

**Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Mund- Kiefer- und Gesichtschirurgie
-Direktor: Univ.-Prof. Dr. Dr. Dr. h. c. U. Joos-**

**Frage der Differentialdiagnose von Follikulären Zysten
und Keratozystischen Odontogenen Tumoren
an hand klinischer und radiologischer Aspekte
- eine retrospektive Studie -**

**INAUGURAL - DISSERTATION
zur
Erlangung des doctor medicinae
der Medizinischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms- Universität Münster**

**vorgelegt von
Göttfert, Holger Werner
aus Feuchtwangen**

2007

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen
Wilhelms- Universität Münster

Dekan: Univ.-Prof. Dr. V. Arolt

1. Berichterstatter: Univ.-Prof. Dr. Dr. L. Figgener

2. Berichterstatter: Univ.-Prof. Dr. Dr. R. Werkmeister

Tag der mündlichen Prüfung: 15.11.2007

Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Mund- Kiefer- und Gesichtschirurgie
- Direktor: Univ.-Prof. Dr. Dr. Dr. h. c. U. Joos -
Referent: Univ.-Prof. Dr. Dr. L. Figgenger
Koreferent: Univ.-Prof. Dr. Dr. R. Werkmeister

ZUSAMMENFASSUNG

Frage der Differentialdiagnose von Follikulären Zysten und Keratozystischen Odontogenen Tumoren an hand klinischer und radiologischer Aspekte - eine retrospektive Studie -

Göttfert Holger-Werner

Bei Belassen unterer retinierter Weisheitszähne besteht insbesondere die Gefahr der Ausbildung odontogener Zysten. Da die Gruppe der Keratozysten aktuell neu als benigne Kopf- Hals-Tumoren mit dem Namen Keratozystischer Odontogener Tumor klassifiziert wurde, soll diese Studie klären, ob es neben den histologischen Merkmalen die zu dieser Änderung geführt haben auch eine entsprechende klinische Symptomatik und radiologische Kriterien gibt, die eine Unterscheidung im Praxisalltag ermöglichen.

In diese Studie aufgenommen wurden 74 Patienten, die in den Jahren 1995 bis 2005 an diesen Krankheitsbildern operativ behandelt wurden. Es wurde eine Unterscheidung getroffen in Patienten, die durch eine entzündliche Symptomatik sich in Behandlung begaben und solche, deren zystische Veränderung durch einen Zufallsbefund in einer routinemäßig angefertigten Röntgenaufnahme entdeckt wurde. Die radiologische Analyse enthielt zur Quantifizierung der Zahnverlagerung einen numerischen Score, der sich aus den Kriterien Angulation, Impaktion und Beziehung zum aufsteigenden Unterkieferast zusammensetzte. Des Weiteren wurde mittels einer Messsoftware namens MegaCAD[®] eine digitale Flächenmessung des Zystenlumens durchgeführt, so wie der Ursprungsort des Zystenbalgs am verlagerten Zahn erfasst.

Bei der Erstmanifestation überwiegen radiologische Zufallsbefunde bei beiden. Patienten mit Keratozystischen Odontogenen Tumoren waren signifikant älter, mit durchschnittlich 57,9 Jahren gegenüber 43,4 Jahren. Der ermittelte Zahnscore war mit Werten zwischen 6 und 8 zwar erhöht, aber nicht spezifisch. Die Flächenausdehnung war bei Keratozystischen Odontogenen Tumoren mit durchschnittlich 653,4mm² gegenüber 289,9mm² signifikant größer. Bei Follikulären Zysten stieg die Fläche mit zunehmendem Alter tendenziell an, während dies bei Keratozystischen Odontogenen Tumoren nicht der Fall war. Bei den Follikulären Zysten inserierte der Zystenbalg in 74,4% der Fälle an der Schmelz-Zement-Grenze des ursächlichen Zahnes, während dies bei der anderen Gruppe nur in 11,4% der Fälle war. Eine eindeutige Unterscheidung von Follikulären Zysten und Keratozystischen Odontogenen Tumoren durch klinische Symptomatik und Auswertung der Röntgendiagnostik ist nach den Ergebnissen dieser Studie nicht möglich, die Aspekte Zystenbalgansatz, Patientenalter und die Flächenausdehnung sollten jedoch in der Planung der Therapie Beachtung finden. Über die Forderung regelmäßiger Röntgendiagnostik im Rahmen der Routineuntersuchung und die Frage nach prophylaktischer Weisheitszahnentfernung zur Vermeidung von Folgeerscheinungen sollte weiter nachgedacht werden.

Tag der mündlichen Prüfung: 15.11.2007

Gewidmet meinen geliebten Großeltern Irma Rister † und Hans Rister †, die mich auf meinem beruflichen und privaten Lebensweg immer unterstützt und begleitet haben.

<u>1. EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG.....</u>	<u>1</u>
1.1. EINFÜHRUNG	1
1.2. GRUNDLAGEN DER ZYSTENENTWICKLUNG	3
1.2.1. EINTEILUNG DER KIEFERZYSTEN	3
1.2.2. ENTSTEHUNGSMECHANISMEN VON KIEFERZYSTEN.....	5
1.2.3. DIE FOLLIKULÄRE ZYSTE.....	8
1.2.4. KERATOZYSTISCHER ODONTOGENER TUMOR (KERATOZYZTE)	10
1.4. KLINIK UND DIAGNOSTIK DER KIEFERZYSTEN	12
1.5. BEHANDLUNGSMETHODEN DER KIEFERZYSTEN	13
1.5.1. DIE ZYSTOSTOMIE	14
1.5.2. DIE ZYSTEKTOMIE.....	15
1.5.3. DIE NASTEFF-ROSENTHAL-METHODE	17
1.5.4. SONDERFORMEN	18
1.6. FALLDARSTELLUNGEN	20
1.6.1. BEHANDLUNGSFALL I.....	20
1.6.2. BEHANDLUNGSFALL II	22
1.7. FRAGESTELLUNG	25
<u>2. MATERIAL UND METHODE</u>	<u>26</u>
2.1. AUSWAHL DER PATIENTEN.....	26
2.2. ERFASSUNG DER KLINISCHEN DATEN.....	27
2.3.1. ERFASSUNG DER ZAHNVERLAGERUNG	29
2.3.2. DIE FLÄCHENMESSUNG DER ZYSTENAUSDEHNUNG	32
2.3.3. BEWERTUNG DER ZYSTENINSERTION.....	34
2.4. NUMERISCHER ZAHNSCORE.....	35
2.5. KOSTENANALYSE	35
2.6. STATISTISCHE ANALYSE.....	37
<u>3. ERGEBNISSE</u>	<u>38</u>
3.1. GESAMTÜBERBLICK.....	38
3.2. KERATOZYSTISCHE ODONTOGENE TUMOREN (KERATOZYSTEN).....	41
3.3. FOLLIKULÄRE ZYSTEN	45
3.4. VERGLEICHENDE STATISTIK.....	48
<u>4. DISKUSSION</u>	<u>56</u>
<u>5. LITERATURVERZEICHNIS</u>	<u>64</u>
<u>6. DIAGRAMME UND TABELLEN</u>	<u>73</u>
<u>7. DANKSAGUNG</u>	<u>77</u>
<u>8. LEBENS LAUF</u>	<u>78</u>

1. Einleitung und Fragestellung

1.1. Einführung

Laut einer Studie von Hugoson und Kugelberg aus dem Jahre 1988 (22) bleibt bei bis zu 80% der jungen Erwachsenen mindestens ein Weisheitszahn im Kiefer retiniert und gibt zur Überlegung Anlass, ob der betroffene Patient von einer Entfernung zur Vermeidung von Folgeerscheinungen profitiert. Dem gegenüber steht die Frage, ob ihm eine vermeidbare Behandlung zugemutet wird, deren Komplikationsrate als höher zu bewerten ist als die Wahrscheinlichkeit der Entwicklung von pathologischen Veränderungen.

Die allgemein anerkannten Risiken bei Belassen von Weisheitszähnen sind (22):

- Infektionen auf Grundlage einer Perikoronitis
- Resorption benachbarter Wurzeln
- Parodontale Schädigung des angrenzenden zweiten Molaren
- Kariöse Defekte am Weisheitszahn
- Entwicklung von Neoplasien
- Frakturgefahr des Kiefers
- Entstehung einer Störung der dynamischen Okklusion
- Ausbildung dentogener Zysten.

Die Entwicklung dentogener Zysten ist eine häufige Erkrankung im Mund- Kiefer-Gesichtsbereich (32), neben den radikulären Zysten sind es vor allem die Follikulären Zysten und die „Keratozysten“. Sie stehen insbesondere im Zusammenhang mit dritten Molaren und finden sich gehäuft im Unterkiefer.

Fortschritte in der Medizin führen immer wieder dazu, dass Krankheiten die uns schon lange bekannt sind, durch aktuelle Forschungsergebnisse in ihrer Ätiologie neu bewertet und eingeordnet werden.

Die Entität der „Keratozyste“ wurde aktuell aus der Gruppe der odontogenen Zysten ausgegliedert und als benigner Tumor des Kiefers kategorisiert.

Somit wäre zur Diagnosestellung und Planung der Therapie nicht mehr nur die Unterscheidung zwischen zwei Zystentypen nötig, sondern die Abgrenzung einer dentogenen Zyste zu einem benignen Kopf-Hals-Tumor.

Da diese Krankheitsbilder durchaus häufig in der täglichen Praxis vorkommen und Patienten in der Wahl der Therapie beraten werden müssen, soll diese Studie klären, ob klinische Symptome oder radiologische Kriterien in der Differentialdiagnose dieser beiden Erkrankungen unterschiedlich und richtungweisend sind, oder ob nur histologische Untersuchungen eine Differenzierung ermöglichen.

Beeinflusst wird diese Überlegung davon, präoperativ eine Klärung bezüglich der Differentialdiagnose anzustreben, sodass durch eine vorausgehende Probeexcision durch Eröffnung des zystischen Hohlraumes und der daraus resultierenden Vernarbungsprozesse, bestimmte operative Maßnahmen und Rekonstruktionstechniken nicht erschwert oder unmöglich gemacht werden.

Insbesondere „Keratozysten“ sollen radikaler entfernt und therapiert werden als Follikuläre Zysten, da ihre Rezidivrate als wesentlich höher zu bewerten ist.

1.2. Grundlagen der Zystenentwicklung

1.2.1. Einteilung der Kieferzysten

Zysten sind per definitionem ein- oder mehrkammrige Hohlräume mit entweder flüssigem oder breiig gelartigem Inhalt, in Knochen oder Weichteilen lokalisiert und von einer Kapsel, dem so genannten Zystenbalg umgeben. Die Existenz lumenwärts gerichteter epithelialer Auskleidung unterscheidet „echte“ von „Pseudo“- Zysten.

Abgeleitet wird der Begriff vom griechischen Wort „kystis“ = Blase. (40)

Der Altersgipfel des Auftretens von Kieferzysten liegt nach Literaturangaben zwischen dem 20. und 50. Lebensjahr, Männer sind mit 58% häufiger betroffen als Frauen mit 42%. (49)

Nach bisher gängiger Einteilung der WHO nach Pindborg, Shear und Kramer aus dem Jahre 1992 (19) werden epitheliale und nicht epitheliale Kieferzysten, so genannte Pseudozysten, weiterhin Zysten der Kieferhöhlenschleimhaut und Zysten der Weichteile unterschieden.

Innerhalb der epithelialen Kieferzysten findet sich eine Unterteilung in odontogene und nicht odontogene Zysten, so wie Unterscheidungen in entwicklungsgeschichtliche Störungen und entzündlich bedingte Mechanismen.

Die Häufigkeit epithelialer Kieferzysten gibt Tab. 1. an.

Durch Entwicklungsstörungen (dysgenetisch) finden sich folgende Zystentypen:

- Keratozyste
- Follikuläre Zysten
- Eruptionszysten
- laterale Parodontalzysten
- gingivale Zysten des Kindes- und Erwachsenenalters
- botryoide odontogene Zysten
- und glanduläre odontogene Zysten.

Zu den nicht-odontogenen Zysten gehören:

- Zyste des Ductus nasopalatinus
- globulomaxilläre Zysten
- und nasolabiale Zysten.

Durch Entzündungen bedingte Zysten sind:

- radikuläre Zysten (apikal und lateral)
- paradentale Zysten
- und radikuläre Residualzysten.

Tabelle 1:
Häufigkeit
epithelialer
Kieferzysten
(21)

<u>Zystenart</u>	<u>Häufigkeit in %</u>
Radikuläre und residuale Zysten	52,3
Follikuläre Zysten	16,6
Keratozysten	11,2
Nasopalatinale Zysten	11,0
Paradentalzysten	2,5
Übrige Zysten	6,4

Das unterschiedliche Wachstumsverhalten der Keratozyste gegenüber anderen Kieferzysten, was im Folgenden noch näher dargestellt wird, wurde in einer neuen Klassifikation der WHO aus dem Jahre 2005 berücksichtigt. (41)

Die Keratozyste wird nun in die Gruppe der benignen Kopf- und Hals- Tumoren eingeordnet und erhält die Bezeichnung „Keratozystischer Odontogener Tumor“.

Eine Klassifikation der Kieferzysten, wie oben dargestellt findet sich in der aktuellen Einteilung der WHO nicht mehr (43).

In gleichem Zuge wurde der kalzifizierende odontogene Tumor den Zysten zugeordnet und „keratinisierende und kalzifizierende odontogene Zyste“ bzw. synonym „Gorlin-Zyste“ oder „kalzifizierende odontogene Zyste“ genannt.

In Folge behalten wir die neue Nomenklatur der Keratozyste bei.

1.2.2. Entstehungsmechanismen von Kieferzysten

Zysten sind Gebilde, die sich durch ein langsames und expansives Wachstum auszeichnen, deren Ursache man nicht in der Eigenproliferation des spezifischen Gewebes, sondern in einer kontinuierlichen oder phasenweisen Steigerung des Innendruckes sieht.

Durch Verdrängung, Druckatrophie oder Resorption wird das umgebende Gewebe geschädigt und die Zyste gewinnt an Größe.

Als grundsätzliche Entstehungsmechanismen zur Zystenentstehung werden zwei Hypothesen angeführt:

- Einerseits können auf ruhendes Epithel entzündliche oder traumatische Reize einwirken, die dadurch eine Proliferation bewirken.
- Andererseits führt diese Proliferation selbst zur Entstehung einer Zyste.

Primäre Bedingung für Zystenwachstum ist somit zunächst die Existenz eines Epithelkeims, dessen Herkunft je nach Zystentyp variiert.

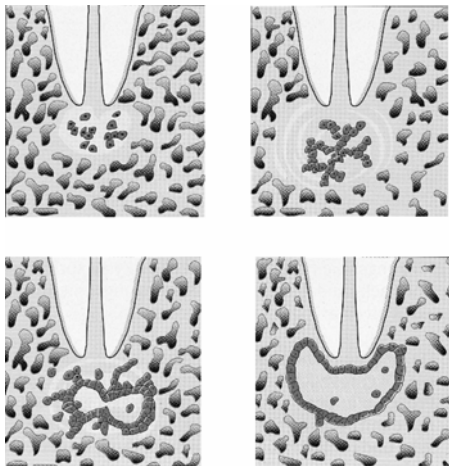


Abbildung 1: Entstehung einer odontogenen Zyste aus Epithelkeim (21)

- Odontogene Zysten entwickeln sich aus Epithel der Zahnleiste.
- Radikuläre Zysten formieren sich aus Malassez'sche Epithelresten durch entzündliche Reize im lateralen oder apikalen Parodont. Malassez'sche Epithelreste sind Reste der Hertwigschen Epithelscheide und können, in dem sie durch akute oder chronische Entzündungsprozesse angeregt werden, infolge anhaltender Proliferation eine Zyste bilden.
- Die Entstehung von traumatischen Zysten setzt eine sekundäre Einlagerung von Epithel im Entstehungsgewebe voraus.
- Bei den so genannten dysgenetischen Zysten beginnt die Entwicklung durch während der Embryonalentwicklung versprengte Epithelreste, welche entlang der Fusionslinien der angelegten Gesichtsfortsätze eingeschlossen werden und sich Fehldifferenzieren.
- Retentionszysten sind mit Drüsenepithel oder Epithel der Drüsenausführungsgänge ausgekleidet.

Die beiden wichtigsten Faktoren zur Zystenentstehung sind der hydrostatische Druck im Gewebe und die mangelnde Drainage.

Weiterhin sind die Wachstumsvorgänge bei zystischen Veränderungen in solche, die durch entzündliche und nicht-entzündliche Reize beeinflusst werden zu unterscheiden.

Wie in Abb. 2 dargestellt wirkt als Wachstumsimpuls bei entzündlichen Kieferzysten die Erhöhung des hydrostatischen Innendruckes durch folgende Faktoren:

- Erhöhung der Osmolalität der Zystenflüssigkeit mit nachfolgendem Flüssigkeitsstrom (53)
- aktive Sekretion epithelialer und mesenchymaler Substanzen in das Zystenlumen (53)
- intramurale reaktive Gewebevermehrung.

Diese Druckerhöhung führt zu einer Behinderung des Abtransports von Stoffwechselprodukten auf dem Blut- und Lymphweg. Dieses chronisch-entzündliche Infiltrat besteht, wie Untersuchungen gezeigt haben, vorwiegend aus Lymphozyten und Plasmazellen, die etwa 40% Immunglobuline enthalten. (38)

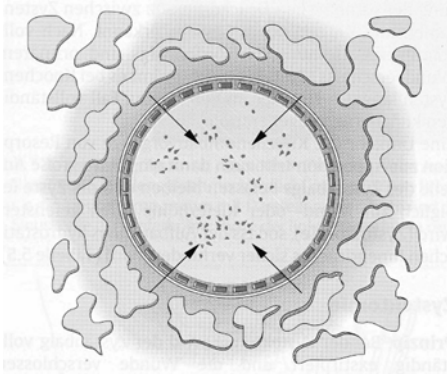


Abbildung 2: Osmotische Druckveränderung im Zystenlumen durch Flüssigkeitseinstrom (21)

Hiernach liegt beim Wachstum von entzündlichen Kieferzysten kein autonomer Mechanismus vor, der von Regulationen des Organismus losgekoppelt ist, vielmehr wird sie als Folge einer Autoimmunreaktion gegen entzündlich alteriertes Epithel gedeutet.

Beim Wachstum von nicht-entzündlichen Kieferzysten finden sich noch andere Vorgänge, die allerdings größtenteils noch als hypothetisch zu werten sind.

Wahrscheinlich zeigt sich hier, wie von Main (26) beschrieben ein Wachstumsprozess, ähnlich echter gutartiger Tumoren im Sinne einer nicht-reaktiven Zellvermehrung.

Durch den Druck der wachsenden Zyste an der Peripherie des Zystenbalgs wird der umliegende Knochen osteoklastisch abgebaut, ein sehr langsam verlaufender Vorgang.

Ausgelöst wird der Knochenabbau durch von Leukozyten gebildete Prostaglandine, die als Osteoklasten-stimulierende Faktoren gelten. (18)

Der in der Peripherie stattfindende periostale Knochenanbau kann mit dem Abbau unter stetigem Druck nicht standhalten, was letztendlich zum Übergreifen auf dem Kieferknochen benachbartes Weichgewebe führen kann oder aber auch zur Verdrängung von Zähnen führt.

Entzündliche und nicht entzündliche Faktoren können auch nebeneinander zum Wachstum der verschiedenen Zystentypen beitragen.

1.2.3. Die Follikuläre Zyste

Wie bereits von Broca und Magitot 1872 (19) beschrieben, liegt hier eine Entwicklungs- und Durchbruchsstörung des Zahnkeimes zugrunde, bei der es zur Flüssigkeitsansammlung zwischen innerem und äußerem Schmelzepithel kommt und somit ein zystischer Hohlraum entsteht. Pindborg gab 1974 einen Abstand von 2,5mm zwischen Krone und Zystenrand als richtungweisend für das Vorliegen einer follikulären Zyste an.

Die überwiegende Anzahl ist im Unterkiefer lokalisiert.

Es können sich Degenerationserscheinungen in der Schmelzpulpa zeigen, die mit Schmelzhypoplasien einhergehen. (2)

Durch Reichenbach und Taege (42) konnte anhand von umfangreichen Familienuntersuchungen auch eine genetische Disposition für das Auftreten von follikulären Zysten, insbesondere bei bestimmten Syndromen, wie Dysostosis cleidocranialis, Klippel-Feil-Syndrom, Cherubismus und Hunter-Syndrom, aufgezeigt werden.

