Erstrezidiven der Keratozyste bei Männern ist nicht signifikant ($p=0,3878$).

Keratozysten-Erstrezidive treten also bei Männern und Frauen im Durchschnitt betrachtet nicht in unterschiedlichen Lebensabschnitten auf.

Abbildung 14: Zeitliches Auftreten der Erstrezidive der Keratozysten (weibliche Patienten n=6 , männliche Patienten n=9).

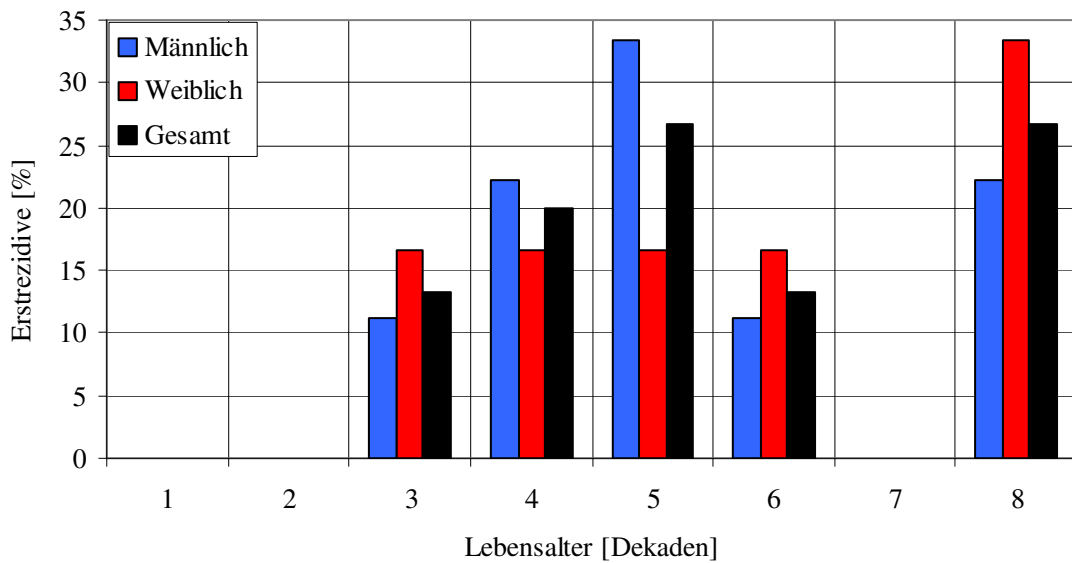


Abbildung 14 gibt einen Überblick über die Höhe der prozentualen Anteile der Keratozystenerstrezidive in den einzelnen Lebensdekaden. Mit jeweils 26,7% wurden die meisten Keratozysten-Erstrezidivoperationen während der fünften und während der achten Lebensdekade durchgeführt.

4.10.1.2.2 Zeitspanne zwischen erster Operation und erstem Rezidiv

Im Folgenden wird die Zeitspanne zwischen der ersten Keratozystenentfernung und der Entfernung des ersten Rezidivs näher untersucht.

Tabelle 14: Statistische Kennzahlen der Zeiträume zwischen der ersten Entfernung der Keratozyste und der Entfernung des ersten Rezidivs.

	Zeitraum zwischen 1. Operation und 1. Rezidiv [Jahre]		
	Männlich	Weiblich	Kollektiv
Minimalwert	0,51	0,75	0,51
Mittelwert	2,96	8,00	4,98
Median	1,85	8,43	5,07
Maximalwert	7,51	14,39	14,39
Standardabweichung	2,41	4,13	4,05
Anzahl	9	6	15

Aus den geschlechtsspezifischen Mittelwerten und Medianen in Tabelle 14 zeichnet sich deutlich ab, dass Männer wesentlich früher zu Rezidiven neigen als Frauen.

Die Nullhypothese, „Keratozystenerstrezidive treten bei Frauen durchschnittlich gesehen früher nach der Erstoperation auf als bei Männern“, konnte mit dem U-Test nach Wilcoxon, Mann und Whitney mit $p=0,02478$ (auf dem Signifikanzniveau $\alpha=0,05$) widerlegt werden.

Demnach wurde ein signifikanter geschlechtsspezifischer Unterschied in der „Geschwindigkeit“ der Entstehung der Keratozystenerstrezidive beobachtet. Erstrezidive entwickeln sich demnach bei Männern schneller als bei Frauen.

4.10.1.2.3 Kumulierte Häufigkeiten der Erstrezidive in Abhängigkeit von der Zeit

Abbildung 15: Kumulierte Häufigkeiten der Erstrezidive in Abhängigkeit von der Zeit (männliche Patienten n=9, weibliche Patienten n=6).

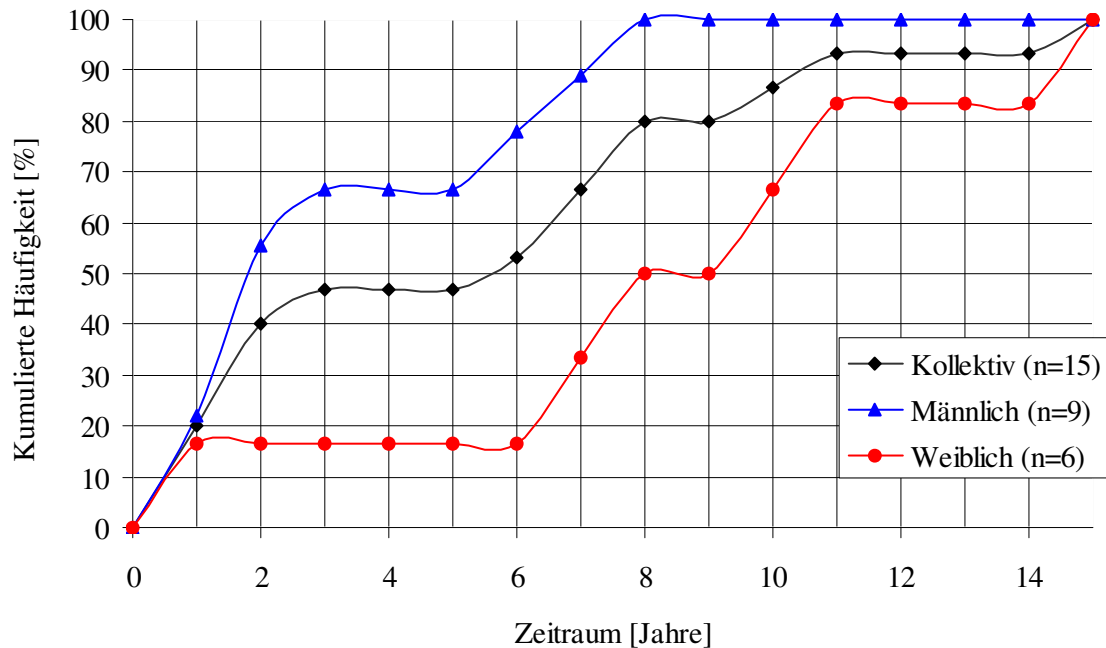


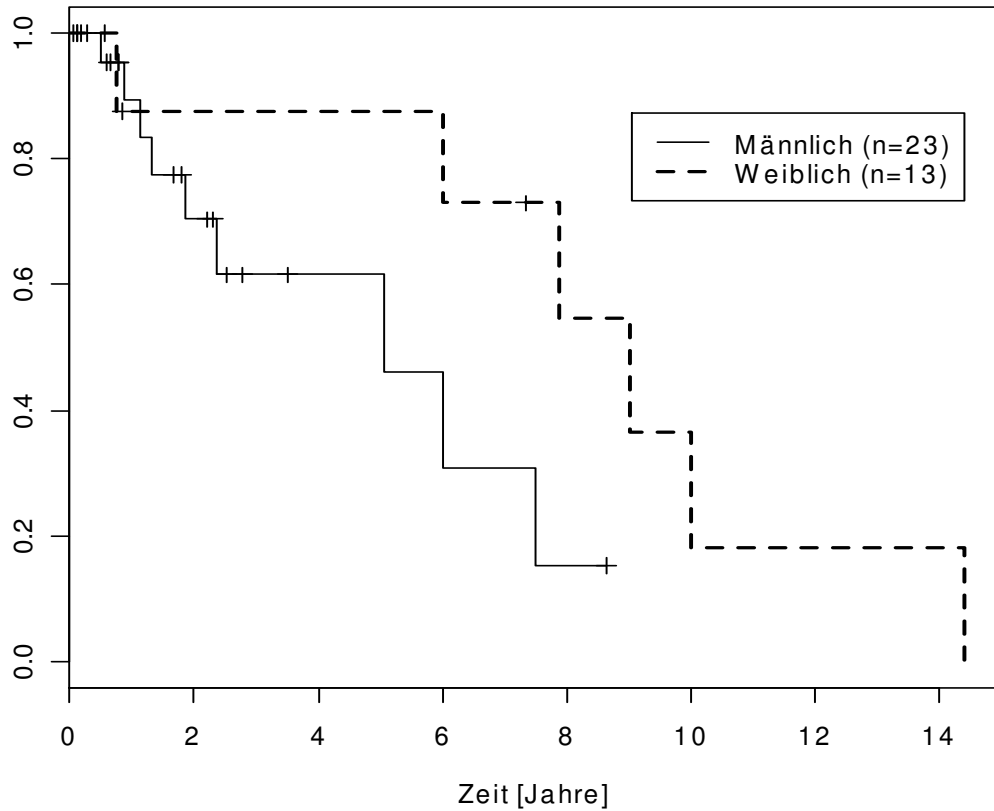
Abbildung 15 visualisiert nochmals das durchschnittlich frühere (schnellere) Rezidivaufreten bei Männern gegenüber Frauen.

Die einzelnen Rezidivereignisse wurden in Abbildung 15 in der Weise berücksichtigt, als wären sie am Ende des jeweiligen Jahres aufgetreten.

46,7% der Erstrezidive des Keratozystenkollektivs traten in den ersten fünf Jahren post operationem auf; in den ersten zehn Jahren post operationem ereigneten sich 86,7% aller Erstrezidive.

4.10.1.2.4 Kaplan-Meier-Kurve und Logrank-Test (Mantel-Hänszel-Test)

Abbildung 16: Kaplan-Meier-Kurven des Keratozysten-Erstrezidivs.



Der Vergleich der beiden Kaplan-Meier-Kurven mit dem Logrank-Test liefert keinen signifikanten Unterschied ($p=0,105$). Wegen der zu geringen Anzahl der Keratozystenpatienten (13 weibliche und 23 männliche Patienten) ist jedoch der Logrank-Test nicht besonders aussagekräftig. Um Aussagen mit ausreichender Zuverlässigkeit zu erhalten, sollten als Richtwert mindestens 15 Personen pro Gruppe (Geschlecht) analysiert werden. Diese Anzahlen wurden jedoch knapp nicht erreicht, so dass obiges Ergebnis lediglich zur tendenziellen Orientierung dienen kann.

4.10.1.3 Zeiträume zwischen Rezidiv und jeweiliger Voroperation der Keratozyste

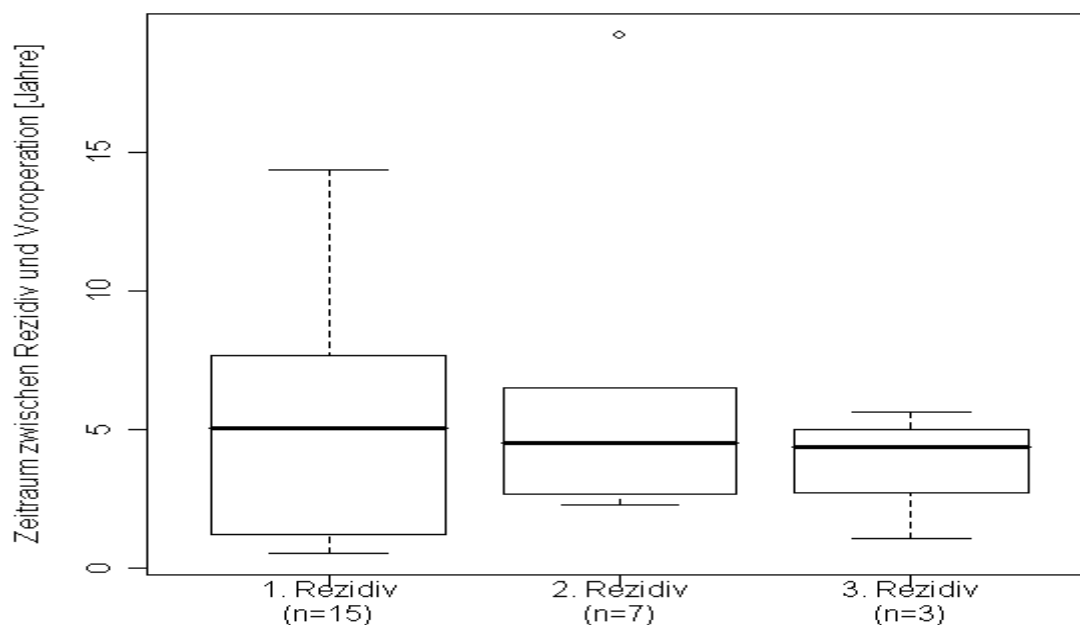
Tabelle 15: Statistische Kennzahlen der Zeiträume zwischen Rezidivoperation und der jeweiligen Voroperation der Keratozyste.

Zeitraum zwischen Rezidiv und der jeweiligen Voroperation [Jahre]	1. Rezidiv	2. Rezidiv	3. Rezidiv
Minimalwert	0,51	2,26	1,08
Mittelwert	4,98	6,33	3,70
Median	5,07	4,50	4,38
Maximalwert	14,39	19,25	5,64
Standardabweichung	4,05	5,53	1,93
Anzahl der Patienten	15	7	3

Tabelle 15 gibt eine Übersicht der wichtigsten statistischen Kennzahlen der Zeiträume zwischen den Rezidivoperation der Keratozyste und der jeweiligen Voroperation.

Unter „Voroperation“ ist in diesem Zusammenhang die zuletzt vorangegangene Komplettentfernung einer Keratozyste an derselben Lokalisation zu verstehen.

Abbildung 17: Boxplots der Zeiträume zwischen Rezidivoperation und der jeweiligen Voroperation der Keratozyste (vgl. auch Tabelle 15).



In Abbildung 17 sind die Daten aus Tabelle 15 nochmals grafisch aufbereitet.

Der Kruskal-Wallis-Test ergab, dass sich die Zeiträume zwischen der Rezidivoperationen und den jeweiligen Voroperation nicht signifikant voneinander unterscheiden ($p=0,8889$).

Man könnte folglich davon ausgehen, dass, durchschnittlich gesehen, die Zeiträume zwischen erstmaliger Zystenentfernung und erstem Rezidiv, erstem Rezidiv und zweitem Rezidiv, sowie zweitem Rezidiv und drittem Rezidiv annähernd gleich sind.

4.10.1.4 Einfluss Carnoyscher Lösung auf das Rezidivverhalten der Keratozyste

Nachdem sich in Kapitel 4.10.1.1 abzeichnete, dass die Rezidivquoten bei Keratozysten-Erstentfernungen und bei Rezidiventfernungen annähernd gleich sind, wurden die Operationen in den folgenden Auswertungen diesbezüglich nicht unterschieden.

Zur Auswertung wurden die Daten von insgesamt 50 Operationsberichten (siehe Kapitel 3.9) herangezogen.

In 31 Fällen (62%) kam bei den Keratozystenentfernungen Carnoysche Lösung zum Einsatz, in 19 Fällen (38%) wurde keine Carnoysche Lösung verwendet.

Tabelle 16: Einfluss Carnoyscher Lösung auf Keratozystenrezidive.

	Rezidiv	Kein Rezidiv	Keine Aussage möglich
Carnoysche Lösung	10	11	10
Keine Carnoysche Lösung	5	9	5

Tabelle 16 zeigt eine Aufstellung darüber, bei wie vielen Operationen mit, bzw. ohne Einsatz Carnoyscher Lösung Rezidive auftraten. Da auch bei Rezidivoperationen das Risiko besteht, weitere Rezidive zu erleiden, wurde bei den Operationen nicht unterschieden, ob es sich um Erst- oder um Rezidivoperationen handelte. Es wurde lediglich untersucht, ob nach der betrachteten Operation ein Rezidiv auftrat oder nicht. Bei Patienten die nicht zur Nachuntersuchung erschienen waren, konnte keine definitive Aussage getroffen werden, ob sie seit ihrer letzten Keratozystenentfernung ein Rezidiv erlitten. Die Anzahl dieser Patienten ist der Vollständigkeit halber ebenfalls in Tabelle 16 aufgelistet, sie wurden jedoch nicht in der weiteren statistischen Auswertung berücksichtigt.

4.10.1.4.1 Statistische Auswertung:

Nullhypothese: „Die Häufigkeiten des Auftretens bzw. Nichtauftretens von Rezidiven sind beim Einsatz von Carnoyscher Lösung und beim Verzicht auf deren Einsatz gleich“.

Der exakte Test nach Fisher (Verteilungstest einer Vierfeldertafel) liefert für das verallgemeinerte Zutreffen obiger Aussage eine Wahrscheinlichkeit von $p=0,3653$. Die Nullhypothese kann daher *nicht* auf dem festgelegten Signifikanzniveau von 5% abgelehnt werden.

Es konnte demnach keine signifikante Abweichung der Rezidivquote im Zusammenhang mit der Verwendung Carnoyscher Lösung beobachtet werden.

4.10.1.5 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Keratozyste neigt sehr stark zu Rezidiven. Die mittlere Rezidivquote lag beim vorliegenden Kollektiv bei 45,61%. Die patientenbezogene Quote, ein oder mehrere Rezidive zu erleiden, lag bei 48,39% (Anzahl der Patienten mit einem oder mehreren Rezidiven/Gesamtzahl der Patienten; vgl. Seite 38).

Die Historie, d.h. ob ein Patient bereits in der Vergangenheit an der selben Stelle ein oder mehrmals an einer Keratozyste operiert wurde oder nicht, scheint keinen Einfluss auf die Rezidivquote zu haben.

Das Risiko, Rezidive zu erleiden, scheint bei Männern und Frauen gleich zu sein. Es zeichnete sich jedoch deutlich ab, dass sich bei Männern Rezidive wesentlich schneller manifestierten als bei Frauen.

In Hinblick auf das Lebensalter der Patienten schien bezüglich der Zeitpunktes des Auftretens der Keratozyste kein signifikanter geschlechtsspezifischer Unterschied zu bestehen.

Insgesamt betrachtet, ereigneten sich knapp 50% der Keratozystenrezidive innerhalb der ersten fünf Jahre post operationem, nicht ganz 90% der Keratozystenrezidive ereigneten sich innerhalb der ersten zehn Jahre post operationem.

Es konnte kein signifikanter Unterschied bezüglich des Rezidivverhaltens durch den Einsatz Carnoyscher Lösung festgestellt werden.

4.10.2 Rezidivverhalten der folliculären Zyste

Bei den 49 an folliculären Zysten operierten Patienten traten insgesamt fünf (10,20%) Erstrezidive auf. In drei Fällen kehrte eine folliculäre Zyste an der selben Stelle wie bei der Erstoperation wieder; in zwei Fällen bildete sich dort gemäß histologischem Befund eine residuale Zyste. Diese beiden Fälle der residualen Zyste wurden unter dem Gesichtspunkt der Plausibilität ebenfalls in diesem Kapitel abgehandelt, obwohl es hierbei nicht um Rezidive der folliculären Zyste im pathologischen Sinn handelt.

4.10.2.1 Gesamtübersicht

Tabelle 17: Rezidive der folliculären Zyste.

Patient Nr.	Geschlecht	Zystenanzahl bei Erstoperation	Alter bei Erstoperation [Jahre]	Zysten-Art des Rezidivs	Zystenanzahl bei Rezidiv	Alter bei Rezidiv [Jahre]	Zeitraum zwischen Rezidiv und 1. OP [Jahre]
1	männlich	1	22,90	folliculär	1	25,04	2,15
2	männlich	1	24,45	folliculär	1	26,61	2,16
3	männlich	1	46,58	residual	1	53,59	7,01
4	weiblich	2	57,43	folliculär	1	58,40	0,97
5	weiblich	1	18,37	residual	1	23,02	4,65

Tabelle 17 zeigt einen Überblick über alle aufgetretenen „Erstrezidive der folliculären Zyste“.

Die Rezidive erfolgten ausschließlich in der dritten und sechsten Lebensdekade.

Pathologisch als Residualzysten diagnostizierte Rezidive traten nach der Erstoperation zu einem späteren Zeitpunkt auf als „echte Rezidive der folliculären Zyste“.

Der durchschnittliche Zeitraum zwischen Erstoperation und „Rezidiv als folliculäre Zyste“ betrug 1,8 Jahre, der durchschnittliche Zeitraum zwischen Erstoperation und „Rezidiv als residuale Zyste“ betrug 5,8 Jahre.

Anmerkung: Patient Nr. 3 erlitt zwei Rezidive, bei beiden Rezidiven handelte es sich um residuale Zysten. Das zweite Rezidiv ereignete sich 2,66 Jahre nach dem ersten Rezidiv.

4.10.2.2 Kumulierte Häufigkeiten in Abhängigkeit von der Zeit

Abbildung 18: Kumulierte prozentuale Häufigkeiten der Erstrezidive der folliculären Zyste (n=5/49 Patienten).

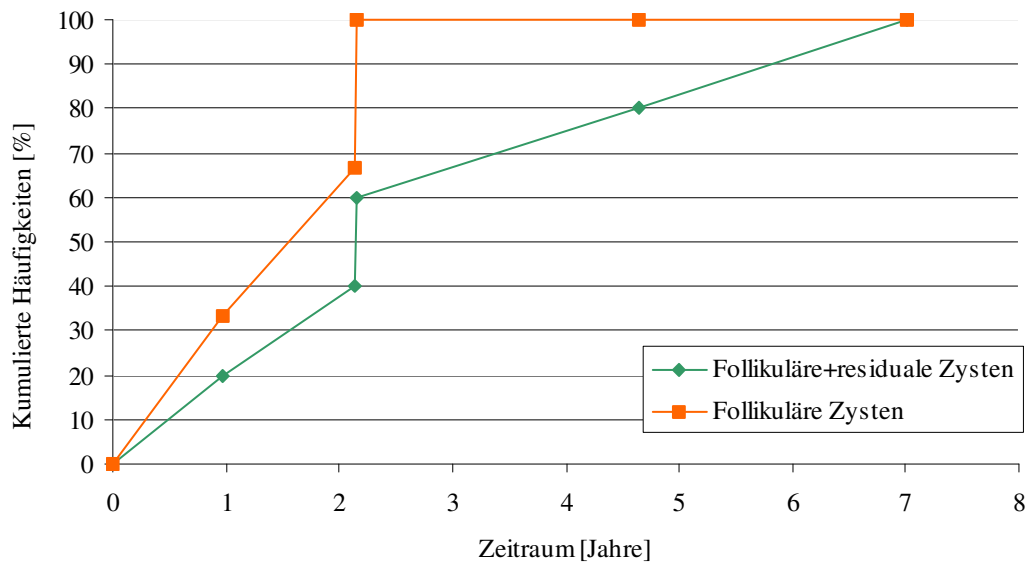


Abbildung 18 zeigt die kumulierten prozentualen Häufigkeiten des „Erstrezidivs der folliculären Zyste“ in Abhängigkeit von der Zeit. Wegen der geringen Anzahl der Patienten mit Rezidiven erfolgte in dieser Auswertung keine Differenzierung nach Geschlecht. Die kumulierten Häufigkeiten sind sowohl für die „Gesamtheit der Rezidive“ (follikuläre und residuale Zysten) als auch lediglich für die „echten“ Rezidive der folliculären Zyste dargestellt.

Etwas mehr als zwei Jahre nach der Erstoperation traten bereits mehr als 50% aller „Gesamt-Rezidive“ auf. Nach Ablauf von sieben Jahren wurden keine weiteren Rezidive beobachtet.

Betrachtet man hingegen lediglich die „echten“ Rezidive der folliculären Zyste, so sieht man, dass sich alle Rezidive bereits innerhalb von gut zwei Jahren post operationem ereigneten.

4.10.2.3 Rezidivquoten der folliculären Zyste

Tabelle 18: Rezidivanzahlen und –quoten der folliculären Zyste (n=5/49 Patienten).

Rezidivanzahlen und -quoten	Männlich	Weiblich	Kollektiv
1. Operation (Gesamtanzahl)	36	13	49
Betrachtet (N) (reduzierte Anzahl)	31	13	44
1. Rezidiv			
Anzahl (n)	2(+1)	1(+1)	3(+2)
Quote _{betrachtet} [%] (N=31; N=13; N=44)	6,5 (9,7)	7,7 (15,4)	6,8 (11,4)
2. Rezidiv			
Anzahl (n)	(1)	0	(1)
Quote _{VorOP} [%] (n=3; n=2; n=5)	(33,3)	0	(20,0)
Quote _{betrachtet} [%] (N=31; N=13; N=44)	(3,2)	0	(2,3)

Legende zu Tabelle 18: Tabelle 18 zeigt eine Abschätzung der Rezidivquoten der folliculären Zyste. Die in Klammern aufgeführten Werte beziehen sich auf „Rezidive in Form einer residualen Zyste“. Die Daten von fünf männlichen Patienten wurden bei der Abschätzung der Rezidivquote nicht berücksichtigt, da deren Daten nicht über einen Zeitraum von mehr als zwei Monaten erfasst wurden (siehe Abschnitt 3.8).

