

UNIVERSITÄTSKLINIKUM HAMBURG-EPPENDORF

Kopf- und Neurozentrum

Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

Ärztlicher Direktor

Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Max Heiland

Präoperative Risikofaktoren für den langfristigen Erfolg einer Wurzelspitzenresektion

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin an der medizinischen Fakultät der

Universität Hamburg

vorgelegt von:

Lüder Dörgeloh

aus Bremervörde

Hamburg 2012

**Angenommen von der
Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg am 18.09.2012**

**Veröffentlicht mit Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg.**

**Prüfungsausschuss, der Vorsitzende: Prof. Dr. Dr. M. Heiland
Prüfungsausschuss, zweiter Gutachter: Prof. Dr. Dr. R. Smeets
Prüfungsausschuss, dritter Gutachter: Prof. Dr. I. Nergiz**

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	5
1.1 Etablierte Indikationen	8
1.2 Mögliche Indikationen	9
1.3 Kontraindikationen	10
2. Material und Methoden	11
2.1 Patientengut	11
2.2 Ablauf der Untersuchung	11
2.2.1 Retrospektive Untersuchung	11
2.2.2 Intraoperative Untersuchung	12
2.2.3 Nachuntersuchung	13
2.2.4 Röntgenologische Untersuchung	13
2.2.5 Fragebogen Nachuntersuchung	14
2.3 Chirurgische Methode	15
2.3.1 Klinische Untersuchung in der MKG Praxis	15
2.3.2 Röntgenologische Untersuchung in der MKG Praxis	15
2.3.3 Aufklärungsbogen der MKG Praxis	15
2.3.4 OP-Vorbereitung und Instrumentensatz	16
2.3.5 Anästhesie	17
2.3.6 Schnittführung	17

2.3.7 Aufsuchen, Freilegen und Abtrennen der Wurzelspitze	18
2.3.8 Orthograde und retrograde Wurzelfüllung	20
3. Ergebnisse	22
3.1 Retrospektive Untersuchung	22
3.2 Intraoperative Untersuchung	31
3.3 Nachuntersuchung	35
3.3.1 Subjektive Parameter	35
3.3.2 Klinische Untersuchung	38
3.3.3 Röntgenologische Untersuchung	44
4. Bewertung der Ergebnisse	45
5. Diskussion	55
6. Fallbeispiele	75
7. Zusammenfassung	79
8. Literaturverzeichnis	81
9. Danksagung	89
10. Versicherung	90

1. Einleitung

Die Wurzelspitzenresektion (WSR) bezeichnet die operative Kürzung der Wurzelspitze nach Schaffung des operativen Zugangs durch den Knochen mittels Osteotomie mit oder ohne gleichzeitige Wurzelfüllung mit oder ohne retrograden Verschluss. Ziel der Gesamtmaßnahme ist ein bakteriendichter Wurzelkanalabschluss am Resektionsquerschnitt (Kunkel et al 2007).

In Europa werden pro Jahr mehr als fünf Millionen primäre endodontische Behandlungen ausgeführt (Siers 2002). Die publizierten Erfolgsraten variieren zwischen 50 % für Daten aus der allgemeinen Praxis bis zu 96 % in Spezialkliniken (de Cleen et. al. 1993, Marques et. al. 1998, Saunders et. al. 1997, Kirkevang et. al. 2000, Fritz et.al. 1999). Diese Zahlen sind zwar vielversprechend, jedoch gibt es endodontisch behandelte Zähne, die nicht das gewünschte Resultat zeigen (Tickle et.al. 2008). Neben der Extraktion zählt die Wurzelspitzenresektion zu den am häufigsten angewendeten zahnärztlichen chirurgischen Eingriffen.

In der Literatur gibt es für den Begriff Wurzelspitzenresektion verschiedene Synonyme:

- Periradikuläre Chirurgie
- Apikoektomie
- Wurzelspitzenamputation

in der englischsprachigen Literatur spricht man von:

- Apicectomy
- Periradicular surgery
- Root end resection
- Endodontic surgery.