Eine andere Theorie stützt sich auf entzündliche Schädigung des Zahnkeims, wie z.B. durch apikale oder marginale Entzündungen an erster Dentition, mit anschließender Exsudatbildung und Entstehung eines Spaltraumes zwischen Schmelzoberfläche und Schmelzepithel. (47)

Lartschneider (23) beschrieb 1927 einen Zusammenhang zwischen apikalen Entzündungsprozessen an Milchzähnen und einer gehäuften Zystenbildung am darunterliegenden Zahnkeim. Nach Hammer (19) beginnt diese entzündliche Transformation zunächst an einer Stelle, die von ihm Keimfeld genannt wird, breitet

sich allmählich aus und führt damit zur haubenförmigen Abhebung des gesamten Zahnsäckchens.

Die weiteren Vorgänge entsprechen denen bei der Entwicklung radikulärer Zysten.

Abgesehen von dem oben erwähnten speziellen Entstehungsmechanismus in Verbindung mit infizierten Milchzähnen scheint die Mehrzahl der Fälle ohne klinisch nachweisbare Entzündungen abzulaufen.

Es werden verschiedene Typen der folliculären Zyste unterschieden, die nach ihrer Lage zum ursächlichen Zahn eingeteilt werden:

- a) zentraler Typ
- b) lateraler Typ
- c) periradikulärer Typ
- d) Durchbruchszyste
- e) zirkulärer Typ .

Bei allen Typen soll der Zystenbalg an der Schmelz-Zement-Grenze des Zahnes inserieren.

Roggan und Donath (43) geben den Häufigkeitsgipfel für die folliculäre Zyste im 2. - 4. Lebensjahrzehnt an mit einer bevorzugten Verteilung im männlichen Geschlecht von 1,5:1.

Das bevorzugte Vorkommen bei Männern lässt auf einen mitbeeinflussenden Faktor bei der männlichen Bevölkerung schließen, da nach Mourshed (30) die Häufigkeit impaktierter oder retinierter Zähne keinerlei Geschlechtsbevorzugung zeigt.

Eine südafrikanische Studie von Shear und Singh (48) aus dem Jahre 1978 zeigte, dass bei der schwarzen Bevölkerung folliculäre Zysten weitaus seltener vorkommen als in der weißen Population, hingegen Ameloblastome bei weitem überwiegen.

Eine akute Infektion im Rahmen der klinischen Entwicklung tritt bei der folliculären Zyste seltener auf als bei einer radikulären Zyste, dagegen sind bei folliculären Zysten Zahnfehlstellungen und Milchzahnpersistenzen häufiger (43).

Eine Reihe von Untersuchungen, so auch die von Kreidler et al. (20) aus dem Jahre 1985, beschreiben die Entwicklung von Malignomen in Follikulären Kieferzysten.

1.2.4. Keratozystischer Odontogener Tumor (Keratozyste)

Eine Sonderstellung innerhalb der Kieferzysten nimmt der Keratozystische Odontogene Tumor ein, da er ein aggressives lokales Wachstum und eine hohe Rezidivneigung zeigt, in Literaturangaben und je nach Behandlungsmethode schwankend zwischen 2 und 63%.

Er wurde erstmals 1956 von Philipsen als eigenständige Erkrankung beschrieben und ist definiert als im zahntragenden Kiefer auftretende dysgenetische Zyste, die formal identisch ist mit der Primordialzyste und eng verwandt mit dem Ameloblastom. Seine Inzidenz wird mit ca. 11% angegeben. (49)

Für seine Entstehung werden von Stoelinga (8) zwei Theorien angeführt:

- nach Ausbildung der Zahnanlagen und anschließender Auflösung der Zahnleisten können epitheliale Inseln und Nester im Bindegewebe verbleiben und nach Aktivierung unbekannter Ursache zur Bildung eines Keratozystischen Odontogenen Tumors führen.
- Epitheliale Ausläufer der Basalzellschicht der über der Zyste gelegenen Mundhöhlenschleimhaut führen durch Proliferation zur Ausbildung eines Keratozystischen Odontogenen Tumors.

Von allen anderen Zysten unterscheidet er sich durch ein ihm eigenes Wachstumsverhalten mit einer höheren Proliferationsrate des auskleidenden Epithels, wobei schmale Zellstränge in das umgebende Gewebe einwachsen und durch den Osteoklasten vermittelten Knochenabbau Tochterzysten bilden können (52).

Ihr expansives Wachstum ermöglicht dem Keratozystischen Odontogenen Tumor auch als einzigem den Kieferknochen zu verlassen und in umliegendes Weichgewebe einzuwachsen.

Sein Auftreten mit häufigerer Lokalisation im Unterkiefer und dort in der Kieferwinkelregion kann ohne Bezug zu einem verlagerten Zahn oder in Assoziation mit demselben erfolgen. Tsukamoto et al. (54) fanden in einer vergleichenden Studie der mit und ohne Zahnbezug auftretenden Keratozysten für die Zahnassozierten eine deutlich erhöhte Flächenausdehnung und überwiegendes Auftreten im jüngeren Alter.

Histologisch werden drei Untertypen unterschieden:

Typ I	flaches, bis zu 6-schichtiges Epithel mit Para- oder Orthokeratose
Typ II	breiteres, bis zu 8-schichtiges Epithel mit Para- und Hyperkeratose
Typ III	nur teilweise den Kriterien der Keratozyste entsprechend, aber keiner anderen Zystenart zuzuordnen

Tabelle 2: Histologische Subtypen der Keratozyste (34)

In ihrer Untersuchung berichten Bornstein et al. (8) darüber, dass auch zunehmend in der Literatur die parakeratinisierte Form der „Keratozyste“ als benigner zystischer Tumor klassifiziert werden sollte.

Diese Forderung stützt sich auf in der parakeratinisierten Variante vorkommende höhere p53-Proteinwerte und der Verlust an Tumorsuppressorgenen (49), was in der Regel bei malignen und benignen Tumoren der Fall ist.

Weiterhin werden vom Zystenepithel Interleukine, die zum einen Osteoklasten aktivieren und zum anderen die Epithelproliferation steigern (IL-1, IL-6) exprimiert. Mitwirkung am Entstehungsprozess von Keratozystischen Odontogenen Tumoren wird auch dem proliferating cell nuclear antigen (PCNA) zugeschrieben.

Piloni et al. (37) berichten über drei seltene Fälle in denen eine Transformation von Keratozystischen Odontogenen Tumoren in ein Plattenepithelkarzinom vorkamen und stützen ihre Aussage auf den Nachweis des zur histologischen Diagnose einsetzbaren Markers „AgNOR“.

Nach Partridge und Towers (8) sind Männer häufiger betroffen als Frauen, ein Verhältnis von 2:1 wird angegeben.

Ein Auftreten in allen Altersgruppen wird beschrieben mit Häufungen im ersten bis vierten Lebensjahrzehnt und erneut zwischen dem fünften und siebten Lebensjahrzehnt. Gesondert treten Keratozystische Odontogene Tumoren beim autosomal dominant vererbten Gorlin-Goltz-Syndrom auf, bei dem auch das Vorkommen von multiplen Basalzellkarzinomen, kongenitale skelettale Anomalien, Hypertelorismus, Brückensella und frontale/parietale Hyperostosen, Kalzifikationen der Falx cerebri und palmare bzw. plantare Einziehungen pathognomonisch sind. Zugrunde liegt diesem Missbildungssyndrom eine Mutation des so genannten humanen Patched-Genes (PTCH).

1.4. Klinik und Diagnostik der Kieferzysten

Die Erkrankung an einer Kieferzyste hat kein typisches Erscheinungsbild, da die Zysten langsam und weitgehend symptomlos wachsen, werden sie von Patienten und Behandler meist lange Zeit nicht bemerkt.

Auffällig werden können Zysten durch folgende Symptome:

- entzündliche Schwellung und Infektion
- Schmerzen
- Auftreibung des Knochens
- Asymmetrie des Gesichtsschädels
- Verzögerte oder ausbleibende Dentition
- Zahnkippen
- Pathologische Frakturen
- Hypästhesien oder Parästhesien.

Die aufgeführten Symptome sind in keiner Weise spezifisch für das Vorliegen einer Zyste, somit sind differentialdiagnostische Überlegungen und ausschließende Untersuchungen nötig.

Eine nach Literaturangaben (49) häufige Erstverdachtsdiagnose für das Vorhandensein einer Kieferzyste wird anhand eines meist zufälligen oder routinemäßig erstellten

Röntgenbildes geäußert. Die standardmäßig eingesetzte Röntgenaufnahme, in der auch zystische Aufhellungen zur Darstellung kommen ist sicherlich die Panoramaschichtaufnahme, weitere Spezialprojektionen und Aufnahmetechniken sind zusätzlich geeignet:

- enorale Zahnfilmaufnahmen
- extraorale Kieferaufnahmen (z.B. Clementschitsch-Aufnahme)
- okzipitodentale Nasennebenhöhlenaufnahme
- Computertomographie.

Ergänzend werden in neuerer Zeit auch die Magnetresonanztomographie, die Knochenszintigraphie und die Ultraschalluntersuchung zur Diagnostik zystischer Veränderungen eingesetzt.

Bei den oben beschriebenen unspezifischen Symptomen kann auch durch ergänzende radiologische Untersuchungstechniken eine Zyste letztendlich nur vermutet werden, eine eindeutige Sicherung der Diagnose erfolgt in der Regel intraoperativ und nach histologischer Aufbereitung.

1.5. Behandlungsmethoden der Kieferzysten

Nach den Leitlinien der Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, AWMF-Leitlinien-Register Nr.007/044 (21) sind die Therapieziele bei Kieferzysten:

- Entfernung der Zyste
- Wiederherstellung der Funktion
- Wiederherstellung der Form
- Erhalt von wichtigen Strukturen
- Verhinderung eines Rezidivs
- Verhinderung einer malignen Entartung.

Grundsätzlich ist die Entfernung einer Zyste durch eine Zystektomie oder eine Zystostomie durchführbar, beziehungsweise durch Kombinationen der beiden. Auch wird bei Keratozystischen odontogenen Tumoren die Resektion des Kieferknochens ähnlich der Behandlung maligner Tumore beschrieben.

Die Wiederherstellung der Funktion zielt auf den Erhalt der okklusalen Verhältnisse, wie auch in der Traumatologie gefordert, sowie Beibehalten der vorbestehenden Mundöffnung und Mitbehandlung bzw. Vermeidung myoarthropathischer Beschwerden. Zusammenfassend also die Wiederherstellung der Kaufunktion des Patienten.

Da jede Zystenoperation einen der ursprünglichen Zystengröße entsprechenden oder auch weitreichendären Defekt hinterlässt, besteht das Ziel jeder Behandlung nach Beseitigen der Zyste in der möglichst vollständigen Regeneration des Knochens. Auf die verschiedenen Möglichkeiten diesem Ziel näher zu kommen wird weiter unten eingegangen.

Wichtige Strukturen, die bei einer Zystenentfernung geschont werden sollen sind in erster Linie der Nervus alveolaris inferior und der Nervus lingualis. Gülicher und Gerlach (56) geben als Häufigkeit der Schädigung des N. alveolaris inf. 0,4 bis 4,4% an und für den N. lingualis 0,06 bis 1%.

Die Vermeidung eines Rezidivs zielt in erster Linie ab auf die Behandlung von Keratozystischen odontogenen Tumoren.

Zur Angabe der Rezidivhäufigkeit finden sich in der Literatur unterschiedliche Daten. Während Boyne et al. (9) eine durchschnittliche Rezidivhäufigkeit von 25 bis 60% angeben berichten Forssell et al. (14) von einer Häufigkeit von 3 bis 37% in den ersten drei Jahren nach primärer Behandlung.

1.5.1. Die Zystostomie

Die Zystostomie, Methode nach Partsch I, als weniger invasiver Eingriff ist dem Prinzip nach eine offene Wundbehandlung unter Belassen von Zystenepithel.

Ihre initiale Wirkung ist die Beseitigung des intraluminalen Druckes, der Einfluss auf die Zystenexpansion hat.

Durch die Vereinigung von Mundschleimhautepithel und Zystenbalg hofft man auf eine Metaplasie desselben zu physiologischem oralem Epithel. (19) Lumenwärts gerichtet findet eine Knochenapposition statt.

Ihr größter Vorteil liegt in der schnellen Durchführbarkeit und in der Schonung von Nachbarstrukturen.

Als Nachteil werden langwierige Nachbehandlungen, unvollständige Knochenapposition, insbesondere bei älteren Patienten, eine hohe Rezidivneigung und die Gefahr der Epithelmetaplasie mit maligner Entartung beschrieben (19).

Die Zystostomie sollte heutzutage sicherlich gesonderten Indikationen vorbehalten sein.

1.5.2. Die Zystektomie

Die Hauptintention der Zystektomie besteht in der vollständigen Entfernung des Zystenbalgs.

Sie wird auch Methode nach Partsch II genannt (19).

An die vollständige Entfernung der Zyste schließt sich ein primärer Wundverschluss an, der eine Heilung über die Organisation des im Resektionslumen befindlichen Blutkoagulums herbeiführen soll. Limitiert scheint diese Methode durch die Zystengröße zu sein, wie es auch Partsch selbst schon beschrieben hat, da es durch die Schrumpfungstendenz des Koagulums zu Wunddehesenzen bei größeren Zystenvolumina kommt. Empfohlen wird sie in einschlägigen Lehrbüchern unseres Faches bis zu einer Größe von 2 cm.

Bei größeren Hohlräumen besteht die Gefahr des Koagulumkollapses mit Ablösen desselben von den Kammerwandungen und dadurch bedingter Infektion, und möglicher sekundärer Heilung.

Ein entscheidender Vorteil liegt in der Kürze der Behandlungszeit, da nach abgeschlossener primärer Wundheilung nach 10 bis 14 Tagen keine weiteren Maßnahmen erforderlich sind und es zu einer weitgehenden knöchernen Regeneration im Resektionsbereich kommt.

Nachteilig kann, durch spezielle anatomische Gegebenheiten hervorgerufen, die Gefährdung von Nachbarstrukturen wie des N. alveolaris inferior oder N. lingualis oder von Nachbarzähnen sein.

Da die bereits erwähnte Kontraktion des Koagulums der limitierende Faktor in Bezug auf die zu behandelnde Zystengröße zu sein scheint, wurde nach alternativen Begleitmethoden gesucht um diesen Faktor zu umgehen. Schulte (19) beschrieb eine Technik zur Stabilisierung des Blutkoagulums mit resorbierbaren denaturierten Gelatineschwämmen (Gelastyp[®], Gelaspon[®], Marbagelan[®]) unter Zusatz von Penicillin und mindestens 50 NIH/ml Thrombin (Topostasin[®]).

Vorher wurde der Gelatineschwamm mit Patientenblut getränkt und eine hohe Dosis eines Breitspektrumpenicillins intravenös verabreicht. Voraussetzung für ein Gelingen der Behandlung war der speicheldichte Wundverschluss, gegebenenfalls unter Verwendung eines Fibrinklebers.

Weiterhin wurde die Einlagerung von autogener Spongiosa beispielsweise vom Beckenkamm eingesetzt. Ihr wird, wie bereits von Schröder und Schwenzer (32) beschrieben nach wie vor die größte Behandlungssicherheit zugesprochen, hat aber eine zusätzliche Morbidität des Patienten zu Folge.

In neuerer Zeit wird eine Flut industriell hergestellter, so genannter Knochenersatzmaterialien angeboten, die alle für sich die Ermöglichung von knöcherner Regeneration in Anspruch nehmen. Unterschieden werden sie in erster Linie in xenogene und alloplastische Materialien.

Als xenogene Materialien sind anzuführen:

- bovines Kollagen Typ I (Collos[®])
- bovine Spongiosa (BioOs[®], Navigraft[®])
- biologische Hydroxylapatit-Keramik (Endobon[®], Nano-bone[®]).

Als synthetisch hergestellte alloplastische Materialien finden sich:

- α -Tricalciumphosphat (Biobase[®])
- β -Tricalciumphosphat (Cerasorb[®])
- bioaktive Gläser (Siliziumoxidkeramik) (Perioglas[®], Biogran[®])

- synthetisches Hydroxylapatit (Ostim[®])
- Schmelzmatrixproteine (Emdogain[®])
- Komposit aus PGA und PDS (Ethisorb[®])
- Calciumkarbonat (Biocoral[®])
- Calciumphosphat (Algipore[®])
- Hydroxylapatit mit Peptidbeschichtung (Pep gen15[®])
- Komposit aus PGA und PLA (Fisiograft[®])
- Komposit aus bioaktivem Glas und TCP (Bonit-matrix[®]).
- Gentamicin-angereichertes Kollagen (Sulmycin-Implant-schwamm[®])

Die Beurteilung und Bewertung dieser Materialien bezüglich ihrer Eignung bei Zystenbehandlungen soll nicht Inhalt dieser Arbeit sein.

Zur Vervollständigung soll erwähnt werden, dass auch speziell aufbereitete allogene Knochen Verwendung beim Auffüllen von Zystenhöhlen finden, so wie der Umstand, dass in letzter Zeit eine Vielzahl von Knochenwachstumsfaktoren isoliert werden konnten, die wohl in Zukunft auch für knöcherne Regeneration eingesetzt werden sollen.

1.5.3. Die Nasteff-Rosenthal-Methode

Eine weitere, an der Klinik für Mund- Kiefer- und Gesichts-Chirurgie am Stiftungsklinikum Koblenz in vielen Behandlungsfällen angewandte Behandlungstechnik ist die so genannte Nasteff-Rosenthal-Methode, bei der nach einer vollständigen Zystektomie die umgebenden Weichteile in die Wundhöhle eingeschlagen werden und durch spezielle Naht- und Tamponadetechnik, zur Vermeidung oder Verkleinerung eines Hohlraumes vor Ort gehalten werden (31).

Der Vorteil der Methode liegt darin, dass zwar eine vollständige Zystektomie stattfindet, der daraus resultierende Hohlraum aber durch Mobilisation und Einlagerung der umliegenden Weichteile deutlich verkleinert wird, was bei mittelgroßen und großen Zysten die Einbringung von Knochen oder Knochenersatzmaterial im Volumen reduziert oder überflüssig macht.

Pilz et al. (31) verweisen, nach kritischer Nachuntersuchung unter Berücksichtigung von postoperativen Kriterien, wie Einengung des Vestibulums und Eindellung des Alveolarfortsatzes auf 88,8% primäre Heilungsrate und suffizientes späteres Prothesenlager.

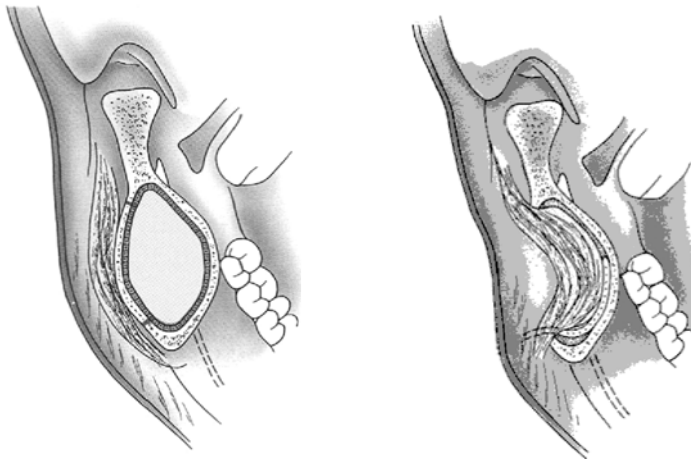


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Nasteff-Rosenthal-Methode

Eine Modifikation dieser Technik ist die von Hjørting-Hansen 1993 beschriebene unter Anlage einer nach extraoral abgeleiteten Saugdrainage (19).

1.5.4. Sonderformen

Als klassische Methode der Zystenbehandlung wird die Enukleation und Kürettage beschrieben, die bei kleinen Zysten noch Bedeutung besitzt.

Eine Variante dazu beschrieb Voorsmit 1984 im adjuvanten Einsatz von Carnoy'scher Lösung, einem Gemisch aus sechs Teilen 96%-igem Alkohol, einem Teil Eisessig und drei Teilen Chloroform zur Fixierung des Zystenbalgs und möglicher Darstellung der umliegenden Mikrozysten, wodurch sie insbesondere bei der Entfernung von Keratozystischen odontogenen Tumoren zum Einsatz kommt. Wegen der Gefahr von neurotoxischen Schäden an N. mandibularis und N. lingualis ist diese Methode trotz ihrer Vorteile weiterhin umstritten.

Neben der Carnoy'schen Lösung wurde durch Pogrel auch der Einsatz von Kryotherapie zur Erzeugung einer Zellnekrose im dem Zystengewebe angrenzenden Knochen beschrieben.

Brannon et al. (8) empfahlen eine periphere Ostektomie zur Erreichung eines Sicherheitsabstandes und Abtrag von fraglich durch Zystenepithel bereits penetrierten Knochens.