Die Nullhypothese, „Männer und Frauen werden in gleicher Weise von Rezidiven betroffen“, konnte mit dem Fisher-Test nicht widerlegt werden ($p=0,792$, ohne Berücksichtigung der residualen Zysten-Rezidive, bzw. $p=0,631$ unter Berücksichtigung der residualen Zysten-Rezidive).

Bezüglich der Rezidivanfälligkeit konnte demnach kein signifikanter geschlechtsspezifischer Unterschied beobachtet werden.

4.10.3 Rezidivverhalten der radikulären Zyste

Bei der radikulären Zyste traten insgesamt vier Erstrezidive (14,29% der Patienten mit radikulären Zysten) und ein Zweitrezidiv auf. Bei den Erstrezidiven waren drei Männer und eine Frau betroffen. Tabelle 19 zeigt die Daten der einzelnen Patienten zum Zeitpunkt der Operation des Erstrezidivs.

Tabelle 19: Erstrezidive der radikulären Zyste.

Patient Nummer	Geschlecht	Alter bei Erstrezidiv [Jahre]	Zeitdifferenz zwischen Erstoperation und Erstrezidiv
1	männlich	51,90	2,72
2	männlich	40,53	16,50
3 *	männlich	61,25	0,08
4	weiblich	39,38	10,17

In Tabelle 20 sind die statistischen Daten der Zahlen der Alters- und Zeitdifferenz-Verteilungen aus Tabelle 19 dargestellt.

Tabelle 20: Alter der Patienten mit Rezidiven einer radikulären Zyste und Zeiträume zwischen Erstoperation und Rezidiv

	Alter bei Erstrezidiv [Jahre]	Zeitdifferenz zwischen Erstoperation und Erstrezidiv [Jahre]
Maximalwert	61,25	16,50
Mittelwert	48,27	7,37
Median	46,21	6,45
Minimalwert	39,38	0,08
Standardabweichung	10,34	7,44

Es wurde beobachtet, dass der Zeitraum zwischen Erstoperation und erstem Rezidiv in einem weiten Bereich variierte. Dieser Zeitraum reichte von einem Monat bis zu 16,5 Jahren. Alle Patienten, bei denen Rezidive auftraten, waren älter als 39 Jahre.

* Anmerkung zu Patient Nummer 3:

Der Patient stellte sich ca. einen Monat nach einer alio loco durchgeführten Zystektomie mit Weisheitszahnentfernung im Klinikum vor. Es wurden eine Spontanfraktur am rechten Unterkieferwinkel, eine ausgedehnte radikuläre Zyste sowie Wurzelreste eines Weisheitszahnes diagnostiziert.

4.10.3.1 Rezidivquoten der radikulären Zyste

Tabelle 21: Rezidivanzahlen und –quoten der radikulären Zyste (n=4/28 Patienten).

Rezidivanzahlen und -quoten	Männlich	Weiblich	Kollektiv
1. Operation			
Gesamtanzahl n_{ges}	20	8	28
Betrachtete Anzahl (reduziert) n_{betr}	13	7	20
1. Rezidiv			
Anzahl: $n_{1.Rez}$	3	1	4
Quote betrachtet: $q_{betr1.Rez} [\%]$ ($n_{betr}=13, 7, 20$)	23,08	14,29	20,00
Quote VorOP: $q_{VorOP1Rez} [\%]$ ($n_{betr}=13, 7, 20$)	23,08	14,29	20,00
2. Rezidiv			
Anzahl: $n_{2.Rez}$	1	0	1
Quote betrachtet: $q_{betr2.Rez} [\%]$ ($n_{betr}=13, 7, 20$)	7,69	0,00	5,00
Quote VorOP: $q_{VorOP2Rez} [\%]$ ($n_{betr}=3, 1, 4$)	33,33	0,00	25,00

Legende zu Tabelle 21:

n_{ges} : Gesamtanzahlen der männlichen bzw. weiblichen Patienten und des Kollektivs bzw. Gesamtanzahlen derer Zysten zum Zeitpunkt der ersten Operation der radikulären Zyste.

n_{betr} : Anzahlen, der für die folgenden Auswertungen betrachteten Patienten; es wurden hier nur diejenigen Patienten gezählt, bei denen über einen Zeitraum von mehr als zwei Monaten post operationem Nachuntersuchungsdaten vorlagen. Für das erste und zweite Rezidiv wurden jeweils die drei folgenden Kennzahlen bestimmt:

n_i , q_{VorOPi} , und q_{betri} . Durch den Index $i \in \{„1.Rez“, „2.Rez“\}$ wird dabei auf das erste und auf das zweite Rezidiv Bezug genommen.

n_i : Anzahl der Patienten (bzw. deren Zysten) mit „i“ Rezidiven

q_{VorOPi} : Prozentuale Rezidivquote bezogen auf die jeweilige Voroperation.

Für weiterführende Erklärungen siehe Legende zu Tabelle 12.

Ergebnis:

Die Nullhypothese, „Frauen werden im Durchschnitt häufiger von Rezidiven (Erst- bzw. Zweitrezidiven) der radikulären Zyste betroffen als Männer“, konnte mit dem Fisher-Test weder für die Erst- ($p=0,56$) noch für die Zweitrezidive ($p=0,65$) widerlegt werden.

Bezüglich der Rezidivanfälligkeit konnte demnach kein signifikanter geschlechtsspezifischer Unterschied beobachtet werden.

4.10.3.2 Zweitrezidive der radikulären Zyste

Tabelle 22: Zweitrezidive der radikulären Zyste

Patient Nummer	Geschlecht	Alter bei Zweitrezidiv [Jahre]	Zeitdifferenz zwischen Erstrezidiv und Zweitrezidiv [Jahre]
2	männlich	41,42	0,89

Tabelle 22 enthält die Daten des Patienten mit zwei Rezidiven.

Der in Tabelle 19 und in Tabelle 22 mit Nummer 2 bezeichnete Patient erlitt im Alter von 41,42 Jahren, also knapp ein Jahr (0,89 Jahre) nach der Entfernung des Erstrezidivs, ein weiteres Rezidiv.

Wegen der zu geringen Datenmenge bei den Zweitrezidiven erfolgte keine statistische Auswertung.

4.10.4 Rezidive der bisher nicht abgehandelten Zysten- und Pseudozystenarten des Kollektivs

Im Folgenden sind die Rezidiv-Häufigkeiten der bis jetzt noch nicht abgehandelten Zysten- und Pseudozystenarten des Kollektivs, Residualzyste, laterale parodontale Zyste, globulomaxilläre Zyste, aneurysmatische Knochenzyste und solitäre Knochenzyste zusammengefasst aufgeführt; die Einzelfälle werden im Weiteren näher erläutert.

Tabelle 23: Rezidive der verbleibenden Zysten- und Pseudozystenarten des Kollektivs

	Residual- zyste	Laterale parodontale Knochenzyste	Globulo- maxilläre Zyste	Aneurys- matische Knochenzyste	Solitäre Knochenzyste
Erstdiagnosen	5	1	2	5	5
Erstrezidive	1	0	0	1	1
Rezidivquote [%]	20	0	0	20	20

Residualzyste:

Von den fünf Patienten des Kollektivs, die an residualen Zysten erkrankt waren, erlitt ein einziger Patient (20%) ein Rezidiv. Er wurde im Alter von 46 Jahren erstmals an einer follikulären Zyste operiert. Im Alter von 53 Jahren entwickelte sich an der selben Stelle, wo die follikuläre Zyste entfernt wurde, eine residuale Zyste. Im Alter von 56 Jahren erlitt der Patient in pathologischer Hinsicht ein Erstrezidiv der Residualzyste.

Dieser Fall wurde ebenfalls bei der Abhandlung der Rezidive der follikulären Zyste aufgeführt. Dort wurde jedoch das wiederholte Auftreten der residualen Zyste dieses Patienten als „Erst- bzw. Zweitrezidiv der follikulären Zyste im nichtpathologischen Sinne“ betrachtet.

Aneurysmatische Knochenzyste:

Bei einer 19jährigen Patientin trat nach ca. neun Monaten ein Rezidiv der aneurysmatischen Knochenzyste auf.

Solitäre Knochenzyste:

Ein männlicher Patient, der im Alter von 13 Jahren erstmals an einer solitären Knochenzyste operiert wurde, erlitt im Alter von 18 Jahren ein Rezidiv.

Laterale parodontale Zyste und globulomaxilläre Zyste:

Bei der lateralen parodontalen Zyste und den globulomaxillären Zysten wurden im Untersuchungszeitraum keine Rezidive festgestellt

4.11 Retenierte Zähne im Zusammenhang mit Keratozysten

Bei 17 (43,59%) der 39 erstmals diagnostizierten Keratozysten waren eine oder mehrere retenierte Zähne involviert. Bei 22 erstdiagnostizierten Zysten wurden keine retenierten Zähne beobachtet.

Bei acht (47,06% der Zysten mit involvierten retenierten Zähnen) Zysten, bei denen während der Erstdiagnose retenierte Zähne festgestellt wurden, ereigneten sich ein oder mehrere Rezidive. Bei den 22 Zysten, bei denen im Rahmen der Erstdiagnose keine retenierten Zähne festgestellt wurden, kam es ebenfalls in acht Fällen (36,36 % der Zysten ohne retenierte Zähne) zu einem oder mehreren Rezidiven. Tabelle 24 gibt nochmals einen Überblick über die bereits erwähnten Zahlen.

Tabelle 24: Rezidivquoten im Zusammenhang mit retenierten Zähnen

	Retenierte Zähne	Keine retenierten Zähne	Gesamt
Erstdiagnose	17	22	39
Rezidivdiagnose	8	8	16
Rezidivquote [%]	47,06	36,36	41,03

Die Nullhypothese, „Keratozysten mit retenierten Zähnen und Keratozysten ohne retenierte Zähne neigen im Durchschnitt gleichermaßen zu Rezidiven“, konnte mit dem Fisher-Test auf dem Signifikanzniveau in Höhe von 5% nicht abgelehnt werden ($p=0,7688$).

Das beobachtete häufigere Auftreten von Rezidiven im Zusammenhang mit Keratozysten mit retenierten Zähnen im Vergleich zu Keratozysten ohne retenierten Zähnen ist demnach als nicht signifikant zu werten.

4.12 Wundheilungsstörungen allgemein

In diesem Abschnitt wird die Zahl der Operationen, bei denen Wundheilungsstörungen auftraten, näher betrachtet.

Der Grad der Wundheilungsstörung wurde dabei in drei Klassen unterteilt:

Klasse I: - geringe Wundheilungsstörungen:

Es war eine bis zu drei Wochen andauernde Nachbehandlung mit Jodoform- oder Zinkoxid-Tamponaden und Chinosol-Spülungen erforderlich.

Klasse II - mittlere Wundheilungsstörungen:

Es war entweder eine mindestens vierwöchige Nachbehandlung mit Spülungen und Tamponaden oder eine Revision unter Lokalanästhesie erforderlich.

Klasse III - ausgeprägte Wundheilungsstörungen:

Der Heilungsprozess konnte nur noch durch eine Revision unter ITN reguliert werden.

Bei insgesamt 47 (24%) der 197 im Klinikum durchgeführten Operationen traten Wundheilungsstörungen auf.

Tabelle 25: Grade der Wundheilungsstörungen und deren Häufigkeiten.

Grad der Wundheilungsstörung	Anzahl der Operationen	Anteil [%] (bezogen auf n=197)
I - gering	14	7,11
II - mittel	24	12,18
III - ausgeprägt	9	4,57

Tabelle 25 gibt einen Überblick darüber, bei wie vielen Operationen Wundheilungsstörungen der entsprechenden Schweregrade auftraten. Am häufigsten (12,18%) traten mittlere Wundheilungsstörungen auf. Bei 4,57% der durchgeführten Operationen kam es zu schwerwiegenden Störungen des Heilungsprozesses, die nur noch durch eine Revision unter ITN behoben werden konnten.

4.12.1 Wundheilungsstörungen im Zusammenhang mit der Zystengröße

Im folgenden Abschnitt wird untersucht, ob und inwieweit sich die Größe der entfernten Zyste auf die Häufigkeit von eventuell nach der Operation aufgetretenen Wundheilungsstörungen auswirkt. Die Zystengrößen wurden, wie in Kapitel 3.5 beschrieben, ermittelt. Für die folgenden Untersuchungen wurden die Zystengrößen entsprechend der aus dem Röntgenbild abgeschätzten Querschnittsfläche in fünf Größenklassen eingeteilt:

Größenklasse 1: Zystenquerschnitt $\leq 1\text{cm}^2$

Größenklasse 2: $1\text{cm}^2 < \text{Zystenquerschnitt} \leq 4\text{cm}^2$.

Größenklasse 3: $4\text{cm}^2 < \text{Zystenquerschnitt} \leq 9\text{cm}^2$.

Größenklasse 4: $9\text{cm}^2 < \text{Zystenquerschnitt} \leq 16\text{cm}^2$.

Größenklasse 5: $16\text{cm}^2 < \text{Zystenquerschnitt} \leq 25\text{cm}^2$.

In Tabelle 26 sind alle 131 ermittelten Zystengrößen (siehe Kapitel 4.5) in klassifizierter Form enthalten. Weiterhin ist der Grad der Wundheilungsstörung gemäß Definition in Kapitel 4.12 aufgeführt.

Tabelle 26: Wundheilungsstörungen und Zystengrößen.

Grad der Wundheilungsstörung	Größenklassen der Zysten									
	1		2		3		4		5	
	n	p [%]	n	p [%]	n	p [%]	n	p [%]	n	p [%]
Keine Angabe	0	0,00	1	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Keine Störung	8	8,08	32	32,32	43	43,43	13	13,13	3	3,03
I - gering	1	11,11	2	22,22	4	44,44	2	22,22	0	0,00
II - mittel	0	0,00	6	37,50	7	43,75	1	6,25	2	12,50
III - ausgeprägt	0	0,00	0	0,00	4	66,67	1	16,67	1	16,67

Legende zu Tabelle 26:

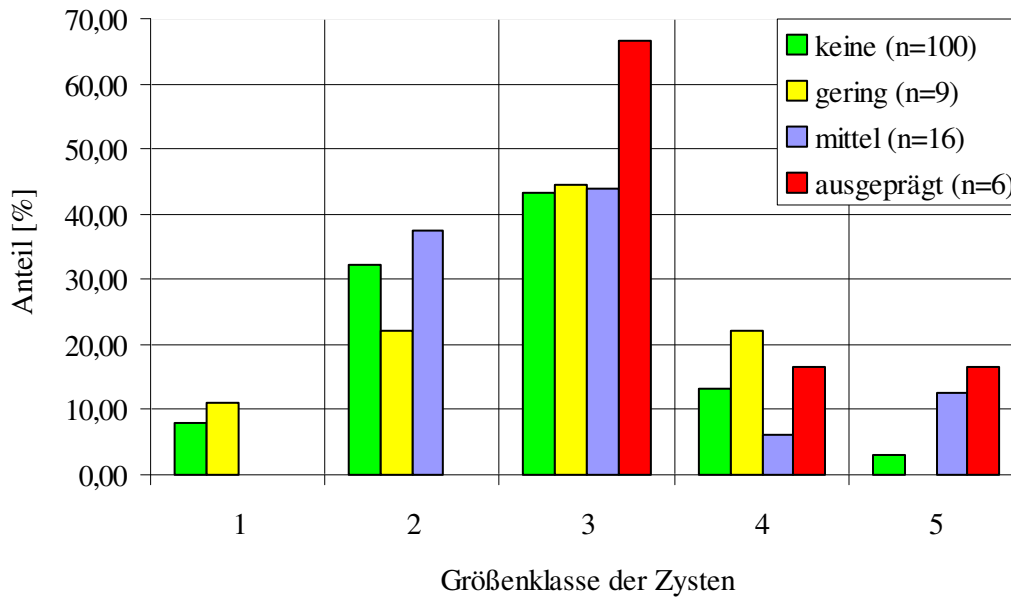
n: Anzahl der Zysten der in den Spaltenüberschriften angegebenen Größenklasse, bei denen der in den Zeilenüberschriften angegebene Grad der Wundheilungsstörung auftrat. Bei einer der insgesamt 131 Zysten (siehe Felder „keine Angabe“, „Größenklasse 2“) konnte mangels Dokumentation keine Angabe bezüglich des Grades der Wundheilungsstörung gemacht werden.

p [%]: Prozentualer Anteil (der Anzahl) der Zysten der jeweiligen Größenklasse und des in den Zeilenüberschriften angegebenen Grades der Wundheilungsstörung an der Gesamtheit der Zysten des entsprechenden Grades der Wundheilungsstörung, d.h. für jeden Grad der Wundheilungsstörung bilden die Zeilensummen der Werte von n die Basis für 100%. Da die Prozentwerte p auf zwei Nachkommastellen gerundet wurden, kann sich in den Zeilensummen der p-Werte ein geringfügig von 100% abweichender Wert ergeben.

Beispiel zur Interpretation: Patienten mit ausgeprägten Wundheilungsstörungen waren in 66,67% der Fälle von Zysten der Größenklasse 3 und jeweils in 16,67% der Fälle von Zysten der Größenklassen 4 und 5 befallen.

In Abbildung 19 sind die Zusammenhänge aus Tabelle 26 nochmals grafisch dargestellt.

Abbildung 19: Prozentuale Verteilung der Zystengrößen je Grad der Wundheilungsstörung.



Wie aus Abbildung 19 ersichtlich wird, stehen ausgeprägte Wundheilungsstörungen in engem Zusammenhang mit großen Zysten der Größenklassen 3 bis 5.

Nachdem eine detaillierte statistische Auswertung aller Kombinationen der unterschiedlichen Grade der Wundheilungsstörungen mit allen vorkommenden Zystengrößen mit dem Chi-Quadrat-Test wegen der zu geringen Datenmenge nicht möglich war, wurde der Abstraktionsgrad der Auswertung erhöht, um eine statistische Auswertung auf der Basis einer Vier-Felder-Tafel mit dem Fisher-Test durchführen zu können.

Hierzu wurden die Grade der Wundheilungsstörung „keine“, „gering“ und „mittel“ zu einer Gruppe zusammengefasst. Der mit „ausgeprägt“ bezeichnete Grad der Wundheilungsstörung bildete eine eigenständige Gruppe. Weiterhin wurden die Zystengrößenklassen „1“ und „2“ sowie die Zystengrößenklassen „3“ bis „5“ jeweils zu einer Gruppe zusammengefasst. Diese Gruppierungen schienen augenscheinlich „Best-Case-Gruppierungen“ zu sein, um statistisch nachweisen zu können, dass ausgeprägte Wundheilungsstörungen in engem Zusammenhang mit großen Zysten stehen.

Die Nullhypothese, „keine, mittlere und geringe Wundheilungsstörungen treten durchschnittlich häufiger in Verbindung mit großen Zysten der Größenklassen 3 bis 5 auf als ausgeprägte Wundheilungsstörungen“, konnte mit dem Fisher-Test zum 5%-Signifikanzniveau, wenn auch nur sehr knapp, nicht abgelehnt werden ($p=0,05442$).

Obwohl ein Zusammenhang zwischen dem Grad Wundheilungsstörung und Zystengröße, insbesondere bei den ausgeprägten Wundheilungsstörungen, plausibel erscheint und augenscheinlich auch in Abbildung 19 ersichtlich wird, konnte dieser Zusammenhang, wenn auch nur sehr knapp ($p=0,05442$), statistisch nicht bestätigt werden.

4.13 Defektfüllung

Bei den untersuchten 129 Patienten wurden insgesamt 132 Operationen durchgeführt, bei denen eine Defektfüllung erfolgte. In den meisten Fällen erfolgte die Defektfüllung bei der selben Operation wie die Zystenentfernung, in manchen Fällen wurde aber auch eine Defektfüllung im Zusammenhang mit einer Metallentfernung oder einer Revision durchgeführt. In seltenen Fällen wurde eine alleinige Defektfüllung vorgenommen. Bei 25 Zystenentfernungen wurde der Zystenraum nicht unmittelbar und auch nicht bei späteren Operationen mit autologem Knochen oder mit Knochenersatzmaterialien aufgefüllt.

In den meisten Fällen wurde ausschließlich autologer Knochen zur Defektfüllung verwendet, in einigen Fällen wurden synthetische Materialien beigemischt; in den wenigsten Fällen wurden ausschließlich synthetische Knochenersatzmaterialien implantiert.

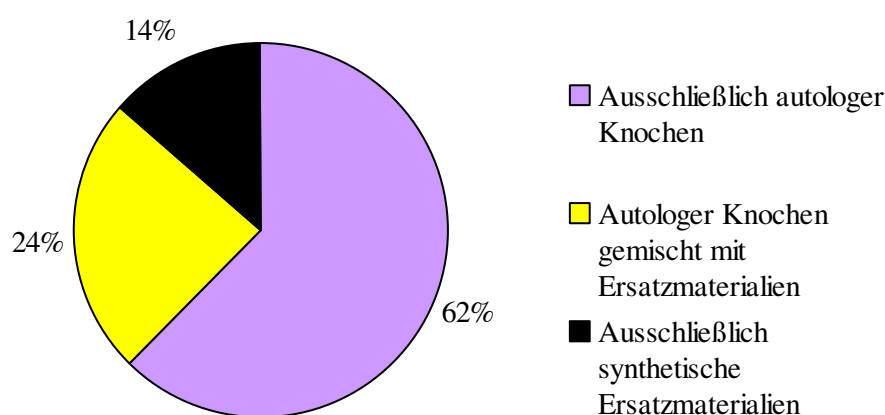
Tabelle 27 zeigt eine Übersicht der Häufigkeiten der einzelnen Defektfüllungsarten.

Tabelle 27: Durchgeführte Defektfüllungen.

	Ausschließlich autologer Knochen	Autologer Knochen gemischt mit Ersatzmaterialien	Ausschließlich synthetische Ersatzmaterialien
Anzahl der Operationen	82	32	18

Abbildung 20 zeigt eine Übersicht der prozentualen Anteile der verwendeten Defektfüllungsmaterialien.

Abbildung 20: Verwendete Defektfüllungsmaterialien (prozentualer Anteil).



In den meisten Fällen (62%) wurde ausschließlich autologer Knochen zur Defektfüllung implantiert. In 24% der Fälle kam eine Mischung aus autologem Knochen und Ersatzmaterialien zum Einsatz. Bei 14% der Defektfüllungen wurde ausschließlich Knochenersatzmaterial zur Augmentation verwendet.

4.13.1 Autologer Knochen und Donatorregionen

Eigener Knochen wurde überwiegend aus der Spongiosa, in wenigen Fällen auch zusätzlich aus der Kortikalis des Beckenkamms entnommen. Weitere Spenderregionen waren Tibiakopf, Kinn und in seltenen Fällen Bereiche des Kieferknochens.

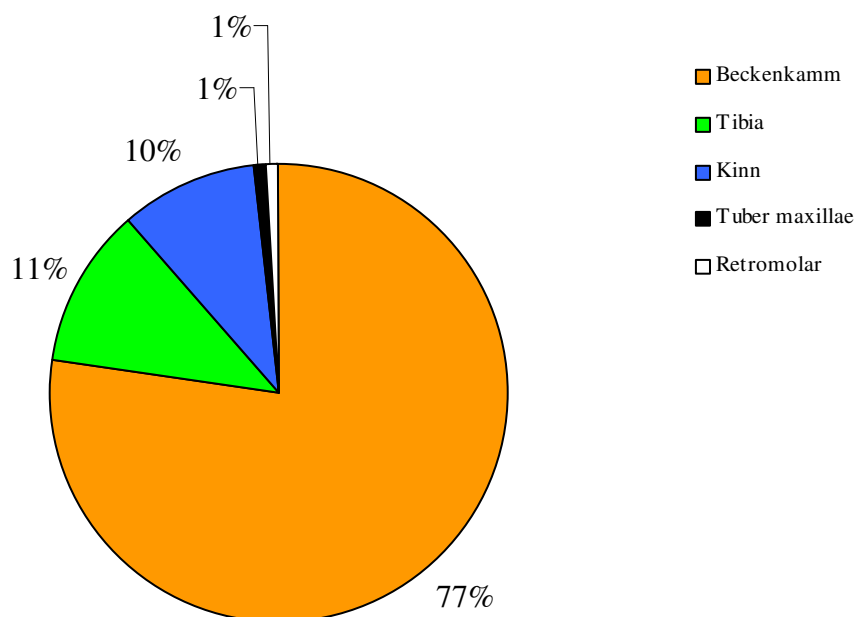
Tabelle 28: Übersicht der Donatorregionen.

Donatorregion	Anzahl
Beckenkamm	88
Tibia	13
Kinn	11
Tuber maxillae	1
Retromolar (Unterkiefer)	1

Tabelle 28 zeigt die Anzahl der verwendeten Donatorregionen. Obwohl bei der Knochenentnahme aus dem Beckenkamm ein höheres Nervschädigungsrisiko als bei der Entnahme aus dem Tibiakopf besteht, wurde diese Donatorregion wegen des größeren Angebotes an Spenderknochen im Beckenkammbereich bevorzugt.

Abbildung 21 stellt die prozentuale Verteilung der in Tabelle 28 aufgelisteten Daten nochmals grafisch dar.

Abbildung 21: Verwendete Donatorregionen (prozentuale Verteilung).



4.13.2 Synthetische Knochenersatzmaterialien und Mischungen

Es wurden bei 18 Operationen synthetische Materialien in reiner Form als Knochenersatzmaterialien verwendet. Bei einer Operation wurde ein Gemisch aus Cerasorb und Colloss zur Defektfüllung verwendet. Autologer Knochen wurde dabei nicht beigemischt.