In dieser Arbeit wird die im deutschsprachigen Raum noch immer am weitesten verbreitete Bezeichnung Wurzelspitzenresektion bzw. die Abkürzung WSR benutzt.

Im Jahr 2008 wurden die Bema-Gebührenpositionen 54 a, b, c in der Bundesrepublik Deutschland bei gesetzlich Versicherten insgesamt 722.500 mal abgerechnet (Statistische Basisdaten zur vertragszahnärztlichen Versorgung, KZBV Köln). Diese große Anzahl an Eingriffen bei gesetzlich krankenversicherten Patienten zeigt den Stellenwert dieser Therapieform in der Zahnheilkunde. Für den Patienten können so endodontisch nicht beherrschbare Zähne gerettet werden. Ein neuer Zahnersatz, der möglicherweise nicht so komfortabel zu tragen ist und darüber hinaus noch erhebliche Kosten verursachen kann, ist in vielen Fällen vermeidbar.

Als eigentlicher Begründer dieser Operation gilt Carl Partsch (* 1855, + 1932). Obwohl er sich auf die Resektion der oberen und unteren Frontzähne beschränkte, wird seine Operationstechnik im Wesentlichen auch heute noch angewandt (Partsch

1898). Partsch entwickelte die Operationsmethoden der Zystostomie (Partsch I) und der Zystektomie (Partsch II). Bei diesen Operationen praktizierte er eine besondere Schnittführung, die auch heute noch seinen Namen trägt: der Bogenschnitt nach Partsch. Bei der Zystostomie oder Marsupialisation wird die Zyste nicht vollständig entfernt, sondern zu einem Nebenhohlraum der Mund-, Nasen- oder Kieferhöhle. Die Zyste wird dabei großflächig eröffnet und tamponiert. Dadurch wird der Druck in der Zyste verringert und ein weiteres Wachstum der Zyste verhindert. Nach und nach wandelt sich das Epithel der Zyste in Schleimhautepithel um und der Hohlraum bildet sich langsam durch Knochenregeneration zurück. Bei der Zystektomie wird die Zyste in toto aus dem Knochen herausgeschält. Zu diesem Zweck entwickelte Partsch den sog. „scharfen Löffel“. Die Wunde wird in üblicher Weise vernäht um eine primäre Wundheilung zu erreichen. Vor der Operation wird die Wurzelfüllung mit Hilfe eines Elfenbeinstiftes und dünn angemischtem Zement durchgeführt. Der Eingriff erfolgt unter Lokalanästhesie mit Kokain in Lösung. Nach dem Bogenschnitt werden Schleimhaut und Knochenhaut abgehoben. Mit einem Meißel verschafft sich Partsch Zugang zu der apikalen Läsion. Das Granulationsgewebe wird mit Messer, Schere und kleinen scharfen Löffeln entfernt. Die Wurzelspitze trennt Partsch, wenn nötig, mit einem Fissurenbohrer und entnimmt sie mit einem kleinen Heber. Jod dient als Antiseptikum für die Wunde, bevor diese mit der Naht geschlossen wird.

Die Art und Weise der Wurzelfüllung ist immer weiter verfeinert worden und zahlreiche Materialien zum Auffüllen bzw. zur retrograden Abdichtung wurden erforscht. Heute kann eine WSR im Prinzip an jedem Zahn durchgeführt werden.

Im Idealfall einer endodontischen Behandlung ist eine WSR nicht nötig. Wenn es bei einer herkömmlichen Wurzelbehandlung in allen Fällen möglich wäre den Inhalt der infizierten Wurzelkanäle komplett zu entfernen, würde die Erfolgsrate nahe an die 100 Prozent gehen (Lindeboom 2004). In Anbetracht der heutigen Möglichkeiten moderner Endodontie ist die Liste der Indikationen für eine WSR daher auch recht kurz.