Vor allem bei der Behandlung von Keratozystischen odontogenen Tumoren wird auch die Resektion des Kieferknochens diskutiert, diese wird in zwei Varianten unterteilt:

- marginale Resektion: die Kontinuität des betroffenen Kieferabschnitts wird gewahrt und Nachbarstrukturen, wenn möglich geschont.
- Segmentresektion: es erfolgt die Kontinuitätsresektion unter Einschluss von Nachbarstrukturen mit anschließender Rekonstruktion durch entsprechende Techniken.

Je nach Behandler finden sich natürlich Modifikationen der beschriebenen Strategien.

1.6. Falldarstellungen

Zur Verdeutlichung des Behandlungsablaufes haben wir zwei Fälle exemplarisch dargestellt und beschrieben. Es handelt sich in allen Fällen um Keratozystische odontogene Tumore.

1.6.1. Behandlungsfall I

Der männliche Patient stellte sich erstmals am 09.01.2003 zur Behandlung vor und berichtet über einen Zufallsbefund im Röntgen im Rahmen einer zahnärztlichen Routineuntersuchung. Es erfolgte die Zuweisung des hauszahnärztlichen Kollegen. Eine erkrankungskspezifische Symptomatik bestand nicht.



Abbildung 4: Ausgangsbefund des Keratozystischen Odontogenen Tumors mit verlagertem Weisheitszahn 38

Es zeigte sich im Röntgenbild eine zystische Aufhellung von linker Incisura mandibulae über den aufsteigenden Unterkieferast bis in regio 37 mit Übertreten des Ausmaßes über knöchernen Unterkieferrand links, weiterhin der am Unterkieferrand schwer verlagerte Weisheitszahn 38 mit distoangulärer Stellung und eine apikale Wurzelresorption an Zahn 37. Nebenfundlich ein sanierungsbedürftiges, teils anbehandeltes Restgebiss und ein schwer verlagertes Weisheitszahn 48.

Es erfolgte zunächst die Zystostomie in Leitungsanästhesie und die Probeexcision zur Diagnosesicherung und Beginn einer antibiotischen Abschirmung.

Nach histologischer Diagnosesicherung und eingehender Aufklärung des Patienten am 05.02.2003 in Intubationsnarkose eine ausgedehnte Zystektomie mit Lösen des Zystenbalgs vom N. alveolaris inferior und dessen Neurolyse.

Bei vorliegender histologischer Diagnose eines Keratozystischen Odontogenen Tumors wurde der ehemalige Zystenraum im Sinne einer modellierenden Osteotomie der Knochenwandungen zur Erfassung möglicher Mikrozysten nachbearbeitet. Es folgte die Einlagerung und Fixierung des vestibulär gestielten Mucoperiostlappens in den Defekt und Anpressen desselben durch eine Tamponade. Zur Frakturprophylaxe wurden Schuchardtsche Schienenverbände im Ober- und Unterkiefer einligiert und intermaxillär fixiert.

Postoperative Ernährung mittels nasogastraler Sonde.

Nach beginnender knöcherner Konsolidierung wurden die Schienenverbände entfernt und der Restdefekt über 2 ½ Monate durch einen Obturator nachbehandelt.

Der Patient trägt in der Studie die laufende Nummer 09, war zu Beginn der Behandlung 62 Jahre alt und befand sich 17 Tage in stationärer Betreuung.

Die Ausdehnung der Zyste betrug nach Korrektur des Verzerrungsfaktors 1530,8 mm², der Angulationsgrad des Weisheitszahnes 38 betrug 103° und wurde als distoangulär eingestuft.

Seine Lage in Bezug zum Ramus mandibulae wurde gemäß unserer Messung mit 3 bewertet und seine vertikale Verlagerung mit c. Der Zahnscore betrug 10.

Die Gesamtbehandlungskosten, wobei der stationäre Aufenthalt nach DRG-Bewertung abgerechnet wurde betragen 4479 Euro.

Postoperativ bestand eine Hypästhesie der Unterlippe und langwierige funktionelle Beschwerden im Sinne einer eingeschränkten Mundöffnung und verminderter Kaufunktion.

Dauerhafte Komplikationen fanden sich ein Jahr nach dem Eingriff nicht.

Nach jetzt dreijähriger Nachkontrolle bestand kein Anhalt für ein Rezidiv.

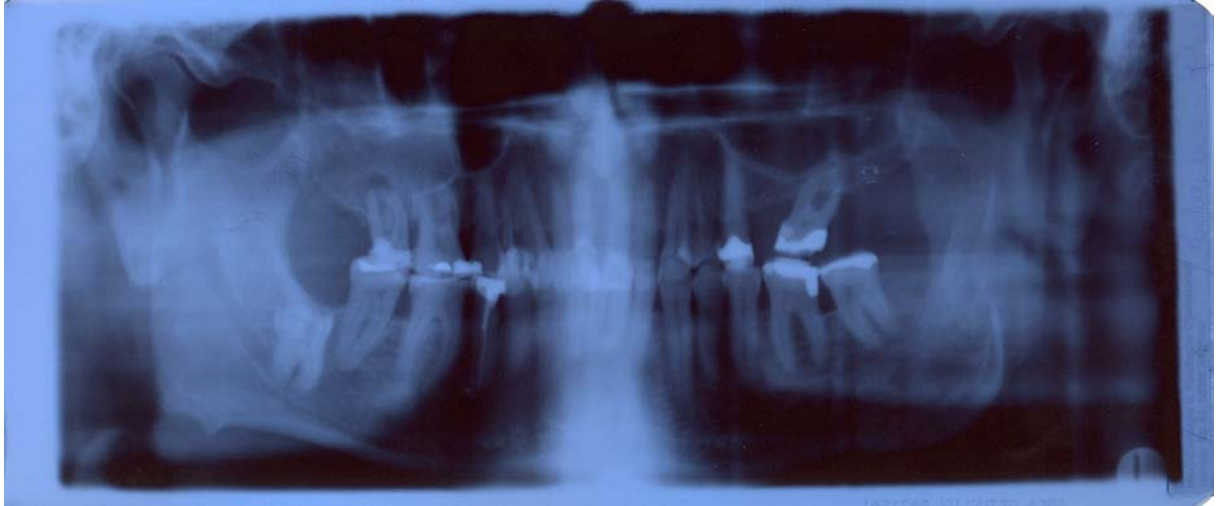


Abbildung 5: Panoramaschichtaufnahme ein Jahr postoperativ.

1.6.2. Behandlungsfall II

Der zum Behandlungszeitpunkt 31-jährige Patient stellte sich erstmals im November 2001 auf Weisung des Hauszahnarztes mit einem Zufallsbefund im angefertigten Röntgenbild (siehe Abb.6) vor.

Es erfolgte zunächst die klinische Untersuchung mit Sensibilitätsprüfung der Zähne 43 bis 47, die positiv waren. Am gleichen Tag noch die Zystostomie mit Probeexcision des Befundes. Die histologische Aufarbeitung ergab das Bild eines Keratozystischen Odontogenen Tumors.



Abbildung 6: Ausgangsbefund des Keratozystischen Odontogenen Tumors mit verlagertem Weisheitszahn 48

Nach antibiotischer Vorbehandlung wurde unter stationären Bedingungen in Intubationsnarkose eine ausgedehnte Zystektomie unter vollständiger Neurolyse und Transposition des Mandibularnerven durchgeführt. Die Knochenwände wurden weiträumig zur Miterfassung der Mikrozysten ausgefräst.

Die Zähne 45, 46 und 47 wurden belassen und endodontisch behandelt.

Eine intermaxilläre Fixation mittels Schuchardt'schen Schienenverbänden zur Frakturprophylaxe wurde für 6 Wochen belassen.

Über einen Zeitraum von 11 Monaten wurde der Patient mit einem Obturator nachbehandelt.

Es bestand weiterhin eine Hypästhesie im Inervationsgebiet des N. alveolaris inferior.

Die myoarthropathischen Beschwerden wurden mittels Aufbißschiene, Muskelrelaxantien und entsprechenden Verhaltensmaßnahmen therapiert.

Nach initial guter Knochenapposition und subjektiver Beschwerdefreiheit zeigte sich im Kontrollröntgenbild drei Jahre nach Primäreingriff eine erneute zystische Läsion im Bereich des Unterkieferrandes rechts.

Im Januar 2000 erfolgte erneut in Intubationsnarkose unter ambulanten Bedingungen eine erweiterte Zystektomie mit primärem Wundverschluss nach Eigenblutfüllung. Die histologische Aufarbeitung des Präparates ergab wiederum einen Keratozystischen Odontogenen Tumor, im Sinne eines Rezidivs. Der postoperative Heilungsverlauf war ungestört.

Die Ausdehnung der primären Zyste betrug nach Korrektur 2093,12 mm².

Der Angulationsgrad des Weisheitszahnes wurde bei gemessenen 9° als horizontal eingestuft.

Seine Lage in Bezug zum Ramus mandibulae wurde gemäß unserer Messung mit 3 bewertet und seine vertikale Verlagerung mit c. Der Zahnscore betrug 8.

Der Patient befand sich 12 Tage in stationärer Behandlung und unterzog sich einer weiteren ambulanten Operation.

Die verursachten Behandlungskosten betragen 4545 Euro.

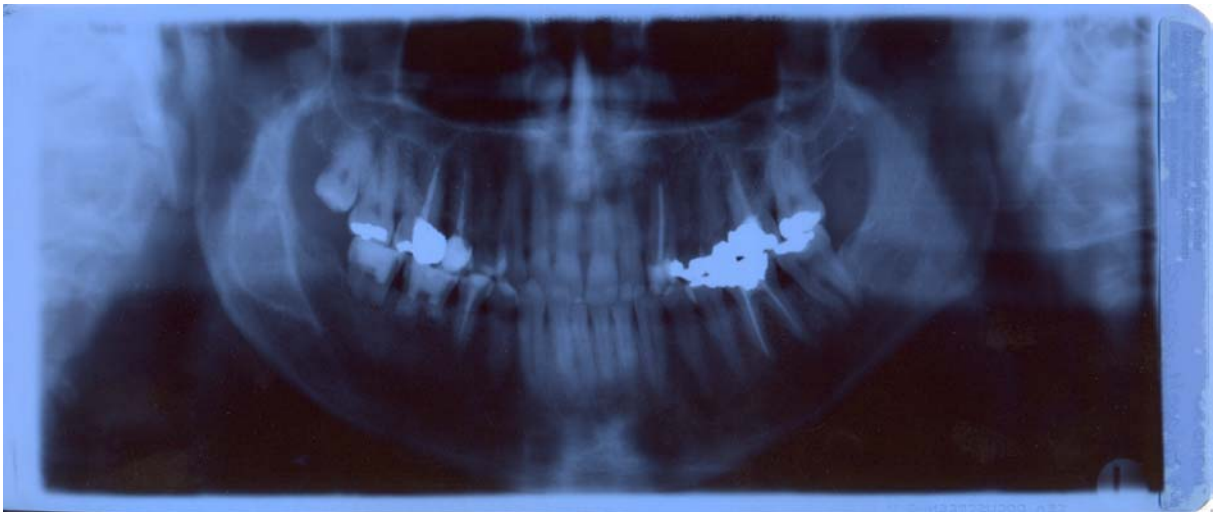


Abbildung 7: Kontrollröntgenaufnahme 8 Jahre nach primärem Eingriff

1.7. Fragestellung

Das Ziel der vorliegenden retrospektiven Untersuchung ist es die Frage der Möglichkeiten der Differentialdiagnose anhand klinischer und radiologischer Kriterien näher zu bewerten. Gegenübergestellt werden sollen die Keratozystischen Odontogenen Tumoren und die Follikulären Zysten die in direktem Bezug zu unteren dritten Molaren stehen.

Insbesondere nachdem die „Keratozyste“ aus der Gruppe der Kieferzysten ausgegliedert wurde und nun als benigner Kopf- und Halstumor klassifiziert wird, soll diese Studie zur Klärung der präoperativen Diagnostik und Planung der Behandlungsstrategie dahingehend beitragen, ob es neben histologischen und zellbiologischen Kriterien klinische und radiologische Unterschiede gibt.

Folgende Fragen sollen beantwortet werden:

- I. Unterscheiden sich Keratozystische Odontogene Tumore und Follikuläre Zysten in ihrer Erstmanifestation?
- II. Zeigt sich eine unterschiedliche Altersverteilung bei Follikulären Zysten und Keratozystischen Odontogenen Tumoren?
- III. Gibt es eine Geschlechtsbevorzugung innerhalb dieser verschiedenen Entitäten?
- IV. Differiert die Flächenausdehnung bei Keratozystischen Odontogenen Tumoren und Follikulären Zysten?
- V. Besteht ein Zusammenhang zwischen Alter und Flächenausdehnung?
- VI. Ist der ermittelte Zahnscore auffällig im Verhältnis zur ermittelten Flächenausdehnung und unterscheidet sich dieser innerhalb der Zystentypen?
- VII. Zeigen sich bestimmte Zahnverlagerungen bei den verschiedenen Entitäten häufiger und sind dadurch präoperativ Rückschlüsse auf den histologischen Typ möglich?
- VIII. Sind die Insertionsbereiche des zystischen Epithels am ursächlichen Zahn unterschiedlich?
- IX. Wurden unterschiedliche Behandlungsstrategien bei Keratozystischen Odontogenen Tumoren und Follikulären Zysten, wie allgemein empfohlen, eingesetzt?

2. Material und Methode

2.1. Auswahl der Patienten

In dieser retrospektiven Studie wurden Daten von Patienten der Klinik für Mund-Kiefer- und Gesichts-Chirurgie am Stiftungsklinikum Mittelrhein Standort Koblenz, die in den letzten 10 Jahren von 1995 bis 2005 mit dem Krankheitsbild eines Keratozystischen Odontogenen Tumors oder einer Follikulären Zyste behandelt wurden, ausgewertet.

Zu Beginn wurde eine Suchliste mit den Stichworten „Follikuläre Zyste“ und „Keratozyste“ (Keratozystischer Odontogener Tumor) erstellt, diese an das Institut für Pathologie (Gemeinschaftspraxis Prof. Dr. Krüger et al.) in Koblenz weitergeleitet.

An Hand dieser Suchbegriffe erstellte das Institut einen Sammelordner mit allen Patienten, die im oben genannten Zeitraum an der Klinik für MKG-Chirurgie am SKM mit diesem Krankheitsbild behandelt wurden. Das Gesamtergebnis an Treffern betrug zunächst 106 Fälle, anteilig mit 41 Keratozystischen Odontogenen Tumoren und 65 Follikulären Zysten.

Es wurden aus dieser Sammelaufstellung 32 Patienten aussortiert, da es sich in der histologischen Diagnose um Follikuläre Zysten oder Keratozystische Odontogene Tumore mit Lokalisation im Oberkiefer oder ohne Bezug zum unteren dritten Molaren handelte, bzw. um Follikuläre Weichteilentzündungen .

Einbezogen wurden 74 Patienten im Alter von 10 bis 83 Jahren beider Geschlechter, die sich einer operativen Behandlung, sowohl ambulant als auch stationär, durch das Vorliegen eines Keratozystischen Odontogenen Tumors oder einer Follikulären Zyste in Bezug zu einem unteren dritten Molaren unterziehen mussten. Weitere Kriterien waren die Verfügbarkeit einer Panoramaschichtaufnahme, Angaben zur Erstmanifestation in der Anamnese, sowie Darstellung der entsprechenden Behandlungsmaßnahmen.

Das nun entstandene Patientenkollektel von 74 Fällen wurde in zwei Gruppen unterteilt:

- Behandlungsfälle mit Keratozystischem Odontogenem Tumor; Anzahl: 35
- Behandlungsfälle mit Follikulärer Zyste; Anzahl: 39

2.2. Erfassung der klinischen Daten

Zur Auswertung der Krankenakte wurde ein Patientenprotokoll erstellt, welches sowohl handschriftlich als auch elektronisch erfasst wurde.

Jedem Patienten wurde eine laufende Nummer zugeordnet und neben Initialen sowie Geburtsdatum das Geschlecht und sein Alter bei Behandlungsbeginn notiert.

Patientenprotokoll			
Lfd.Nr.			
Kostenträger			
Initialen		Geb.-Datum	
Geschlecht	m	w	Behandlungsalter
Zystenausdehnung in mm²		Seite	
		li re	
Histologie			
Art der Erstdiagnose Schmerzen oder Schwellung / Zufallsbefund bei Rö / Fraktur / sonstiges			
Art der Behandlung : stat. - amb.			
Behandlungsstrategie			
Behandlungskosten in Euro			
Angulationsgrad:			
Zahnposition/Ramus mandibulae:	I	II	III
Vertikale Zahnposition:	a	b	c
Zahnscore dritter unterer Molar:			
Zystenscore:			

Abbildung 8: Patientenprotokoll

Zur Unterscheidung bezüglich ihrer Erstmanifestation wurden anhand der Vorgeschichte des Patienten mehrere Gruppen gebildet.

In der ersten wurden Patienten aufgenommen, die durch eine entzündliche Symptomatik, wie Schwellung, Schmerzen oder Abszessbildung auffielen.

In der zweiten Gruppe finden sich Patienten, bei denen ein Zufallsbefund in einer angefertigten Röntgenaufnahme der Grund zur weiteren Behandlung der zystischen Veränderung war, ohne dass eine Krankheitssymptomatik bestand.

Weitere Möglichkeiten bestanden im Vorliegen einer pathologischen Fraktur im Rahmen der Zystenbildung oder andersartige Symptome.

Unterschieden wurden ambulante und stationäre Behandlungen.

Zur Differenzierung der Behandlungsmethodik haben wir nach Vorkommen von verschieden Verfahren eine Einteilung in vier Gruppen gebildet:

- Zystektomie mit anschließendem primärem Wundverschluss
- Methode nach Nasteff-Rosenthal mit vorausgegangener Zystektomie
- Zystektomie mit peripherer Ostektomie und anschließendem primärem Wundverschluss
- Methode nach Nasteff-Rosenthal und peripherer Ostektomie nach vorausgegangener Zystektomie

Zusätzliche oder abweichende Behandlungen wurden ebenfalls notiert.

2.3. Radiologische Analyse

Es wurde jeweils eine Panoramaschichtaufnahme, aufgenommen mit Siemens Orthophos[®] mit einem Durchlichtscanner der Firma Hewlett Packard[®] digitalisiert und elektronisch archiviert.

Zur Festlegung des individuellen Verzerrungsfaktors wurde im Vorfeld eine Referenzaufnahme mit Standardmetallkugeln mit einem Durchmesser von 5mm an vier festgelegten Messpunkten aufgenommen. Die Messpunkte befanden sich jeweils in der Eckzahn- und Kieferwinkelregion einer Seite. Der so erfasste Verzerrungsfaktor, der mit einer im Handel befindlichen Implantatschablone, in unserem Fall der Firma

Zimmer Dental[®] (Fücker/Göttfert 2004), ermittelt und übertragen wurde, ist anschließend als Korrekturfaktor in die Flächenermittlung eingeflossen. Er betrug im statistischen Mittel 1:1,3.

Die nun in digitalisierter Form zur Verfügung stehenden Panoramaschichtaufnahmen wurden mittels zweier Softwareprogramme weiterverarbeitet.

2.3.1. Erfassung der Zahnverlagerung

Zur Beschreibung der Zahnverlagerung wurden drei Parameter als Angulation, Position und Impaktion angeführt.

Der Angulationsgrad stützte sich auf die Messung des Winkels zwischen der Längsachse des Weisheitszahn und der Okklusionsebene. Der Zahn wurde bei einem Winkel von 80°-100° als vertikal, zwischen 10° und 80° als mesioangulär und bei mehr als 100° als distoangulär eingestuft. Bei einem gemessenen Winkel von 350° bis 10° wurde der Zahn als horizontal kategorisiert. Waren im auszuwertenden Fall keine Molaren oder Restzähne vorhanden wurde eine mittelwertig angenommene Okklusionsebene zugrunde gelegt.