In den meisten Fällen (32 Operationen) wurden die Knochenersatzmaterialien jedoch autologem Knochen beigemischt.

Tabelle 29 gibt einen detaillierten Überblick der Anzahl der Operationen, bei denen synthetische Knochenersatzmaterialien verwendet wurden. Im Falle von Beimengungen zu autologem Knochen ist zusätzlich noch die Donatorregion angegeben. Die Anzahlen der Operationen, bei denen DBM-Materialien eingesetzt wurden, sind sowohl produktspezifisch (Dynagraft und Grafton) als auch addiert dargestellt.

Tabelle 29: Verwendete Defektfüllungsmaterialien.

Synthetisches Ersatzmaterial	Donatorregion des beigemischten autologen Knochens				Rein synthetisch	Summe
	Beckenkamm	Kinn	Tibia	Tuber maxillae		
Tricalcium- phosphat: (Cerasorb ®)	9	10	3	1	16 *)	39
DBM- Materialien: Dynagraft ®	2	1	0	0	1	4
Grafton ®	3	0	3	0	1	7
Colloss ®	0	0	0	0	1 *)	1
<i>DBM Materialien Gesamt</i>	5	1	3	0	3	12
Gesamtzahl der Operationen	14	11	6	1	18	50

*) Bei einer Operation wurde ein Gemisch aus Cerasorb und Colloss zur Defektfüllung verwendet; es wurde kein autologer Knochen hinzugefügt. Diese Operation wurde sowohl bei den Tricalciumphosphat-Materialien als auch bei den DBM-Materialien berücksichtigt. Die „Gesamtzahl der Operationen“ (18) ist daher in Spalte „Rein synthetisch“ und in Spalte „Summe“ um eins niedriger als die Summe der Einzelwerte.

Interpretationsbeispiel der Werte von Zeile 1 in Tabelle 29:

In 9 Fällen wurde Tricalciumphosphat autologem Knochen, der aus dem Beckenkamm entnommen wurde beigemischt.

In 10 Fällen wurde Tricalciumphosphat autologem Knochen, der aus dem Kinn entnommen wurde, beigemischt.

In 3 Fällen wurde Tricalciumphosphat autologem Knochen, der aus der Tibia entnommen wurde, beigemischt.

In einem Fall wurde Tricalciumphosphat autologem Knochen, der aus dem Tuber maxillae entnommen wurde, beigemischt.

In 16 Fällen wurde Tricalciumphosphat ohne Beimengung autologen Knochens verwendet; in einem der 16 Fälle wurde jedoch das bovine Ersatzmaterial Colloss beigemischt.

In insgesamt 39 Fällen kam Tricalciumphosphat zum Einsatz.

4.13.3 Wundheilungsstörungen im Zusammenhang mit der Defektfüllung

In Tabelle 30 sind alle 156 Zystenoperationen, die im Klinikum rechts der Isar erfolgten, sowie eine alio loco durchgeführte Operation, bei der Defektfüllungsmaterial und Grad der Wundheilungsstörung bekannt waren, aufgelistet.

In der ersten Spalte ist der bereits in Kapitel 4.12 definierte Grad der Wundheilungsstörung angegeben. Damit alle Operationen vollständig aufgelistet sind, wurden auch diejenigen Operationen aufgeführt, bei denen keine Angaben über Wundheilungsstörungen gemacht werden konnten. Die Anzahl der Operationen für die kein Grad der Wundheilungsstörung angegeben wurde, dienen lediglich der Vollständigkeit und gingen nicht bei der Berechnung der prozentualen Anteile ein. Sie wurden auch später bei der statistischen Auswertung nicht berücksichtigt.

Tabelle 30: Wundheilungsstörungen im Zusammenhang mit der Defektfüllung.

Grad der Wundheilungsstörung	Rein autolog		Autolog+TCP		Autolog+DBM		TCP		DBM		DBM+TCP		keine Defektfüllung	
	Anzahl	Anteil [%] (n=74)	Anzahl	Anteil [%] (n=21)	Anzahl	Anteil [%] (n=8)	Anzahl	Anteil [%] (n=15)	Anzahl	Anteil [%] (n=2)	Anzahl	Anteil [%] (n=1)	Anzahl	Anteil [%] (n=24)
keine Angabe	8	-	2	-	1	-	0	-	0	-	0	-	1	-
keine	58	78	13	62	6	75	10	67	2	100	1	100	19	79
gering	4	5	2	10	0	0	1	7	0	0	0	0	3	13
mittel	8	11	4	19	1	13	3	20	0	0	0	0	2	8
Ausgeprägt	4	5	2	10	1	13	1	7	0	0	0	0	0	0
Summe	82	100	23	100	9	100	15	100	2	100	1	100	25	100

Wegen der zu geringen Patienten- bzw. Operationsanzahlen in den einzelnen Kategorien war lediglich eine deskriptive statistische Auswertung der Ergebnisse möglich.

Vernachlässigt man die Daten mit sehr geringen auswertbaren Operationszahlen, wie die Daten von Operationen mit alleinigem Einsatz von DBM-Materialien (n=2) und die Daten der einzigen Operation, bei der eine Mischung aus Cerasorb und Colloss (n=1) zum Einsatz kam (hier kam es jeweils zu keinen Wundheilungsstörungen), so waren keine allzu großen Unterschiede in der Wundheilung beobachtbar:

Bei Zystenoperationen, bei denen keine Defektfüllung erfolgte (d.h. in der Regel kleinere Zysten), traten die wenigsten Wundheilungsstörungen auf; *keine* Wundheilungsstörung wurden bei 79% der auswertbaren Operationen beobachtet.

Bei Operationen, bei denen ausschließlich autologer Knochen zur Defektfüllung verwendet wurde, traten in 78% der Fälle *keine* Wundheilungsstörungen auf. Mittlere bis ausgeprägte Wundheilungsstörungen lagen bei 16%.

Bei Operationen, bei denen autologer Knochen mit DBM-Materialien gemischt zur Augmentation verwendet wurde, traten in 75% der Fälle *keine* Wundheilungsstörungen auf. Mittlere bis ausgeprägte Wundheilungsstörungen lagen bei 26%.

Bei Operationen, bei denen ausschließlich TCP-Material zur Defektfüllung verwendet wurde, traten in 67% der Fälle *keine* Wundheilungsstörungen auf. Mittlere bis ausgeprägte Wundheilungsstörungen lagen bei 27%.

Bei Operationen, bei denen autologer Knochen mit TCP-Materialien gemischt zur Defektfüllung verwendet wurde, traten insgesamt die meisten Wundheilungsstörungen auf. In 62% der Fälle wurde *keine* Wundheilungsstörung beobachtet, mittlere bis ausgeprägte Wundheilungsstörungen lagen bei 29% vor.

Die prozentualen Anteile der Fälle, in denen *keine* Wundheilungsstörungen auftraten schwankten je nach verwendetem Defektfüllungsmaterial zwischen 62 bis 78.

4.14 Schienungen

Es wurden im Zusammenhang mit den Zystenoperationen insgesamt 56 Schienungen durchgeführt.

Die Schienenarten wurden in sieben unterschiedliche Klassen eingeteilt.

Tabelle 31: Verwendete Schienen.

Schienenart	Anzahl	Tragedauer [Wochen]		
		minimal	durchschnittlich	maximal
A	5	4	5,60	8
B	34	1	5,06	10
C	1	6	6,00	6
D	7	2	5,13	9
E	7	4	5,00	8
F	1	10	10,00	10
G	1	3	3,00	3

Legende zu Tabelle 31:

- A: Individuelle Oberkiefer- und Unterkiefer-Schienen mit starrer Fixation.
- B: Individuelle Oberkiefer- und Unterkiefer-Schienen mit Gummizügen einligiert.
- C: Individuelle Oberkiefer-Schiene, Unterkiefer-Prothese mit Häkchen eingearbeitet und mit Gummizügen einligiert.
- D: IMF-Schrauben mit Gummizügen einligiert.
- E: Ernstsche Häkchen mit Gummizügen einligiert.
- F: Schuchardt-Schiene mit Gummizügen einligiert.
- G: Schuchardt-Schiene mit starrer Fixation.

Ein Patient trug zunächst vier Wochen lang eine starre Schiene der Schienenart „A“. Diese Schiene wurde anschließend mit Gummizügen einligiert und musste in dieser Form eine weitere Woche getragen werden. Dies wurde sowohl in Zeile 1 als auch in Zeile 2 berücksichtigt.

4.15 Verlorene Stützzonen

Im Folgenden wird das Ausmaß des Zahnverlustes bei den 129 Patienten des Gesamtkollektivs, der mehr oder weniger unmittelbar durch die Zysten, bzw. deren Entfernung bedingt war, untersucht. Wie aus Tabelle 32 ersichtlich wird, führten die Zystenerkrankungen bei den 129 betrachteten Patienten des Gesamtkollektivs in den meisten Fällen zum Verlust von Zähnen und Stützzonen. In nur 31 Fällen (24,03%) konnten alle Zähne erhalten bleiben.

Tabelle 32: Verlorene Stützzonen.

Verlorene Zähne und Stützzonen	0	1	2	z	zz	a
Anzahl der Patienten	31	28	6	47	11	6
Anteil [%]	24,03	21,71	4,65	36,43	8,53	4,65

Legende zu Tabelle 32: Erklärung der Abkürzungen:

- 0: Keine Zähne verloren im OP-Bereich.
- 1: Eine Stützzone verloren im OP-Bereich.
- 2: Zwei Stützzonen verloren im OP-Bereich.
- z: Ein Zahn verloren im OP-Bereich.
- zz: Zwei Zähne verloren im OP-Bereich.
- a: Ausgedehnter Zahnverlust (Stützzonen + Frontzähne)

4.16 Anzahl der Aufnahmen im Rahmen der bildgebenden Diagnostik

Im Rahmen der bildgebenden Diagnostik der Zysten und zur Kontrolle des Heilungsverlaufs wurden bei den Patienten die in Tabelle 33 aufgeführten röntgenologischen Untersuchungen, Magnetresonanzaufnahmen und Sonographien durchgeführt.

Tabelle 33: Auflistung aller durchgeführten Aufnahmen.

Aufnahmeart	Anzahl
Orthopantogramme (OPG)	651
Clementschilds (Cleem)	185
Nasennebenhöhlenaufnahmen (NNH)	87
Zahnfilmaufnahme (ZF)	52
Aufbißaufnahme am Oberkiefer	15
Aufbißaufnahme am Unterkiefer	11
Kiefergelenkaufnahme (KG)	8
Computertomogramm (CT)	88
Magnet-Resonanz-Tomogramm (MRT)	6
Sonographie	1

Tabelle 33 zeigt eine Aufstellung aller im Zusammenhang mit den Zystenoperationen durchgeführten Aufnahmen.

Bei den 129 Patienten wurden insgesamt 1009 „klassische“ Röntgenaufnahmen (Anzahl der Röntgenbilder ohne CT) durchgeführt. Dies entspricht einer durchschnittlichen Anzahl von 7,8 Röntgenbildern pro Patient.

4.17 Von der Erstdiagnose abweichende Enddiagnosen

Wie bereits in der Einleitung aufgeführt, ist die exakte Diagnose der einzelnen Kieferzystenarten nicht gemäß klinischem Befund, sondern erst nach eingehender histopathologischer Untersuchung möglich.

Tabelle 34: Von der Erstdiagnose abweichende Enddiagnosen des Klinikums.

Klinische Erstdiagnose	Endgültige Diagnose	Anzahl
Aktinomykose	Radikuläre Zyste	1
Ameloblastom	Follikuläre Zyste	2
Ameloblastom	Residualzyste	1
Ameloblastom	Keratozyste	4
Follikuläre Zyste	Keratozyste	6
Globulomaxilläre Zyste	Radikuläre Zyste	1
Keratozyste	Follikuläre Zyste	1
Summe		16

Tabelle 34 zeigt alle Fälle, bei denen die klinische Erstdiagnose von der endgültigen, nach der pathologischen Untersuchung gestellten Diagnose abwich.

Bei den insgesamt 156 während des Untersuchungszeitraumes im Klinikum rechts der Isar operierten Zysten wich die Erstdiagnose in insgesamt 16 Fällen von der Enddiagnose ab. Dies entspricht einem Anteil von 10%. Die häufigste Fehldiagnose war dabei das Ameloblastom (insgesamt 7 Fälle). Am zweithäufigsten wurden follikuläre Zysten als Keratozysten eingestuft (6 Fälle).

Tabelle 35 zeigt eine Übersicht aller Fälle bei denen eine alio loco gestellte Erstdiagnose von der endgültigen, nach der pathologischen Untersuchung gestellten Diagnose abwich. Bei den aufgelisteten Fällen handelte es sich ausschließlich um Rezidivoperationen von Zysten, bei denen die Voroperation und die erstmalige Diagnose anderen Ortes erfolgte und die Rezidivoperation mit anschließender pathologischer Untersuchung im Klinikum rechts der Isar durchgeführt wurde.

Tabelle 35: Von alio loco gestellten Erstdiagnosen abweichende Enddiagnosen.

Erstdiagnose	Endgültige Diagnose	Anzahl
Parotiszyste	Aneurysmatische Knochenzyste	1
Keratozyste	Solitäre Knochenzyste	1
Radikuläre Zyste	Keratozyste	2
Radikuläre Zyste	Globulomaxilläre Zyste	1
Summe		5

Bei 5 der insgesamt 17 alio loco voroperierten Patienten wurde die anderenorts gestellte Diagnose gemäß pathologischem Befund korrigiert. Dies entspricht einem Anteil von 29,4%.

Alio loco gestellte Erstdiagnosen wichen damit ca. dreimal häufiger von der endgültigen Diagnose ab, als die im Klinikum rechts der Isar gestellten Erstdiagnosen.

4.18 Auswertung des Patientenfragebogens

Mit Hilfe eines Patientenfragebogens wurden die subjektiv empfundenen Einschränkungen und Beschwerden der Patienten ermittelt.

Der Fragebogen bestand aus insgesamt elf Fragen, deren Antworten in diesem Abschnitt ausgewertet wurden. In Anhang C befindet sich ein Exemplar des Fragebogens.

Es wurden insgesamt 69 Patientenfragebögen beantwortet (66 Patienten, die zur Nachuntersuchung erschienen waren, sowie drei weitere Patienten).

Der Grad der Beeinträchtigung wurde in 10 Stufen unterteilt. Grad 1 bedeutet keine Beeinträchtigung, Grad 10 eine sehr große Beeinträchtigung.

In Tabelle 36 sind die Anzahlen der Patienten eingetragen, die die Frage nach der jeweiligen Art der Beeinträchtigung mit dem dazu gehörenden Grad beantworteten.

Es fühlten sich beispielsweise 51 Patienten in keiner Weise durch Narbenbildung im operierten Bereich beeinträchtigt (Frage 1, Grad der Beeinträchtigung 1); ein Patient fühlte sich dadurch extrem stark beeinträchtigt (Frage 1, Grad der Beeinträchtigung 10).

In der letzten Spalte von Tabelle 36 befindet sich ein so genannter „Summenscore“, der eine Aussage darüber ermöglichen soll, wie stark die jeweilige Art der Beeinträchtigung im Vergleich zu anderen Arten der Beeinträchtigung zu werten ist.

Der Summenscore wurde für jede Art der Beeinträchtigung berechnet als die Summe der Produkte „Anzahl der Patienten mit dem jeweiligen Grad der Beeinträchtigung mal Grad der Beeinträchtigung“.

Tabelle 36: Auswertung des Patientenfragebogens.

Grad der Beeinträchtigung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Summen-score
Art der Beeinträchtigung											
1. Beeinträchtigung durch Narbenbildung im operierten Bereich	51	8	1	2	4	1	0	1	0	1	122
2. Beeinträchtigung durch Zahnverlust nach der Operation	47	4	1	2	3	4	3	2	1	2	171
3. Beeinträchtigung durch Sensibilitätsstörungen der Zunge	66	3	0	0	0	0	0	0	0	0	72
4. Beeinträchtigung durch Sensibilitätsstörungen der Lippe:	38	6	6	3	5	2	3	4	0	2	190
5. Beeinträchtigung durch Sensibilitätsstörungen der Wange:	44	6	4	1	5	3	1	3	0	2	166
6. Beeinträchtigung durch Schmerzen in der operierten Region:	54	9	1	0	3	0	0	1	0	0	98
7. Haben Sie Probleme bei der Geschmacksempfindung?	64	1	2	0	0	0	0	0	0	1	82
8. Beeinträchtigung der Bewegung des weichen Gewebes im operierten Bereich.	57	1	3	2	3	0	1	0	0	2	118
9. Bitte nur beantworten, falls eine Prothese vor der Operation vorhanden war. Wie stark ist der Halt der Prothese im operierten Bereich verschlechtert worden?	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9

Abbildung 22: Summenscores der jeweiligen Grade der Beeinträchtigung.



Abbildung 22 veranschaulicht, inwieweit sich die einzelnen Patienten durch bestimmte Beeinträchtigungen gestört fühlten.

Sensibilitätsstörungen von Lippe und Wange sowie Verluste von Zähnen durch die Operation waren dabei die drei subjektiv am stärksten gewichteten Beeinträchtigungen.

In Tabelle 37 ist die Zahl der Patienten (n=47/69) eingetragen, die bei Frage 10 nach der Dauer bis zur Wiedererlangung der normalen Sensibilität die entsprechende Anzahl der Monate angegeben hatten.

Tabelle 37: Auswertung von Frage 10 des Patientenfragebogens.

Dauer [Monate]	2	3	4	6	9	10	12	24	Bis Dato nicht wiederhergestellt
Art der Beeinträchtigung									
10. Falls die Sensibilität gestört war, wie viele Monate dauerte die vollständige bzw. weitgehende Wiederherstellung des normalen Gefühls nach der Operation? (Angabe in Monaten)	5	5	4	12	3	2	3	1	12

In den Spaltenüberschriften von Tabelle 37 sind die Zeiträume der Dauer der aufgetretenen Sensibilitätsstörungen spezifiziert.

Es wurden die Gesamtanzahlen der Patienten eingetragen, bei denen Beeinträchtigungen der Sensibilität entsprechender Dauer bestanden.

47 (68%) der 69 Patienten, die den Fragebogen beantworteten, klagten über Sensibilitätsstörungen in der operierten Region. 55% dieser Sensibilitätsstörungen waren innerhalb der ersten sechs Monate post operationem weitgehend behoben. 12 (17%) der Patienten gaben an, dass die Sensibilität bis dato nicht wiederhergestellt sei und keine Aussicht auf Wiederherstellung bestehe.

Bei der Frage nach den sonstigen Beeinträchtigungen durch die Operation (Frage 11), klagten die Patienten überwiegend über noch andauernde Schmerzen oder Hypästhesien in der Donatorregion. Es wurden aber auch lockere Zähne, Kiefergelenkschmerzen, eine verringerte Mundöffnung und Narbenbildung an der Knochenentnahmestelle erwähnt.

Insgesamt 19 Patienten (28%) erwähnten weitere Beeinträchtigungen, die in Tabelle 38 aufgelistet werden.

Tabelle 38: Übersicht der sonstigen angegebenen Beeinträchtigungen.

Art der Beeinträchtigung	Anzahl der Patienten	Zeiträume post Operationem [Jahre]
<i>Schmerzen in der Donatorregion</i>		
Beckenkamm	2	2; 8
Tibia	4	3; 5; 5; 5
Kinn	1	5
Summe	7	
<i>Hypästhesie bedingt durch Knochenentnahme</i>		
An Beckenkamm und Oberschenkel	2	3; 1
Am Oberschenkel	2	2; 11
Am Kinn	1	7
Summe	5	
<i>Ästhetische Beschwerden</i>		
Narbe an der Hüfte	1	4
Narbe am Knie	1	5
Summe	2	
<i>Sonstige Beschwerden</i>		
Eingeschränkte Mundöffnung	1	8
Kiefergelenkbeschwerden	2	8; 9
Krämpfe im OP-Bereich	1	4
Zahnlockerung	1	3
Summe	5	

Tabelle 38 zeigt eine Aufstellung aller sonstigen angegebenen Beeinträchtigungen, deren Häufigkeiten und die Zeiträume post operationem, in denen diese Beschwerden andauerten. Die Zeiträume, in denen die Beschwerden andauerten, sind in Tabelle 38 durch Strichpunkte getrennt für jeden Patienten einzeln eingetragen.

4.19 Sensibilitätsstörungen

4.19.1 Vorbestehende Nervschädigungen (vor der Zystenentfernung)

Vor der Durchführung der 156 Zystenentfernungen im Klinikum rechts der Isar (Rezidiventfernungen eingerechnet) waren bereits in 18 Fällen Nervschädigungen vorhanden. Neun dieser Nervschädigungen wurden unmittelbar durch die Zyste hervorgerufen, bei den verbleibenden neun Schädigungen handelte es sich um Residualzustände bereits erfolgter Voroperationen.

In 14 der 156 betrachteten Fälle konnten keine Angaben über Nervschädigungen vor der Operation gemacht werden.

Tabelle 39: Nervschädigungen vor der Zystenentfernung

	Durch Zyste verursacht	Durch Voroperation bedingt
Hypästhesie	7	5
Hyperästhesie	0	1
Parästhesie	2	0
Anästhesie	0	3
Summe	9	9

Tabelle 39 gibt einen Überblick über die Ursache und die Art der insgesamt 18 vor den Zystenoperationen im Klinikum rechts der Isar bereits vorhandenen Nervschädigungen..

Zwei der insgesamt sieben zystisch bedingten Hypästhesien (22,2%) konnten unmittelbar durch die Zystenentfernung vollständig behoben werden.

4.19.2 Nervschädigungen durch die Operation

Im folgenden Abschnitt soll untersucht werden, bei wie vielen Patienten unmittelbar durch die Zystenoperation Nervschädigungen verursacht wurden.

Bei den insgesamt 156 erfolgten Zystenentfernungs-Operationen im Klinikum rechts der Isar waren in 18 Fällen bereits präoperative Nervschädigungen vorhanden, in 14 Fällen konnten keine Angaben bezüglich Vorschädigungen der Nerven gemacht werden.

Es wurden somit die Daten von 124 Operationen ausgewertet, bei denen sichergestellt war, dass vor der Zystenentfernung keine persistierenden Nervschädigungen vorlagen.

Im Rahmen der Kontrolluntersuchungen im Klinikum rechts der Isar, die nach den 124 Operationen erfolgten, wurden folgende Schädigungen dokumentiert:

50 Hypästhesien (40,32%), fünf Hyperästhesien (4,03%), fünf Parästhesien (4,03%) und zwei Facialisschwächen (1,61%).

Bei 62 (50,00%) der nicht vorgeschädigten Patienten wurden bei der Nachuntersuchung im Klinikum rechts der Isar keine Nervschädigungen festgestellt.

Bei den 66 (51,16% des Gesamtkollektivs) im Rahmen dieser Dissertation nachuntersuchten Patienten konnten in vier (11,43%) von 35 Fällen, bei denen vormals Nervschädigungen vorlagen, Besserungen der neuronalen Schädigungen festgestellt werden:

Drei Hypästhesien am NV3 waren komplett verschwunden. Die zeitlichen Abstände der Nachuntersuchung zur Operation waren fünf, sieben und acht Jahre.

Statt einer Anästhesie wurde eine Hypästhesie (N. buccalis) diagnostiziert. Der zeitliche Abstand der Nachuntersuchung zur Operation betrug acht Jahre.

4.19.3 Einfluss Carnoyscher Lösung auf die Häufigkeit von Nervschädigungen

Bei der Keratozystenentfernung wurde vielfach Carnoysche Lösung zur intraoperativen Fixierung des Zystenbalgs verwendet. Im folgenden Abschnitt wird untersucht, inwieweit in Verbindung mit dem Einsatz Carnoyscher Lösung vermehrte Nervschädigungen zu beobachten waren.

Die Datenbasis der 50 ausgewerteten Keratozystenoperationen wurde, wie in Abschnitt 3.9 der Methodik beschrieben, ermittelt.

In 31 Fällen (62%) kam Carnoysche Lösung zum Einsatz, in 19 Fällen (38%) wurde keine Carnoysche Lösung verwendet.

Tabelle 40: Nervschädigungen im Zusammenhang mit Carnoyscher Lösung.

	Hypästhesie	Hyper- ästhesie	Parästhesie	Anästhesie	Keine Schädigung	Vor- geschädigt	Keine Angabe
Carnoysche Lösung (n=31)	13 [41,94%]	1 [3,23%]	2 [6,45%]	2 [6,45%]	7 [22,58%]	5 [16,13%]	1 [3,23%]
Keine Carnoysche Lösung (n=19)	12 [63,16%]	0 [0,00%]	0 [0,00%]	0 [0,00%]	3 [15,79%]	4 [21,05%]	0 [0,00%]

Tabelle 40 gibt einen Überblick darüber, bei wie vielen Operationen mit, bzw. ohne Einsatz Carnoyscher Lösung, Nervschädigungen hervorgerufen wurden. Bei insgesamt 9 Patienten existierten bereits vor der Operation Nervschädigungen, die sich post operationem nicht verschlimmerten.

In einem Fall, in dem Carnoysche Lösung verwendet wurde, konnten keine Angaben über eventuell durch die Operation entstandene Nervschädigungen gemacht werden.

Vernachlässigt man bei der Auswertung die Anzahl der Operationen von bereits vorgeschädigten Patienten und die Anzahl von Operationen ohne entsprechende Informationen, so kann zusammenfassend festgestellt werden, dass in Verbindung mit dem Einsatz Carnoyscher Lösung bei 18 Operationen (72%) Nervschädigungen und bei 7 Operationen (28%) keine Nervschädigungen erfolgten. Bei Operationen ohne Verwendung Carnoyscher Lösung erlitten 12 Patienten (80%) Nervschädigungen und 3 Patienten (20%) keine Nervschädigungen.