1.1 Etablierte Indikationen

Zu den etablierten Indikationen gehören:

- Eine persistierende, apikale Parodontitis mit klinischer Symptomatik und/oder zu erkennender radiologischer Osteolyse bei vollständiger oder unvollständiger Kanalfüllung, falls diese nicht oder nur unter unverhältnismäßigen Risiken entfernt oder verbessert werden kann.
- Wurzelkanalfüllung mit überpresstem Wurzelfüllmaterial und klinischer Symptomatik oder Beteiligung von Nachbarstrukturen

- Eine konservativ nicht durchführbare Wurzelbehandlung bzw. bei erheblichen morphologischen Varianten der Wurzel, die eine vollständige Kanalfüllung nicht zulassen.
- Zähne mit obliteriertem nicht mehr instrumentierbaren Wurzelkanal bei klinischer und/oder radiologischer Symptomatik (Kunkel et al 2007)

1.2 Mögliche Indikationen

Zu den möglichen Indikationen einer WSR zählen:

- Alternativ zur konservativen endodontischen Behandlung bei einer apikalen Parodontitis mit einem Läsionsdurchmesser ab 4 bis 5 mm.
- Bei persistierender apikaler Parodontitis als Alternative zur konservativ endodontischen Revision .
- Die Kanalinstrumenten Fraktur, wenn das Instrument nicht auf orthogradem Weg entfernbar ist .
- Eine via falsa in Apexnähe, wenn ein Verschluss auf orthogradem Weg nicht möglich ist.
- Eine Wurzelfraktur im apikalen Wurzeldrittel.
- Wenn eine Behandlung ausschließlich in Narkose möglich ist.
- Bei persistierender Schmerzsymptomatik, auch wenn die Wurzelfüllung klinisch und radiologisch einwandfrei ist.
- Bei persistierender apikaler Parodontitis bei bereits resezierten Zähnen.

- Bei Freilegung von Wurzelspitzen im Rahmen anderer chirurgischer Eingriffe (Kunkel et al 2007)

1.3 Kontraindikationen

Bei Patienten mit einem schlechten Allgemeinzustand kann es Einschränkungen geben. Hierzu zählen wenig belastbare alte Patienten, Patienten mit Endokarditis-Risiko und Infarkt-Patienten, Patienten mit malignen Tumoren, deren Prognose schlecht ist, Bestrahlungs- und Chemotherapiepatienten. Stark gelockerte Zähne mit tiefen Taschen sollten nicht reseziert werden, da die Prognose sehr unsicher ist. Ebenso spielt die Mundhygiene des Patienten sowie seine Compliance eine große Rolle für das Durchführen bzw. Nichtdurchführen einer WSR.

Die allgemeinen Operationstechniken, die man heute für eine Wurzelspitzenresektion verwendet, werden übersichtlich und vollständig in der Dissertation von Anke Klas mit dem Titel „Operationstechniken der Wurzelspitzenresektion vom 19. Jahrhundert bis in die Gegenwart“, vorgelegt in 2001 an der Medizinischen Fakultät der Rheinischen Friedrich Wilhelms Universität Bonn, aufgezeigt.

2. Material und Methoden

2.1. Patientengut

70 konsekutive Patienten wurden aus dem Patienten-Kollektiv der zahnärztlichen Gemeinschaftspraxis für diese Studie ausgewählt. Einschlusskriterium war, dass alle Patienten von demselben MKG Chirurgen eine oder mehrere WSR erhalten hatten. Somit konnte die Variable „unterschiedliche Chirurgen“ ausgeschlossen werden. Dabei kam es zu keiner Selektion, die Auswahl geschah rein zufällig.

Diese 70 Patienten wurden telefonisch bzw. postalisch gebeten zu einem Kontrolltermin der durchgeführten WSR in der Gemeinschaftspraxis zu erscheinen.

54 Patienten kamen letztendlich dieser Bitte nach und konnten untersucht werden.

Insgesamt wurde an 72 Zähnen eine WSR durchgeführt. Der Zeitraum zwischen dem Tag der Operation und dem Tag der Kontrolluntersuchung betrug zwischen minimal 8 und maximal 52 Monaten. Es wurden 32 Frauen und 22 Männer untersucht. Das Durchschnittsalter betrug 48,5 Jahre.