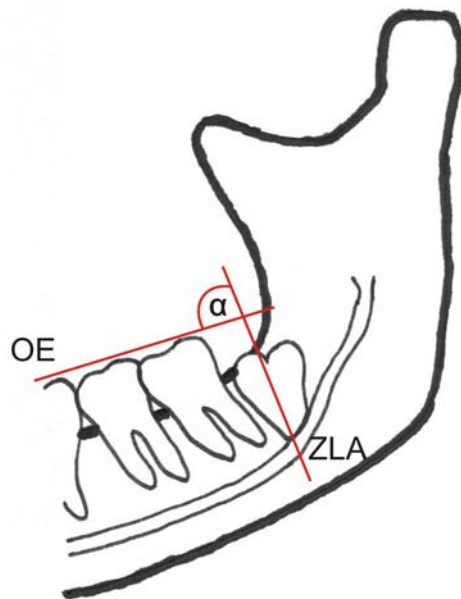


Abbildung 9: Angulation in Grad zwischen der Längsachse des Weisheitszahn und der Okklusionsebene

Eine Methode von Pell und Gregory aus dem Jahre 1942 wurde verwendet um die Lage des Zahnes in Bezug zum aufsteigenden Unterkieferast zu beschreiben. Es wurde zunächst eine Achse möglichst parallel zum Ramus angelegt und anschließend die Position in drei Klassen eingeteilt, welche als Klasse I keine Kronentangierung zur Achse zeigte. In Klasse II war weniger als die Hälfte hinter der Achse, in Klasse III mehr als die Hälfte.

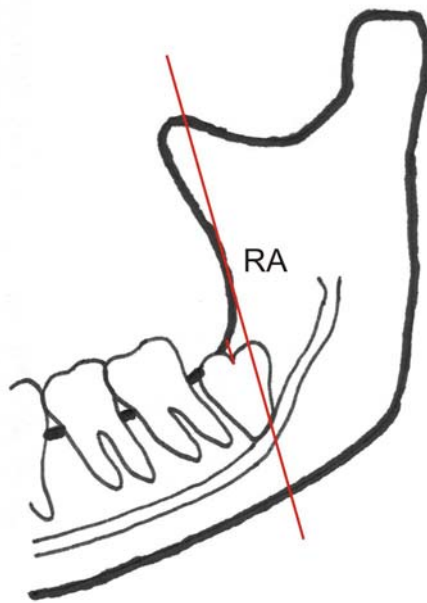


Abbildung 10: Zahnposition im Verhältnis zur Vorderkante des aufsteigenden Unterkieferastes

Die vertikale Verlagerung wurde durch eine Messung der relativen Tiefe des Weisheitszahnes im Kieferknochen angegeben. Die Klasse a zeigte die gleiche Höhe wie der zweite Molar oder seine mittelwertig angenommene okklusale Höhe. Der Klasse b wurden Zähne zugeordnet, die sich zwischen der Okklusalfäche der zweiten Molaren und ihrer Schmelz-Zement-Grenze fanden. Klasse c lag unterhalb der Schmelz-Zement-Grenze.

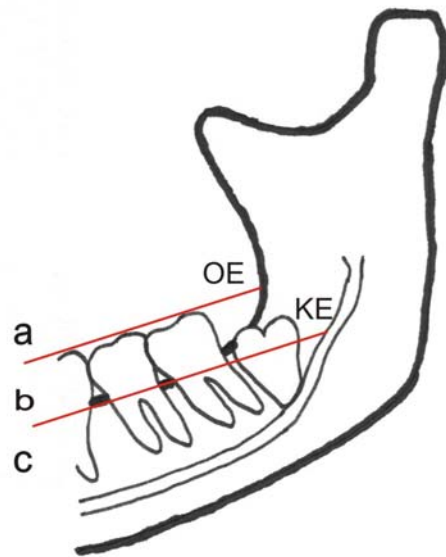


Abbildung 11: Vertikale Verlagerung des Zahnes in Relation zur Okklusionsebene und Schmelz-Zement-Grenze des zweiten Molaren

Nach erfolgtem Digitalisieren der Panoramaschichtaufnahmen mittels Scanner wurden diese in ein technisches Grafikprogramm namens CorelDraw11[®] überführt und im spezifischen Dateiformat „*.cdr“ bearbeitet.

Nach Laden der jeweiligen konvertierten Bilddatei aus dem Ordner wurden als erste Arbeitsschritte über die Menüfunktion „Polylinie“ zunächst die Okklusionsebene, die Knochenlinie, eine Linie annähernd parallel zur Ramusvorderkante und die Längsachse durch den verlagerten Weisheitszahn gezogen.

Im folgenden wurde im Menüpunkt „Dimension“ die Unterfunktion „Winkel-Dimension“ aufgerufen und die Schnittbereiche der beiden Linien für die Okklusionsebene und die Zahn längsachse markiert; nach Doppelklicken wird der gemessene Winkel in der Graphik in Grad angezeigt (siehe Abb.12).

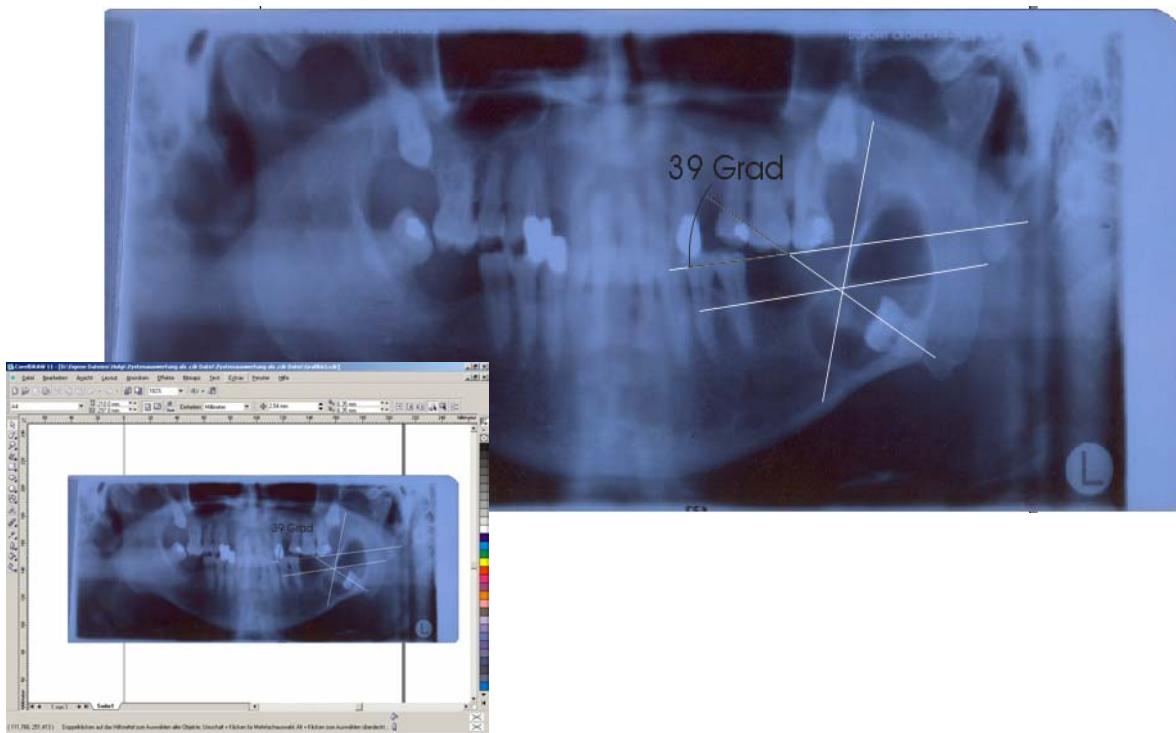


Abbildung 12: Bearbeitung im Grafikprogramm CorelDRAW® zur Erfassung des Angulationsgrades, Bezug zum aufsteigenden Unterkieferast und der vertikalen Position (Ifd. Nr. 65)

2.3.2. Die Flächenmessung der Zystenausdehnung

Nach Konvertieren des Dateiformats in *.bmp-Dateien wurden diese in das von der Industrie im Planungs- und Fertigungswesen verwendete Programm MegaCAD® importiert und bearbeitet. In diesem Bearbeitungsschritt wurde das erkennbare Zystenlumen durch Markierung mit Polylinien eingegrenzt und berechnet. Die anteilige Fläche des dritten Molaren wurde ausgespart.

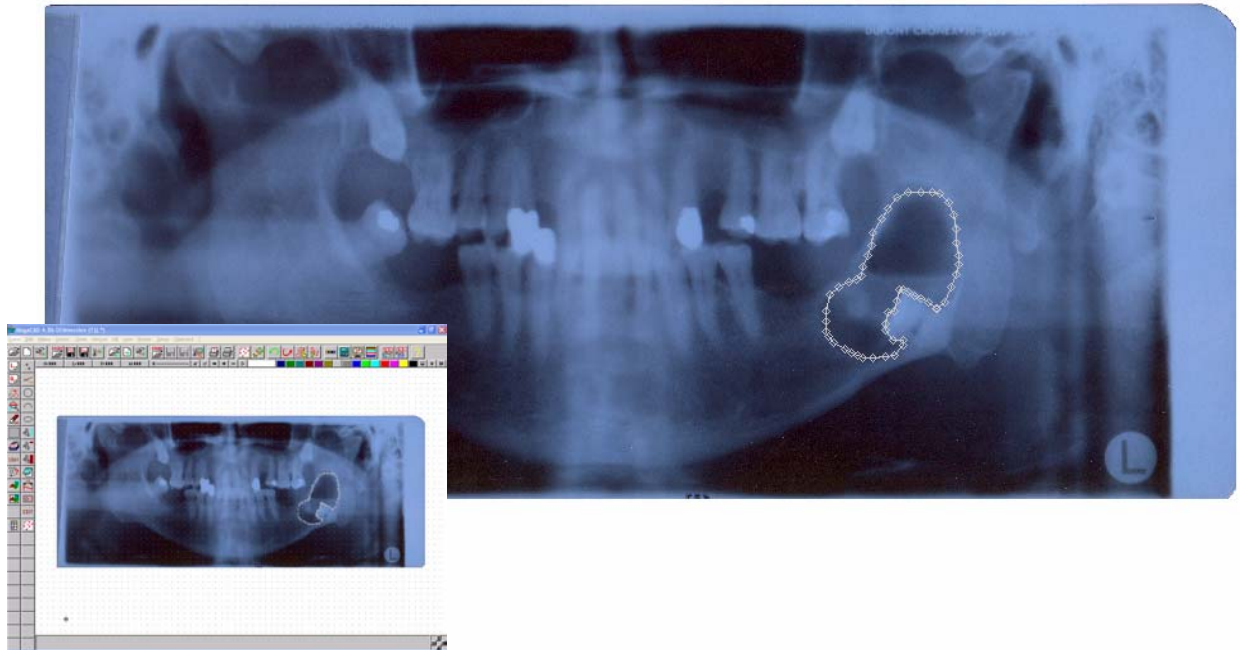


Abbildung 13: Erfassung des Zystenlumens durch Polylinienmarkierung im Programm MegaCAD®, der berechnete Flächenwert wird in einem Programmfenster angezeigt (Ifd. Nr. 65)

Bei 22 Röntgenaufnahmen konnte unmittelbar keine digitale Bearbeitung aufgrund lagerungsbedingter Schäden durchgeführt werden. In diesen Fällen wurden zunächst am Röntgenbildbetrachter per Hand die beschriebenen Messlinien aufgetragen und das Zystenlumen durch einen Filsschreiber markiert. Im Weiteren haben wir die Bilder erneut mittels Scanner digitalisiert und wie oben beschrieben verarbeitet.

Der rechnerisch in mm^2 ermittelte Wert wurde im Anschluss mit dem bereits im Vorfeld festgelegten Korrekturfaktor zur Elimination der durch die Röntgenanlage bedingten Verzerrung und zur Optimierung der realen Ausdehnungsmessung multipliziert und in einer Tabelle einmal unkorrigiert und einmal korrigiert metrisch erfasst.

Die im Auswertungsprogramm MegaCAD® gewonnenen Flächenwerte, die auf zwei Stellen hinter dem Komma gemessen wurden, wurden auf eine Dezimalstelle gerundet.

2.3.3. Bewertung der Zysteninsertion

Wie bereits in Kapitel 1.2.3. beschrieben soll es für die Follikuläre Zyste gleichwohl welchen Untertyps spezifisch sein, dass das Zystenepithel einen Ansatz- und Ursprungsort an der Schmelz-Zement-Grenze des ursächlichen Zahnes besitzt. Um diese Aussage zu hinterfragen und einen möglichen Unterschied zur Entität des Keratozystischen Odontogenen Tumors feststellen zu können, wurde in dieser Untersuchung die Insertionstelle der Zyste bewertet.

Dem Ansatz an der Schmelz-Zement-Grenze wurde der Punktwert 1 zugeteilt, dem Ansatz an einer anderen Stelle des Zahnes der Punktwert 2.

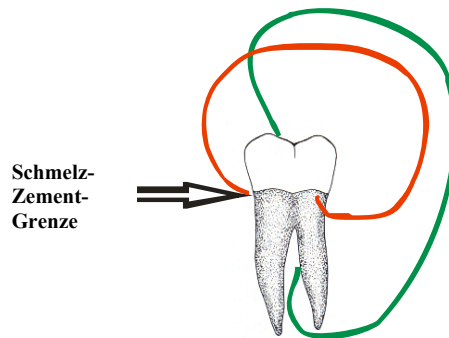


Abbildung 14: Ansatz der zystischen Veränderungen am ursächlichen Zahn in Bezug zur Schmelz-Zement-Grenze.

Rot: Ursprung der zystischen Veränderung an Schmelz-Zement-Grenze

Grün: Ursprung der zystischen Veränderung fern der Schmelz-Zement-Grenze

Als weiteres Kriterium wurde der Punktwert 3 für ein im Röntgenbild sichtbares Überschreiten der knöchernen Kontur vergeben, für ein erkennbares polyzystisches und wolkiges Erscheinungsbild der Punktwert 4.

2.4. Numerischer Zahnscore

Nach Einteilung der Zähne in drei Verlagerungskategorien wurden ihnen, je nach Grad Punktwerte zugeordnet. Dies erfolgte in Anlehnung an die Studie von Werkmeister et al. (56) zur Bewertung der Risiken bei Belassen von dritten Molaren.

Es wurde eine Punkteliste erstellt, welche die Verlagerung des unteren dritten Molaren als Analyse der Angulation, Position und Impaktion wie unten beschrieben bewertet.

<i>Score = Summe der Einzelpunktwerte</i>		
<i>Position</i>	<i>Angulation</i>	<i>Impaktion</i>
<i>Klasse I =1Punkt</i>	<i>Mesioanguliert =1Punkt</i>	<i>Level a =1Punkt</i>
<i>Klasse II =2Punkte</i>	<i>Horizontal =2Punkte</i>	<i>Level b =2Punkte</i>
<i>Klasse III =3Punkte</i>	<i>Vertikal =3Punkte</i>	<i>Level c =3Punkte</i>
	<i>Distoanguliert =4Punkte</i>	

Tabelle 3: Bewertung der Zahnverlagerung als Punktescore

Der minimal erzielbare Punktwert beträgt 3.

Der maximal erzielbare Punktwert eines Zahnes beträgt 10.

2.5. Kostenanalyse

Zur Bewertung der entstandenen Behandlungskosten wurden für die ärztlichen Kosten bei Privatpatienten die in der Karte abgehefteten Rechnungen in Summe addiert und ins Patientenprotokoll übernommen.

Patienten die über gesetzliche Krankenversicherungen behandelt wurden, wurden zunächst in verschiedene Kategorien eingeteilt, die den tatsächlichen Behandlungsaufwand in entsprechenden Leistungspositionen gemäß BEMA widerspiegeln.

Für jede Kategorie wurde ein Ausdruck im Abrechnungsprogramm Evident[®] erstellt, welcher die der Kategorie entsprechenden annähernden Kosten in Euro angibt.

Umsatz anzeigen

Datum	Leistung	Bezeichnung	Art	Betrag
30.03.06	38 012	Orthedonze verlagertes und/oder retrahierter Zähne	KC	65,08
	38 A2584	Neurolyse im Nervenret u Neuenbettung	KC	137,68
	38 A2655	Zyrotektome über mehr als drei Zähne	KB	86,45
	A2699	Anleg u Fix. e Schiene am gebroch. DK. u UK	KB	204,80
	A2698	Anleg u Fix. e Schiene am unverb. DK. o UK	KB	139,60
	A2697	Anlegen v Drahtligaturen a selbst. Leist.	KB	32,60
	A2702*5	Wiederanbr. ein. gefüllten Apparat	KB	142,10
31.03.06	A2700	Verbandspl., Pelotte am OK/AJK o. Kieferklemme	KC	32,54
	VPL	Verbandsplatte Laborauftrag	KC	20,71
			KC:	344,46
			KB:	519,10
			Gesamt:	863,56

Abbildung 15: Beispiel der Kategorisierung zur Kostenermittlung

Nach der Kategorisierung anhand des OP-Berichts wurden für jeden Patienten die entstandenen Kosten in das Protokoll übernommen.

Für das vorliegende Klientel sind die Kategorien 1 bis 4 vergeben worden, die Kategorien beinhalten die jeweils erbrachten Leistungen als Summe der Abrechnungspositionen.

Bei ambulant durchgeführten Eingriffen entstanden keine zusätzlichen Kosten außer den oben genannten.

Die Erfassung der stationären Begleitkosten erfolgte zum einen über den seit dem Jahre 2003 eingeführten DRG-Abrechnungsmodus. Hierfür wurden die Patienten dieser Jahrgänge erneut im Abrechnungssystem des Stiftungsklinikums Mittelrhein aufgerufen und die Leistungserfassung ausgedruckt. Anhand des darauf angegebenen CW-Wertes konnten über die mittelwertig für die Jahre 2003, 2004 und 2005 ermittelte Baserate die konkret erbrachten Behandlungskosten patientenspezifisch angegeben werden.

Die stationären Behandlungskosten für die Eingriffe aus den Jahren 1995 bis einschließlich 2002 wurden über die fachspezifischen und allgemeinen Pflegesätze

anhand der tatsächlichen Liegezeit des Patienten ermittelt. Es wurde die Summe der beiden Pflegesätze mit der Anzahl der Liegetage multipliziert.

2.6. Statistische Analyse

Zur Gegenüberstellung der Parameter Alter und Fläche bei beiden Entitäten wurde ein spezifischer Quotient gebildet:

$$\frac{\mathbf{A}_{\text{Alter}}}{\mathbf{F}_{\text{Fläche}}} = \mathbf{X} \text{ (Alter-Flächen-Quotient)}$$

Die so ermittelten Quotienten wurden für beide Gruppen graphisch mittels Punkten und interpolierten Linien dargestellt und eine Steigungstangente angelegt, deren Steigungsgrad berechnet wurde.

Als erster Analyseschritt wurden die Daten auf ihr Verteilungsmuster hin untersucht. Hierfür wurde der „Shapiro-Wilk Test for Normality“ für Microsoft Excel[®] angewandt. Das Ergebnis „**Reject Normality Hypothesis**“ bezeichnete nicht normal verteilte Werte. Das Ergebnis „**Do Not Reject Normality Hypothesis**“ bezeichnete normal verteilte Werte.

Die weitere Bewertung und Vergleiche der ermittelten Daten erfolgte für nicht homogen verteilte Datengruppen durch den **Mann-Whitney-Test**, SPSS 12.0.1 für Windows[®] als non-parametrisches Analyseverfahren.

3. Ergebnisse

3.1. Gesamtüberblick

Im Zeitraum von 10 Jahren wurden 74 Patienten, davon 41 männliche und 33 weibliche operativ durch Vorliegen eines Keratozystischen Odontogenen Tumors oder einer Follikulären Zyste in Bezug zu einem unteren dritten Molaren an der Klinik für Mund-Kiefer und Gesichts-Chirurgie des Stiftungsklinikums Koblenz behandelt. 52 Patienten wurden stationär und 22 Patienten ambulant eines operativen Eingriffs unterzogen. Die Seitenverteilung lag bei 43 Zysten auf der linken Seite und 31 auf der rechten Seite.

Das Behandlungsalter variierte geschlechtstunabhängig von 13 bis 83 Jahren, das durchschnittliche Alter betrug 50,24 Jahre.

Die Altersverteilung des Gesamtkollektivs in Dekaden gibt das folgende Diagramm wieder.

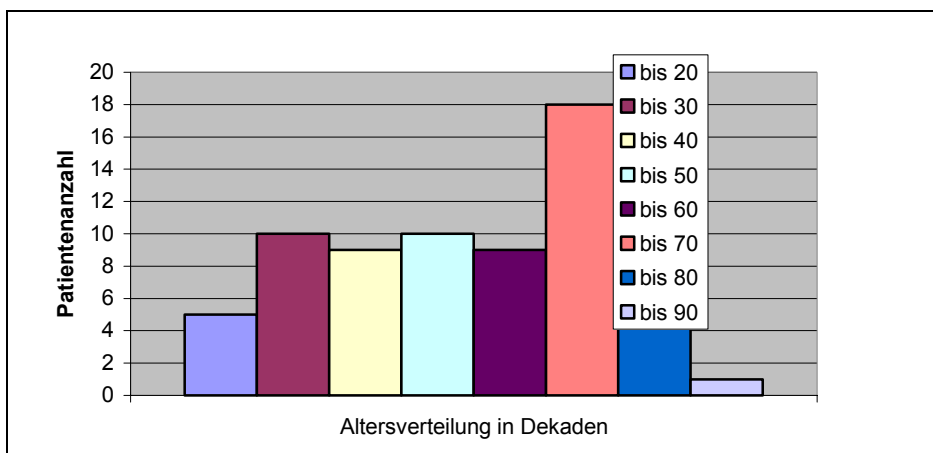


Diagramm 1: Darstellung der Altersverteilung in Lebensjahrzehnten für Gesamtkollektiv

Die Anzahl von Keratozystischen Odontogenen Tumoren betrug 35, die der Follikulären Zysten 39.