Es traten demnach, entgegen der Erwartung, bei Keratozystenoperationen, bei denen eine Fixierung des Zystenbalges mit Carnoyscher Lösung erfolgte, häufiger Nervschädigungen auf als bei Operationen, bei denen auf den Einsatz Carnoyscher Lösung verzichtet wurde.

Die Nullhypothese, „bei der Keratozystenentfernung mit bzw. ohne Verwendung Carnoyscher Lösung treten Nervschädigungen gleich häufig auf“, konnte mit dem exakten Test nach Fisher (Verteilungstest einer Vierfeldertafel) nicht widerlegt werden ($p=0,7148$).

Bezüglich der Häufigkeit von Nervschädigungen (bzw. keinen Nervschädigungen) im Zusammenhang mit dem Einsatz Carnoyscher Lösung und dem Verzicht auf deren Einsatz konnte demnach kein signifikanter Unterschied beobachtet werden.

Möglicherweise treten jedoch Hyperästhesien und Parästhesien auf Grund eventueller toxischer Reaktionen häufiger im Zusammenhang mit der Verwendung Carnoyscher Lösung auf, als ohne deren Einsatz. Diese Theorie konnte jedoch wegen der zu geringen Anzahl ($n=3$) der aufgetretenen Hyperästhesien und Parästhesien nicht eingehender statistisch untersucht werden.

4.19.4 Ergebnisse der intraoralen Nachuntersuchung

4.19.4.1 Vitalitätsprüfungen

In Tabelle 41 sind die Ergebnisse der Vitalitätsprüfungen dargestellt.

Tabelle 41: Ergebnisse der Vitalitätsprüfung der Nachbarzähne bei den nachuntersuchten Patienten (n=66).

	Kältetest				Perkussionstest			
	mesial		distal		mesial		distal	
	Anzahl	[%] (n=57)	Anzahl	[%] (n=10)	Anzahl	[%] (n=57)	Anzahl	[%] (n=10)
Alle Zähne in Ordnung	38	66,67	7	70,00	54	94,74	10	100,00
Ein Zahn geschädigt	11	19,30	2	20,00	2	3,51	0	0,00
Zwei Zähne geschädigt	8	14,04	1	10,00	1	1,75	0	0,00
Keine Zähne vorhanden	9	-	56	-	9	-	56	-

Legende zu Tabelle 41: Der Bezugswert „n“ für die Berechnung der prozentualen Werte ist die Gesamtanzahl der Lokalisationen mesial, bzw. distal der operierten Bereiche.

In 66,67% der Fälle konnte mesial des operierten Bereichs die Vitalität aller Zähne mit dem Kältetest nachgewiesen werden.

In 70% der Fälle konnte distal des operierten Bereichs die Vitalität aller Zähne mit dem Kältetest nachgewiesen werden.

Mesial des operierten Bereichs konnten in 94,4% der Fälle mit dem Perkussionstest keine Schädigungen festgestellt werden. Distal des operierten Bereichs konnten mit dem Perkussionstest bei keinem Patienten Schädigungen festgestellt werden.

4.19.4.2 Geschmacksirritationen

Bei der Nachuntersuchung der 66 Patienten wurden insgesamt fünf Irritationen des Geschmacksempfindens diagnostiziert. Vier Patienten konnten „süß“, „salzig“ und „sauer“ nicht voneinander unterscheiden. Bei einem Patienten war lediglich das Salzig- und Sauer-Empfinden gestört, „süß“ wurde richtig erkannt.

Tabelle 42: Geschmacksirritationen.

Anzahl der Patienten	Art der Irritation und gestörter Zungenbereich		
	süß	salzig	sauer
3	Zungenspitze	Zungenspitze und lateraler Zungenbereich	Lateraler Zungenbereich
1	Zungenspitze	Lateraler Zungenbereich	Lateraler Zungenbereich
1	Keine Störung	Lateraler Zungenbereich	Lateraler Zungenbereich

Tabelle 42 gibt einen Überblick aller aufgetretenen Geschmacksirritationen und der betroffenen Zungenregionen.

Bei den insgesamt vier Patienten, bei denen weder „süß“, „salzig“ noch „sauer“ richtig erkannt wurden, lagen ebenfalls Hypästhesien der Feldgrößen von 8 bis 10 cm² vor.

Bei dem Patienten, bei dem lediglich das Süß-Empfinden ungestört war, waren zusätzlich eine Hypästhesie der Unterlippe, des Kinns und der Wange (aufsummierte Feldgröße 10 cm²) sowie eine nicht permanente Parästhesie der Zunge von undefinierbarer Feldgröße vorhanden.

4.19.4.3 Nervschädigungen

Tabelle 43: Störungen des Spitz-Stumpf-Empfindens im operierten Bereich bei den Nachuntersuchten Patienten (n=66).

Feldgröße [cm ²]	Anzahl der Feldgrößen	Anzahl der Patienten und Art der Schädigung			
		Hyperästhesie	Hypästhesie	Parästhesie	Anästhesie
4	2 [3,03%]	0 [0,00%]	2 [3,03%]	0 [0,00%]	0 [0,00%]
6	9 [13,64%]	0 [0,00%]	7 [10,61%]	1 [1,52%]	1 [1,52%]
8	6 [9,09%]	0 [0,00%]	6 [9,09%]	0 [0,00%]	0 [0,00%]
9	2 [3,03%]	1 [1,52%]	1 [1,52%]	0 [0,00%]	0 [0,00%]
10	6 [9,09%]	0 [0,00%]	5 [7,58%]	1 [1,52%]	0 [0,00%]
12	7 [10,61%]	1 [1,52%]	5 [7,58%]	1 [1,52%]	0 [0,00%]
18	3 [4,55%]	0 [0,00%]	2 [3,03%]	0 [0,00%]	1 [1,52%]

Legende zu Tabelle 43: Die hinter den einzelnen Anzahlen in eckigen Klammern angegebenen Prozentwerte beziehen sich auf die Gesamtanzahl (n=66) der nachuntersuchten Patienten.

Tabelle 43 zeigt einen Überblick aller diagnostizierten Störungen des Spitz-Stumpf-Empfindens der 66 nachuntersuchten Patienten. Bei 35 Patienten (53%) wurden Nervschädigungen diagnostiziert.

Es wurde festgestellt, dass Störungen des Temperaturempfindens exakt mit Störungen des Spitz-Stumpf-Empfindens korrelierten. Die ermittelten Anzahlen und Feldgrößen der Störungen des Temperaturempfindens stimmten damit exakt mit denen der Störungen des Spitz-Stumpf-Empfindens überein.

4.19.5 Neurologisches Konsil

Den 35 Patienten, bei denen in der Nachuntersuchung Nervschädigungen festgestellt wurden, wurde die Teilnahme an einer neurologischen Nachuntersuchung angeboten. Elf Patienten nahmen an der Nachuntersuchung teil.

Tabelle 44: Gegenüberstellung der eigenen Ergebnisse - Ergebnisse der neurologischen Nachuntersuchung

Patient	Eigene Diagnose	Diagnose Neurologie	Übereinstimmung	Therapie	Prognose
1	Hyperästhesie N. mentalis	Hyperästhesie N. mentalis	ja	Lyrica	keine Besserung
2	Hypästhesie N. mentalis, Parästhesie N. lingualis	Hypästhesie N. mentalis, gelegentlich leichte Parästhesie	teilweise	keine	keine Besserung
3	Hypästhesie N. mentalis,	Hypästhesie N. mentalis	ja	keine	keine Besserung
4	Kein Befund	Kein Befund	ja	-	-
5	Hypästhesie N. mentalis, N. buccalis	Hypästhesie N. mentalis, N. buccalis	ja	keine	Rückbildungstendenz
6	Parästhesie N. mentalis, N. buccalis	Hypästhesie N. mentalis, leichte Parästhesie	teilweise	Lyrica	keine Besserung
7	Hypästhesie N. buccalis	Hypästhesie N. buccalis	ja	keine	keine Besserung
8	Hypästhesie N. mentalis, N. buccalis	Hypästhesie N. mentalis	teilweise	keine	keine Besserung
9	Hypästhesie N. mentalis, N. buccalis	Hypästhesie N. mentalis	teilweise	keine	keine Besserung
10	Hypästhesie N. mentalis, N. buccalis	Hypästhesie N. mentalis, N. buccalis, Parästhesie bei Berührung	teilweise	keine	keine Besserung
11	Hypästhesie N. mentalis, N. buccalis	Hypästhesie N. mentalis	teilweise	keine	keine Besserung

In Tabelle 44 sind die Ergebnisse der eigenen Untersuchung und die Ergebnisse der fachneurologischen Nachuntersuchung gegenübergestellt.

Bis auf einen Fall konnte den Patienten keine Aussicht auf Besserung der vorhandenen Nervschädigung gegeben werden.

Bemerkung zu Patient Nr. 4: Die Patientin, die auch am Gorlin Goltz-Syndrom litt, kreuzte im Fragebogen den Grad 3 bei der Frage nach der Beeinträchtigung der Sensibilität der Wange an. Bei der eigenen Untersuchung konnte jedoch weder eine Beeinträchtigung des Spitz-Stumpf- noch des Warm-Kalt-Empfindes festgestellt werden. Die Patientin beharrte dennoch darauf, dass das Empfinden der Wange nicht in Ordnung sei und wünschte die Teilnahme an der neurologischen Untersuchung.

5. Diskussion

5.1 Keratozyste (Primordialzyste)

5.1.1 Epidemiologie und Häufigkeiten

Verschiedene Untersuchungen belegen, dass die Keratozyste am häufigsten zwischen dem 30. und 40. Lebensjahr auftritt [Browne 1970 S. 225, Shear 1992 S. 8]. Männer sind mit einem Anteil von ca. 60% häufiger betroffen als Frauen [Myoung et al. 2001 S. 329, Shear 1992 S. 9, Morgan et al. 2005 S. 637].

Der prozentuale Anteil der Keratozyste an den Kieferzysten liegt nach Untersuchungen anderer Autoren bei ca. acht bis elf Prozent [Brannon 1976 S. 59, Kreidler et al. 1993 S. 340, Monteiro et al. 2005 S. 671].

Franscini [Franscini 1989 S. 13] fand in seiner Dissertation heraus, dass die Angaben bezüglich des Keratozystenanteils in der Literatur zwischen 3% und 12% variieren und dass der Mittelwert des prozentualen Keratozystenanteils über alle von unterschiedlichen Autoren untersuchten Zystenkollektive bei 6,7% liegt.

Von den 129 im Rahmen dieser Untersuchung betrachteten Patienten waren insgesamt 36 Patienten an Keratozysten erkrankt. Dies entspricht einem Anteil von 27,9% am gesamten Patientengut.

Der innerhalb der vorliegenden Arbeit ermittelte Keratozystenanteil war demnach um ein mehrfaches größer als der in anderen Untersuchungen ermittelte Anteil. Dies kann daran liegen, dass im Patientengut der vorliegenden Arbeit lediglich Patienten mit überwiegend großen und unter ITN operierten Zysten enthalten sind. Wären die zahlreichen kleineren und ambulant unter Lokalanästhesie operierten Zysten überwiegend anderer Zystenklassen ebenfalls mit in das untersuchte Kollektiv eingegangen, so wäre der Keratozystenanteil mit großer Wahrscheinlichkeit wesentlich kleiner ausgefallen.

Von den 36 an Keratozysten erkrankten Patienten waren 23 Patienten (63,9%) männlichen und 13 Patienten (36,1%) weiblichen Geschlechts.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung bezüglich der Geschlechtsverteilung der an Keratozysten erkrankten Patienten stimmen demnach quantitativ mit den eingangs beschriebenen Resultaten von Myoung et al. [Myoung et al. 2001 S. 329] und Shear [Shear 1992 S. 9] überein.

Das von Browne [Browne 1970 S. 225] und Shear [Shear 1992 S. 8] ermittelte Häufigkeitsmaximum in der vierten Lebensdekade weicht dagegen von dem in dieser Untersuchung ermittelten Maximum in der fünften Lebensdekade ab.

Einen nicht zu vernachlässigenden Einfluss auf dieses Ergebnis hat sicherlich wieder das spezielle Patientenkollektiv, in dem Patienten mit kleineren, unter Lokalanästhesie operierten Zysten nicht enthalten sind. Nachdem sich Keratozysten unauffällig entwickeln können, vergeht eine bestimmte Zeit, bis sie eine Größe erreichen, die eine Operation unter ITN erfordert. Diese Zeitspanne ist vermutlich ein wesentlicher Grund für das beobachtete höhere Durchschnittsalter des vorliegenden Keratozysten-Patientenkollektivs.

5.1.2 Lokalisation

Statistische Untersuchungen von Ali und Baughman im Jahre 2003 [Ali u. Baughman 2003 S. 877] an 398 an Keratozysten erkrankten Patienten ergaben, dass Keratozysten im Unterkiefer ungefähr doppelt so häufig wie im Oberkiefer auftreten [Brannon 1976 S. 57]. Myoung et al. [Myoung et al.

2001 S. 329] ermittelten in einer Untersuchung an 265 Patienten sogar ein Verhältnis von 3:1 (Unterkiefer/Oberkiefer).

In den meisten Fällen befinden sich die Zysten posterior eines Weisheitszahnes im unteren Kieferwinkel in der Nähe der Prämolaren des Unterkiefers oder im Ramus mandibulae [Myoung et al. 2001 S. 329, Ali u. Baughman 2003 S. 877, Brannon 1976 S. 58, Bataineh u. Al Qudah 1998 S. 44, Giuliani et al. 2006 S. 313, Monteiro et al. 2005 S. 673].

Die zweithäufigste Lokalisation ist der Eckzahnbereich des Oberkiefers [Koseoglu et al. 2004 S. 256, Ali u. Baughmann 2003 S. 877]. In diesem Bereich ist die odontogene Keratozyste (Odontogenic Kerato Cyst, abgek. OKC) sehr leicht mit einer apikalen entzündlichen Läsion, einer radikulären Zyste oder einer lateralen parodontalen Zyste zu verwechseln [Oda et al. 2000 S. 2].

Ist ein retenierter Zahn involviert, so liegt dessen Krone nicht im Lumen des Zystenhohlraumes, sondern am Zystenrand. Wenn das Zahnsäckchen des durchbrechenden Zahnes und dessen Schmelzepithel mit der Keratozyste verwachsen, kommt es zur Entstehung einer so genannten follikulären Keratozyste. Dieser Spezialfall macht klar, dass bei jeder odontogenen Zyste eine weitere histopathologische Untersuchung unerlässlich ist [Shear 1985 S. 512].

In deutlichem Kontrast zu den oben genannten Quellen befand sich beim untersuchten Patientenkollektiv lediglich eine von 65 Keratozysten im Oberkiefer. Analog zu 5.1.1 dürfte die Erklärung wieder in einer Vorselektion des Patientengutes liegen. Die häufigste Lokalisation im untersuchten Kollektiv war in Übereinstimmung mit der Literatur der Kieferwinkel (46 Zysten, entspricht 71% aller Keratozysten) [Ali u. Baughman 2003 S. 877, Brannon 1976 S. 58, Myoung et al. 2001 S. 329, Bataineh u. Al Qudah 1998 S. 44].

5.1.3 Symptomatik

In ca. 82% aller Fälle treten bei Keratozysten schmerzhafte oder schmerzlose Schwellungen oder Schmerzen ohne erkennbare Schwellungen auf [Myoung et al. 2001 S. 329].

Durch Keratozysten kann es zur Kippung, Lockerung oder Wurzelresorption der benachbarten Zähne kommen [Niemeyer et al. 1985 S. 638, Partridge u. Towers 1987 S. 271].

In einigen Fällen entwickelt sich die Keratozyste jedoch ohne besondere Beschwerden. Sie wird oft zufällig bei einer Röntgenuntersuchung entdeckt. Nicht selten wird man erst nach einem pathologischen Kieferbruch auf sie aufmerksam. [Brannon 1976 S. 55]

Brannon [Brannon 1976 S. 59] fand in einer Studie mit 312 Keratozystenpatienten heraus, dass in 50,3% der Fälle klinische Symptome vorhanden waren. Bei dem in der vorliegenden Arbeit untersuchten Keratozystenpatientengut waren in 57% der Fälle zystenbedingte Symptome vorhanden. Das in der vorliegenden Arbeit ermittelte Ergebnis stimmt somit annähernd quantitativ mit dem Ergebnis von Brannon überein. In einem Fall ereignete sich eine Spontanfraktur.

5.1.4 Retenierte Zähne

Es wird in der Literatur vielfach darauf hingewiesen, dass Keratozysten im Bereich retenierter Zähne auftreten. Brannon beobachtete 26% der Keratozysten im Zusammenhang mit retenierten Zähnen [Brannon 1976 S. 60].

Neville et al. geben an, dass die odontogene Keratozyste in 25–40% der Fälle zusammen mit retenierten Zähnen [Neville et al. 2002 S. 595] in Erscheinung tritt.

In einigen Fällen werden auch Veränderungen in der Zahnreihe, wie z.B. verdrängte, verschobene oder extrudierte Zähne des betroffenen Bereiches sichtbar [Schultz et al. 2005 S. 557].

In der vorliegenden Arbeit wurde ein noch engerer Zusammenhang des Keratozystenauftretens in Verbindung mit retenierten Zähnen festgestellt:

Bei einer Untersuchung von Maurette et al. [Maurette et al. 2006 S. 381] mit 28 Keratozystenpatienten waren in 13 (46%) Fällen retenierte Zähne vorhanden. Bei den eigenen Untersuchungen waren bei 17 (47,2%) der 36 an Keratozysten erkrankten Patienten retenierte Zähne im Zystenbereich vorhanden. Die Ergebnisse von Maurette et al. können somit bestätigt werden.

5.1.5 Rezidivneigung

Zahlreiche Untersuchungen belegen die enorm hohe Rezidivquote der Keratozyste. Die in unterschiedlichen Untersuchungen ermittelten Rezidivquoten streuen in einem Bereich von 7% [Shear 1985 S. 510] bis 62% [Reff-Eberwein et al. 1985 S. 514, Schmidt u. Pogrel 2001 S. 725].

Diese breite Streuung liegt unter anderem daran, dass nicht immer die selben Untersuchungszeiträume zur Ermittlung der Rezidivquote verwendet wurden.

Häufig wird in der Literatur ein Richtwert von ca. 40% für die Rezidivquote der Keratozyste angegeben [Mehlich 1987 S. 183, Jensen et al. 1988 S. 365].

Für die enorme Rezidivneigung sind vor allem der sehr dünne Zystenbalg, der bei der Entfernung leicht reißen kann, sowie evtl. nach der Operation verbleibende Satellitenzysten verantwortlich. Es können post operationem sehr leicht aktive Epithelien zurückbleiben [Harrisson u. Lund 1993 S. 218, Reuters u. Gundlach 1985 S. 1014, Brannon 1977 S. 236].

Bis zu 15 Jahre nach der Entfernung der Primärzyste kann es noch zu Rezidiven kommen, wobei in den ersten fünf Jahren post Operationen bereits 50% der Rezidive auftreten [Donatsky u. Hjärting-Hansen 1980 S. 175]. Wiederholte Nachuntersuchungen über einen Zeitraum von mindestens 10 Jahren sind bei an Keratozysten erkrankten Patienten unerlässlich [Horch 1995 S. 216, Stoelinga 1988 S. 194, Webb u. Brockbank 1984 S. 509].

Die obigen, von anderen Autoren ermittelten Ergebnisse stimmen im Wesentlichen mit den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit überein. Die mittlere Rezidivquote des Keratozystenkollektivs lag bei 45,61%. Das am „spätesten“ beobachtete Rezidiv im Erfassungszeitraum wurde 19,25 Jahre nach der Voroperation entdeckt.

46,7% der Rezidive des Kollektivs traten innerhalb der ersten fünf Jahre post operationem auf. Durch einen Recallzeitraum von zehn Jahren wären 86,7% der Rezidive erkannt worden. 13,3% der Rezidive traten dagegen später als zehn Jahre post operationem auf.

Myoung et al. berichteten, dass die Rezidivrate signifikant vom Zeitpunkt des ersten Auftretens und von der Lokalisation abhängig ist [Myoung et al. 2001 S. 330].

Nach Untersuchungsergebnissen von Myoung et al. erreicht die Rezidivquote bei Patienten, bei denen die OKC in der fünften Lebensdekade erstmals diagnostiziert wird, ein Maximum. Keratozysten im Bereich der Molaren des Unterkiefers neigen demnach häufiger zu Rezidiven als Keratozysten mit anderer Lokalisation [Myoung et al. 2001 S. 331].

Letztere Aussage steht im Widerspruch zu anderen Veröffentlichungen, wonach die Lokalisation der Keratozyste keinen Einfluss auf deren Rezidivhäufigkeit hat [Francsini 1989 S. 33].

Die Abhängigkeit der Rezidivquote vom Zeitpunkt des ersten Auftretens bzw. von der Lokalisation wurde auf Grund der zu geringen Datenmenge in dieser Arbeit nicht explizit untersucht. Anhand der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit stellt sich allerdings das Rezidivverhalten der Keratozyste nicht wie von Myoung et al. [Myoung et al. 2001 S. 330] beschrieben dar (vgl. dazu 5.1.6).

Bei Patienten mit Basalzell-Nävus-Syndrom liegt die Rezidivquote bei ca. 60% [Mc. Grath u. Myall 1997 S. 401] und ist damit ebenfalls deutlich höher als bei Patienten ohne Basalzell-Nävus-Syndrom.

Im Patientengut der vorliegenden Arbeit war lediglich eine Keratozystenpatientin vorhanden, bei der das Gorlin-Goltz-Syndrom vorlag. Sie entwickelte erstmalig zwei Keratozysten. Nach sechs Jahren kam es zu einem Rezidiv beider Zysten. 19 Jahre später erlitt die Patientin ein Zweitrezidiv. Dieser Einzelfall lässt zwar keine verallgemeinerte Aussage zu, er unterstreicht jedoch die große Rezidivneigung der Keratozyste im Zusammenhang mit dem Basalzell-Nävus-Syndrom.

5.1.6 Neue und weiterführende Ergebnisse

Im Rahmen dieser Arbeit wurden einige Zusammenhänge im Bezug auf die Rezidiven der Keratozyste beobachtet, über die in der Literatur bislang nicht berichtet wurde:

- Es zeigte sich, dass Männer im Durchschnitt wesentlich schneller nach der Zystenentfernung Rezidive erlitten als Frauen ($p=0.02478$).
- Das Geschlecht scheint jedoch keinen Einfluss auf die Rezidivquote zu haben ($p=0.105$).
- Das Ereignis „Rezidiv“ ist anscheinend unabhängig von seiner Vorgeschichte, d.h. die Wahrscheinlichkeit, dass ein erstmals an einer Keratozyste operierter Patient ein Rezidiv erleidet scheint ebenso hoch zu sein, wie die Wahrscheinlichkeit, nach einer Rezidivoperation ein weiteres Rezidiv zu bekommen. Bei den Erst- und Rezidivoperationen waren die Rezidivquoten in etwa gleich ($p=0.8889$).

5.1.7 Zystenentfernung

Auf Grund ihres, von anderen Kieferzysten abweichenden, klinischen Verhaltens kommt der Keratozyste innerhalb der Kieferzysten eine gewisse Sonderstellung zu. Eine eindeutige histologische Diagnosestellung ist gerade in ihrem Fall besonders wichtig, da sie Einfluss auf die Art der weiteren Behandlung bei der Zystenentfernung hat.

Während der Keratozystenoperation kommt bei der in Kapitel 1.4.1 beschriebenen Zystektomie (operative Totalentfernung der Zyste) oftmals Carnoysche Lösung zum Einsatz, um epitheliale Reste zu nekrotisieren und erkennbar zu machen. Carnoysche Lösung besteht aus sechs Teilen 96%-igen Alkohol, einem Teil Eisessig und drei Teilen Chloroform [Bornstein et al. 2005 S. 116, Voorsmit 1985 S. 642].

Nach Entfernung des Zystengewebes wird die gesamte verbleibende Knochenhöhle mit Carnoyscher Lösung eingerieben. Nach kurzer Einwirkungszeit wird die Lösung ausgespült; das verbleibende nekrotisierte Gewebe wird anschließend sorgfältig kürettiert.

Eine alternative Methode sieht vor, Carnoysche Lösung bereits vor der Enukleation in die Keratozyste einzuspritzen [Bornstein et al. 2005 S. 116], um den Zystenbalg zu fixieren und die Enukleation intoto zu erleichtern

Voorsmit et al [Voorsmit et al. 1981 S. 229] konnten nachweisen, dass die Rezidivquote durch die Verwendung von Carnoyscher Lösung erheblich reduziert werden kann. Die Untersuchungen von Voorsmit et al. ergaben, dass die Rezidivquote bei denjenigen Patienten, bei denen bei der Zystenentfernung keine Zusatzbehandlung mit Carnoyscher Lösung erfolgte, bei 13,5 % lag, während die Rückfallquote bei Patienten mit Zusatzbehandlung lediglich 2,5% betrug.

Wird die Kortikalis von der Zyste durchbrochen, so ist die oberflächige Schleimhaut ebenfalls zu entfernen [Voorsmit et al. 1981 S. 235, Stoelinga 2005 S. 1665, Brondum u. Jensen 1991 S. 265, Flynn et al. 1992 S. 96]. Auf diese Weise sinkt das Risiko, dass Satellitenzysten unerkannt verbleiben.