2.2 Ablauf der Untersuchung

2.2.1 Retrospektive Untersuchung

Die retrospektive Untersuchung anhand der vorliegenden Karteikarten der zahnärztlichen Gemeinschaftspraxis umfasste folgende präoperative Parameter:

- persönliche Angaben wie Geschlecht und Alter
- behandelter Zahn
- PZR Patient (ja oder nein)

- Operationsindikation (Schmerzen oder eine Entzündung)
- Röntgenbefund anhand der vorliegenden Röntgenaufnahmen
- Beurteilung der Wurzelfüllung ob vollständig, unvollständig oder offen
- Größe der apikalen Läsion, metrisch gemessen
- röntgenologischer parodontaler Zustand des zu behandelnden Zahnes
- gegenwärtige Versorgung des Zahnes
- allgemeine Erkrankungen des jeweiligen Patienten

2.2.2 Intraoperative Untersuchung

Der intraoperative Teil der Untersuchung anhand der vorliegenden Karten der MKG Praxis umfasste folgende Parameter:

- Komplikationen mit der Kieferhöhle
- Nachblutungen
- Schmerzen, die aufgetreten sind nach der Operation
- intraoperative Wurzelfüllung
- intraoperative Wurzelfüllung retrograd
- Reinfektion der Operationswunde
- Zyste anhand des histologischen Befundes
- ob eine Antibiose vorgesehen war (ja oder nein)
- ob ein künstliches Knochenmaterial eingebracht worden ist
- Röntgenbefund postoperativ, wobei metrisch gemessen wurde, und
- Umfang der Läsion

2.2.3 Nachuntersuchung

Die postoperative Untersuchung wurde wiederum in der Gemeinschaftspraxis durchgeführt. Diese Nachuntersuchung gliedert sich in drei Bereiche. Ein Teil davon besteht aus einem Fragebogen, den der Patient zu beantworten hat, wobei es sich um rein subjektive Parameter handelt. Der zweite Teil umfasst eine klinische Untersuchung. Hier wurden der Schleimhautbefund, der parodontale Zustand sowie die prothetische Versorgung des Zahnes untersucht.

2.2.4 Röntgenologische Untersuchung

Den dritten Teil dieser Untersuchung bildet die röntgenologische Untersuchung des Zahnes. Von jedem behandelten Zahn wurde im Rahmen der Nachuntersuchung ein Zahnfilm unter Zuhilfenahme einer Einstellapparatur (XCP Instrumentensatz Dentsply, Rinn) angefertigt. Sämtliche gesammelten Daten der Untersuchung sind als Beilage dieser Arbeit angefügt.

2.2.5 Fragebogen Nachuntersuchung

1. Persönliche Angaben

Name, Vorname:
Geburtsdatum:
Geschlecht:
Alter:
Behandelter Zahn/Zähne:

2. Subjektive Parameter

- | | |
|--|---------|
| a.) sind die ursprünglichen Beschwerden geheilt? | Ja/Nein |
| b.) verursacht der betreffende Zahn z. Zt. noch Schmerzen? | Ja/Nein |
| c.) liegen Nervenfunktionsstörungen vor? | Ja/Nein |
| d.) ist ein Zweiteingriff notwendig gewesen? | Ja/Nein |
| e.) hatten Sie Beschwerden mit der Kieferhöhle? | Ja/Nein |

3. Klinische Untersuchung

- | | |
|--|--------------------------------------|
| a.) Zahn noch vorhanden? | Ja/Nein |
| b.) Schleimhautbefund | unauffällig/gerötet |
| c.) Fistelung | Ja/Nein |
| d.) Gingivarezession | Ja/Nein |
| e.) Lockerungsgrad des Zahnes | 0/1/2/3 |
| f.) Narbenzustand | 1. glatt, 2. aufgeworfen, 3. gerötet |
| g.) Perkussionsempfindlichkeit | Ja/Nein |
| h.) Apikaler Druckschmerz | Ja/Nein |
| i.) Sondierungstiefe mes./dis.: 1. 1-3mm, 2. 4-6mm, 3. 7-10mm, 4. > 10mm | |
| j.) Furkation sondierbar | Ja/Nein |
| k.) – Art der Versorgung identisch mit präoperativ | Ja/Nein |
| - andere Versorgung z. B. Krone: | |
| l.) PZR Patient | Ja/Nein |