Dies entspricht einer prozentualen Verteilung von 47,3% zu 52,7%.

Bezüglich ihrer Erstmanifestation zeigten 36% (n=27) eine entzündliche Begleitsymptomatik, die zu einer Behandlung führte und 64% (n=47) fielen durch einen Zufallsbefund im Röntgen auf. Das Verhältnis beträgt 1:1,7.

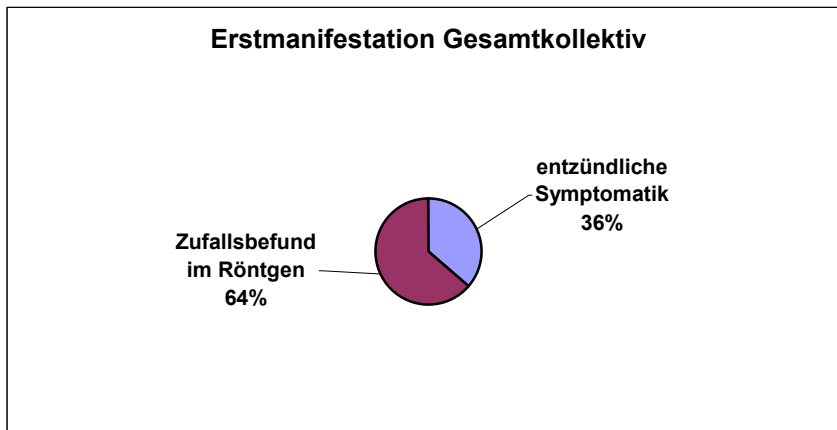


Diagramm 2: Prozentuale Verteilung der Erstmanifestation für Gesamtkollektiv

Die kleinste gemessene Fläche betrug 36,1 mm², die maximale 1789,8 mm², die durchschnittlich ermittelte Größe korrigiert betrug 461,8 mm² für das Gesamtkollektiv.

Die Streuung der ermittelten Flächenwerte unabhängig vom Zystentyp zeigt sich wie folgt:

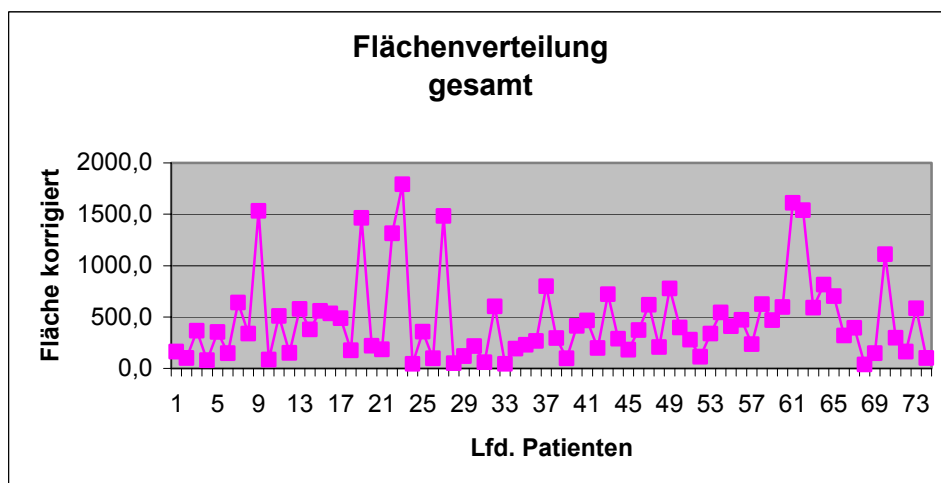


Diagramm 3: Überblick Flächenausdehnung für alle Patienten

Die Auswertung der Zahnverlagerung unterteilt in die Aspekte Angulation, Position und Impaktion ergibt sich folgendermaßen:

Gemessen durch den Winkel α für die vier Subkategorien finden sich 49% mesioangulierte (n=36), 28% horizontale (n=21), 18% vertikale (n=13) und 5% distoanguläre (n=4) Verlagerungstypen.

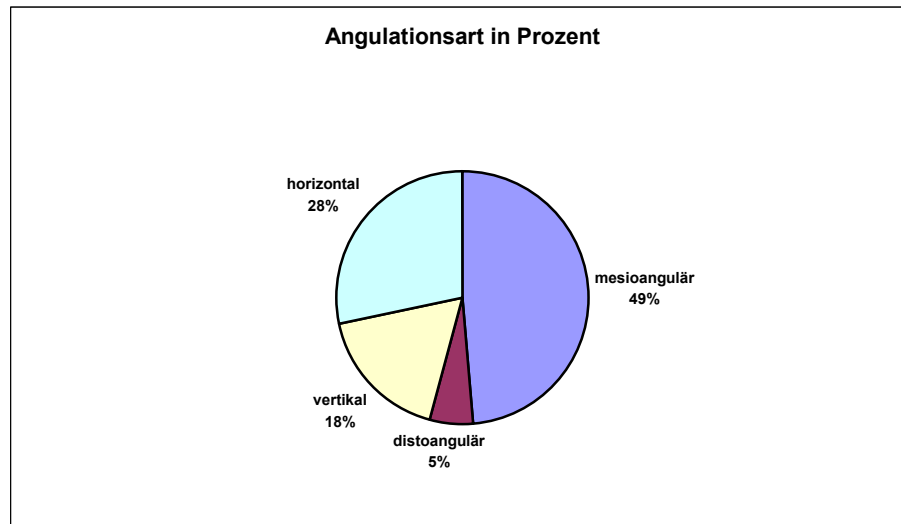


Diagramm 4: Prozentuale Darstellung der Angulation

Die Positionsanalyse in Bezug zum Ramus mandibulae ergab 59% der Zähne in Kategorie III (n=44), 30% in Kategorie II (n=22) und 11% der Zähne in Kategorie I (n=8).

Bezüglich der Impaktion fanden sich 54% der Zähne in Level c (n=40), 35% in Level b (n=26) und 11% in Level a (n=8).

Der Numerische Score (siehe Kap.2.4.) war mittelwertig für alle Zysten 6,7 und verteilte sich von Wert 3 bis maximal 10.

Innerhalb der einzelnen Gruppen fand sich die Verteilung analog der Abb. unten:

In der Gesamtgruppe wurde für die Bewertung der Zysteninsertion bei 44,6% (n=33) der Punktwert 1 vergeben und in 55,4% der Fälle der Punktwert 2.

Bei 8,1% (n=6) wurde zusätzlich der Punktwert 3 für das im Röntgenbild sichtbare Überschreiten der knöchernen Unterkieferkontur vergeben und bei 6,6% (n=5) der Punktwert 4 für eine radiologisch erfassbare polyzystische Struktur.

Im Gesamtkollektiv wurden 49% (n= 36) der Fälle durch eine Zystektomie mit anschließendem primärem Wundverschluss versorgt, 11% (n=8) mit Zystektomie und zusätzlicher peripherer Ostektomie, 12% (n=9) wurden nach der oben beschriebenen Methode nach Nasteff-Rosenthal und 28% (n=21) durch die Nasteff-Rosenthal-Methode und begleitender peripherer Ostektomie operiert.

Die Liegedauer im Rahmen des stationären Aufenthalts der anteilig 52 Patienten betrug 12,46 Tage. Die dadurch verursachten Behandlungskosten lagen bei 221.169.- Euro, auf ambulante operative Behandlungen entfielen 13.117.- Euro, insgesamt betragen die Kosten für 74 Patienten 234.286.- Euro.

Auf jeden Patienten entfallen somit gemittelt 3166.- Euro.

3.2. Keratozystische Odontogene Tumoren (Keratozysten)

Die Anzahl der Patienten mit einem Keratozystischen Odontogenen Tumor war 35 (47,3%), anteilig waren 22 männlich und 13 weiblich. Ihr Durchschnittsalter lag mit 57,9 Jahren über dem des Gesamtkollektivs.

Der jüngste Patient war 14 Jahre, der älteste 78 Jahre.

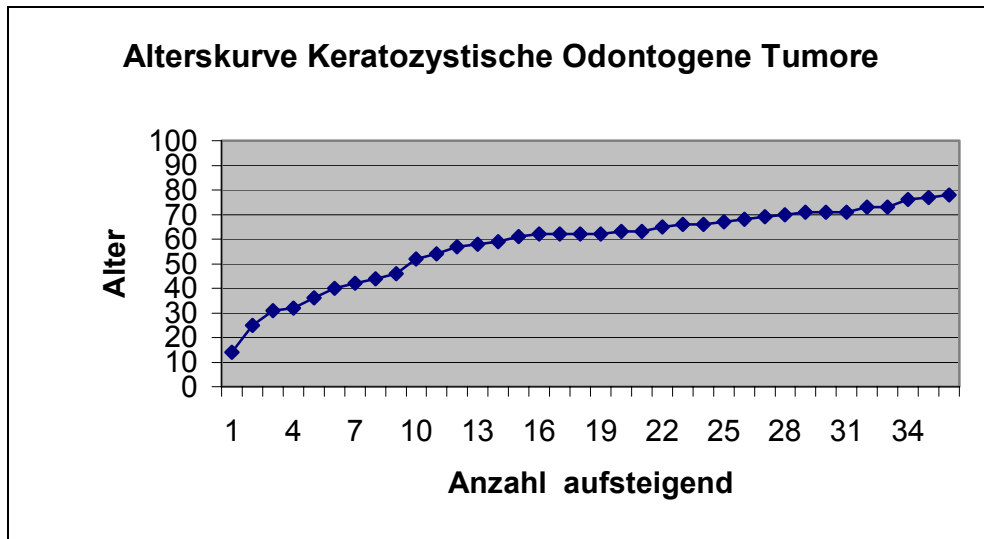


Diagramm 5: Darstellung der Altersverteilung für Keratozystische Odontogene Tumore; aufsteigend sortiert

Als Grund zur Vorstellung zu einer Behandlung zeigte sich ein ähnliches Muster wie bei der Gesamtgruppe, 36% (n=12) stellten sich mit entzündlichen Problemen vor und bei 64% (n=23) bestand ein Zufallsbefund im Röntgen, der zur Zuweisung durch einen Kollegen führte. Dies entspricht einem Verhältnis von 1:1,8.

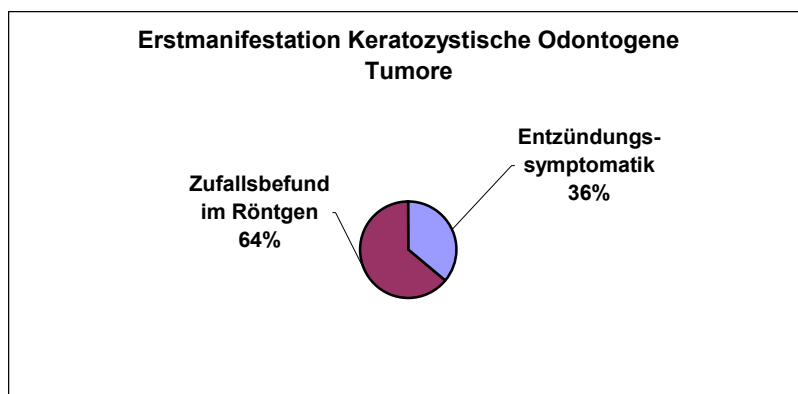


Diagramm 6: Prozentuale Verteilung der Erstmanifestation für Keratozystische Odontogene Tumore

Die gemessene Fläche betrug im Mittelwert 653,4 mm² und variierte zwischen minimal 100,8 mm² und maximal 1789,8 mm².

Die durchschnittliche Flächenausdehnung lag auffällig über der der Gesamtgruppe ebenso wie das Alter.

Es zeigt sich eine spezifische Alter-Flächen-Relation, die im Folgenden noch gegenübergestellt wird:

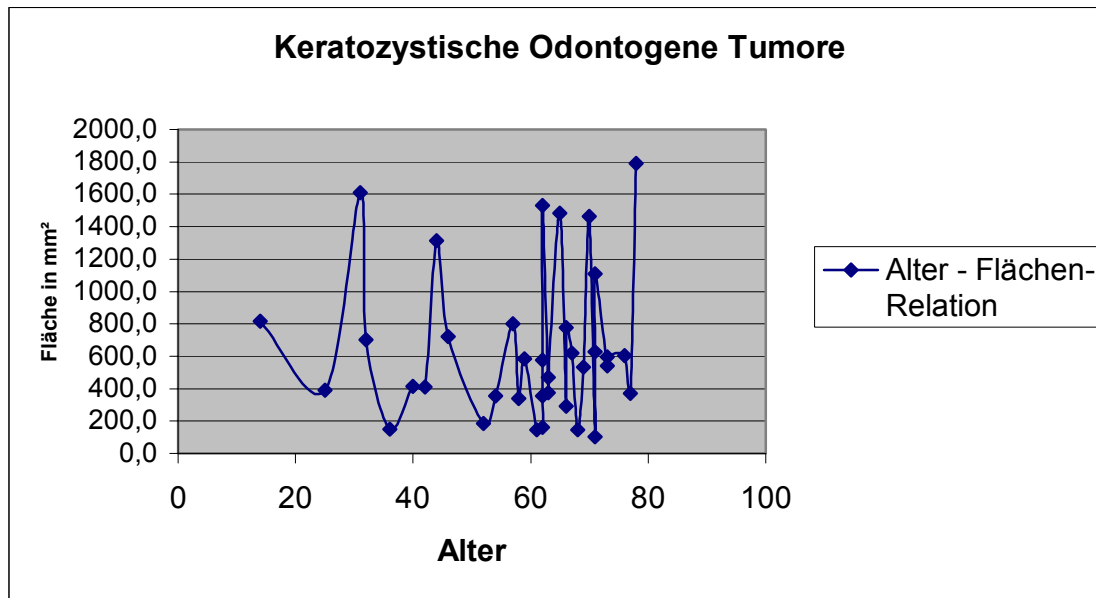


Diagramm 7: Verteilung des Alters in Bezug zur Flächenausdehnung

Bei der Analyse der Zahnverlagerung ergab sich eine ähnliche Verteilung wie bei der Gesamtgruppe mit anteilig häufigster mesioangulärer Verlagerung:

- mesioangulär: 57% (n=20)
- horizontal: 23% (n=8)
- vertikal: 11% (n=4)
- distoangulär: 9% (n=3).

Bezüglich der Position fanden sich 68% in der Gruppe III (n=24), 26% in der Gruppe II (n=9) und 6% in der Gruppe I (n=2).

Hiermit zeigt sich die Keratozystische Odontogene Tumor auffällig mit einem höheren Anteil in Gruppe III im Verhältnis zur Gesamtheit.

Bei der Beurteilung der Impaktion zeigt sich eine ähnliche Auffälligkeit mit höherem Wert in Level c.

In Level a finden sich 3% der Fälle (n=1), in Level b 37% (n=13) und in Level c 60% (n=21).

Die Bewertung des Teilgebietes der Zysteninsertion ergab zu 11,4% (n=4) den Punktwert 1 und in 88,6% (n=31) den Punktwert 2, der einem Ursprung der zystischen Veränderung fern der Schmelz-Zement-Grenze entspricht.

Zusätzlich fand sich in 14,3% (n=5) ein in der Panoramaschichtaufnahme sichtbares Überschreiten der knöchernen Kontur bei Keratozystischen odontogenen Tumoren.

Weiterhin imponierten ebenfalls 14,3% (n=5) durch ein wolkiges polyzystisches Erscheinungsbild im Röntgen.

Der Zahnscore als Zahlenwertdarstellung der oben genannten Parameter liegt mit einem Durchschnittswert von 6,9 über dem Gesamtdurchschnitt, hatte einen Minimalwert von 5 und einen Maximalwert von 10.

Der Wert 5 kam vier mal vor, Wert 6 zehn mal, bei Wert 7 die höchste Anzahl zwölf, Wert 8 fand sich fünf mal, Wert 9 drei mal und der Maximalwert 10 konnte einmal erhoben werden.

Zur operativen Behandlung der Keratozystischen odontogenen Tumore wurde in 11% der Fälle (n=4) eine reine Zystektomie mit primärem Wundverschluss durchgeführt, bei 23% (n=8) zusätzlich zur Zystektomie eine periphere Ostektomie mit anschließendem primärem Wundverschluss.

Bei 9% (n=3) der Patienten wurde der Eingriff nach der Methode von Nasteff-Rosenthal durchgeführt und bei 57% (n=20) zusätzlich eine periphere Ostektomie.

Als begleitende Maßnahme wurde bei 2 Patienten (Ifd. Nr. 12 und 55) ein mit Gentamicin getränkter Kollagenschwamm namens Sulmycin-Implant-Schwamm® in den knöchernen Hohlraum eingebracht.

Überwiegend wurde somit in 66% der Fälle (n=23) die Behandlung der Keratozystischen odontogenen Tumore mit der Methode nach Nasteff-Rosenthal durchgeführt.

Innerhalb dieser Gruppe wurden 33 Patienten stationär und 2 Patienten ambulant behandelt.

Eine separate Kostenanalyse innerhalb der Keratozystischen Odontogenen Tumoren erfolgte nicht.

3.3. Follikuläre Zysten

Bei den 39 Patienten mit füllikulärer Zyste (52,7% der Gesamtzysten), im Alter von 13 bis 83 Jahren ermittelten wir ein Durchschnittsalter von 43,4 Jahren, das deutlich unter dem Gesamtkollektiv und der Gruppe mit Keratozystischen odontogenen Tumoren lag.

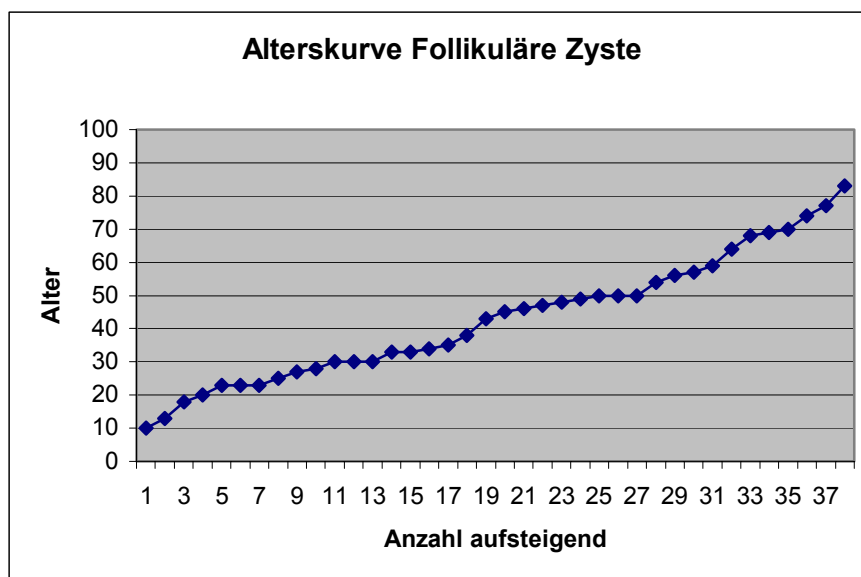


Diagramm 8: Darstellung der Altersverteilung für Füllikuläre Zysten; aufsteigend sortiert

Es fanden sich 19 männliche und 20 weibliche Patienten, was im Vergleich ein Überwiegen der weiblichen Personen zeigte.

Bei der Erstmanifestation fanden sich keine Unterschiede. 63% (n=24) fielen durch einen Zufallsbefund im Röntgen auf und bei 37% (n=15) führte eine entzündliche Symptomatik zur Behandlung. Dies entspricht einem Verhältnis von 1:1,7.

Bei einer Durchschnittsfläche von $289,9 \text{ mm}^2$ mit Minimalwert $36,1 \text{ mm}^2$ und einem Maximalwert von $1538,8 \text{ mm}^2$ lag dies signifikant unter dem Gesamtdurchschnitt und dem Durchschnittswert der Keratozystischen odontogenen Tumore.