Als Nachteil der Verwendung Carnoyscher Lösung wird häufig das vermehrte Auftreten von Nervenschädigungen erwähnt. Carnoysche Lösung dringt innerhalb einer Minute bis zu 0,72 mm in den Knochen ein. Bei einer Einwirkungszeit von ca. vier bis fünf Minuten besteht daher die Gefahr

von bleibenden Funktionsstörungen (Hypästhesie oder Anästhesie) des Nervus alveolaris inferioris [Bornstein et al. 2005 S. 116, Voorsmit 1985 S. 644].

Als weiteres gesundheitliches Risiko ist die kanzerogene Potenz des in der Carnoyschen Lösung enthaltenen Chloroforms zu nennen [Hellner et al. 1990 S. 377].

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit konnte jedoch im Zusammenhang mit der Verwendung Carnoyscher Lösung bei der Keratozystenentfernung *keine* signifikante Verringerung der Rezidivquote festgestellt werden ($p=0.3653$). Auch fand sich kein Hinweis auf ein signifikant häufigeres Auftreten von Nervschädigungen durch die Verwendung Carnoyscher Lösung bei der Keratozystenentfernung.

5.2 Follikuläre (zahnhaltige) Zyste

5.2.1 Epidemiologie und Häufigkeiten

Ca. 20 bis 27 % aller Kieferzysten sind follikuläre Zysten. Diese Zystenart ist damit die häufigste Form dysgenetischer odontogener Zysten [Underbrink et al. 2002 S. 3, Daley et al. 1994 S. 276, Aziz et al. 2002 S. 457]. Die follikuläre Zyste tritt überwiegend während der zweiten bis vierten Lebensdekade auf [Kreidler et al. 1993 S. 340, Nakamura et al. 1995 S. 35].

Bei den eigenen Untersuchungen war die follikuläre Zyste mit 38,13% die häufigste Zystenart innerhalb des Patientenkollektivs.

Die meisten Zysten des vorliegenden Kollektivs wurden während der fünften Lebensdekade beobachtet

Auffällig war, dass Männer mit einem Anteil von 73% häufiger betroffen waren als Frauen. Zur Diskussion vgl. auch 5.1.1 bezüglich des selektierten Patientengutes.

5.2.2 Lokalisation

Am häufigsten tritt die follikuläre Zysten an den dritten Molaren des Unter- und Oberkiefers, sowie an den Eckzähnen des Oberkiefers auf [Kreidler et al. 1993 S. 340, Pindborg u. Hjorting 1974 S. 136]. Sie kann im Unterkieferast und auch gleichzeitig im Unterkieferkörper positioniert sein [Horch 1995 S. 219].

Häufigste Lokalisation der follikulären Zyste lag bei den eigenen Untersuchungen im Unterkieferwinkel 39 von 56 follikulären Zysten (70%) waren dort lokalisiert.

5.2.3 Symptomatik und klinisches Bild

Wie bei den meisten Zystenarten treten auch bei der follikulären Zyste keine besonderen Symptome auf. Grosse oder infizierte Zysten können jedoch Schmerzen verursachen oder zur Verschiebung benachbarter Zähne führen [Shear 1992 S. 80]. Es kann häufiger zu Resorptionen an den Nachbarzähnen kommen als bei anderen Kieferzysten [Neville et al. 2002 S. 591, Shear 1992 S. 82]. Insbesondere bei unbezahnten Patienten können auch leichte Schwellungen auf eine follikuläre Zyste hinweisen.

Die follikuläre Zyste kann sehr schnell, d.h. innerhalb von 3 bis 4 Jahren, bis zu einem Durchmesser von 5cm heranwachsen; sie können sehr groß werden [Shear 1992 S. 80].

In den eigenen Untersuchungen wurde festgestellt, dass die follikuläre Zyste in 65% aller Fälle von Symptomen wie Schmerzen, Schwellungen und Knochenaufreibungen begleitet war. Bezüglich der Zystengrößen ergab sich kein nennenswerter Unterschied zu anderen Zystenarten.

5.2.4 Rezidivneigung

Bei einigen Patienten bildete sich an derselben Stelle, wo sich die primär operierte follikuläre Zyste befand, eine neue follikuläre Zyste, bei einigen anderen Patienten entwickelte sich dort eine residuale Zyste.

Diese residualen Zysten, die an der selben Lokalisation wie die in früherer Zeit operierten follikulären Zysten entstanden, wurden ebenfalls als eine Art Sonderfall des Rezidivs einer follikulären Zyste behandelt.

Die Rezidivneigung der follikulären Zyste war wesentlich geringer als die der Keratozyste. Berücksichtigt man bei der Berechnung der Rezidivquote lediglich follikuläre Zysten, die als follikuläre Zysten wiederkehrten, so lag die Rezidivquote bei 6,8%. Werden auch Residualzysten, die sich zu einem späteren Zeitpunkt an der selben Stelle wie eine zuvor entfernte follikuläre Zyste entwickelten, zu den Rezidiven hinzugezählt, so lag die Rezidivquote bei 11,4%.

Die Rezidive erfolgten ausschließlich in der dritten und sechsten Lebensdekade.

Etwas mehr als zwei Jahre nach der Erstoperation traten bereits mehr als 50% aller Rezidive auf. Nach gut sieben Jahren waren alle Rezidive des nachuntersuchten Kollektivs aufgetreten.

5.3 Laterale parodontale Zyste (Häufigkeiten und Epidemiologie)

Die laterale parodontale Zyste tritt extrem selten auf. Ihr Anteil macht laut Untersuchungen von Altini und Shear weniger als 0,8% [Altini u. Shear 1992 S. 246] und gemäss Kerezoudis et al. ca. 1,5% aller Zysten im Kiefergesichtsbereich aus [Kerezoudis et al. 2000 S. 145, Neville et al. 2002 S. 602].

Sie kann in jedem Lebensalter auftreten. Überwiegend sind jedoch Erwachsene betroffen [Soares de Lima et al, 2005 S. 56].

Männer sind statistisch gesehen häufiger betroffen als Frauen [Amiri-Jezeh et al. 2002 S. 1129, Reichart u. Philipsen 2000 S. 213].

Im vorliegenden Patientenkollektiv befand sich lediglich eine Patientin, die an einer lateralen parodontalen Zyste erkrankt war. Der Anteil der lateralen parodontalen Zyste an den gesamten untersuchten Zystenarten lag ebenfalls bei ca. 0,8% und stimmte damit exakt mit dem von Altini und Shear ermittelten Wert [Altini u. Shear 1992 S. 246] überein.

5.4 Globulomaxilläre Zyste (Häufigkeiten und Epidemiologie)

Die globulomaxilläre Zyste tritt sehr selten auf. Der Anteil der globulomaxillären Zysten an allen Oberkieferzysten dürfte nach gemittelten Untersuchungsergebnissen von Schönbauer (674 Patienten, 0,7%) und Klammt (638 Patienten, 1,6%) bei ca. 1,1% liegen [Klammt 1976, S. 185].

Im Rahmen dieser Arbeit wurde ein Anteil der globulomaxillären Zyste an allen betrachteten Zysten- und Pseudozystenarten in Höhe von 1,44% ermittelt. Es wurde hierbei nicht zwischen Ober- und Unterkieferzysten unterschieden. Der Anteil der globulomaxillären Zyste an den Oberkieferzysten betrug 8% (2 von 24 Oberkieferzysten) und lag damit - vorbehaltlich klarer Fallzahlen - wesentlich höher als die von Schönbauer und Klammt [Klammt 1976, S. 185] ermittelten Werte.

Es wurden keine Rezidive der globulomaxillären Zyste beobachtet.

5.5 Radikuläre Zyste

5.5.1 Häufigkeiten und Epidemiologie

Die radikuläre Zyste ist nach Untersuchungen unterschiedlicher Autoren die am häufigsten vorkommende Kieferzystenart. Nakamura et al. untersuchten die Daten von 1234 an Kieferzysten erkrankten Patienten und ermittelten hierbei einen Anteil der radikulären Zyste an allen Kieferzysten in Höhe von ca. 41% [Nakamura et al. 1995 S. 33]. Shear ermittelte sogar einen Anteil von ca. 52% [Shear 1992 S. 136].

In der vorliegenden Arbeit wurde lediglich ein Anteil der radikulären Zyste (an allen betrachteten Zysten und Pseudozystenarten) in Höhe von 21% beobachtet. Der ermittelte geringere Anteil der radikulären Zyste lässt sich dadurch erklären, dass im Rahmen dieser Arbeit lediglich die meist größeren und unter ITN entfernten Zysten betrachtet wurden. Zahlreiche kleinere radikuläre Zysten werden überwiegend ambulant von Hauszahnärzten und Kieferchirurgen entfernt und erfordern in der Regel keinen Eingriff unter stationären Bedingungen unter ITN.

5.5.2 Altersverteilung

Die radikuläre Zyste kann über das gesamte Lebensalter verteilt auftreten. In den Untersuchungen von Donath bzw. Klammt manifestierten sich die meisten Erkrankungen im dritten und vierten Lebensjahrzehnt [Donath 1985 S. 503, Klammt 1976 S. 139, 140].

In den eigenen Untersuchungen konnte die Lage des Zystenhäufigkeitsmaximums von Donath und Klammt nicht bestätigt werden. Es zeigte sich vielmehr eine annähernd gleichmäßige Häufigkeitsverteilung von der zweiten bis zur siebten Lebensdekade. In der fünften Lebensdekade befand sich ein schwach ausgeprägtes Maximum der Zystenhäufigkeit.

Betrachtet man jedoch eine nach dem Geschlecht der Patienten differenzierte Altersverteilung, so wurde eine in der bisherigen Literatur nicht beschriebene Beobachtung gemacht:

50% aller radikulären Zysten traten bei den weiblichen Patienten in der zweiten Lebensdekade auf, während bei den männlichen Patienten in dieser Dekade keine radikulären Zysten diagnostiziert wurden. Weiterhin existierte bei den weiblichen Patienten ein zweites relatives Häufigkeitsmaximum (37,5%) in der fünften Lebensdekade.

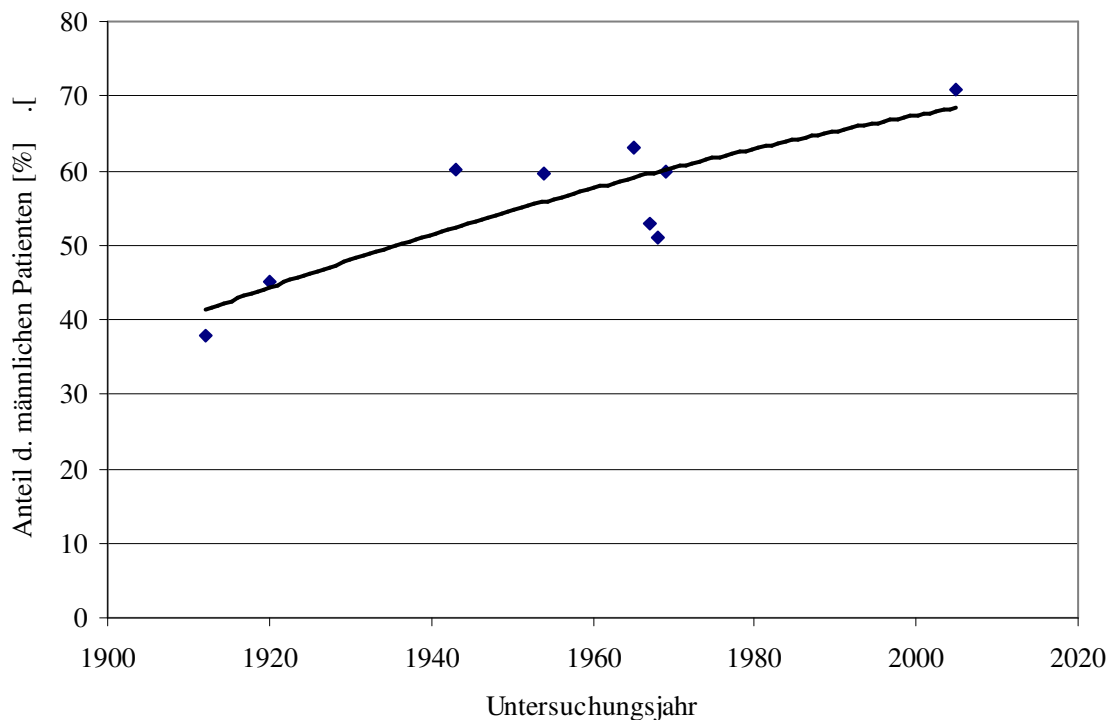
Es liegt die Vermutung nahe, dass die Entwicklung der radikulären Zyste eventuell auch mit dem weiblichen Hormonhaushalt in Verbindung steht, da während der Pubertät und während der Menopause ein deutlich gehäuftes Zystenaufreten beobachtet wurde. Zumindest wären weiterführende Untersuchungen zur Untermauerung dieser Theorie sinnvoll.

Bei den männlichen Patienten zeigte sich dagegen keine besonders starke Ausprägung der Häufigkeitsmaxima oder –Minima. Zwischen der dritten und siebten Lebensdekade schwankten die prozentualen Häufigkeiten zwischen 15 und 25%.

5.5.3 Geschlechtsverteilung

Klammt und Harnisch [Klammt 1976 S. 140] fanden heraus, dass der Anteil der männlichen Patienten mit radikulären Zysten über die Jahre hinweg anzusteigen scheint. Diesen Trend zeigte Klammt durch eine tabellarische, zeitliche Aneinanderreihung der Untersuchungsergebnisse unterschiedlicher Autoren auf. In dieser Tabelle sind die prozentualen Anteile der männlichen Patienten mit radikulären Zysten aus den Jahren 1912 bis 1969 dargestellt [Klammt 1976 S. 141].

Abbildung 23: Mit der Zeit ansteigender Anteil der männlichen Patienten mit radikulären Zysten



In Abbildung 23 sind die von Klammt [Klammt 1976 S. 141] aufgelisteten Werte des prozentualen Anteils der männlichen Patienten mit radikulären Zysten aus den Jahren 1912 bis 1969 sowie der in der vorliegenden Untersuchung im Jahre 2005 ermittelte Wert (71%) grafisch dargestellt. Die eingezeichnete Trendlinie zeigt, dass sich der von Klammt und Harnisch im Jahre 1976 erwähnte Anstieg des Anteils der männlichen Patienten weiterhin fortsetzt. Bei der radikulären Zyste wurde, knapp nach der folliculären Zyste, der zweitgrößte signifikante Unterschied in der Geschlechtsverteilung festgestellt. Die Ursache für den beobachteten Anstieg des männlichen Patientenanteiles im Laufe des letzten Jahrhunderts ist bislang unerforscht.

5.5.4 Lokalisation

Radikuläre Zysten sind gemäß zahlreicher übereinstimmender Untersuchungen unterschiedlicher Autoren wesentlich häufiger im Ober- als im Unterkiefer angesiedelt [Klammt 1976 S.14, Shear 1992 S. 138, Monteiro et al. 2005 S. 673].

In der vorliegenden Arbeit war die radikuläre Zyste diejenige Zystenart, die am häufigsten im Oberkiefer vorkam. Trotz dieser Tatsache befanden sich mehr radikuläre Zysten im Unterkiefer (19 Zysten) als im Oberkiefer (15 Zysten).

Die Ursache dafür, weshalb bei den eigenen Untersuchungen anteilmäßig weniger radikuläre Zysten im Oberkiefer angesiedelt waren als bei den Untersuchungen anderer Autoren kann daran liegen, dass Oberkieferzysten auf Grund des wesentlich geringern Nervschädigungsrisikos überwiegend auch von Hauszahnärzten sowie von Oral- und Kieferchirurgen entfernt werden. Dadurch fiel der Oberkieferzystenanteil innerhalb des Kollektivs der vorliegenden Arbeit zwangsläufig geringer aus.

5.6 Aneurysmatische Knochenzyste

5.6.1 Häufigkeiten und Epidemiologie

Die aneurysmatische Knochenzyste tritt laut Aussage unterschiedlicher Autoren äußerst selten auf. Nur 0,5% der 2616 von Shear untersuchten Kieferzysten waren aneurysmatische Knochenzysten [Watzke u. Chiara 1988 S. 477, Shear 1992 S. 179]. Laut Neville et al. sind ca. 2% aller Kieferzysten aneurysmatische Knochenzysten [Neville et al. 2002 S. 552].

Überwiegend sind Kinder und Jugendliche von aneurysmatischen Kieferknochenzysten betroffen [Sikken et al. 1985 S. 576, Düker 1992 S. 191].

Zachariades et al. fanden in einer Untersuchung von 63 aneurysmatischen Kieferzysten heraus, dass 88% der Patienten jünger als 30 Jahre waren. Männer und Frauen waren in etwa gleichermaßen betroffen [Zachariades et al. 1986 S. 534]. Dieses Ergebnis wurde auch in zahlreichen weiteren Untersuchungen bestätigt [Reichart u. Philipsen 2000 S. 249, Neukam u. Becker 2000 S. 101, Struthers u. Shear 1983 S. 86].

Nachdem im Patientengut der vorliegenden Arbeit lediglich fünf Patienten, drei Frauen und zwei Männer, mit aneurysmatischen Knochenzysten vorhanden waren, war es nicht möglich allgemein gültige Aussagen zu treffen.

Die oben erwähnten Aussagen und Erkenntnisse anderer Autoren bezüglich der Zystenhäufigkeit, sowie bezüglich der Alters- und Geschlechtsverteilung der Patienten stimmen jedoch im Wesentlichen mit den eigenen Ergebnissen überein:

Männer und Frauen waren in etwa gleich häufig von aneurysmatischen Knochenzysten betroffen. Bis auf eine Ausnahme traten alle aneurysmatischen Knochenzysten während der zweiten Lebensdekade in Erscheinung. Mit einem Anteil von 3,6% war die aneurysmatische Knochenzyste eine der seltensten Zystenarten innerhalb des untersuchten Kollektivs.

5.6.2 Lokalisation

Im Allgemeinen befinden sich aneurysmatische Knochenzysten bevorzugt in den Metaphysen langer Röhrenknochen und in Wirbelkörpern. In nur ein bis drei Prozent der Fälle sind aneurysmatische Knochenzysten im Gesichtsskelett lokalisiert [Gorlin 1984 S. 514, Jundt et al. 1997 S. 276].

Aneurysmatische Kieferknochenzysten entstehen häufiger im Unterkiefer als im Oberkiefer. Zachariades et al. ermittelten ein Verhältnis von ca. 3:1 (Anzahl der Unterkieferzysten zu Anzahl der Oberkieferzysten) [Zachariades et al. 1986 S. 534]. Im Unterkiefer befinden sie sich meist in der Region der Molaren [Gorlin 1984 S. 514, Motamedi 1998 S. 56].

Innerhalb des Kollektivs dieser Untersuchung befanden sich alle fünf aneurysmatischen Knochenzysten im Unterkiefer. Überwiegend waren sie im Bereich der Molaren lokalisiert.

Die Ergebnisse anderer Autoren können damit qualitativ bestätigt werden.

5.6.3 Symptomatik

Die häufigsten Begleiterscheinungen der aneurysmatischen Knochenzyste sind Schwellungen und Schmerzen sowie Kippungen und Verdrängungen von Zähnen [Neukam u. Becker 2000 S. 101, Jundt et al. 1997 S. 276]. Die Vitalität der Zähne bleibt dabei erhalten [Horch 2003 S. 308]. Es kommt weder zu Anästhesien noch zu Parästhesien im Ausbreitungsgebiet der Nerven. Oft kommt es zu Knochenauftreibungen [Toljanic et al. 1987 S. 72].

Bei den eigenen Untersuchungen manifestierte sich die aneurysmatische Knochenzyste in 50% der Fälle durch Symptome wie Schmerzen, Schwellungen und Knochenauftreibungen, ansonsten

entwickelte sie sich eher unauffällig. In einem Fall war zusätzlich eine Hypästhesie der Unterlippe vorhanden. Bei allen Patienten war die Vitalität der Zähne im Zystenbereich gegeben.

5.6.4 Rezidivneigung

Die Rezidivhäufigkeit der aneurysmatischen Knochenzyste nach Entfernung durch Kürettage beträgt ca. 26% [El-Deeb et al. 1980 S. 304, Barsekow et al. 1986 S. 17, Sander et al. 1990 S. 407].

Bei den fünf Patienten des Kollektivs, die an aneurysmatischen Knochenzysten erkrankt waren, ereignete sich ein Rezidiv (20% der Patienten mit aneurysmatischen Knochenzysten) nach ca. neun Monaten. Die Ergebnisse von El-Deeb et al. stimmen somit mit den eigenen Ergebnissen qualitativ überein.

5.7 Solitäre (juvenile, traumatische, hämorrhagische) Knochenzyste

5.7.1 Häufigkeiten und Epidemiologie

Bei einer Untersuchung von Hofmeister und Härle [Hofmeister u. Härle 1985 S. 611] betrug der Anteil der solitären Knochenzyste an allen Kieferzysten 0,6%. Bei dieser Untersuchung wurden 3353 Patienten mit Kieferzysten betrachtet, wobei 19 solitäre Zysten entdeckt wurden.

Kinder und Jugendlichen werden am häufigsten von solitären Knochenzysten betroffen [Düker 1992 S. 191, Klammt 1976 S. 193, Sapp u. Stark 1990 S. 600], weshalb die solitäre Knochenzyste oftmals auch als juvenile Knochenzyste bezeichnet wird. Männer werden mit einem Anteil von 60% durchschnittlich betrachtet häufiger von solitären Knochenzysten befallen als Frauen [Neville et al. 2002 S. 550].

Insgesamt fünf Patienten des Kollektivs der vorliegenden Arbeit, zwei Frauen und drei Männer, wurden an solitären Knochenzysten operiert. Dies entsprach einem Anteil von 3,6% am Patientenkollektiv.

Das Alter der fünf Patienten variierte von 13 bis 17 Jahren. Die solitäre Knochenzyste war demnach diejenige Zystenart, die am frühesten in Erscheinung trat. Der Begriff der juvenilen Knochenzyste ist also in Bezug auf das Alter der Patienten durchaus treffend.

Die Ergebnisse der eigenen Untersuchungen stimmten mit den Ergebnissen anderer Autoren qualitativ überein.

5.7.2 Lokalisation

Die solitäre Knochenzyste ist meist im Corpus mandibulae lokalisiert [Berthold et al. 1987 S. 279]. Ein Durchbruch in angrenzende Weichteile wurde bisher noch nicht beobachtet.

Alle im Rahmen der vorliegenden Arbeit betrachteten solitären Knochenzysten befanden sich innerhalb des Corpus mandibulae, womit die o.g. Aussage von Berthold et al. bestätigt werden kann.

5.7.3 Symptomatik

Im Gegensatz zur aneurysmatischen Knochenzyste kommt es bei der solitären Knochenzyste nur äußerst selten zu Symptomen wie Schwellungen, Schmerzen oder Überempfindlichkeit der Zähne [Naumann u. Filipp 2003 S. 44]. Es kommt kaum zur Verdrängung oder Lockerung von Zähnen [Jend-Rossmann 1985 S. 562, Klammt 1976 S. 194, Schwenger et al. 1985 S. 574]. Die solitäre Knochenzyste wird daher meist durch röntgenologischen Zufallsbefund entdeckt [Jundt et al. 1997 S. 278, Cowan 1980 S. 290].

Bei den sechs Diagnosen der solitären Knochenzyste im vorliegenden Kollektiv (5 Erstdiagnosen, eine Diagnose eines Rezidivs) waren in zwei Fällen Symptome (einmal Schmerzen und einmal Schmerzen und Knochenaufreibungen) vorhanden. Bezüglich der Symptomatik konnte innerhalb des betrachteten Kollektivs lediglich ein geringer Unterschied zwischen der solitären und der aneurysmatischen Knochenzyste festgestellt werden. Auf Grund der kleinen Patientenzahlen mit solitären bzw. aneurysmatischen Knochenzysten im eigenen Kollektiv können die ermittelten Ergebnisse sicherlich nicht verallgemeinert werden.

5.7.4 Rezidivneigung

Laut Neville et al. schwanken die in der Literatur angegebenen Rezidivraten der solitären Knochenzyste zwischen 8% und 60%. Rezidive sollen überwiegend durch inadäquate oder nicht vollständige Zystenentfernungen entstehen [Neville et al. 2002 S.552].

Innerhalb des vorliegenden Kollektivs der Patienten mit solitären Knochenzysten erlitt lediglich ein männlicher Patient, der im Alter von 13 Jahren erstmals an einer solitären Knochenzyste operiert worden war, fünf Jahre post operationem ein Rezidiv. Die Rezidivrate lag damit bei 20%.

6. Zusammenfassung der Ergebnisse

Das Patientenkollektiv der vorliegenden Arbeit umfasste alle Patienten (n=129), bei denen in der Klinik und Poliklinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie der Technischen Universität München im Zeitraum von Januar 1985 bis einschließlich Februar 2005 Kieferzysten oder -pseudozysten unter ITN entfernt wurden.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden anhand der Dokumentationen des Klinikums rechts der Isar die Patientendaten des Gesamtkollektivs (n=129) analysiert. Die 129 Patienten des Gesamtkollektivs wurden zu einer Nachuntersuchung, an der 66 Patienten teilnahmen, eingeladen. Ziel der Nachuntersuchung war es, eventuelle Rezidive rechtzeitig zu erkennen sowie bestehende Nervschädigungen und Beeinträchtigungen der Sensibilität und Geschmackempfindens zu untersuchen (Anmerkung: Im Rahmen der eigenen Nachuntersuchung wurden bei sechs (9,09%) der 66 nachuntersuchten Patienten Rezidive diagnostiziert. Es handelte sich hierbei um fünf Rezidive der Keratozyste und um ein „nichtpathologisches Rezidiv“ einer follikulären Zyste als Residualzyste).