4. Röntgenologische Untersuchung

- | | | |
|-------------------------|--|---|
| a.) Monate nach der OP: | | |
| b.) Sicherer Erfolg: | Komplett regeneriert mit oder ohne Ausbildung eines Periodontalspalts | 1 |
| c.) Bedingter Erfolg: | Knochenregeneration mit Restaufhellung, die jedoch Verkleinerungstendenz zeigt | 2 |
| d.) Misserfolg: | Keine Knochenregeneration, sondern Aufhellung mit Vergrößerungstendenz | 3 |

5. Messungsdurchmesser der Läsion in mm

- | | | | | |
|-------------------------|-------|-------|--------|--------|
| a.) direkt präoperativ | 1-3mm | 4-6mm | 7-10mm | > 10mm |
| b.) direkt postoperativ | 1-3mm | 4-6mm | 7-10mm | > 10mm |
| c.) Nachuntersuchung | 1-3mm | 4-6mm | 7-10mm | > 10mm |

2.3. Chirurgische Methode

2.3.1 Klinische Untersuchung in der MKG Praxis

In der Regel werden die Anamnese und der Allgemeinbefund in einer dem OP-Termin vorgeschalteten Sitzung erhoben. Der ausgefüllte Anamnesebogen wird mit dem Patienten besprochen. Es erfolgt eine ausführliche OP-Aufklärung, wobei die OP-Vorgehensweise detailliert erklärt wird. Anschließend erfolgt die Begutachtung des Operationsgebietes. Der Zustand des zu behandelnden Zahnes, seiner Schleimhaut und der Nachbarstrukturen werden untersucht. Geprüft werden außerdem die Taschentiefe respektive Zahnbeweglichkeit, die Perkussionsempfindlichkeit, sowie die Sensibilität des betreffenden Zahnes.

2.3.2 Röntgenologische Untersuchung in der MKG Praxis

Das OPG ist häufig das Mittel der Wahl, um nicht nur den betreffenden Zahn sondern auch Nachbarstrukturen wie die Ausdehnung der Kieferhöhle bzw. deren Boden sowie den Verlauf des Nervus alveolaris inferior beurteilen zu können. In Einzelfällen ist ein Zahnfilm nötig, um eine bessere Detailansicht zu bekommen.

2.3.3 Aufklärungsbogen der MKG Praxis

Der Patient erhält einen Aufklärungsbogen zu seiner Information. Außerdem werden die Operation an sich, sowie deren Alternativen und die möglichen Komplikationen noch einmal erläutert. Die Verhaltensmassregeln am Tag der Operation und in den Tagen danach werden dem Patienten erklärt.

Eine mögliche Arbeitsunfähigkeit sowie eine Empfehlung am Tag der Operation nicht am Straßenverkehr teilzunehmen, werden besprochen. Letztlich wird die Kostensituation erörtert und der Patient auf selbst zu tragende Kosten aufmerksam gemacht. Ist der Patient nach diesem Vorgespräch mit der OP einverstanden, unterschreibt er die Einwilligung für den Eingriff.

2.3.4 OP-Vorbereitung und Instrumentensatz in der MKG Praxis

Der Patient wird bis zum Hals mit großen, sterilen Tüchern abgedeckt. In der Praxis wird ein Standardinstrumentariumsatz für die WSR benutzt. Für eventuelle orthograde und retrograde Wurzelfüllungen stehen spezielle zusätzliche Instrumentensätze zur Verfügung (Gabka et al. 1982, Schwenzer, K. 2001).