Bei der Beziehung der Flächenausdehnung zum Alter zeigte sich ein differentes Bild im Vergleich zum Keratozystischen Odontogenen Tumor mit einem Messwert als Ausreißer:

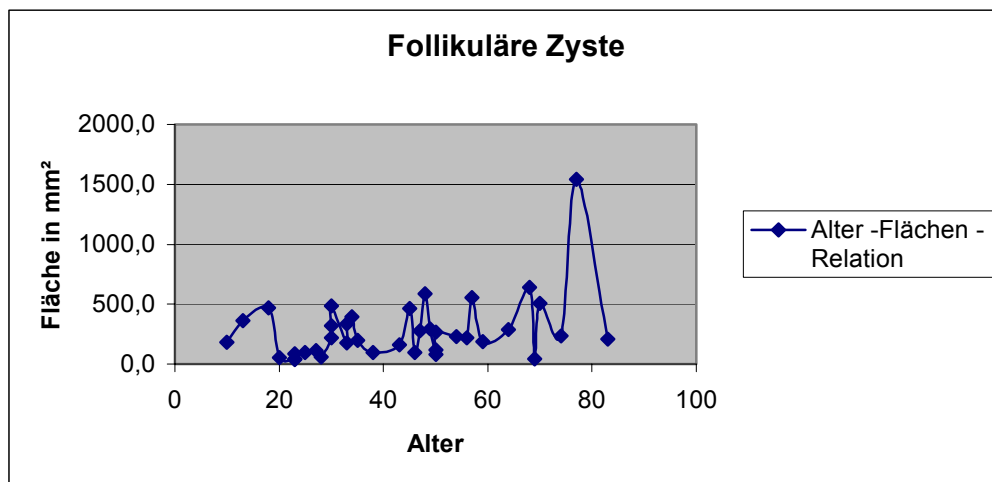


Diagramm 9: Verteilung des Alters in Bezug zur Flächenausdehnung

Die Analyse des Parameters Angulation ergab folgende Verteilung:

- mesioangulär: 41% (n=16)
- horizontal: 33% (n=13)
- vertikal: 23% (n=9)
- distoangulär: 3% (n=1).

Es zeigten sich anteilig weniger mesioangulierte Fälle als in der Gruppe der Keratozystischen Odontogenen Tumoren.

Bei der Beurteilung der Position fanden sich 15% in Gruppe I (n=6), 33% in Gruppe II (n=13) und 52% in Gruppe III (n=20).

Die Gruppe III ist im Verhältnis zu Keratozystischen Odontogenen Tumoren weniger oft besetzt.

Bei der Analyse des Parameters Impaktion fanden sich mit 18% (n=7) auffallend mehr Zähne im Vergleich zu Keratozystischen Odontogenen Tumoren im Level a, 33% (n=13) wurden dem Level b zugeordnet und wiederum im Vergleich zu Keratozystischer Odontogenen Tumoren weniger Fälle, nämlich 49% (n=19) fanden sich im Level c.

In der Gruppe der Follikulären Zysten zeichneten sich 74,4% (n=29) durch einen Ansatz im Bereich der Schmelz-Zement-Grenze aus und erhielten den Punktwert 1.

In 25,6% (n=10) fand sich der Ursprungsort fern der Schmelz-Zement-Grenze und wurden mit Punktwert 2 notiert.

In 2,6% (n=1) konnte ein sichtbares Überschreiten der knöchernen Kontur im Röntgenbild erkannt und der Punktwert 3 vergeben werden.

Eine polyzystische wolkige Struktur fand sich bei follikulären Zysten in keinem Fall.

Der Numerische Score betrug mittelwertig 6,5, was sowohl unter dem Gesamtdurchschnitt, als auch unter dem Durchschnitt der Gruppe der Keratozystischen Odontogenen Tumoren lag. Der Minimalwert betrug 3 und fand sich einmal, Wert 5 kam sieben mal vor, Wert 6 wurde zwölf mal notiert, Wert 7 elf mal, Wert 8 sechs, Wert 9 einmal und der Maximalwert 10 ebenfalls einmal.

Bei der Beurteilung der operativen Behandlungsstrategie fanden sich 82% (n=32) in der Gruppe mit Zystektomie und primärem Wundverschluss, eine zusätzliche periphere Ostektomie zur Zystektomie wurde in keinem Fall durchgeführt.

Nach der Nasteff-Rosenthal-Methode wurden 15% (n=6) operiert und in 3% (n=1) fand eine zusätzliche periphere Ostektomie statt.

Der größte Anteil der Behandlungen entfällt mit 82% (n=32) innerhalb der Follikulären Zysten auf die Zystektomie.

Innerhalb der Gruppe wurden 20 Patienten ambulant und 19 Patienten stationär behandelt.

Wie bei der Gruppe der Keratozystischen Odontogenen Tumoren wurden Behandlungskosten nicht getrennt erhoben.

3.4. Vergleichende Statistik

Bei der Erstmanifestation zeigte sich kein Unterschied zwischen Follikulären Zysten und Keratozystischen Odontogenen Tumoren. Mit 63% (n=24) bei Follikulären Zysten und 64% (n=23) bei Keratozystischen Odontogenen Tumoren, die durch einen Zufallsbefund im Röntgen auffielen und 37% (n=15) bzw. 36% (n=12) mit einer entzündlichen Erstsymptomatik zeigte sich eine gleichartige Verteilung der Werte.

Mit 62,9% (n=22) männlichen Patienten im Vergleich zu 48,7% (n=19) männlichen Patienten zeigte sich bei den Keratozystischen Odontogenen Tumoren eine Geschlechtsbevorzugung bei Männern, während die Follikulären Zysten eine homogene Geschlechtsverteilung zeigten.

Das Durchschnittsalter bei Follikulären Zysten betrug 43,4 Jahre mit einem Median von 45 Jahren bei einer Standardabweichung von 18,80857.

Während bei den Keratozystischen Odontogenen Tumoren das Durchschnittsalter 57,9 Jahre beträgt, mit einem Median von 62 Jahren und einer Standardabweichung von 15,97309.

Bei den Follikulären Zysten zeigte sich nach Shapiro-Wilk Test eine homogene Altersverteilung.

Mittels des statistischen Prüfverfahrens Mann-Whitney zeigte sich im Altersvergleich der beiden Entitäten eine erhebliche Signifikanz mit $p = 0,01$.

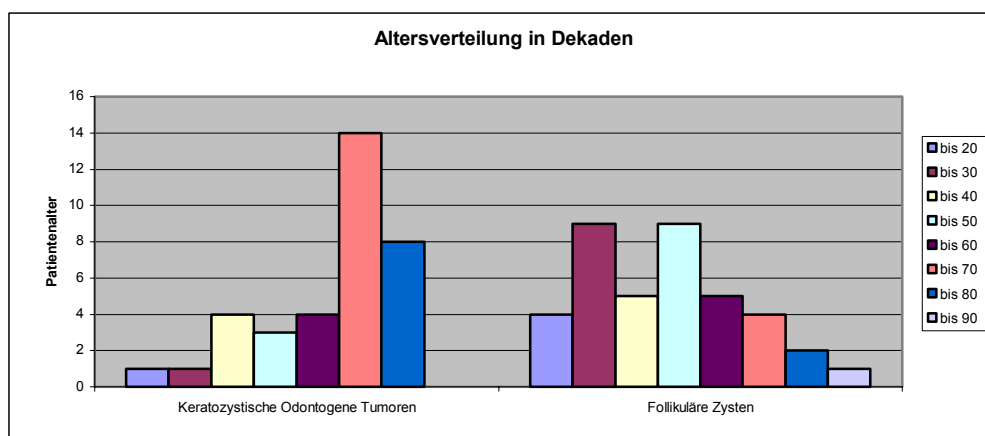


Diagramm 10: Häufigkeit der Erkrankungen aufgeteilt in Lebensjahrzehnten

Bei der Analyse der Häufigkeit in bestimmten Altersklassen zeigte sich bei den Keratozystischen Odontogenen Tumoren ein Häufigkeitsgipfel im 7. und 8. Lebensjahrzehnt.

Die Patienten mit Follikulären Zysten haben einen Häufigkeitsgipfel für diese Erkrankung im 3. und 5. Lebensjahrzehnt.

Auffällig war auch der Vergleich der gemessenen Flächen.

Bei Follikulären Zysten fand sich eine Durchschnittsfläche von 289,9 mm², einem Median von 218,9 mm² und einer Standardabweichung von 268,7017367.

Die Flächenverteilung war hierbei im Shapiro-Wilk Test homogen.

Bei den Keratozystischen Odontogenen Tumoren ergab sich eine Durchschnittsfläche von 653,4 mm² mit Median 541,9 mm² und Standardabweichung 466,4237692.

Im non-parametrischen Messverfahren Mann-Whitney ergab sich für die Flächenverteilung mit $p < 0,01$ eine erhebliche Signifikanz für den Gruppenvergleich.

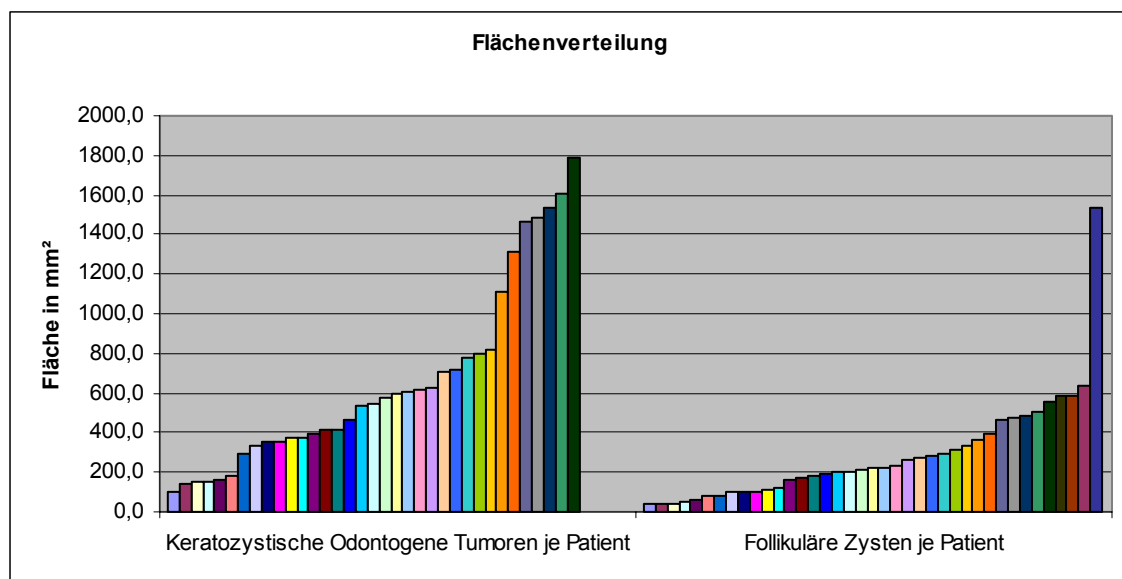


Diagramm 11: Darstellung der Flächenverteilung für beide Gruppen; aufsteigend sortiert

Bei der Bewertung der Parameter Alter und Fläche zeigte sich für Follikuläre Zysten und Keratozystische Odontogene Tumoren ein unterschiedliches graphisches Erscheinungsbild mit wie unten dargestellt verschiedenen Steigungstangenten:

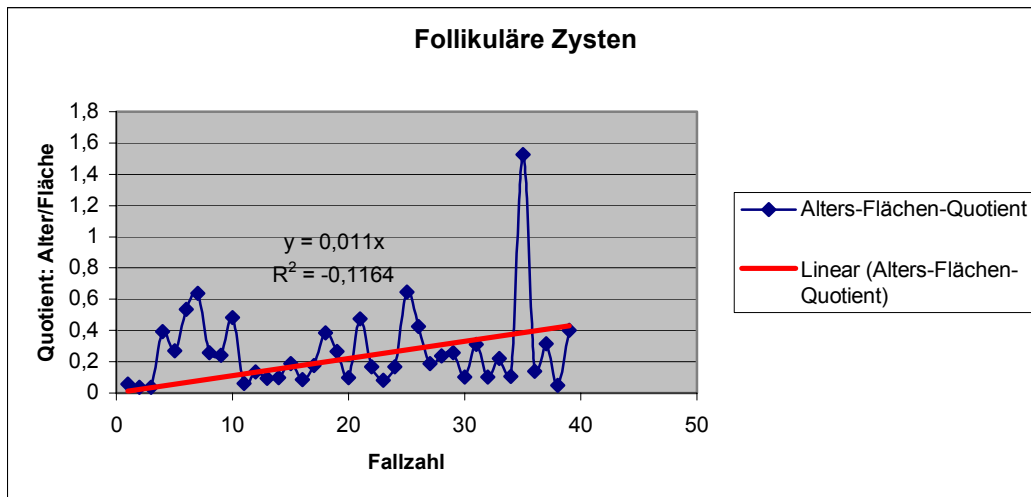


Diagramm 12: Graphische Darstellung des Alter-Flächen-Quotienten mit ermittelter Steigungstangente für Follikuläre Zysten

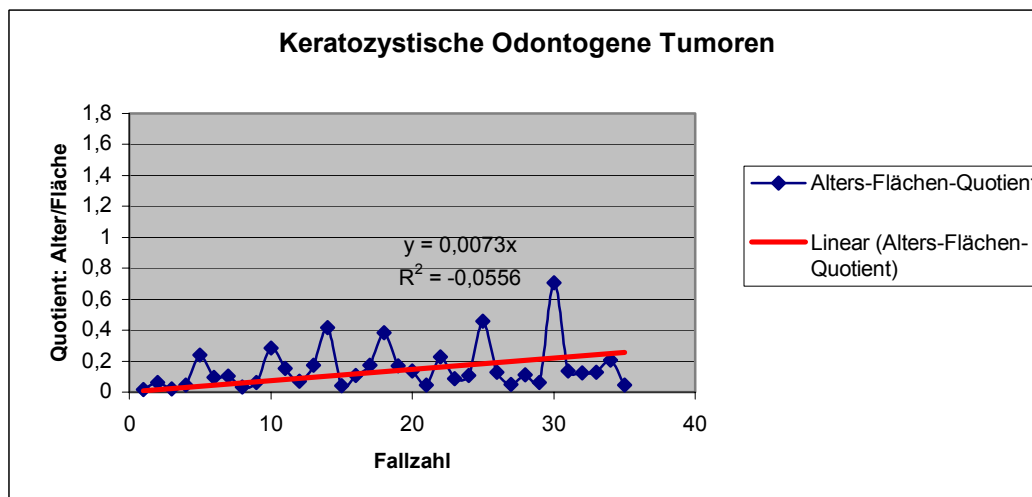


Diagramm 13: Graphische Darstellung des Alter-Flächen-Quotienten mit ermittelter Steigungstangente für Keratozystische Odontogene Tumoren

Es zeigt sich für Follikuläre Zysten mit einer Steigung von $y = 0,011x$ gegenüber Keratozystischen Odontogenen Tumoren mit Steigung $y = 0,0073x$ eine um den Faktor 1,5-fach steilere Tangente für die Follikulären Zysten, wodurch für diese eine stärkere Bindung des Alters zur größeren Fläche zum Ausdruck kommt.

Mit zunehmendem Alter steigt bei Follikulären Zysten die Flächenausdehnung an, während bei Keratozystischen Odontogenen Tumoren das Alter im Verhältnis zur Fläche eine geringere Bedeutung besitzt.

Der statistische Vergleich des Alter-Flächen-Quotienten zeigte mit $p = 0,09$ eine tendenzielle Signifikanz.

In den beiden folgenden Tabellen ist die Gesamtverlagerung der Weisheitszähne, getrennt für Patienten mit Keratozystischen Odontogenen Tumoren und Follikulären Zysten an hand des Numerischen Zahnscores – wie in Kapitel 2.4. beschrieben – veranschaulicht.

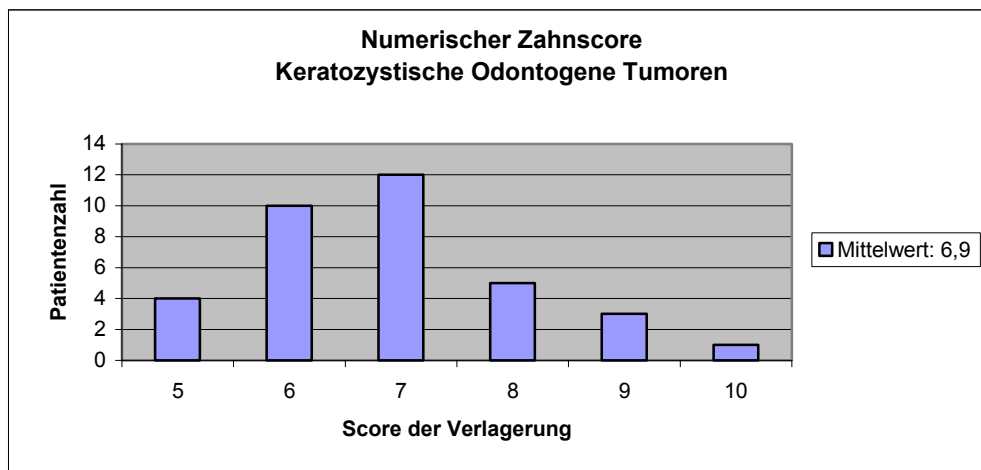


Diagramm 14: Verteilung der Anzahl des ermittelten Zahnscores für Keratozystische Odontogene Tumore

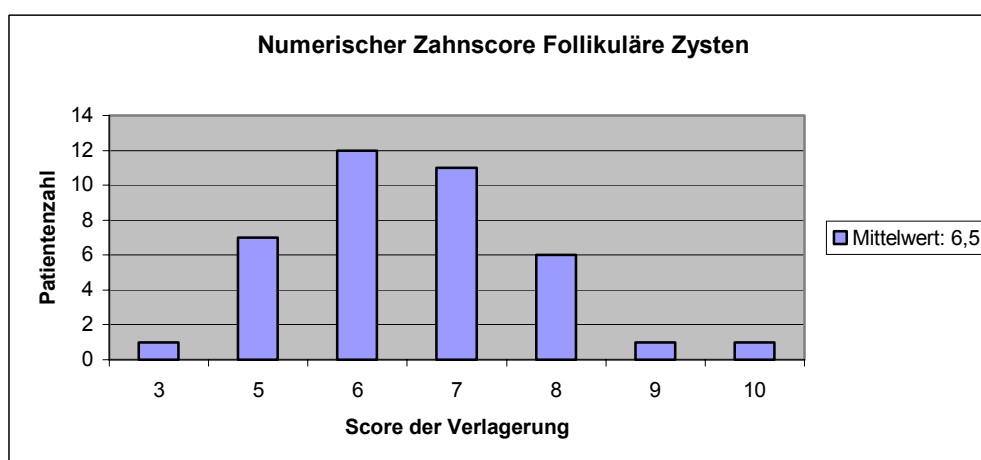


Diagramm 15: Verteilung der Anzahl des ermittelten Zahnscores für Follikuläre Zysten

Bei der Gruppe mit Keratozystischen Odontogenen Tumoren fand sich am häufigsten der Scorewert 7, Scorewerte 3 und 4 werden weist kein Patient auf.

Der Mittelwert beträgt 6,9 und im Median 7.

Die Gruppe mit Follikulären Zysten erzielte einmal den Minimalwert 3 und am häufigsten den Scorewert 6.

Der Mittelwert innerhalb der Gruppe beträgt 6,5 mit einem Median von 6.

Im Vergleich wird ersichtlich, dass Patienten mit Keratozystischen Odontogenen Tumoren einen höheren Scorewert der Gesamtverlagerung des ursächlichen Weisheitszahn aufweisen und die höheren Verlagerungswerte von Patienten mit Follikulären Zysten weniger oft erreicht werden.

Im statistischen Vergleich zeigte sich dennoch mit $p = 0,252$ keine Signifikanz unter den beiden Gruppen für den Parameter Zahnscore.

Wird der Numerische Zahnscore in seine Teilbereiche Position, Impaktion und Angulation weiter aufgeschlüsselt zeigt sich eine Verteilung bei beiden Gruppen wie in Diagramm 16 dargestellt.