Die Resultate der vorliegenden Arbeit deckten sich in den meisten Fällen mit den Ergebnissen anderer Autoren.

Die Pseudozystenarten aneurysmatische Knochenzyste und solitäre Knochenzyste traten in signifikanter Weise früher auf als jede der untersuchten „echten“ Kieferzystenarten (Keratozyste, follikuläre Zyste, radikuläre Zyste, globulomaxilläre Zyste und Residualzyste) ($0,0001025 \leq p \leq 0,04762$).

Es wurden geschlechtsspezifische Unterschiede bei den Zeitpunkten des ersten Zystenauftretens beobachtet, über die in der bisherigen Literatur nichts zu finden war. Bei Zysten, die in der zweiten Lebensdekade auftraten, war der Anteil weiblicher Patienten überdurchschnittlich hoch. Dies manifestierte sich vor allem bei den Keratozysten, den follikulären Zysten und am extremsten bei den radikulären Zysten. 50% aller radikulären Zysten traten bei den Frauen während der zweiten Lebensdekade auf, während bei den männlichen Patienten keine Zysten in dieser Dekade diagnostiziert wurden.

Radikuläre Zysten traten bei Frauen signifikant früher auf als bei Männern ($p=0,005685$).

Die vielfach in der Literatur erwähnte Zunahme von Nervschädigungen und die Verringerung der Rezidivquote im Zusammenhang mit der Verwendung Carnoyscher Lösung zur Fixierung des Zystenbalges bei der Keratozystenentfernung konnten jedoch nicht statistisch untermauert werden.

Innerhalb des untersuchten Kollektivs konnte auf Grund zu geringer Datenmengen kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Art der verwendeten Defektfüllungsmaterialien und der Häufigkeit von Wundheilungsstörungen festgestellt werden.

Bei der Analyse des Rezidivverhaltens der Keratozyste ergaben sich einige interessante Trends, über die in der Literatur nichts zu finden war:

Die Rezidivquote bei den Keratozystenpatienten scheint geschlechtsunabhängig zu sein. Es wurde jedoch beobachtet, dass Männer in signifikanter Weise früher von Rezidiven betroffen wurden als Frauen. Im Mittel ereigneten sich die Erstrezidive bei den Männern 3 Jahre post operationem, bei den Frauen hingegen ereigneten sie sich erst 8 Jahren post operationem ($p=0.02478$).

Die Rezidivquote der Keratozyste ist anscheinend unabhängig von der zystischen Vorgeschichte, d.h. die Wahrscheinlichkeit, nach der Erstoperation ein Rezidiv zu erleiden, scheint ebenso hoch zu sein, wie die Wahrscheinlichkeit nach einer Rezidivoperation ein weiteres Rezidiv zu bekommen. Es wurde eine mittlere Rezidivquote der Keratozyste in Höhe von 45,61% ermittelt.

7. Literaturverzeichnis

1. Ali, M., Baughman, R. A.: Maxillary odontogenic Keratocyst: a common and serious clinical misdiagnosis. *J. Am. Dent. Assoc.* 143 (2003) 877-883
2. Altini, M., Shear, M.: The lateral periodontal cyst: an update. *J. Oral Pathol. Med.* 21 (1992) 245-250
3. Amiri-Jezeh, M., Radics, P., Marinello, C. P.: Laterale parodontale Zyste. Ein Kurzfallbericht. *Schweiz. Monatsschr. Zahnmed.* 112 (2002) 1129-1134
4. Aziz, S. R., Pulse, C., Dourmas, M. A., Roser, S. M.: Inferior Alveolar Nerve Paresthesia associated with a Mandibular Dentigerous Cyst. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 60 (2002) 457-459
5. Barsekow, F., Kameke, G. H., Remagen, W., Prein, J.: Aneurysmal Knochenzyste. In: „Fortschritte der Kiefer und Gesichts-Chirurgie, Knochentumore und Systemerkrankungen im Kiefer-Gesichts Bereich“, Pfeifer, G., Schwenzer, N. (Hrsg.), Georg Thieme-Verlag., Stuttgart-New York, 1986, 1. Auflage, 16-17
6. Bataineh, A. B., Al Qudah, M. A.: Treatment of mandibular odontogenic keratocysts. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 86 (1998) 42-47
7. Benn, A., Altini, M.: Dentigerous cysts of inflammatory origin. A clinicopathologic study. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 81 (1996) 203-209
8. Berthold, H., Burkhardt, A., Läng, H.: Einfache (solitäre) Knochenzysten im Kieferbereich. *Dtsch. Z. Mund-Kiefer-Gesichts-Chir.* 11 (1987) 278-287
9. Bornstein, M. M., Filippi, A., Altermatt, H. J., Lambrecht, J. T., Buser, D.: Die odontogene Keratozyste – odontogene Zyste oder benigner Tumor? *Schweiz. Monatsschr. Zahnmed.* 115 (2005) 111-122
10. Boss, N., Jäckle, R.: Hexal Taschen Lexikon Medizin. Urban & Schwarzenberg-Verlag., München-Wien-Baltimore, 1993, 1. Auflage, 837
11. Brand-Bloier, B. U.: BSE und Bio-Oss – ein Sicherheitsrisiko für die Zahnarztpraxis? *Bayerisches Zahnärzte Blatt* 22 (2001) 19
12. Brandt, M., Lehmann, W.: Häufigkeit und Rezidivneigung der solitären Knochenzyste. *Dtsch. Zahnärztl. Z.* 40 (1985) 566-569
13. Brannon, R. B.: The odontogenic keratocyst. A clinicopathological study of 312 cases. Part I. Clinical features. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 42 (1976) 54-71
14. Brannon, R. B.: The odontogenic keratocyst. A clinicopathological study of 312 cases. Part II. Histologic features. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 43 (1977) 233-255
15. Braun T.: Stellungnahme zur Entscheidung des Oberlandesgerichts Stuttgart (Aktenzeichen 1U 25/05). Aufklärung über Behandlungsalternativen und Versorgung mit Bio-Oss®. *Zahnärztliche Implantologie* 21 (2005) 4
16. Bremerich, A., Kreidler, J., Kampmeier, J.: Multiples Auftreten von odontogenen Keratozysten. *Dtsch. Z. Mund-Kiefer-Gesichts-Chir.* 12 (1988) 376-379
17. Brondum, N., Jensen, V. J.: Recurrence of keratocysts and decompression treatment. A long-term follow-up of forty-four cases. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 72 (1991) 265-269
18. Browne, R. M.: The odontogenic keratocyst clinical aspects. *Br. Dent. J.* 128 (1970) 225-231

19. Buch, R. S., Reichert, T. E.: Keratozyste im Unterkiefer als Ursache eines perimandibulären Abszesses. Zahnärztl. Mitteilung. 95 (2005) 138-139
20. Cowan, C. G.: Traumatic bone cysts of the jaws and their presentation. Int. J. Oral Surg. 9 (1980) 287-291
21. Daley, T. D., Wysocki, G. P., Pringle, G. A.: Relative incidence of odontogenic tumors and oral and jaw cysts in a Canadian population. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 77 (1994) 276-280
22. Dhom, G., Tetsch, P.: Statistische Auswertung größerer Kieferzysten. Dtsch. Zahnärztl. Z. 40 (1985) 615-616
23. Donath, K.: Odontogene und nicht odontogene Kieferzysten. Dtsch. Zahnärztl. Z. 40 (1985) 502-509
24. Donatsky, O., Hjørting-Hansen, E.: Recurrence of the odontogenic keratocyst in 13 patients with the nevoid basal cell carcinoma syndrome. Int. J. Oral Surg. 9 (1980) 173-179
25. Düker, J.: Zysten und Pseudozysten der Kiefer. In: „Röntgendiagnostik mit der Panoramaschichtaufnahme“, Düker, J. (Hrsg.), Hüthig-Verlag, Heidelberg, 1992, 1. Auflage, 191-203
26. El Deeb, M., Sedano, H. O., Waite, D. E.: Aneurysmal bone cyst of the jaws. Report of a case associated with fibrous dysplasia and review of the literature. Int. J. Oral Surg. 9 (1980) 301-311
27. Ewers, R., Härle, H.: Die exspektativ therapeutische Entfernung der Keratozyste. Dtsch. Zahnärztl. Z. 40 (1985) 645-647
28. Farmand, M.: Indikation und Ergebnisse der Marsupialisation großer Zysten. Dtsch. Zahnärztl. Z. 40 (1985) 626-630
29. Filippi, A., Härring, P., Lambrecht, T., Bornstein, M. M., Buser, D., Altermatt, H. J.: Die Globulomaxilläre Zyste: Eigene Entität oder Mythos. Zahnärztl. Mitteilung. 95 (2005) 3292-3298
30. Finkemeier, C.: Current concepts Review. Bone-Grafting und Bone-Graft substitutes. The Journal of Bone and Joint Surgery 6 (2002) 454-464
31. Fischer Brandies, E., Dielert, E.: Beitrag zur Diagnostik und Therapie solitärer Knochenzysten. Dtsch Zahnärztl Z. 40 (1985) 570-572
32. Flynn, T. R., Lieblich, S. E., Tapazian, R. G.: Odontogenic Cysts and Tumors. In: “Atlas of Oral and Maxillofacial Surgery”, Keith, D. A., Saunders-Copyright., Philadelphia-London-Toronto, 1992, 1.Auflage, 87-112
33. Franscini, M.: „Langzeit-Beobachtung von Keratozysten“. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinische Fakultät der Friedrich-Alexander-Universität, Erlangen-Nürnberg, 1989, 1-60
34. Giuliani, M., Grossi, G. B., Lajolo, C., Bisceglia, M., Herb, K. E.: Conservative Management of a Large Odontogenic Keratocyst: Report of a Case and Review of the Literature. J. Oral Maxillofac. Surg. 64 (2006) 308-316
35. Glatzel, M., Gottwein, J., Aguzzi, A.: Prionen als Motor der transmissiblen spongiformen Enzephalopathien. Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT. 12 (2002) 1-2
36. Gorlin, R. J.: Quistes de los maxilares, suelo de boca y cuello. In : “Thoma Patología Oral”, Gorlin, R. J., Goldman, H. M., Salvat editores., Barcelona, 1984, 6. edición, 487-525

37. Günther, K. P., Scharf, H. P., Pesch, H. J., Puhl, W.: Einwachsverhalten von Knochenzementen. Tierexperimentelle Untersuchung. Orthopäde 27 (1998) 105-117
38. Hardt, N., Von Arx, T.: Odontogene Keratozyste. Schweiz. Monatsschr. Zahnmed. 100 (1990) 980-987
39. Haring, J. I., Van-Dis, M. L.: Odontogenic keratocysts: A clinical, radiographic, and histopathologic study. Oral Surg. 66 (1988) 145-153
40. Harrison, D., Lund, V. J.: Odontogenic tumours. In: "Tumours of the upper jaw", Harrison, D., Lund, V. J. (Hrsg), Churchill Livingstone, Edinburgh, 1993, 1. edition, 211-219
41. Hellner, D., Schmelzle, R., Lierse, W., Kraemer, B.: Schädigung des N. alveolaris inferior durch die Carnoysche Lösung. Dtsch. Z. Mund-Kiefer-Gesichts-Chir. 14 (1990) 375-377
42. Hoffmeister, B., Härle, F.: Zysten im Kiefer-Gesichtsbereich-eine katamnestiche Studie an 3353 Zysten. Dtsch. Zahnärztl. Z. 40 (1985) 610-614
43. Hollinshead, M. B., Schneider, L. C.: A histologic and embriologic analysis of so called globulomaxillary cysts. Int. J. Oral Surg. 5 (1980) 281-286
44. Honig, J., Merten, H. A., Heinernenn, D. E.: Risk of Transmission of Agens Associated with Creutzfeld-Jakob Disease and Bovine Spongiform Encephalopathy. Plastic and Reconstructive Surgery 103 (1999) 1324-1325
45. Horch, H. H.: Zysten im Mund-Kiefer-Gesichtsbereich. In: „Zahnärztliche Chirurgie, Praxis der Zahnheilkunde 9“, Horch, H. H. (Hrsg.), Urban & Schwarzenberg-Verlag, München-Wien-Baltimore, 1995, 3. Auflage, 211-270
46. Horch, H. H.: Zysten der Kiefer und der umgebenden Weichteile. In: „Zahnärztliche Chirurgie, Praxis der Zahnheilkunde 9“, Horch, H. H. (Hrsg.), Urban & Schwarzenberg-Verlag, München-Wien-Baltimore, 2003, 4. Auflage, 293-344
47. Horch, H. H., Köster, K.: Resorbierbare Kalziumphosphatkeramik zur Füllung enoraler Knochendefekte. Eine neue Methode der Behandlung großer Kieferzysten. Dtsch. Z. Mund-Kiefer-Gesichts-Chir. 7 (1983) 143-150
48. Horch, H. H., Sader, R., Pautke, C., Neff, A., Deppe, H., Kolk, A.: Synthetic, pure-phase beta-tricalcium phosphate ceramic granules (Cerasorb) for bone regeneration in the reconstructive surgery of the jaws. Int. J. Oral Maxillofac. Surg. (2006 Article in Press)
49. Horch, H. H., Steegmann, B.: Erfahrungen mit dem resorbierbaren TCP-Keramikgranulat zur Füllung größerer Knochendefekte nach Zystektomie im Kieferbereich. Dtsch. Zahnärztl. Z. 40 (1985) 672-677
50. Jend-Rossmann, J.: Zur Symptomatik und Differentialdiagnose von Pseudozysten im Kieferbereich. Dtsch. Zahnärztl. Z. 40 (1985) 562-565
51. Jensen, J., Sindet-Pedersen, S., Simonsen, E. K.: A Comparative study of Treatment of Keratocyst by Enucleation or Enucleation combined with Cryotherapy. J. Cranio-Max-Fac. Surg. 16 (1988) 362-365
52. Joos, U.: Die Knochenregeneration nach Zystenoperationen. Dtsch. Zahnärztl. Z. 40 (1985) 661-663
53. Jundt, G., Remagen, W., Prein, J.: Odontogene und nicht-odontogene Läsionen der Kiefer. In: "Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie", Horch, H. H. (Hrsg.), Urban & Schwarzenberg-Verlag, München 1997, 3. Auflage, 276-278
54. Kaugars, G. E., Cale, A. E.: Traumatic bone cyst. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 63 (1987) 318-324

55. Kerezoudis, N. P., Donta-Bakoyianni, C., Siskos, G.: The lateral periodontal cyst: aetiology, clinical significance and diagnosis. *Endod. Dent. Traumatol.* 16 (2000) 144–150
56. Klammt, J.: Zysten des Kieferknochens, Barth-Verlag., Leipzig, 1976, 1. Auflage, 138-198
57. Klammt, J.: Zysten in Kiefer-Gesichts-Bereich. In: „Rosenthals Spezielle Mund-Kiefer und Gesichtschirurgie“, Hochstein, H. J. (Hrsg.), Barth-Verlag., Leipzig-Heidelberg, 1991, 4. Auflage, 238-259
58. Kniha, H., Gokel, M.: Radikuläre Zyste im klinischen Bild der medianen Unterkieferläsionen. *Dtsch. Zahnärztl. Z.* 40 (1985) 555-557
59. Koseoglu, B. G., Atalay, B., Ali Erdem, M.: Odontogenic cysts: a clinical study of 90 cases. *J. Oral Science* 46 (2004) 253-257
60. Kreidler, J. F., Haase, S., Kamp, W.: Karzinogenese in Kieferzysten. 2 Fallberichte. *Dtsch. Zahnärztl. Z.* 40 (1985) 548-550
61. Kreidler, J. F., Raubenheimer, E. J., Van Heerden, W. F. P.: A retrospective analysis of 367 cystic lesions of the jaw - the Ulm experience. *J. Cranio-Maxillofac. Surg.* 21 (1993) 339-341
62. Krüger, E.: Zysten des Kiefer und Mundhöhlenbereiches. In: „Lehrbuch der chirurgischen Zahn-Mund-und Kieferheilkunde“, Krüger, E. (Hrsg.), Quintessenz-Verlag., Berlin, 1993, 7. Auflage, 291-335
63. Krüger, E.: Operative Behandlung der Zysten. In: „Farbatlas der dento-alveolären Chirurgie“, Krüger, E. (Hrsg), Hüthig Verlag., Heidelberg, 1997, 1. Auflage, 137-156
64. Kübler, N. R., Will, C., Depprich, R., Betz, T., Reinhart, J., Bill, J. S., Reuther, J. F.: Vergleichende Untersuchungen zur Sinusbodenelevation mit autologem oder allogem Knochengewebe. *Mund-Kiefer-Gesichts-Chir.* 3 (1999) 53-60
65. Lambrecht, J. T., Godbersen, G. S., Hansmann, M. L.: Zysten, Pseudozysten und Mukozelen der Kieferhöhle. *Dtsch. Zahnärztl. Z.* 43 (1988) 1278-1281
66. Leiber, B. Olbrich, G.: Gorlin Goltz Syndrom. In: „Die klinische Syndrome“, Leiber, B., Olbrich, G. (Hrsg), Urban & Schwarzenberg-Verlag., München-Wien, 1981, 6. Auflage, 393-394
67. Main, D. M.: Epithelial jaw cyst: 10 years of the WHO classification. *J. Oral Pathol.* 14 (1985) 1-7
68. Manor, R., Mizrahi, S., Anvi, Y., Calderon, S.: Sinus Elevation Advanced with Xenograph (Bio-Oss) in Maxillary Atrophie. *News* 5 (2003) 1-4
69. Maurette, P. E., Jorge, J., De Moraes, M.: Conservative Treatment Protocol of Odontogenic Keratocyst: A Preliminary Study. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 64 (2006) 379-383
70. Mc Grath, C. J. R., Myall, R. W. T.: Conservative management of recurrent keratocysts in Basal-cell naevus syndrome. *Australian Dental Journal* 42 (1997) 399-403
71. Mehlisch, D. R.: Cysts of the Oral Cavity. In: “Textbook of Practical Oral and Maxillofacial Surgery”, Waite, D. E., Lea and Febiger-Publications., Philadelphia, 1987, 3. edition, 177-194
72. Monteiro, L., De la Pena, J., Fonseca, L., Paiva, A., Do Amaral, B.: Odontogenic cysts – A descriptive clinicopathological study. *Braz. J. Oral Sci.* 4 (2005) 670-675
73. Morgan, T. A., Burton, C. C., Qian, F.: A Retrospective Review of Treatment of the Odontogenic Keratocyst. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 63 (2005) 635-639

74. Motamedi, M. H. K.: Aneurysmal bone cyst of the jaws: clinicopathological features, radiographic evaluation and treatment analysis of 17 cases. *J. Cranio-Maxillofac. Surg.* 26 (1998) 56-62
75. Myoung, H., Hong, S. P., Hong, S. D., Lee, J. I., Lim, C. Y., Choung, P. H., Lee, J. H., Choi, J. Y., Seo, B. M., Kim, M. J.: Odontogenic keratocyst: Review of 256 cases for recurrence and clinicopathologic parameters. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 91 (2001) 328-333
76. Nakamura, T., Ishida, J., Nakano, Y., Ishii, T., Fukumoto, M., Izumi, H., Kaneko, K.: A study of cysts in the oral region. Cysts of the jaw. *J. Nihon Univ. Sch. Dent.* 37 (1995) 33-40
77. Naumann, S., Filippi, A.: Pseudozysten des Unterkiefers. *Zahnärztl. Mitt.* 93 (2003) 42-48
78. Neukam, F. W., Becker, T.: Zysten des Kiefers und der Weichteile. In: „Zahnärztliche Chirurgie“, Schwenzler, N., Ehrenfeld, M. (Hrsg.), Thieme Verlag., Stuttgart, 2000, 2. Auflage, 89-103
79. Neville, B. W.: Odontogenic Cysts and Tumors. In: “Oral and Maxillofacial Pathology”, Neville, B. W., Damm, D. D., Allen, C. M., Bouquot, J. E. (Hrsg), Saunders-Company., Philadelphia-London-New York, 2002, 2. edition, 26-28, 550-603
80. Niemeyer, K., Schlien, H. P., Habel, G., Mentler, C.: Behandlungsergebnisse und Langzeitbeobachtungen bei 62 Patienten mit Keratozysten. *Dtsch. Zahnärztl. Z.* 40 (1985) 637-640
81. Obster, H.: “Histologische und klinische Diagnoseauswertung des Patientengutes mit Kieferzysten an der Klinik und Poliklinik für Kieferchirurgie der Universität Muenchen von den Jahren 1975-1979“. Inagural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde an der Ludwig-Maximilians-Universität zu Muenchen, 1980, 1-63
82. Oda, D., Rivera, V., Ghanee, N., Kenny, E. A., Dawson, K. H.: Odontogenic Keratocyst: The Northwestern USA Experience. *J. Contemporary Dental Practice* 1 (2000) 1-10
83. Osborn, J. F.: Implantatwerkstoff Hydroxylapatitkeramik. Quintessenz Verlag., Berlin, 1985, 1. Auflage, 13-25
84. Otten, J. E., Joos, U., Schilli, W.: Karzinomentstehung auf dem Boden des zystenbildenden odontogenen Epithels. *Dtsch. Zahnärztl. Z.* 40 (1985) 544-547
85. Partridge, M., Towers, J. F.: The primordial cyst (odontogenic keratocyst): its tumour-like characteristics and behaviour. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.* 25 (1987) 271-279
86. Pasler, F. A.: Zysten der Kiefer. In: „Zahnärztliche Radiologie“, Pasler, F. A., Thieme Verlag., Stuttgart, 1995, 3. Auflage, 288-301.
87. Persson, G., Lundgren, A., Nord, P. G.: Recurrence of a Keratocyst in a Bone Graft. In: “Oral Tumors”, Proceedings from 8^o International Conference on Oral und Maxillofac. Surg. Hjörting- Hansen, E., Quintenssence-Verlag., Chicago-Berlin-London, 1985, 1. Auflage, 324-327
88. Pindborg, J.J., Hjorting-Hansen, E.: Cysts of the Jaws. In: “Atlas of Diseases of the Jaws”, Pindborg, J.J., Hjorting-Hansen, E., Saunders-Company., Philadelphia-London-Toronto, 1974, 1. edition, 134-147
89. Pogrel, M. A.: Treatment of Keratocysts: The Case for Decompression and Marsupialization. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 63 (2005) 1667-1673

90. Raveh, J., Neiger, M.: Plattenepithelkarzinom in einer Zyste des Unterkiefers. In: „Tumoren in Kiefer-Gesichts-Bereich“, Acta Chirurgiae Maxillo-Facialis, Raveh, J. (Hrsg), Barth-Verlag., Leipzig, 1980, 1. Auflage, 271-274
91. Reff, G., Donath, K.: Zur pathologische Diagnostik nicht entzündeter und entzündeter odontogener Keratozysten. Dtsch. Z. Mund-Kiefer-Gesichts-Chir. 7 (1983) 267-274
92. Reff-Eberwein, G., Donath, K., Schmitz, R.: Die odontogene Keratozyste (OKC). Histologische und klinische Nachuntersuchung. Dtsch. Zahnärztl. Z. 40 (1985) 514-520
93. Reichart, P. A., Philipsen, H. P.: Epithelial Cysts of the Jaws. Odontogenic Tumors. In: „Color Atlas of Dental Medicine-Oral Pathology“, Reichart, P. A., Philipsen, H. P. (Hrsg), Georg Thieme-Verlag., Stuttgart-New York, 2000, 2. Auflage, 205-250
94. Reichart, P. A., Philipsen, H. P., Sciubba, J. J.: Die neue WHO-Klassifikation der Tumoren des Kopfes und des Halses. Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie 10 (2006) 1-2
95. Rimmel, G.: „Die Knochenregeneration der Kiefer nach Operation großer odontogener Kieferzysten“. (Eine klinische und röntnologische Studie). Inaugural-Dissertation zur Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde der Hohen Medizinische Fakultät der Universität Köln. Köln, 1969, 1-122
96. Reuters,U., Gundlach, K. K. H.: Rezidivhäufigkeit von odontogenen Zysten nach Zystektomie unter besonderer Berücksichtigung der Keratozyste. Dtsch. Zahnärztl. Z. 40 (1985) 1013-1015
97. Robinson, H. B. G.: Primordial cyst versus keratocyst. Oral Surg. 40 (1975) 362-366
98. Rueger, J. M.: Knochenersatzmittel. State of the art und: Wohin gehen wir?. Unfallchirurg. 99 (1996) 228-236
99. Sander, A., Horch, H. H., Gössner, W.: Diagnostische und therapeutische Aspekte zur aneurysmatischen Knochenzyste des Kiefers. Dtsch. Z. Mund-Kiefer-Gesichts Chir. 14 (1990) 407-412
100. Sapp, J. P., Stark, M. L.: Self-healing traumatic bone cysts. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 69 (1990) 597-602
101. Schlegel, K. A.: Enoraler autologer Knochentransfer. Eine praxisgerechte Technik in der Implantologie. Bayerisches Zahnärzteblatt 5 (1997) 28-32
102. Schlegel, K. A., Falk, S., Wiltfang, J.: Der Einsatz eines resorbierbaren Knochenersatzmaterials (Colloss) zur knöchernen Defektfüllung-eine tierexperimentelle Studie. D. F. Z. 3 (2004) 39-43
103. Schmidt, B. L., Pogrel, M. A.: The use of enucleation and Liquid Nitrogen Cryotherapy in the Management of Odontogenic Keratocysts. J. Oral Maxillofac. Surg. 59 (2001) 720-725
104. Scholl, R. J., Kellett, H. M., Neumann, D. P., Lurie, A. G.: Cysts and Cystic Lesions of the Mandible: Clinical and Radiologic-Histopathologic Review. Radiographics. 19 (1999) 1107-1124
105. Schrott, H. E., Regel, G., Kiesewetter, B., Tscherne, H.: HIV-Infektion durch kältekonservierte Knochentransplantate. Der Unfallchirurg 99 (1996) 679-684
106. Schultz, C. B., Pajarola, G. F., Grätz, K. W.: Therapie und Verlauf der rezidivierenden odontogenen Keratozyste. Ein Fallbericht. Schweiz Monatsschr. Zahnmed. 115 (2005) 555-561
107. Schwenzer, N., Ehrenfeld, M., Roos, R.: Über die sogenannte solitäre Knochenzyste. Dtsch. Zahnärztl. Z. 40 (1985) 573-575