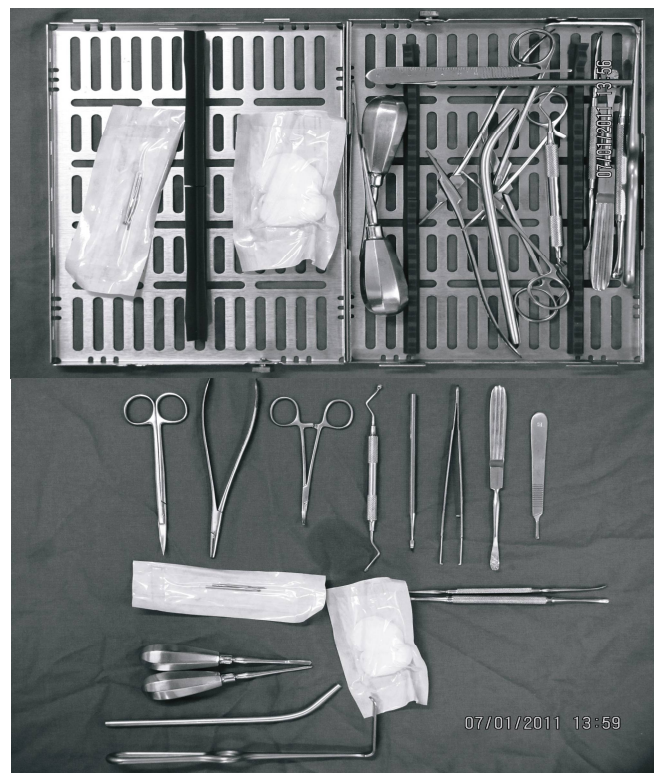


Abb. 1: OP-Besteck

2.3.5 Anästhesie

Die örtliche Betäubung wird in der Regel mit Ultracain forte 1:100.000 durchgeführt. Im Oberkiefer erfolgt die Injektion bukkal und palatinal. Der Unterkiefer wird durch Leitungsanästhesie des Nervus alveolaris inferior betäubt (zusätzlich erfolgt die Betäubung des Nervus buccalis und des Nervus lingualis). In der Unterkieferfront erfolgt u. U. die Betäubung des Nervus mentalis durch vestibuläre Injektion.

2.3.6 Schnittführung

Der Schnitt soll einen guten Überblick über das Operationsfeld geben. Für die ungestörte Wundheilung ist eine ausreichende Blutversorgung des Lappens notwendig. Die Naht soll nach Möglichkeit auf fester Knochenunterlage erfolgen können. Im Laufe der Jahre haben sich etliche Variationen der Schnittführung entwickelt (Bergenholtz 2004, Mrzilek et al.1991, Sailer et al. 1999, Schwenzer, N. et al. 2008).



Abb.2: Schnittführung

2.3.7 Aufsuchen, Freilegen und Abtrennen der Wurzelspitze

Das Periost wird mit einem Raspatorium abgelöst, sodass ein Mukoperiostlappen gebildet werden kann. In den meisten Fällen ist die betreffende Wurzelspitze durch sichtbares Granulationsgewebe oder eine Fistel schnell zu finden. Mittels eines Rosenbohrers trägt man den Knochen ab. Häufig wird nach Freilegung der Wurzelspitze noch eine kleine Menge Anästhetikum in das Granulom oder das zystöse Gewebe injiziert, um eine besonders tiefe Schmerzausschaltung für den Patienten und ein blutungsfreies OP-Gebiet für den Chirurgen zu erreichen. Mit einem scharfen Löffel entfernt man zuerst das Granulationsgewebe, dann wird mit einer Lindemann-Fräse die Wurzelspitze abgetragen. Die Wurzelspitze wird horizontal etwa 3 mm gekürzt. Dadurch wird ein Großteil der Ramifikationen und akzessorischen Kanäle im apikalen Bereich entfernt (Nair 2006).