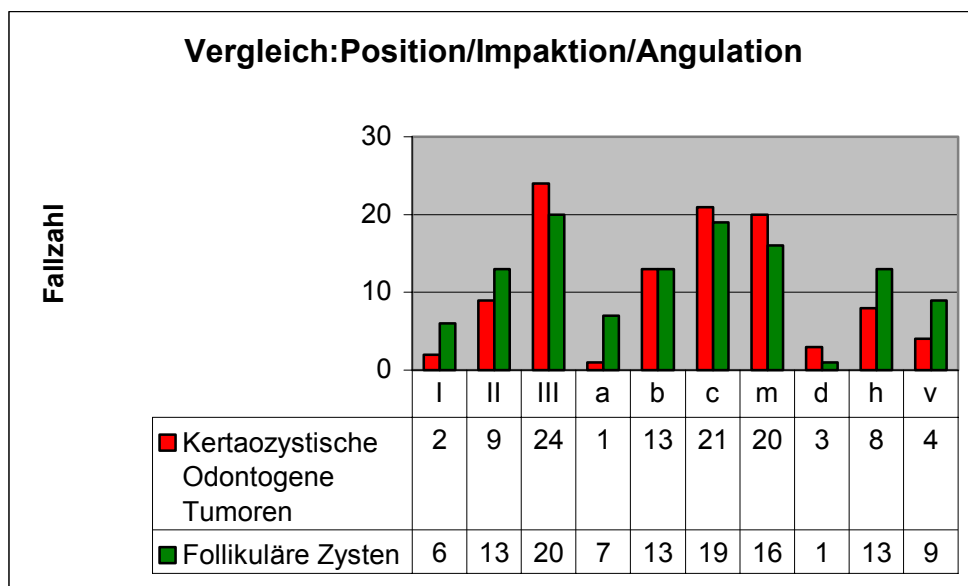


Diagramm 16: Darstellung der Fallzahlen für die Parameter Position, Impaktion und Angulation, getrennt für beide Gruppen

Bei Patienten mit Keratozystischen Odontogenen Tumoren zeigt sich mit 68% (n=24) die Ramusposition III gegenüber 52% (n=20) bei Follikulären Zysten weitaus häufiger, während bei der Gruppe mit Follikulären Zysten die Ramuspositionen I und II überwiegen.

Die vollständige Impaktion, bezeichnet mit c findet sich bei der Gruppe mit Keratozystischen Odontogenen Tumoren mit 60% (n= 21) häufiger im Vergleich zu 49% (n=19) bei Patienten mit Follikulären Zysten.

Bei Impaktionslevel a überwiegen die Follikulären Zysten deutlich mit 18% (n=7), bei Keratozystischen Odontogenen Tumoren findet sich hier nur ein Fall.

Bei der Betrachtung der Angulation finden sich mesioangulierte mit 57% (n=20) und distoangulierte Zähne mit 9% (n=3) bei Keratozystischen Odontogenen Tumoren häufiger als bei Follikulären Zysten mit jeweils 41% (n=16) bzw. 3% (n=1).

Horizontale und Vertikale Verlagerungstypen überwiegen mit 33% (n=13) und 23% (n=9) bei Follikulären Zysten.

Bei Keratozystischen Odontogenen Tumoren finden sich hier nur 23% (n=8) und 11% (n=4) der verlagerten Weisheitszähne.

Statistisch signifikant waren diese Parameter im Gruppenvergleich in keinem Fall.

Sehr auffällig zeigte sich als Unterschied zwischen Keratozystischen Odontogenen Tumoren und Follikulären Zysten die Betrachtung der Insertionsstelle der Zyste am in Bezug stehenden unteren dritten Molaren.

Während bei 74,4% (n=29) der Fälle bei Follikulären Zysten der Zystenbalg an der Schmelz-Zement-Grenze des Zahnes ansetzte, nahm in 88,6% (n=31) die zystische Veränderung bei Keratozystischen Odontogenen Tumoren ihren Ausgang an einem anderen Ort des ursächlichen Zahnes, fern der Schmelz-Zement-Grenze.

Im Mann-Whitney Test war der Vergleich der Zysteninsertion mit $p < 0,01$ erheblich signifikant und ist somit als spezifisch für die verschiedenen Typen.

Eine genaue Verteilung gibt Diagramm 17 wieder:

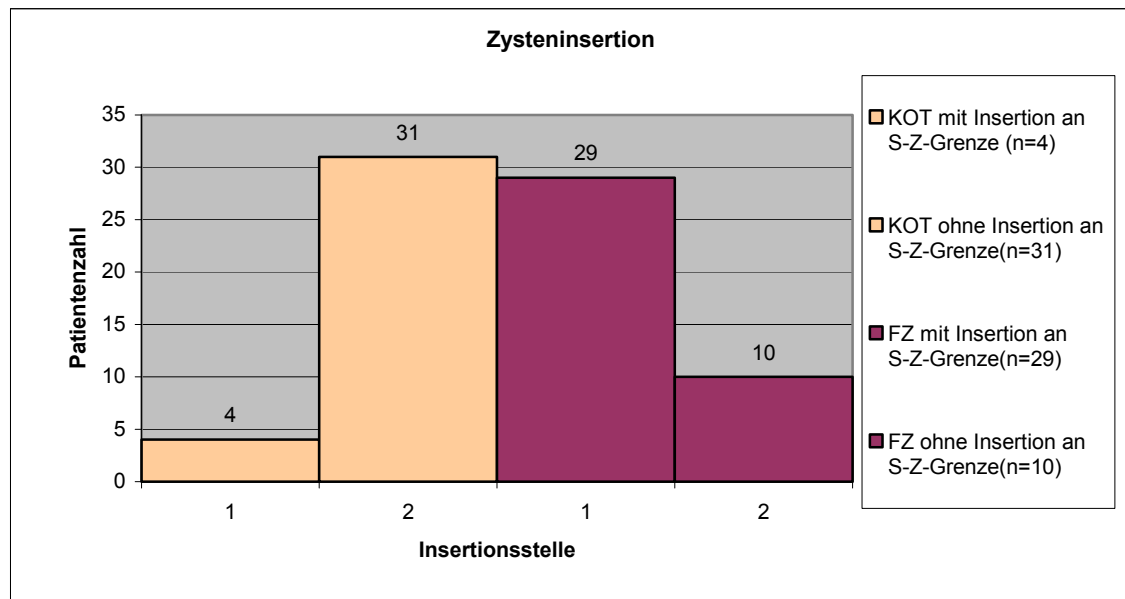


Diagramm 17: Verteilung der Zysteninsertion für beide Gruppen

Wie die Abbildung unten veranschaulicht wurden zur Behandlung unterschiedliche Methoden mit gewisser Präferenz eingesetzt.

Während bei Follikulären Zysten die Zystektomie mit primärem Wundverschluss mit 82% bei weitem überwiegt wurden bei 57% der Fälle bei Keratozystischen Odontogenen Tumoren die Nasteff-Rosenthal-Methode mit begleitender peripherer Ostektomie und in 23% die Zystektomie mit peripherer Ostektomie und primärem Wundverschluss durchgeführt, in zwei Fällen zusätzlich mit Implantation von Fremdmaterial.

Alle anderen Strategien wurden in vernachlässigbarer Anzahl durchgeführt.

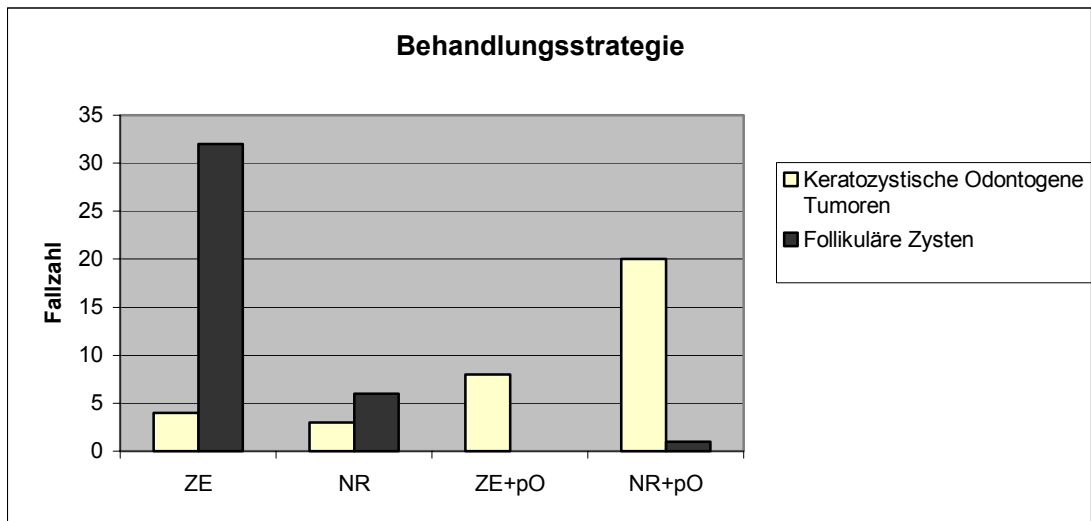


Diagramm 18: Darstellung der unterschiedlichen Behandlungsmethoden.

ZE = Zystektomie mit primärem Wundverschluss

NR = Nasteff-Rosenthal-Methode

ZE+pO = Zystektomie mit begleitender peripherer Ostektomie

NR+pO = Nasteff-Rosenthal-Methode und begleitender peripherer Ostektomie

4. Diskussion

Die Indikationsstellung zur Entfernung dritter Molaren wurde aktuell als Leitlinie von Kunkel und Wagner (22) überarbeitet und beinhalten klare Empfehlungen bei Vorliegen von entsprechenden Symptomen und pathologischen Veränderungen. Die Entfernung als prophylaktische Maßnahme zur Vermeidung von Folgezuständen wird lediglich für so genannte übergeordnete, der Lebensführung zuzuordnende Gründe angeführt.

Werkmeister et al. (56) berichten über weitreichende Abszessbildungen, Frakturen und die Entwicklung von zystischen Veränderungen als Folgen bei Belassen unterer dritter Molaren.

Insbesondere die Entwicklung von zystischen Veränderungen scheint mit einer Inzidenz von 3,1% (17) eine gewisse Rolle zu spielen.

Die Symptome, die zu einer Behandlung von Kieferzysten führen können über lange Zeit unbemerkt bleiben und bei Entdeckung bereits eine beträchtliche Größe aufweisen. Shear (49) berichtet darüber, dass Zysten sehr häufig als radiologischer Zufallsbefund erkannt werden.

Dies konnten wir in unserer Untersuchung sowohl für Keratozystische Odontogene Tumoren als auch für Follikuläre Zysten bestätigen, die nur in einem Drittel der Fälle durch Krankheitssymptome auffielen. Ein Unterschied zwischen den beiden Formen ergab sich dennoch nicht.

Die Art der Zahnverlagerung spielt bisher im Rahmen der Diagnostik und in den oben genannten Leitlinien nur eine untergeordnete Rolle. Unterschieden werden lediglich retinierte, impaktierte und verlagerte Zahnpositionen.

Herausarbeiten wollten wir in unserer Studie, ob bestimmte Verlagerungstypen unterer dritter Molaren und ein bestimmter räumlicher Bezug der zystischen Veränderung zum Zahn spezifisch ist für Keratozystische Odontogene Tumoren und Follikuläre Zysten.

Sowohl der Zahnscore als Gesamtwert als auch seine Untergruppierungen, wie Position, Impaktion und Angulation zeigten sich als richtungweisend.

Wie bereits Werkmeister et al. (56) fanden wir für die zystischen Entitäten einen erhöhten Zahnscore.

Bei Keratozystischen Odontogenen Tumoren ergab sich ein durchschnittlicher Score von 6.9 mit Median 7, bei Follikulären Zysten betrug er 6.5 mit Median 6.

Zwischen den beiden Gruppen wäre radiologisch darauf zu achten, dass sich, wenn man die Angulation des Weisheitszahnes betrachtet sich vertikale und horizontale Verlagerungstypen bei Follikulären Zysten häufiger zeigen und mesio- und distoangulierte Formen bei Keratozystischen Odontogenen Tumoren überwiegen.

Eliasson (13) fand bei einer radiologischen Untersuchung für 734 im Kiefer verbliebene untere dritte Molaren ein ähnliches Verteilungsmuster mit vermehrt vertikalen und horizontalen Verlagerungen. In seiner Studie wurden Keratozystische Odontogene Tumoren nicht einbezogen, so dass Mesioangulation und Distoangulation als fraglich häufiger für Keratozystische Veränderungen vorkommen, obwohl in unserer Untersuchung sich hierfür statistisch keine Signifikanz ergab.

Während Main (25) über eine Geschlechtsbevorzugung bei Follikulären Zysten mit einem Faktor von 2,3:1 für Männer berichtet, fand sich bei unserer Untersuchung eine gleichartige Geschlechtsverteilung.

Das überwiegende Vorkommen der Keratozystischen Odontogenen Tumoren bei Männern, das Bornstein et al. (8) in ihrer Literaturübersicht mit 2:1 bewerten, konnten wir mit einem Faktor von 1,6:1 in ähnlicher Weise erheben.

Da Mourshed (30) in einer groß angelegten Studie für impaktierte und retinierte Zähne keinerlei Geschlechtsbevorzugung feststellen konnte, stellt sich für zukünftige Untersuchungen die Frage, warum viele Statistiken sowohl für Keratozystische Odontogene Tumoren, als auch für Follikuläre Zysten immer wieder eine Häufigkeit bei der männlichen Bevölkerung erheben.

Das in einschlägigen Lehrbüchern so oft angeführte radiologische Erscheinungsbild der Mehrkammrigen Struktur für das Vorliegen eines Keratozystischen Odontogenen Tumors konnten wir mit 14,3% (n=5) nicht als eindeutig spezifisch werten, das gleiche gilt für das die Knochenkontur überschreitende Wachstum.

Beide Parameter überwiegen aber im Vergleich mit Follikulären Zysten und sollten bei der Betrachtung einer Röntgenaufnahme Beachtung finden.

Sehr auffällig erschien uns der von Roggan und Donath (43) beschriebene Umstand, dass der Zystenbalg bei Follikulären Zysten gleichwohl welchen Subtyps an der Schmelz-Zement-Grenze des Zahnes ansetzt.

Bei 74,4% (n=29) der ausgewerteten Patienten unserer Studie fand sich dieses spezifische Verhalten bei Follikulären Zysten und war statistisch erheblich signifikant.

Umgekehrt fanden wir sogar bei 88,6% (n=31) der Fälle bei Keratozystischen Odontogenen Tumoren den Ausgangspunkt der zystischen Veränderung an einem der Schmelz-Zement-Grenze fernen Ort.

Unserer Ansicht nach sollte bei der Auswertung des Röntgenbildes zur Frage der Unterscheidbarkeit der beiden Entitäten diesem Umstand besondere Beachtung geschenkt werden.

Einen Altersgipfel für das Vorliegen eines Keratozystischen Odontogenen Tumors, wie es Bornstein et al. (8) aus Literaturstudien mit Häufung zwischen dem zehnten und vierzigsten Lebensjahr sowie fünfzigsten und siebzigsten Lebensjahr angeben ergab sich in unserer Studie in höherem Alter im siebten und achten Lebensjahrzehnt.

Die Häufung in jüngeren Jahren konnten wir nicht bestätigen.

Der Häufigkeitsgipfel für Follikuläre Zysten fanden wir abweichend von Roggan und Donath (43) in etwas höherem Alter, nämlich im dritten und fünften Lebensjahrzehnt, in Anlehnung an die Untersuchung von Main (26) aus dem Jahre 1989.

Das Alter bei Keratozystischen Odontogenen Tumoren war zwar erheblich signifikant höher als bei Follikulären Zysten, zeigte aber bei der Beurteilung des Alter-Flächen-Quotienten, dass Keratozystische Odontogene Tumoren in jüngeren Jahren mit größeren Flächen einhergehen und bei Follikulären Zysten die Fläche mit zunehmendem Alter tendenziell ansteigt.

Eine ähnliche Aussage konnte Tsukamoto (54) treffen, der bei „Keratozysten“, die mit einem unteren dritten Molaren assoziiert waren bei jüngeren Patienten eine Tendenz zu erheblichem Wachstum zeigten.

Die Patienten in seinen Untersuchungen waren aber im Gegensatz zu unseren in der Gruppe der Follikulären Zysten im Vergleich zu Keratozystischen Odontogenen Tumoren deutlich älter.

Ähnlich unserer Untersuchung konnte auch er für Keratozystische Odontogene Tumore im Vergleich zu Follikulären Zysten weitaus größere Flächenwerte erheben.

Da wir für die Gruppe der Keratozystischen Odontogenen Tumoren erheblich signifikant größere Flächenwerte erheben konnten, sollte bei Vorliegen einer beträchtlichen zystischen Aufhellung, insbesondere in jüngeren Altersgruppen ein Keratozystischer Odontogener Tumor vermutet werden, wenngleich auch Follikuläre Zysten ein immenses Ausmaß annehmen können.

Zur Unterscheidung von Keratozystischen Odontogenen Tumoren und Follikulären Zysten mit klinischen und radiologischen Kriterien sollte, an hand der Daten unserer Untersuchung in erster Linie auf das Alter des Patienten und die Flächenausdehnung geachtet werden, in besonderem Maße auch die Insertion der zystischen Veränderung am ursächlichen Zahn beachtet werden.

Die Art der Verlagerung des Zahnes scheint zwar für das Vorliegen einer odontogenen Zyste im Allgemeinen richtungweisend zu sein, dennoch aber nicht spezifisch und sollte daher aber bei der Indikationstellung zur Entfernung eines Weisheitszahnes, auch ohne Vorliegen von Krankheitssymptomen Beachtung finden.

Wie auch die Kostenanalyse zeigte verursachen derartige Veränderungen doch beträchtliche Kosten bei Notwendigkeit einer Behandlung, was die Frage der prophylaktischen Weisheitszahnentfernung zur Vermeidung von Krankheiten, insbesondere bei entsprechend verlagerten Zähnen, wie mit oben genannten Parametern beschrieben neu zu überdenken geben sollte.

Da es sich bei beiden Entitäten um langsam fortschreitende Erkrankungen handelt, wäre auch über ein in regelmäßigen Abständen durchzuführendes radiologisches Screening in Form einer Panoramaschichtaufnahme zur zeitgerechten Erfassung einer zystischen Läsion nachzudenken.

Erwartungsgemäß war die durchgeführte Behandlung bei Follikulären Zysten und Keratozystischen Odontogenen Tumoren unterschiedlich.

Wie von vielen Autoren beschrieben und gefordert, was der Literaturzusammenstellung von Bornstein et al. (8) zu entnehmen ist, wurde bei Keratozystischen Odontogenen Tumoren aggressiver vorgegangen. In unserer Untersuchung zeigte sich dies in der zu 80% durchgeführten peripheren Ostektomie, die zur Erfassung der möglichen Mikrozysten im angrenzenden Knochen dient.

Bei Follikulären Zysten wurde diese in den vorliegenden Fällen nur einmal durchgeführt.

Die Versorgung der entstandenen Knochenhöhle wurde bei Follikulären Zysten, je nach Größe durch Zystektomie oder die Nasteff-Rosenthal-Methode versucht.

Bei Keratozystischen Odontogenen Tumoren überwiegte, bedingt durch ihre höhere Flächenausdehnung die Nasteff-Rosenthal-Methode, die in unseren Fällen zufrieden stellende Ergebnisse verzeichnen konnte (siehe Falldarstellungen, Kap. 1.6.).

Zur Klärung, ob noch weitere Maßnahmen, wie etwa Teilresektionen des Unterkiefers mehr Sicherheit bezüglich Rezidiventwicklung besitzen wäre in einer entsprechenden Untersuchung zu klären. Beachtung sollten hierbei insbesondere daraus resultierende kosmetische und funktionelle Probleme der Patienten und die entstehenden Sekundärdefekte, wie sie zum Beispiel bei Knochentransplantationen auftreten, finden.

Eine Änderung des Vorgehens bei Diagnostik und Behandlung durch die Herausnahme des Keratozystischen Odontogenen Tumors aus der Krankheitsgruppe der Kieferzysten und Klassifikation als benigner Kopf- und Halstumor ergibt sich derzeit aus unserer Sicht nicht, spiegelt aber sicherlich seine eigenständige Entität wider.

Enttäuschend scheint uns der Umstand, dass selbst in der bereits veröffentlichten Vorabversion der Internationalen Klassifikation der Krankheiten (ICD) für das Jahr 2007 die Einordnung der ehemaligen „Keratozyste“ zu den Kopf- Hals-Tumoren nicht berücksichtigt wurde und sie weiterhin nur als Unterkategorie der Entwicklungsbedingten Odontogenen Zysten geführt wird.

Da unterschiedliche Zysten in ihrem Krankheitsausmaß erheblich variieren können, erscheint es unsinnig alle mit einer Einheitsdiagnose zu verschlüsseln, da somit auch keine weiteren Aussagen über die Inzidenz der einzelnen Veränderungen erhalten werden kann. Dadurch ist ein Grundsatz, den das Deutsche Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) erfüllen möchte bei Weitem verfehlt.

Ebenso ist es in keiner Weise möglich die Ausdehnung und Größe der Zyste mit diesem Verschlüsselungssystem zu erfassen, obwohl dieser Umstand bzgl. Des Krankheitsausmaßes und der Therapie von entscheidender Bedeutung ist.