108. Shear, M.: The odontogenic keratocyst: Recent advances. *Dtsch. Zahnärztl. Z.* 40 (1985) 510-513
109. Shear, M.: *Cysts of the Oral Regions*. Wright-Publications., Oxford, 1992, 3. edition, 4-186
110. Sikken, I., Schmid, F., Löblich, H. J.: Eine Aneurysmal Knochenzyste des Kiefers. Therapie und Verlauf über 11 Jahre. *Dtsch. Zahnärztl. Z.* 40 (1985) 576-578
111. Soares de Lima, A. A., Naval Machado, A. M., Correa Braga, A. M., de Souza, M. H.: Lateral Periodontal Cyst: Aetiology, Diagnosis and Clinical Significance. A Review and Report of case. *Rev. de Clin. Pesq. Odontol.* 1 (2005) 55-59
112. Soldner, E., Herr, G.: Knochen, Knochentransplantate und Knochenersatzmaterialien. Grundlagen, aktueller Stand und neue Entwicklungen. *Trauma. Berufskrank.* 3 (2001) 256-269
113. Spitzer, W. J., Steinhäuser, E. W.: Röntgenbefunde bei odontogenen Keratozyste. *Dtsch. Zahnärztl. Z.* 40 (1985) 602-605
114. Stoelinga, P. J. W.: Long-term follow-up on keratocysts treated according to a defined protocol. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 30 (2001) 14-25
115. Stoelinga, P. J. W.: The Treatment of Odontogenic Keratocysts by Excision of the Overlying, Attached Mucosa, Enucleation, and Treatment of the Bony Defect with Carnoy Solution. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 63 (2005) 1662-1666
116. Stoelinga, P. J. W., Bronkhorst, F. B.: The Incidence, Multiple Presentation and Recurrence of Aggressive Cysts of the Jaws. *J. Cranio-Max.-Fac. Surg.* 16 (1988) 184-195
117. Stoll, P.: Die Dignität der Keratozysten beim Gorlin-Goltz-Syndrom. *Dtsch. Zahnärztl. Z.* 40 (1985) 525-528
118. Struthers, P. J., Shear, M.: Aneurysmal bone cyst of the jaws. (I) Clinicopathological features. *Int. J. Oral Surg.* 13 (1983) 85-91
119. Struthers, P. J., Shear, M.: Aneurysmal bone cyst of the jaws. (II) Pathogenesis. *Int. J. Oral Surg.* 13 (1984) 92-100
120. Stützle, H., Hallfeldt, K., Mandelkow, H., Kessler, S., Schweiberer, L.: Knochenneubildung durch Knochenersatzmaterialien. *Orthopäde* 27 (1998) 118-125
121. Terheyden, H., Sader, R.: Aktuelle Knochenaufbaumethode. In: „Zahnärztliche Chirurgie“. Praxis der Zahnheilkunde 9, Horch, H. H. (Hrsg.), Urban & Schwarzenberg-Verlag., München-Wien-Baltimore, 2003, 4. Auflage, 345-383
122. Toljanic, J. A., Lechewski, E., Huvos, A. G., Strong, E. W., Schwieger, J. W.: Aneurysmal bone cysts of the jaws: A case study and review of the literature. *Oral Surg.* 64 (1987) 72-77
123. Underbrink, M., Pou, A., Quinn, F. B., Ryan, M. W.: Odontogenic Cysts and Tumors. Grand Rounds Presentation. UTMB Otolaryngology Home Page, Feb. (2002) 1-10
124. Voorsmit, R. A. C. A.: The incredible keratocyst. A new approach to treatment. *Dtsch. Zahnärztl. Z.* 40 (1985) 641-644
125. Voorsmit, R. A. C. A., Stoelinga, P. J. W., Van Haelst, U. J. G. M.: The Management of Keratocyst. *J. Max.-Fac. Surg.* 9 (1981) 228-236
126. Walter, C., Kunkel, M.: Ameloblastom unter dem klinischen Bild einer infizierten follikulären Zyste am Weisheitszahn. *Zahnärztl. Mitteilung* 95 (2005) 564-565
127. Watzke, I., Chiara, F.: Die aneurysmatische Knochenzyste. Ein seltenes Krankheitsbild. *Dtsch. Z. Mund-Kiefer-Gesichts-Chir.* 12 (1988) 477-480

128. Webb, D. J., Brockbank, J.: Treatment of the odontogenic keratocyst by combined enucleation and cryosurgery. *Int. J. Oral Surg.* 13 (1984) 506-510
129. Weber, T.: Zysten und Pseudozysten der Kiefer. In: "Memorix Zahnmedizin", Weber, T. (Hrsg), Chapman & Hall –Verlag., Weinheim, 1997, 1. Auflage, 232-235
130. Wenz, B., Koch, J. H.: Forschung und Entwicklung. Bio-Oss Knochenmineral gut Medline dokumentiert. *Dental World* 22 (2005) 2-3
131. Woolgar, J. A., Rippin, J. W., Browne, R. M.: The odontogenic keratocyst and its occurrence in the nevoid basal cell carcinoma syndrome. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 64 (1987) 727-730
132. Zachariades, N., Vairaktaris, E., Mezitis, M., Triantafyllou, D., Papavassiliou, D., Economopoulou, P.: Aneurysmal bone cyst of the jaws. Review of the literature and report of 2 cases. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 15 (1986) 534-540

8. Abkürzungsverzeichnis

BMP	Bone Morphogenetic Proteins
DBM	Demineralisierte Knochenmatrix (Demineralized Bone Matrix)
DIMDI	Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information
ED	Erstdiagnose
GDF	Growth and Differentiation Factors
GSG	Gesundheitsstrukturgesetz
HA	Hydroxylapatit
ITN	Intubationsnarkose
LPZ	Laterale Parodontale Zyste
OK	Oberkiefer
OKC	Odontogene Keratozyste (Odontogenic Kerato Cyst)
OP	Operation
PEC	Plattenepithelkarzinom
TGF	Transforming Growth Factor
TUM	Technische Universität München
UK	Unterkiefer
WHO	World Health Organisation

9. Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Zusammenfassung der Häufigkeiten der einzelnen Zystenarten und der Geschlechtsverteilung der Patienten je Zystenart.</i>	<i>18</i>
<i>Tabelle 2: Altersverteilung der Patienten in Abhängigkeit von Zystenart und Geschlecht.....</i>	<i>21</i>
<i>Tabelle 3: p-Werte der Kombinationen „<<Pseudozystenart x>> tritt später auf als echte <<Zystenart y>>“</i>	<i>23</i>
<i>Tabelle 4: Absolute Häufigkeiten der Lokalisationen aller betrachteten Zysten (n=178).</i>	<i>29</i>
<i>Tabelle 5: Prozentuale Häufigkeiten der Lokalisationen aller betrachteten Zysten (n=178).....</i>	<i>30</i>
<i>Tabelle 6: Überblick der statistischen Kennzahlen der Zystengrößenverteilungen.</i>	<i>31</i>
<i>Tabelle 7: Symptome vor der Zystenoperation.</i>	<i>34</i>
<i>Tabelle 8: Symptomatik je Zystenart.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabelle 9: Übersicht aller, mit den Kieferzysten im Zusammenhang stehenden Operationen.....</i>	<i>35</i>
<i>Tabelle 10: Schnittführungen.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabelle 11: Extraorale Schnittführungen.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabelle 12: Rezidivquoten der Keratozyste.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabelle 13: Altersverteilung der Patienten zum Zeitpunkt der ersten Rezidiventfernung.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabelle 14: Statistische Kennzahlen der Zeiträume zwischen der ersten Entfernung der Keratozyste und der Entfernung des ersten Rezidivs.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabelle 15: Statistische Kennzahlen der Zeiträume zwischen Rezidivoperation und der jeweiligen Voroperation der Keratozyste.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabelle 16: Einfluss Carnoyscher Lösung auf Keratozystenrezidive.</i>	<i>46</i>
<i>Tabelle 17: Rezidive der folliculären Zyste.</i>	<i>47</i>
<i>Tabelle 18: Rezidivanzahlen und –quoten der folliculären Zyste (n=5/49 Patienten).....</i>	<i>49</i>
<i>Tabelle 19: Erstrezidive der radikulären Zyste.</i>	<i>50</i>
<i>Tabelle 20: Alter der Patienten mit Rezidiven einer radikulären Zyste und Zeiträume zwischen Erstoperation und Rezidiv</i>	<i>50</i>
<i>Tabelle 21: Rezidivanzahlen und –quoten der radikulären Zyste (n=4/28 Patienten).....</i>	<i>51</i>
<i>Tabelle 22: Zweitrezidive der radikulären Zyste</i>	<i>52</i>
<i>Tabelle 23: Rezidive der verbleibenden Zysten- und Pseudozystenarten des .Kollektivs.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabelle 24: Rezidivquoten im Zusammenhang mit retenierten Zähnen.....</i>	<i>53</i>
<i>Tabelle 25: Grade der Wundheilungsstörungen und deren Häufigkeiten.</i>	<i>54</i>
<i>Tabelle 26: Wundheilungsstörungen und Zystengrößen.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabelle 27: Durchgeführte Defektfüllungen.</i>	<i>57</i>
<i>Tabelle 28: Übersicht der Donaterregionen.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabelle 29: Verwendete Defektfüllungsmaterialien.....</i>	<i>59</i>

<i>Tabelle 30: Wundheilungsstörungen im Zusammenhang mit der Defektfüllung</i>	60
<i>Tabelle 31: Verwendete Schienen</i>	61
<i>Tabelle 32: Verlorene Stützzonen</i>	62
<i>Tabelle 33: Auflistung aller durchgeführten Aufnahmen</i>	62
<i>Tabelle 34: Von der Erstdiagnose abweichende Enddiagnosen des Klinikums</i>	63
<i>Tabelle 35: Von alio loco gestellten Erstdiagnosen abweichende Enddiagnosen</i>	64
<i>Tabelle 36: Auswertung des Patientenfragebogens</i>	65
<i>Tabelle 37: Auswertung von Frage 10 des Patientenfragebogens</i>	67
<i>Tabelle 38: Übersicht der sonstigen angegebenen Beeinträchtigungen</i>	68
<i>Tabelle 39: Nervschädigungen vor der Zystenentfernung</i>	69
<i>Tabelle 40: Nervschädigungen im Zusammenhang mit Carnoyscher Lösung</i>	70
<i>Tabelle 41: Ergebnisse der Vitalitätsprüfung der Nachbarzähne bei den nachuntersuchten Patienten (n=66)</i>	71
<i>Tabelle 42: Geschmacksirritationen</i>	71
<i>Tabelle 43: Störungen des Spitz-Stumpf-Empfindens im operierten Bereich bei den Nachuntersuchten Patienten (n=66)</i>	72
<i>Tabelle 44: Gegenüberstellung der eigenen Ergebnisse - Ergebnisse der neurologischen Nachuntersuchung</i>	73

10. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Klassifikation der untersuchten „echten“ Kieferzystenarten.....	3
Abbildung 2:	Untersuchte Pseudozystenarten.....	4
Abbildung 3:	Verfügbarkeit des Patientenkollektivs (n=129).....	11
Abbildung 4:	Geschlechtsverteilung des Patientenkollektivs.....	17
Abbildung 5:	Prozentuale Verteilung der Zystenklassen.	20
Abbildung 6:	Altersverteilung der Patienten zum Zeitpunkt der ersten Zystenoperation differenziert nach Zystenart.....	22
Abbildung 7:	Prozentuale Zystenhäufigkeiten der Keratozyste in den einzelnen Lebensdekaden...	25
Abbildung 8:	Prozentuale Zystenhäufigkeiten der folliculären Zyste in den einzelnen Lebensdekaden.....	26
Abbildung 9:	Prozentuale Zystenhäufigkeiten der radikulären Zyste in den einzelnen Lebensdekaden.....	27
Abbildung 10:	Prozentuale Zystenhäufigkeiten des gesamten Patientenkollektivs in den einzelnen Lebensdekaden.....	28
Abbildung 11:	Beschreibung der Zystenlokalisationen (vgl. dazu Tabelle 4).....	29
Abbildung 12:	Boxplots der planar gemessenen Keratozystengrößen [cm ²] bei erster Operation, erstem Rezidiv, zweitem Rezidiv und drittem Rezidiv.....	33
Abbildung 13:	Rezidivquoten von „Mehrfachrezidiven“.....	40
Abbildung 14:	Zeitliches Auftreten der Erstrezidive der Keratozysten (weibliche Patienten n=6 , männliche Patienten n=9).	42
Abbildung 15:	Kumulierte Häufigkeiten der Erstrezidive in Abhängigkeit von der Zeit (männliche Patienten n=9, weibliche Patienten n=6).....	43
Abbildung 16:	Kaplan-Meier-Kurven des Keratozysten-Erstrezidivs.....	44
Abbildung 17:	Boxplots der Zeiträume zwischen Rezidivoperation und der jeweiligen Voroperation der Keratozyste (vgl. auch Tabelle 15).	45
Abbildung 18:	Kumulierte prozentuale Häufigkeiten der Erstrezidive der folliculären Zyste (n=5/49 Patienten).....	48
Abbildung 19:	Prozentuale Verteilung der Zystengrößen je Grad der Wundheilungsstörung.	56
Abbildung 20:	Verwendete Defektfüllungsmaterialien (prozentualer Anteil).....	57
Abbildung 21:	Verwendete Donatorregionen (prozentuale Verteilung).	58
Abbildung 22:	Summenscores der jeweiligen Grade der Beeinträchtigung.	66
Abbildung 23:	Mit der Zeit ansteigender Anteil der männlichen Patienten mit radikulären Zysten.	81

Anhang A

Auszug aus der internationalen statistischen Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme (ICD-10-GM)

10. Revision
Version 2006

Deutsche Modifikation

Herausgeber: Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information
(DIMDI)

Quelle: Internetrecherche vom 19.12.2005

<http://www.dimdi.de/static/de/klassi/diagnosen/icd10/ls-icdhtml.htm>

<http://www.dimdi.de/static/de/klassi/diagnosen/icd10/htmlgm2006/fr-icd.htm>

Kapitel XI

Krankheiten des Verdauungssystems (K00-K93)

Krankheiten der Mundhöhle, der Speicheldrüsen und der Kiefer (K00-K14)

K04.- Krankheiten der Pulpa und des periapikalen Gewebes

K04.8 Radikuläre Zyste

Zyste:

- apikal (parodontal)
- periapikal
- residual, radikulär

Exkl.: Laterale parodontale Zyste ([K09.0](#))

K09.- Zysten der Mundregion, anderenorts nicht klassifiziert

Inkl.: Läsionen mit den histologischen Merkmalen sowohl einer aneurysmatischen Zyste als auch einer anderen fibroossären Läsion

Exkl.: Radikuläre Zyste ([K04.8](#))

K09.0 Entwicklungsbedingte odontogene Zysten

Zyste:

- Dentitions-
- follikulär
- Gingiva-
- Kerato-
- lateral parodontal
- primordial
- Zahndurchbruchs-

K09.1 Entwicklungsbedingte (nichtodontogene) Zysten der Mundregion

Zyste:

- Canalis incisivus
- globulomaxillär
- medianopalatinal
- nasopalatinal
- Papilla incisiva

K09.2 Sonstige Kieferzysten

Zyste des Kiefers:

- aneurysmatisch
- hämorrhagisch
- traumatisch
- o.n.A.

Exkl.: Latente Knochenzyste des Kiefers ([K10.0](#))
Stafne-Zyste ([K10.0](#))

K09.8 Sonstige Zysten der Mundregion, anderenorts nicht klassifiziert

Dermoidzyste	} Mund
Epidermoidzyste	}
Lymphoepithelialzyste	}

Epstein-Epithelperlen
Nasoalveolarzyste
Nasolabialzyste

K09.9 Zyste der Mundregion, nicht näher bezeichnet

K10.- Sonstige Krankheiten der Kiefer

K10.0 Entwicklungsbedingte Krankheiten der Kiefer

Latente Knochenzyste des Kiefers
Stafne-Zyste
Torus:
· mandibularis
· palatinus

Anhang B

Verwendete Produkte zur Knochenaugmentation

Im Folgenden werden die Produkte unterschiedlicher Hersteller, die zur Knochenaugmentation verwendet wurden, näher beschrieben. Alle unten aufgeführten Informationen sind den Herstellerangaben entnommen. Die Angaben, insbesondere was Sicherheit und Verträglichkeit betrifft, sind daher kritisch zu betrachten.

Cerasorb®

Cerasorb® (Hersteller: Curasan Pharma GmbH, Kleinostheim, Deutschland) ist ein implantierbares, vollständig resorbierbares, phasenreines beta- Tricalciumphosphat (>99%) zur Auffüllung und Rekonstruktion von Knochendefekten. Es ist für die Anwendung im gesamten Skelettsystem zertifiziert und verfügt zusätzlich als erstes Knochenaufbaumaterial seit Juni 2000 über eine Zertifizierung für die Kombination mit körpereigenen Wachstumsfaktoren (patienteneigenem Thrombozytenkonzentrat, PRP), die aus Eigenblut gewonnen werden.

Wegen seiner vollsynthetischen Herstellung sind bei Verwendung von Cerasorb® materialbedingte Infektionsrisiken ausgeschlossen. Cerasorb® enthält keine Bestandteile menschlicher oder tierischer Herkunft. Das Material wird nach Herstellerangabe innerhalb weniger Monate vom Körper abgebaut und gleichzeitig von ortsständigem vitalen Knochen ersetzt (abhängig u.a. von der Lokalisation). Zum Einsatz kommt das Produkt u.a. in der Zahnheilkunde (Aufbau von Knochen nach Extraktionen und Wurzelspitzenresektionen, bei Parodontitis, zur Vorbereitung von Zahnimplantaten), in der Gesichtschirurgie (z.B. Kinnverlängerung), in der Orthopädie (z.B. Hand- und Wirbelsäulenchirurgie), Traumatologie und in der Sportmedizin.

Cerasorb® gibt es in unterschiedlichen Granulatgrößen und als Formteile sowie modifiziert als Cerasorb® PARO und als multiporöses Cerasorb® M.

Colloss®

COLLOSS® (Hersteller: Ossacur AG, Oberstenfeld, Deutschland) ist ein vollständig resorbierbares, 100% biologisches Material und besteht aus Kollagenlyophilisat boviner Herkunft. Es besitzt nach Herstellerangaben osteoinduktive Eigenschaften und hat eine watteähnliche Konsistenz.

COLLOSS® ist beliebig formbar und wird vor allem in der Implantologie, Parodontologie, Defektchirurgie, zur Sinusbodenaugmentation und in der Orthopädie eingesetzt [Schlegel et al. 2004 S. 39].

DynaGraft® und Grafton®

Ausgangsmaterial für Grafton® (Hersteller: Osteotech, Eatontown, NJ, USA) und DynaGraft® DBM (Demineralized Bone Matrix) (Hersteller: GenSci Regeneration Sciences Inc., Toronto, Kanada) ist humaner Knochen, der in einem speziellen Prozess aufgearbeitet wird. Aufgrund der einzigartigen Herstellungsverfahren haben diese Allografts nicht nur ausgezeichnete osteoinduktive Eigenschaften - verschiedene validierte Studien belegen auch, dass in beiden Produkten die osteokonduktiven Eigenschaften des Ausgangsmaterials erhalten und wirksam bleiben. Deshalb liefern diese Produkte auch in schwierigen Fällen überzeugende klinische Resultate. Die Sicherheit ist unbestritten [Soldner u. Herr 2001 S. 263]. Auch die Handling-

Eigenschaften sind optimal, da es für jede klinische Anwendung eine passende Darreichungsform gibt.

Die Leistungsfähigkeit ist in mehr als zehn Jahren klinischer Versuchen und Protokollen sowie klinischen Laboruntersuchungen unter Beweis gestellt worden. In über 600.000 Knochentransplantationsoperationen haben sich beide Produkte in der klinischen Praxis bewährt.

Anhang C

Patientenfragebogen

Sind die folgenden Störungen seit der Operation aufgetreten und wie stark sind sie noch durch diese beeinträchtigt. Bitte kreuzen Sie für Ihre Bewertung eine der Zahlen von 1 bis 10 an. Je höher die Zahl, desto höher der Grad der Beeinträchtigung. (1 = nicht vorhanden, ..., 10 = sehr starke Beeinträchtigung)

1. Beeinträchtigung durch Narbenbildung im operierten Bereich:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. Beeinträchtigung durch Zahnverlust nach der Operation:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3. Beeinträchtigung durch Sensibilitätsstörungen der Zunge	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4. Beeinträchtigung durch Sensibilitätsstörungen der Lippe:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5. Beeinträchtigung durch Sensibilitätsstörungen der Wange:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6. Beeinträchtigung durch Schmerzen in der operierten Region:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7. Haben Sie Probleme bei der Geschmacksempfindung? :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8. Beeinträchtigung der Bewegung des weichen Gewebes im operierten Bereich.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9. Bitte nur beantworten, falls eine Prothese vor der Operation vorhanden war. Wie stark ist der Halt der Prothese im operierten Bereich verschlechtert worden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

10. Falls die Sensibilität gestört war, wie viele Monate hat die vollständige bzw. weitgehende Wiederherstellung des normalen Gefühls nach der Operation gedauert?

_____ (Angabe in Monaten).

11. Haben Sie noch andere Beeinträchtigungen durch die Operation?

Anhang D

Glossar der abgehandelten Zysten- und Pseudozystenarten

Keratozyste (Primordialzyste)

Bei der Keratozyste handelt es sich um eine dysgenetische, d.h. durch Entwicklungsstörungen bedingte Zystenart. Ihre Entstehung wird durch eine Fehlentwicklung des Zahnsystems hervorgerufen. Sie gehört daher zur Untergruppe der odontogenen Zysten.

Die Erscheinung der odontogenen Keratozyste wurde bereits 1876 als Dermoidzyste beschrieben. Erst 1956 wurde der Begriff der OKC (Odontogenic Kerato Cyst) von Philipsen als Entität eingeführt [Horch 2003 S. 295, Shear 1992 S.4].

Die WHO definiert die Keratozyste als eine Zyste, die im zahntragenden Kieferknochen oder im distalen Abschnitt der dritten Molaren entsteht. Die OKC ist durch einen dünnen fibrösen Zystenbalg und durch ein flaches, mehrschichtiges, keratinisiertes Plattenepithel charakterisiert [Bremerich et al. 1988 S. 376].

Ätiologie

Die odontogene Keratozyste entsteht primär durch eine Entwicklungsstörung der Zahnleiste [Schultz et al. 2005 S. 556]. Nach der Ausbildung der Zahnanlagen werden die Zahnleisten im Ober- und Unterkiefer resorbiert. Falls diese Resorption nicht vollständig erfolgt, verbleiben Epithelreste im Bindegewebe [Stoeltinga 2005 S. 1662]. Eine Aktivierung dieser Epithelreste durch bisher nicht eindeutig und vollständig geklärte Ursachen wird nach überwiegender heutiger Auffassung für die Bildung der Keratozyste verantwortlich gemacht. „Die Ursachen, die vorhandenes Epithel zum atypischen Wachstum anregen, sind zum Teil endogene Wachstumstendenz und exogene Faktoren in Form von entzündlichen und traumatischen Reizen. Das Zahn und Kiefergebiet bietet dazu mehrfach Gelegenheit: Erschwerter Zahndurchbruch und Folgezustände der Karies (Pulpitis, Ostitis)“ [Remmel 1969 S. 5].

Nach einer weiteren Theorie werden auch Ausläufer der Basal-Zell-Schicht des Oral-Epithels für die Entstehung der OKC verantwortlich gemacht [Stoeltinga 2001 S. 24].

Histologische Befunde

Der Zystenbalg der Keratozyste besteht aus einer sehr dünnen Bindegewebskapsel. Ihr Epithel weist eine Para-, Ortho- Hyperpara- oder Hyperorthokeratose auf. Dieses keratinisierte Plattenepithel besteht aus ca. fünf, oftmals auch mehr Zellschichten [Horch 1995 S. 214, Pogrel 2005 S. 1670, Brondumu. Jensen 1991 S. 269].

Die OKC besitzt gegenüber anderen Zystenarten ein eigenes, sehr langsames und aggressives Wachstumsverhalten, welches nur in seltenen Fällen Knochenaufreibungen hervorruft. Das Wachstum erfolgt nicht, wie bei anderen Zysten, durch Verdrängung, sondern durch Proliferation und aktiven Knochenabbau. Sie neigt zur Migration - auch in die umgebenden Weichteile - und tendiert zur Bildung von Tochterzysten (Satellitenzysten). Diese Satellitenzysten entstehen aus schmalen Zellsträngen von der Art der Zahnleiste, die in das umgebende Gewebe einwachsen.