Der Prävention dieser Veränderungen, gleichwohl ob Zyste oder Tumor wird unserer Ansicht nach dennoch zu geringe Aufmerksamkeit geschenkt und sollte am zumeist ursächlichen dritten Molaren ansetzen.

Wie den Kostenaufstellungen zu entnehmen ist wäre für nur eine der zu behandelnden großen zystischen Veränderung des Unterkiefers eine Vielzahl von weitaus komplikationsärmeren und kostengünstigeren Weisheitszahnentfernungen aus vorbeugender Sicht möglich und vielleicht auch sinnvoll.

Die Entwicklung in der Gesundheitspolitik gibt einen ganz klaren Trend zur Vorbeugung und Vermeidung von Krankheiten und Einsparung von finanziellen Mitteln vor.

Schlussfolgerungen:

Aufgrund dieser Studie sind die gestellten Fragen wie folgt zu beantworten:

- I. Ein Unterschied in der Erstmanifestation bei Keratozystischen Odontogenen Tumoren und Follikulären Zysten ist nicht festzustellen, es überwiegen bei weitem radiologische Zufallsbefunde.
- II. Die Altersverteilung zwischen den Beiden differiert deutlich. Patienten mit Keratozystischen Odontogenen Tumoren sind in unserer Untersuchung signifikant älter als Patienten mit Follikulären Zysten.
- III. Eine eindeutige Geschlechtsbevorzugung konnte bei keiner der beiden Entitäten festgestellt werden.
- IV. Die Flächenausdehnungen bei Keratozystischen Odontogenen Tumoren waren signifikant größer als bei Follikulären Zysten.

- V. Die Betrachtung des Alters in Bezug zur Fläche zeigte, dass die Fläche mit zunehmendem Alter bei Follikulären Zysten tendenziell ansteigt, während dies bei Keratozystischen Odontogenen Tumoren nicht in diesem Maße der Fall ist und betroffene Patienten auch in jungen Jahren beträchtliche Befunde aufzeigen können.
- VI. Der Zahnscore zeigt sich in sofern auffällig, dass wir in Anlehnung an Werkmeister et al. (56) generell für zystische Veränderung ebenso einen erhöhten Zahnscore zwischen 6 und 8 für richtungweisend halten, dieser aber zur Unterscheidung nicht spezifisch ist.
- VII. Für die Unterkategorien des Zahnscore gilt das oben erwähnte analog. Bestimmte Zahnverlagerungen zeigen sich zwar häufiger bei zystischen Veränderungen, sind aber nicht spezifisch.
- VIII. Der Insertionsstelle der zystischen Veränderung am ursächlichen Zahn sollte bei der Betrachtung eines Röntgenbildes erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt werden, da an hand dieser differentialdiagnostische Überlegungen zur Unterscheidung von Follikulären Zysten zu Keratozystischen Odontogenen Tumoren nach den Ergebnissen dieser Untersuchung durchaus berechtigt sind.
- IX. Die Erhebungen dieser Studie können die allgemeinen Empfehlungen zu mehr Radikalität im Vorgehen bei Vorliegen von Keratozystischen Odontogenen Tumoren nur unterstreichen und sollten Beachtung finden.

Abschließend lässt sich festhalten, dass an hand von der klinischen Symptomatik mit der sich Patienten in Behandlung begeben und der Beurteilung der Röntgendiagnostik, welches in der Regel eine Panoramaschichtaufnahme sein dürfte, eine eindeutige Unterscheidung von Follikulärer Zyste und dem Vorliegen eines Keratozystischen Odontogenen Tumors nicht treffen lässt.

Lediglich der Insertionsort der Zyste, ihre Ausdehnung in Bezug zum Alter des Patienten und ihre Größe lassen eine gewisse Vermutung zu.

Umso dringlicher scheint die Entfernung einer zystischen Veränderung zu sein, auch wenn sie dem Patienten zunächst keine Beschwerden bereitet.

Über die prophylaktische Entfernung dritter Molaren zur Vermeidung einer Vielzahl dieser zystischen Erkrankungen wäre sicher weiter zu diskutieren.

5. Literaturverzeichnis

1. Ahlfors E, Larsson A, Sjogren S (1984)
The odontogenic keratocyst: a benign cystic tumor?
J Oral Maxillofac Surg. Jan;42(1):10-9
2. Al-Talabani N G, Smith C J (1980)
Experimental dentigerous cysts and enamelhypoplasia: Their possible
significance in explaining the pathogenesis of human dentigerous cysts.
J. Oral Path.9 82
3. Anker A H (1966)
What is the future of third molar removal? A critical review of the need for the
removal of third molars.
Ann R Australas Coll Dent Surg. Apr;13:154-7
4. Barnes L, Eveson J, Reichardt P, Sidransky D (2005)
WHO Classification of Tumors
Pathology and Genetics of Tumors of the Head and Neck
WHO, May 2005
5. Baykul T, Saglam A A, Aydin U, Basak K (2005)
Incidence of cystic changes in radiographically normal impacted lower third
molar follicles.
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. May; 99(5):542-5
6. Benediktsdottir I S, Hintze H, Petersen J K, Wenzel A (2003)
Accuracy of digital and film panoramic radiographs for assessment of position
and morphology of mandibular third molars and prevalence of dental
anomalies and pathologies.
Dentomaxillofac Radiol. Mar; 32(2):109-15

7. Berge T.I (1996)
Incidence of large third-molar-associated cystic lesions requiring hospitalization.
Acta Odontol Scand. Oct; 54(5):327-31
8. Blanas N, Freund B, Schwartz M, Furst I M (2000)
Systematic review of the treatment and prognosis of the odontogenic keratocyst.
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. Nov; 90(5):553-8
9. Bornstein M, Filippi A, Altermatt H J, Lambrecht T, Buser D (2005)
Die odontogene Keratozyste-odontogene Zyste oder benigner Tumor?
Schweiz Monatsschr Zahnmed, Vol 115: 2
10. Boyne P J, Hou D, Moretta C, Pritchard T (2005)
The multifocal nature of odontogenic keratocysts.
J Calif Dent Assoc. Dec; 33(12):961-5
11. Brokaw W C (1991)
The third molar question : when and why should we recommend removal?
Va Dent J. Oct-Dec; 68(4):18-21
12. Chretien P B, Carpenter D F, White N S, Harrah J D, Lightbody P M (1970)
Sqamous carcinoma arising in a dentigerous cyst.
Oral Surg.30, 809
13. Cooper-Newland D L (1996)
Management of impacted third molar teeth.
J Gt Houst Dent Soc. Mar; 67(8):10-2

14. Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (2006)
Internationale Statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter
Gesundheitsprobleme 10. Revision
Version 2006, Vollständige amtliche Ausgabe

15. Eliasson S, Heimdahl A, Nordenram A (1989)
Pathological changes related to long-term impaction of third molars. A
radiographic study.
Int J Oral Maxillofac Surg. Aug ;18(4) :210-2

16. Forsell K, Forsell H, Kahnberg K E (1988)
Recurrence of keratocysts. A long-term follow-up study.
Int J Oral Maxillofac Surg. Feb ;17(1) :25-8

17. Girod S C, Gerlach K L, Krueger G (1993)
Cysts associated with long-standing impacted third molars.
Int J Oral Maxillofac Surg. Apr ;22(2) :110-2

18. Glosser J W, Campbell J H (1999)
Pathologic change in soft tissues associated with radiographically „normal“
third molar impactions.
Br J Oral Maxillofac Surg. Aug ;37(4) :259-60

19. Guven O, Keskin A, Akal U K (2000)
The incidence of cysts and tumors around impacted third molars.
Int J Oral Maxillofac Surg. Apr;29(2) :131-5

20. Harris M, Jenkins M V, Bennett A, Wills M R (1973)
Prostaglandin production and bone resorption by dental cysts.
Nature 245, 213

21. Horch H H (1995)
Zysten im Mund-Kiefer-Gesichtsbereich
Praxis der Zahnheilkunde
Urban & Schwarzenberg Verlag , Band9,3.Auflage, S 212-270
22. Kreidler J, Haase S, Kamp W (1985)
Karzinogenese in Kieferzysten.
Dtsch. Zahnärztl. Z.40, 548
23. Kübler A, Mühling J (1998)
Leitlinien für die Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie: Zysten.
Springer Verlag Berlin Heidelberg
24. Kunkel R, Wagner W (2005)
Leitlinien zur Entfernung von Weisheitszähnen.
25. Lartschneider J (1927)
Die Zahnfollikelzysten.
Z.Stomat.25,1139
26. Lechien P (1995)
Should we or should we not extract impacted teeth?
Rev Belge Med Dent. ; 50(2):29-39
27. Main D M (1989)
Follicular cysts of mandibular third molar teeth : radiological evaluation of enlargement.
Dentomaxillofac Radiol. Nov; 18(4):156-9

28. Main D M G (1970)
The enlargement of epithelial jaw cysts.
Odont. Revy 21, 29
29. Manganaro A M (1998)
The likelihood of finding occult histopathology in routine third molar
extractions.
Gen Dent. Mar-Apr;46(2):200-2
30. Mittermayer Ch (1993)
Oralpathologie, Erkrankungen der Mundregion
Schattauer Verlag ; 3.Auflage
31. Morgan T A, Burton C C, Qian F (2005)
A retrospective review of treatment of the odontogenic keratocyst.
J Oral Maxillofac Surg. May;63(5):635-9
32. Mourshed F (1964)
A roentgenographic study of dentigerous cysts. I. Incidence in a population
sample.
Oral Surg. 18, 47
33. Nasteff D (1958)
Beitrag zur Therapie der Kieferzysten.
Zahnärztl. Prax.9, 61
34. Neukam F W, Becker T (2000)
Zysten des Kiefers und der Weichteile
Zahn-Mund-Kiefer-Heilkunde
Thieme Verlag, Band3, 3. erweiterte Auflage

35. Nitsch A, Rottwinkel N, Gruber R M, Merten H-A (2005)
Die entwicklungsbedingte odontogene Keratozyste:
Diagnoseprobleme und Erfolgsaussichten.
Osteologie ;P5.1
36. Pearson M H, Williams M D (1990)
The unpredictability of impacted third molar development.
Br Dent J. ; Mar 24;168(6):229
37. Pell G J, Gregory G T (1942)
Report on a ten year study of a tooth division technique for the removal of
impacted teeth.
Am J Orthod 28:660-6
38. Peterson L J (1992)
Rationale for removing impacted teeth: when to extract or not to extract.
J Am Dent Assoc. Jul; 123(7):198-204
39. Piloni M J, Keszler A, Itoiz M E (2005)
AgNOR as a marker of malignant transformation in odontogenic keratocysts.
Acta Odontol Latinoam, 18(1):37-42
40. Pulver W H, Taubmann M A, Smith D J (1978)
Immune components in human dental periapical lesions.
Arch. Oral Biol. 23,435
41. Rakprasitkul S (2001)
Pathologic changes in the pericoronal tissue of unerupted third molars.
Quintessence Int: Sep; 32(8):633-8
42. Reallexikon der Medizin (1966)
Urban&Schwarzenberg, München-Berlin-Wien

43. Reichart PA, Philipsen H P, Sciubba J J (2006)
Die neue WHO-Klassifikation der Tumoren des Kopfes und des Halses
Mund Kiefer GesichtsChir 10:1-2
44. Reichenbach E, Taege F (1958)
Kritik weiterer Erfahrungen mit der osteoplastischen Behandlung von
Kieferzysten.
Dtsch. Zahn-Mund-Kieferheilk.28,121
45. Roggan R, Donath K (1985)
Klinik und Pathomorphologie odontogener follikulärer Zysten.
Nachuntersuchung von 239 Fällen.
Dtsch. Zahnärztl. Z.40,536
46. Scheifele C, Philipsen H P, Reichart PA (2005)
Pathohistologische Varianten des Befundes Epithel bei 150 Osteotomien
unterer Weisheitszähne
Mund Kiefer GesichtsChir 9:36-42
47. Schröder H E (1992)
Orale Strukturbiologie
Thieme Verlag , 4. überarbeitete Auflage
48. Sciubba J J (1991)
Evaluating dentigerous cysts.
Gen Dent. Sep-Oct; 39(5):313-5
49. Shaw W, Smith M, Hill F (1980)
Inflammatory follicular cysts.
J. Dent. Child.47, 97

- 50.** Shear M, Singh S (1978)
Age-standardized incidence rates of ameloblastoma and dentigerous cyst on the witwatersrand, South Africa.
Comm. Dent. Oral Epidemiol. 6, 195
- 51.** Shear M (1992)
cysts of oral regions,
3rd ed. Wright, Oxford
- 52.** Song F, Landes D P, Glenny A M, Sheldon T A (1997)
Prophylactic removal of impacted third molars: an assessment of published reviews.
Br Dent J. May 10; 182(9):339-46
- 53.** Stephens RG, Kogon S L, Reid J A (1989)
The unerupted or impacted third molar- a critical appraisal of its pathologic potential.
J Can Dent Assoc. Mar; 55(3):201-7
- 54.** Thosaporn W, Iasmaroon A, Pongsinivet S, (2004)
A comparative study of epithelial cell proliferation between the odontogenic keratocyst, orthokeratinized odontogenic cyst, dentigerous cyst and ameloblastoma.
Oral Dis. 10:22-26
- 55.** Toller P A, Hollborow E J (1969)
Immunoglobulins and immunoglobulins-containing cells in cysts of the jaw.
Lancet 2,178

- 56.** Tsukamoto G, Makino T, Kikuchi T, Kishimoto K, Nishiyama A, Sasaki A, Matsumura T (2002)
A comparative study of odontogenic keratocysts associated with and non associated with an impacted mandibular third molar.
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. Aug; 4(2):272-5
- 57.** Tsukamoto G, Sasaki A, Akiyama T, Ishikawa T, Kishimoto K, Nishiyama A, Matsumura T (2001)
A radiologic analysis of dentigerous cysts and odontogenic keratocysts associated with a mandibular third molar.
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. Jun; 91(6):743-7
- 58.** Werkmeister R, Fillies T, Joos U, Smolka K (2005)
Relationship between lower wisdom tooth position and cyst development, deep abscess formation and mandibular angle fracture.
J. Craniomaxillofac. Surg. Jun; 33(3):164-8.Epub 2005 Apr22

6. Diagramme und Tabellen

Alter KOT:

Alpha = 0,05
W= 0,8918
Critical Value = 0,934 (If $W < \text{Critical Value}$, Reject Normality)
Decision: Reject Normality Hypothesis

Fläche korrigiert KOT:

Alpha = 0,05
W= 0,8645
Critical Value = 0,934 (If $W < \text{Critical Value}$, Reject Normality)
Decision: Reject Normality Hypothesis

Zahnscore KOT:

Alpha = 0,05
W= 0,9181
Critical Value = 0,934 (If $W < \text{Critical Value}$, Reject Normality)
Decision: Reject Normality Hypothesis

Alter-Flächen-Quotient KOT:

Alpha = 0,05
W= 0,7742
Critical Value = 0,934 (If $W < \text{Critical Value}$, Reject Normality)
Decision: Reject Normality Hypothesis

Alter FZ:

Alpha = 0,05
W= 0,9629
Critical Value = 0,939 (If $W < \text{Critical Value}$, Reject Normality)
Decision: Do Not Reject Normality Hypothesis

Fläche korrigiert FZ:

Alpha = 0,05
W= 0,7758
Critical Value = 0,938 (If $W < \text{Critical Value}$, Reject Normality)
Decision: Reject Normality Hypothesis

Zahnscore FZ:

Alpha = 0,05
 W= 0,9420
 Critical Value = 0,938 (If W < Critical Value, Reject Normality)
 Decision: Do Not Reject Normality Hypothesis

Alter-Flächen-Quotient FZ:

Alpha = 0,05
 W= 0,7167
 Critical Value = 0,938 (If W < Critical Value, Reject Normality)
 Decision: Reject Normality Hypothesis

Signifikanzniveau :

0,1 > p > 0,05 : schwach signifikant (tendenziell)

0,005 > p > 0,01 : signifikant

0,01 > p : erheblich signifikant

Mann-Whitney Test für Alter**Ränge**

	VAR00002	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
VAR00001	1,00	35	46,40	1624,00
	2,00	39	29,51	1151,00
	Gesamt	74		

Statistik für Test(a)

	VAR00001
Mann-Whitney-U	371,000
Wilcoxon-W	1151,000
Z	-3,373
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,001

a Gruppenvariable: VAR00002

Mann-Whitney Test für Flächen**Ränge**

	VAR00002	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
VAR00001	1,00	35	48,54	1699,00
	2,00	39	27,59	1076,00
	Gesamt	74		

Statistik für Test(a)

	VAR00001
Mann-Whitney-U	296,000
Wilcoxon-W	1076,000
Z	-4,184
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

a Gruppenvariable: VAR00002

Mann-Whitney Test für Alter-Flächen-Quotient**Ränge**

	VAR00002	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
VAR00001	1,00	35	30,57	1070,00
	2,00	39	43,72	1705,00
	Gesamt	74		

Statistik für Test(a)

	VAR00001
Mann-Whitney-U	440,000
Wilcoxon-W	1070,000
Z	-2,625
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,009

a Gruppenvariable: VAR00002

Mann-Whitney Test für Zahnscore**Ränge**

	VAR00002	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
VAR00001	1,00	35	40,43	1415,00
	2,00	39	34,87	1360,00
	Gesamt	74		

Statistik für Test(a)

	VAR00001
Mann-Whitney-U	580,000
Wilcoxon-W	1360,000
Z	-1,146
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,252

a Gruppvariable: VAR00002

Mann-Whitney Test für Insertion**Ränge**

	VAR00002	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
VAR00001	1,00	35	49,77	1742,00
	2,00	39	26,49	1033,00
	Gesamt	74		

Statistik für Test(a)

	VAR00001
Mann-Whitney-U	253,000
Wilcoxon-W	1033,000
Z	-5,401
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

a Gruppvariable: VAR00002

7. Danksagung

Mein besonderer und ausdrücklicher Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. Dr. med. dent. R. Werkmeister für die Überlassung des Themas und seine stetige Unterstützung und Beratung bei der Bearbeitung.

Des Weiteren möchte ich mich bei Herrn Priv. Doz. Dr. med. dent. Andreas Braun, Oberarzt der Abteilung für Zahnerhaltung und Parodontologie der Rheinischen Friedrich- Wilhelms- Universität Bonn und Herrn Volker Birmann, Diplominformatiker des Statistischen Landesamtes in München für die statistische Beratung und Verfügungstellung der entsprechenden Software bedanken.

Für die freundliche Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit danke ich auch meiner Lebensgefährtin Frau Dr. med. dent. Susanne Fücker, den Mitarbeitern des Patientendatenarchivs des Stiftungsklinikums Mittelrhein in Koblenz und meinem geschätzten Kollegen Herrn Dr. med. Dr. med. dent. K. Martin-Creuzburg.

8. Lebenslauf

Holger Göttfert**Persönliche Angaben:**

- Familienstand: ledig
- Staatsangehörigkeit: deutsch
- Geburtsdatum: 29-12-1969
- Geburtsort: Feuchtwangen
- Eltern: Mathias Göttfert geb. am 06-12-1947
Sonja Göttfert geb. Rister geb. am 23-09-1949

Schulbildung

- | | |
|-------------|---------------------------------------|
| 1976 - 1980 | Grundschule Dinkelsbühl |
| 1980 – 1989 | Gymnasium Dinkelsbühl |
| 24-06-89 | Erhalt der Allgemeinen Hochschulreife |

**Universitäre
Ausbildung**

- | | |
|-------------|--|
| 1989 - 1995 | Studium der Humanmedizin an der Bayerischen Julius- Maximilians- Universität Würzburg |
| 13-10- 95 | Erhalt der Erlaubnis als Arzt im Praktikum durch die Regierung von Unterfranken |
| 08-12-97 | Erteilung der Approbation als Arzt durch das Staatsministerium für Arbeit und Sozialordnung, Familie, Frauen und Gesundheit in München |
| 1996 - 2001 | Studium der Zahnheilkunde an der Rheinischen Friedrich- Wilhelms- Universität Bonn |
| 28.11.2001 | Erhalt der Zahnärztlichen Approbation |

Beruflicher Werdegang

- | | |
|-----------------|---|
| seit Okt. 95 | Assistent an der Klinik und Poliklinik für Mund- Kiefer- Gesichtschirurgie und Plastische Operationen am Stiftungsklinikum Mittelrhein in Koblenz |
| 22.06.2005 | Anerkennung als Facharzt für Mund-Kiefer- Gesichtschirurgie |
| 07.09.2005 | Anerkennung der Zusatzbezeichnung Plastische Operationen |
| seit 02.01.2006 | Niederlassung in Gemeinschaftspraxis mit Dr. Dr. K. Martin-Creuzburg in Koblenz |