„Die Keratozyste ist die einzige Zyste, die den Kieferknochen verlassen kann und in den angrenzenden Weichteilen Tochterzysten bilden kann“ [Horch 1995 S. 214].

40% der Keratozysten weisen massive Entzündungen auf [Reff-Eberwein et al. 1985 S. 519]. Bei mehr als 60% der über 30 mm großen odontogenen Keratozysten besteht eine Infektion [Horch 1995 S. 216]. Diese Erkenntnis dient als wichtiges Kriterium zur Unterscheidung von anderen histologischen Befunden.

Das Auftreten multipler Keratozysten steht auch in engem Zusammenhang mit dem Gorlin-Goltz-Syndrom (Basalzell-Nävus-Syndrom) [Oda et al. 2000 S. 8, Woolgar et al. 1987 S. 730].

Keratozysten sind neben typischen Haut- und Skelettveränderungen, wie z. B. multiplen Basaliomen, verkalkender Falx cerebri, Brückensella, Gabelrippen usw., eines der Charakteristika beim Vorliegen des Gorlin-Goltz-Syndroms [Mc. Grath et al. 1997 S. 399, Leiber u. Olbrich 1981 S. 393].

Pathologisch gesehen, unterscheiden sich Keratozysten, die im Zusammenhang mit dem Gorlin-Goltz-Syndrom auftreten, in keiner Weise von anderen Keratozysten [Stoll 1985 S. 525].

Derzeit noch Gegenstand laufender Diskussionen ist die Neuerung, dass die Keratozyste in der im Juli 2005 erschienen „WHO-Klassifikation der Tumoren des Kopfes und des Halses“ aufgenommen wurde [Reichart et al. 2006 S. 1]. Reichart schreibt in seinem Artikel „Die neue WHO-Klassifikation der Tumoren des Kopfes und des Halses – Was hat sich geändert?“, „Die wohl „revolutionierendste“ aber auch irritierendste Neuerung ist die Hineinnahme der odontogenen Keratozyste als benigner Tumor, der jetzt als keratozystischer odontogener Tumor benannt worden ist. Diese Umbenennung hatte schon in der Arbeitsgruppe, die 2003 in Lyon tagte, große Diskussionen hervorgerufen. Sie erfolgte auf der Basis der Erkenntnisse, dass die odontogene Keratozyste eher einer neoplastischen Veränderung gleicht.“ [Reichart et al. 2006 S. 1].

Röntgenologischer Befund

Als Besonderheit gegenüber anderen Kieferzysten kann bei Keratozysten außer einer mono-oder multilokulären Aufhellung mit überwiegend gut definierten sklerotischen Rändern, auch eine Osteolyse mehrkammeriger, wabenförmige Struktur sichtbar werden [Oda et al. 2000 S. 2, Spitzer u. Steinhäuser 1985 S. 603, Haring u. Van-Dis 1988 S. 150]. Auch anresorbierte Zahnwurzeln oder Wurzeldivergenzen in der Zysten Umgebung können auf eine Keratozyste hinweisen [Brannon 1976 S.60, Walter u. Kunkel 2005 S. 565, Neville et al. 2002 S.594, Buch u. Reichert 2005 S. 138].

In 20-25% der Fälle werden odontogene Keratozysten in Verbindung mit retenierten Zähnen beobachtet [Brannon 1976 S. 60, Partridge u. Towers 1987 S. 271, Harrison u. Lund 1993 S. 217]. In einigen Fällen werden auch Veränderungen in der Zahnreihe, wie z.B. verdrängte, verschobene oder extrudierte Zähne des betroffenen Bereiches sichtbar [Schultz et al. 2005 S. 557].

Differentialdiagnose

Wie bereits eingangs erwähnt, können sich in seltenen Fällen innerhalb von Keratozysten Plattenepithelkarzinome bilden [Kreidler 1985 S. 550, Raveh u. Neiger 1980 S. 274].

Röntgenologisch ist die OKC nicht von einem Ameloblastom, einer follikulären Zyste und dem odontogenen Myxom unterscheidbar [Hardt u. von Arx 1990 S. 981].

Weiterhin sind apikale entzündliche Läsionen, radikuläre Zysten oder laterale parodontale Zysten auf dem Röntgenbild nicht von Keratozysten zu unterscheiden [Giuliani et al. 2006 S. 314, Reff-Eberwein u. Donath 1985 S. 272, Oda et al. 2000 S. 2].

Follikuläre (zahnhaltige) Zyste

Auch die follikuläre Zyste gehört zu den dysgenetischen odontogenen Zysten.

Als follikuläre Zyste bezeichnet man ein zystisch verändertes Zahnsäckchen eines nicht durchgebrochenen Zahnes. Sie wird daher in der Literatur auch häufig als „dentogene Zyste“ bezeichnet.

Ätiologie

Die exakte Histogenese der follikulären Zyste ist bis heute ungeklärt [Benn u. Altini 1996 S. 203]. Nach derzeitigem Wissensstand geht man jedoch davon aus, dass die follikuläre Zyste aus dem Epithel des Schmelzorgans durch Entwicklungsstörungen des Zahnkeimes entsteht. Sie entwickelt sich durch Flüssigkeitsanhäufung entweder zwischen der Zahnkrone und dem vereinigten äußeren und inneren Schmelzepithel, oder zwischen äußerem und innerem Schmelzepithel. Das Zahnsäckchen wird zum Zystenbalg. Die follikuläre Zyste kann daher auch als zystisch entartetes Zahnsäckchen betrachtet werden.

Überzählige Zähne können auch follikuläre Zysten hervorrufen [Koseoglu et al. 2004 S. 255, Neville et al. 2002 S. 591].

Es gibt auch Theorien, die besagen, dass zur Auslösung der Zystenbildung ein entzündlicher Prozess erforderlich sei. Diese Theorien konnten jedoch bis dato nicht verifiziert werden [Benn u. Altini 1996 S. 206].

Histologische Befunde

In den meisten Fällen kommt es, im Gegensatz zur radikulären Zyste, zu keinen oder nur geringen Entzündungserscheinungen. Das Epithel einer nicht entzündeten follikulären Zyste ist in der Regel nicht keratinisiert. Es besteht charakteristischerweise aus zwei oder drei Schichten [Benn u. Altini 1996 S. 208]. Bei stärkerer Entzündung kann sich das Epithel durch Proliferation in ein mehrschichtiges Plattenepithel umwandeln, welches mit dem Elektronenmikroskop nicht vom Epithel einer radikulären Zyste unterschieden werden kann. Stark entzündlich veränderte follikuläre Zysten können daher wie radikuläre Zysten imponieren. Diese Differentialdiagnose kann dann nur anhand der Lokalisation und Anamnese entschieden werden.

Röntgenologischer Befund

Auf dem Röntgenbild wird meist eine unilokuläre Radioluzenz mit gut abgegrenzten, sklerotischen Rändern, die einen noch nicht durchgebrochenen Zahn umgeben, sichtbar [Shear 1992 S. 80].

Wurzelresorptionen an den Nachbarzähnen treten häufiger in Erscheinung als bei anderen Zystenarten [Neville et al. 2002 S. 591].

Gelegentlich treten follikuläre Zysten in Verbindung mit impaktierten oder nicht durchgebrochenen Zähnen in Erscheinung [Aziz et al. 2002 S. 458, Pindborg u. Hörting-Hansen 1974 S. 136, Scholl et al. 1999 S. 1109].

Zur Unterscheidung der follikulären Zyste von Zahnfollikeln ist der Abstand zwischen Zystenwand und Zahnkrone ausschlaggebend. Ist dieser breiter als 2,5 mm, handelt es sich um eine follikuläre Zyste [Horch 1995 S. 221]. Gemäß Shear [Shear 1992 S. 81] soll der Mindestabstand sogar drei bis vier Millimeter betragen.

Laterale parodontale Zyste

Die laterale parodontale Zyste zählt ebenfalls zu den dysgenetischen odontogenen Zysten.

Die laterale parodontale Zyste (LPZ) wurde erstmals durch Standish und Shafer im Jahre 1958 beschrieben [Amiri-Jezeh et al. 2002 S. 1129].

Ätiologie

Die parodontale Zyste entsteht aus odontogenen, nicht entzündlich bedingten Zellresten (Malassezsche Epithelreste) im lateralen Parodontium vitaler Zähne.

Histologische Befunde

Die laterale parodontale Zyste ist mit einem dünnen, nicht keratinisierten, mehrschichtigen Platten oder Zylinderepithel ausgekleidet. Das Zystenlumen ist mit Flüssigkeit gefüllt [Shear 1992 S. 65, Reichart u. Philipsen 2000 S. 213].

Im Unterschied zur Gingivazyste, die histopathologisch identisch mit der LPZ ist und im Weichgewebe auftritt, findet man bei der LPZ immer eine Resorption des betroffenen Knochens.

Röntgenologischer Befund

Auf dem Röntgenbild wird typischerweise eine kleine interradiäre, kreisförmige oder ovale, scharf begrenzte Radioluzenz mit einem Durchmesser von weniger als 10 mm sichtbar [Neville et al. 2002 S. 602, Underbrink et al. 2002 S. 3].

Differentialdiagnose

Laterale parodontale Zysten müssen von den lateralen radiären Zysten devitaler Zähne und von lateralen odontogenen Keratozysten unterschieden werden.

Globulomaxilläre Zyste

Die globulomaxilläre Zyste wird zu den dysgenetischen nicht odontogenen Zysten gezählt.

Als nicht odontogene (dysontogenetische oder fissurale) Zysten werden jene Formen bezeichnet, die im Grenzbereich embryonaler Gesichtsfortsätze bzw. an Stellen von später resorbierten Epithelmauern entstehen. Sie treten gehäuft im Oberkiefer auf und haben keine Beziehung zum Zahnsystem. Sie treten relativ selten in Erscheinung. Ihre Pathogenese ist noch nicht restlos erforscht [Horch 1995 S. 222]. Auf die Diskussion bzgl. Infragestellung dieser Entität wird verwiesen (vgl. Kapitel 1.3)

Die globulomaxilläre Zyste ist eine Oberkiefer-Zyste, die sich zwischen kleinem Schneidezahn und Eckzahn befindet [Gorlin 1984 S. 501].

Ätiologie

Die Ätiologie der globulomaxilläre Zyste ist nicht vollkommen geklärt. Eine Theorie besagt, dass sich die globulomaxilläre Zyste als laterale Zyste fissuralen Ursprungs aus Resten der Hochstetterschen Epithelmauer, an der Nahtstelle zweier embryonaler Gesichtsfortsätze, dem Processus globularis und dem Processus maxillaris, entwickelt [Neville et al. 2002 S. 26].

Manche Autoren nehmen auch an, dass die globulomaxilläre Zyste aus den Anlagen eines überzähligen Zahnes entsteht [Hollinshead u. Schneider 1980 S. 284].

Histologische Befunde

Die globulomaxilläre Zyste ist mit einem mehrschichtigem Flimmer- oder Plattenepithel ausgekleidet und mit cholesterinhaltigem Brei gefüllt. Ihr Zystenbalg variiert in der Dicke [Horch 1995 S. 223].

Röntgenologischer Befund

Globulomaxilläre Zysten zeigen im Röntgenbild häufig eine unilokuläre birnenförmige Form, die oft mit der Kippung der betroffenen Nachbarzähne einher geht [Klammt 1976 S. 186, Pasler 1995 S. 300].

Differentialdiagnose

Als Differentialdiagnose kommen alle radiologisch in Erscheinung tretenden odontogenen und nicht odontogenen zystischen Veränderungen des Kiefers in Betracht [Neville et al. 2002 S. 27].

Es müssen daher folgende Differentialdiagnosen in Erwägung gezogen werden:

Primordialzyste, parodontale Zyste, radikuläre Zyste, Residualzyste, Kieferspalt, Ameloblastom, ameloblastisches Fibrom [Weber 1997 S. 234, Düker 1992 S. 202].

Auch eine follikuläre Zyste ohne Zahnanlage kommt als Differentialdiagnose in Frage [Horch 1995 S. 224].

Radikuläre Zyste

Die radikuläre Zyste gehört zur Klasse der entzündlich bedingte Zysten.

Die meisten Kieferzysten sind entzündlich bedingt und nicht dysgenetischen Ursprungs.

„Die histologischen Untersuchungen von Donath an 2132 odontogenen Kieferzysten ergaben eine Verteilung von 80% Zysten entzündlicher Genese, 19% dysgenetischen Zysten und 1% sonstigen Zysten“ [Donath 1985 S. 502].

Definition:

„Radikuläre Zysten sind definiert als Zysten, die aus Epithelresten des parodontalen Ligaments in Folge einer Entzündung, häufig als Folge des Pulpatodes, entstanden sind“ [Horch 1995 S. 224, Shear 1992 S. 142, Kniha u. Gorkel 1985 S. 555].

Ätiologie

Die radikuläre Zyste entsteht im Parodontium aus Epithelresten der Zahnentwicklung durch eine Inflammation eines marktoten Zahnes. Diese Entzündung kann beispielsweise durch eine chronische Parodontitis oder durch eine Pulpanekrose hervorgerufen werden. Es wird angenommen, dass das Zystenepithel überwiegend aus den Malassezschen Zellresten der Zahnleiste stammt [Benn u. Altini 1996 S. 203, Düker 1992 S. 166, Krüger 1993 S. 291].

Nachdem bei einzelnen Patienten oftmals multiple radikuläre Zysten gleichzeitig beobachtet wurden, sind mehrere Autoren der Annahme, dass es Individuen gäbe, die stärker zu Zystenbildung neigen als andere. Dies könnte sowohl an einer Störung des Immunsystems als auch an einer genetischen Prädisposition zur Zystenbildung liegen [Shear, 1992 S. 139].

Histologische Befunde

Das histologische Bild ist durch eine chronische Balgentzündung geprägt.

Der Zystenbalg besteht aus einer lumenseitigen Epithelauskleidung, einer subepithelialen Zone des chronisch-entzündlichen Infiltrates und einer peripheren, eng am Alveolarknochen anliegenden, bindegewebigen Kapsel.

In ca. 40% aller Fälle sind Cholesterinkristalle im bindegewebigen Stroma des Balges eingelagert.

Da die Fibroblasten und Kollagenfasern des Balges stark mit denen des periapikalen Desmodonts verwachsen sind, wird die radikuläre Zyste in 10 % aller Fälle bei der Extraktion des befallenen Zahnes in toto entfernt [Horch 2003 S. 306]. Wenn die Zyste unerkannt bleibt, oder wenn Epithelreste nach der Zystenentfernung verbleiben, kann die radikuläre Zyste als Residualzyste bestehen bleiben bzw. sich als Residualzyste neu entwickeln [Pasler 1995 S. 292].

An der Bildung der radikulären Zyste können mehrere Zähne gleichzeitig beteiligt sein. „Die Wandstärke der radikulären Zyste kann bis 0,5 cm betragen“ [Horch 1995 S. 225]. Die radikuläre Zyste ist in der Regel einkammerig, kann jedoch in manchen Fällen auch mehrere Kammern aufweisen [Horch 2003 S. 306].

Röntgenologischer Befund

Das Röntgenbild zeigt eine kleine (ca. 5-12mm), scharf begrenzte, kreisförmige oder ovale Aufhellung, die von einer scheinbar sklerosierten Knochenrandzone umgeben ist. In den meisten Fällen tangiert diese Aufhellung den Apex. Der Apex kann bei großen Zysten auch ins Lumen hineinragen. Wie bereits erwähnt, ist auch eine Lokalisation seitlich der Zahnwurzel möglich.

Differentialdiagnose

Röntgenologisch ist die radikuläre Zyste nicht von apikalen Parodontitiden (sog. „Granulome“) zu unterscheiden. Tritt die Zyste im Bereich der 1er des Oberkiefers auf, so ist auch an eine nasopalatinale Zyste zu denken. Weiterhin können auch eine solitäre Knochenzyste und ein osteolytischer Tumor in Betracht kommen. Im Falle einer lateralen radikulären Zyste müssen auch die laterale parodontale Zyste und die Primordialzyste als mögliche Befunde in Erwägung gezogen werden [Weber 1997 S. 233, Düker 1992 S. 166].

Residualzyste

Auch die Residualzyste gehört zur Klasse der entzündlich bedingten Zysten.

Ätiologie

Residualzysten entstehen aus Epithelresten in zahnlosen Kieferabschnitten nach unvollständiger Entfernung radikulärer oder follikulärer Zysten, sowie nach unvollständiger Küretage eines epithelhaltigen Granuloms [Düker 1992 S. 182, Krüger 1993 S. 302].

Histologische Befunde

Histologisch gesehen, sind Residualzysten den radikulären Zysten sehr ähnlich [Obster 1980 S. 26].

Röntgenologischer Befund

Auf dem Röntgenbild zeigt die Residualzyste eine durch eine Knochenlamelle scharf begrenzte, gleichmäßige Aufhellung ohne Beziehung zu einem Zahn [Weber 1997 S. 233].

Differentialdiagnose

Als Differentialdiagnose kommen folgende Befunde in Frage: Primordialzyste, parodontale Zyste, solitäre Knochenzyste, aneurysmatische Knochenzyste, Ameloblastom, ameloblastisches Fibrom, Recessus der Kieferhöhle [Düker 1992 S. 182, Weber 1997 S. 233].

Aneurysmatische Knochenzyste

Die aneurysmatische Knochenzyste gehört zur Gruppe der nicht epithelialen Pseudozysten.

Einige Autoren stellen die aneurysmatische Knochenzyste als eigenes Krankheitsbild in Frage. Sie wird oftmals als Begleiterscheinung reparativer und neoplastischer Knochenläsionen betrachtet [Struthers u. Shear 1984 S. 99].

Definition:

Die aneurysmatische Knochenzyste ist ein zystisch imponierender Hohlraum, der jedoch keine Epithelauskleidung besitzt. Die aneurysmatische Knochenzyste zählt daher zu den Pseudozysten. Sie tritt als gutartige, intraossäre Veränderung vor allem in den Metaphysen langer Röhrenknochen auf und befindet sich im Bereich des Kiefers sehr selten. In der Literatur wird sie auch als subperiostales Knochenaneurysma, benignes Knochenaneurysma und hämorrhagische Knochenzyste bezeichnet.

Ihre Ätiologie ist umstritten.

Ätiologie

In der Literatur werden verschiedene Ursachen für die Entstehung der aneurysmatischen Knochenzyste beschrieben.

Diskutiert werden eine lokale Kreislaufstörung mit Erhöhung des venösen Drucks und resultierender Erweiterung des vaskulären Raums oder eine Gefäßentwicklungsstörung, ähnlich einem Aneurysma, mit nachfolgender Knochenzerstörung [Horch 1995 S. 227]. Da das Blut in der Zyste nicht koaguliert ist, wird angenommen, dass das Blut darin fließen kann. Der Blutfluss ist jedoch zu gering, um Geräusche hervorzurufen, wie man sie manchmal bei intraossären Hämangiomen auskultieren kann. Bei der chirurgischen Eröffnung ist im Gegensatz zu intraossären Hämangiomen auch kein arterielles Blut zu aspirieren [Motamedi 1998 S. 60].

Histologische Befunde

Das Lumen der aneurysmatischen Knochenzyste besteht aus einem System von kavernen, blutgefüllten Hohlräumen und ist durch ein fibroblastenreiches Bindegewebe mit mehrkernigen Riesenzellen und Osteoid abgegrenzt. Die histologische Unterscheidung von einem Riesenzellentumor oder einem Riesenzellgranulom im Gesichtsbereich kann sich als sehr schwierig erweisen [Horch 1995 S. 228, Shear 1992 S. 184, Krüger 1993 S. 335].

Röntgenologischer Befund

Aneurysmatische Knochenzysten treten in den unterschiedlichsten Größen auf. Die aneurysmatische Knochenzyste besitzt keine besondere röntgenologische Charakteristik. Das Röntgenbild kann ein- oder mehrkammerige blasenförmige Gebilde mit meist scharfer Begrenzung aufzeigen. Bei schnell wachsenden Zysten kann jedoch diese scharfe Begrenzung fehlen, wodurch der Eindruck eines bösartigen Tumors entstehen kann. Auf dem Röntgenbild können sich auch Wurzelresorptionen zeigen [Horch 1995 S. 228, Düker 1992 S. 195, Jundt et al. 1997 S. 276].

Differentialdiagnose

Odontogene Zysten, Hämangiome, Riesenzellgranulome, eosinophile Granulome, Myxome, Ameloblastome und Metastasen sind die häufigsten Differentialdiagnosen der aneurysmatischen Knochenzyste [Weber 1997 S. 235, Horch 2003 S. 308].

Solitäre (juvenile, traumatische, hämorrhagische) Knochenzyste

Die solitäre Knochenzyste ist eine epithelfreie, nicht tumoröse Osteolyse, deren Lumen lediglich von einem schmalen Bindegewebe begrenzt wird. Der Knochenhohlraum ist meist leer, kann aber auch mit dünn- bis zähflüssigem Inhalt gefüllt sein [Klammt 1976 S. 193, Pindborg u. Hjørting-Hansen 1974 S. 146]. In der Literatur wird sie auch häufig als einfache, traumatische, hämorrhagische oder juvenile Knochenzyste bezeichnet.

Ätiologie

Auch im Falle der solitären Knochenzyste ist die Ätiologie nicht eindeutig geklärt. Eine Theorie zu ihrer Genese besagt, dass die solitäre Knochenzyste aus einem traumatisch bedingten resorbierten und verflüssigten Hämatom entsteht. Die solitäre Knochenzyste wird daher vielfach auch als traumatische Knochenzyste bezeichnet. Der genaue Entstehungsprozess der zystischen Entartung ist jedoch ungeklärt.

Es gibt auch Vermutungen, wonach die solitäre Knochenzyste durch eine lokale Wachstumsstörung [Horch 2003 S. 309] oder durch intramedulläre Blutungen aus einem dünnwandigen Blutsinus entsteht [Klammt 1976 S. 193].

Histologische Befunde

In den meisten Fällen ist der Zystenraum leer. Es ist daher schwierig Material für die histologische Untersuchung zu bekommen. Die Bindegewebsschicht, in der gelegentlich auch hyaline Massen eingelagert sind, ist sehr dünn und besteht nur aus wenigen Zellreihen. Manchmal befinden sich auch Riesenzellen zwischen der Bindegewebsschicht und dem Knochen [Horch 2003 S. 309].

Röntgenologischer Befund

Im Röntgenbild zeigt sich eine scharf begrenzte, unilokuläre Osteolyse [Reichart u. Philipsen 2000 S. 249]. Da die solitäre Knochenzyste von schmalen Pseudosepten durchzogen sein kann, erscheint sie manchmal jedoch fälschlicherweise mehrkammerig. Die Kortikalis ist von innen her verschmälert, jedoch nirgends durchbrochen. Die Wurzeln der Nachbarzähne können in die Zyste hineinragen; der Parodontalspalt bleibt meist durchgehend verfolgbar. Radiologisch kann die solitäre Knochenzyste eine radikuläre Zyste vortäuschen; die erhaltene Vitalität der Zähne ermöglicht jedoch eine Abgrenzung [Düker 1992 S. 191, Kaugars u. Cale 1987 S. 322].

Differentialdiagnose

Die wichtigste Differentialdiagnose ist - neben einer odontogenen Zyste - die aneurysmatische Knochenzyste. Wenn viele Riesenzellen nachweisbar sind, können diese beiden Pseudozysten sehr leicht verwechselt werden. Ebenso muss sowohl das zentrale Riesenzellgranulom als auch das reparative Riesenzellgranulom in Erwägung gezogen werden [Jundt et al. 1997 S. 278]. Die solitäre Knochenzyste kann gelegentlich Ähnlichkeit mit dem eosinophilen Granulom oder fibroossären Läsionen haben [Düker 1992 S. 202]. Eine sichere differentialdiagnostische Abgrenzung von andersgearteten Neoplasien ist ohne operative Exploration nicht möglich [Jend-Rossmann 1985 S. 562, Fischer-Brandies u. Dielert 1985 S. 570]. Hilfreich bei der Differentialdiagnose ist sicher die Beachtung des Alters des Patienten. Findet sich eine derartige Strahlentransparenz im zweiten Dezennium bei gesunder Dentition, subjektiver Beschwerdefreiheit und bledem klinischem Befund, ist am ehesten an eine solitäre Knochenzyste zu denken.

11. Dank

Mein besonderer Dank gilt Herrn Priv.-Doz. Dr. Dr. Andreas Neff für die freundliche Überlassung des Themas, seine stets konstruktive Unterstützung sowie für die hervorragende und unermüdliche Betreuung meiner Arbeit.

Herrn Professor Dr. Dr. Dr. h.c. Hans-Henning Horch danke ich ganz herzlich dafür, dass er mir diese Dissertation ermöglicht hat.

Weiterhin danke ich besonders Frau Frimberger für ihre stets freundliche Unterstützung bei allen organisatorischen Belangen. Ich danke auch Frau Pauli, Frau Keul und Frau Obersteiner für ihre Hilfsbereitschaft.

Ebenfalls bedanke ich mich bei Frau Schmidhammer für die kompetente Einweisung in die Röntengeräte.

Herrn Dr. Karoglan und Herrn Dr. Mayer danke ich für den Review der Röntgenbilder.

Außerdem bedanke ich mich bei meinem Mann für die Korrekturvorschläge zur sprachlichen Ausarbeitung der vorliegenden Arbeit und für seine Unterstützung bei Computerproblemen.