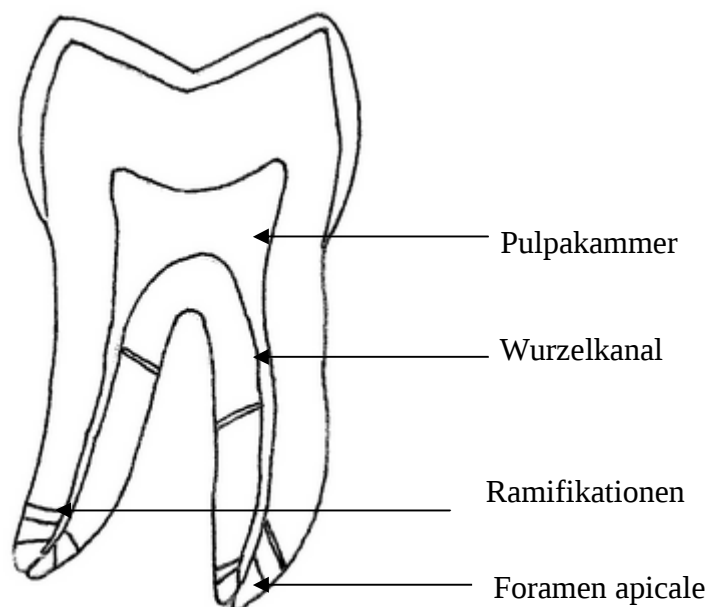


Abb.3: Mesio-distaler Schnitt eines UK Molaren

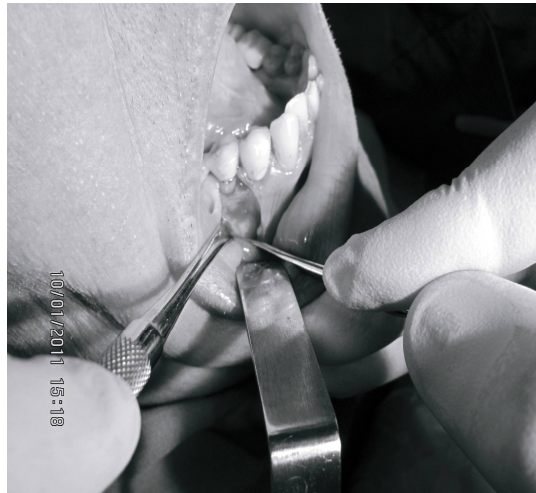


Abb.4: Aufsuchen der Wurzelspitze

Das horizontale Abtragen der Wurzelspitze hat im Vergleich zum schrägen Verlauf einer Bevel Präparation den Vorteil, dass weniger Dentintubuli angeschnitten werden, aus denen Noxen in die apikale Wunde austreten können (Siers 2002; Bergenholtz et al. 2004; Chong 2007; Walsch 2011). Nach Sichtprüfung der Wurzelfüllung auf Randdichtigkeit wird die Resektionsfläche mit einem Diamanten geglättet. Diese Behandlungsmethode wird von niedergelassenen Chirurgen sehr häufig gewählt (Chong 2007). Die Operationsdauer ist kurz und auch für den Patienten angenehmer. In der Literatur werden die Erfolgsaussichten im Vergleich zu anderen Operationsmethoden kontrovers diskutiert. Die Wunde wird mit Kochsalzlösung gespült, um evtl. Füllungsreste oder Knochensplinter auszuspülen. Mit einem Rosenbohrer wird nun anschließend die Knochenwunde etwas aufgefrischt, um eine erneute Einblutung zu erreichen (Boering et al. 1984, Nentwig 2004).



Abb.5: Abtragen der Wurzelspitze

2.3.8 Orthograde und retrograde Wurzelfüllung

Die orthograde intraoperative Wurzelfüllung wird mit der Einstifttechnik durchgeführt (Khouri et al. 1987; Schulte et al.1986). Als Wurzelkanalsealer fungiert AH26. Die Wurzelkanäle werden mit Handinstrumenten aufbereitet, der Stift in den Kanal eingeführt, bis er an der Resektionsstelle austritt und dort mit einem Excavator oder Skalpell-Nr. 11 in toto abgetrennt. Es folgt eine nochmalige „Mikroresektion“ mit einer feingezahnten Fräse zur Glättung der Wurzelschnittstelle. Entscheidend ist hier, dass weder Sealer noch Guttapercharesten in der Knochenhöhle zurückbleiben.

Bei der retrograden Wurzelfüllung wird mit einem Mikrowinkelstück eine Kavität von ca. 3 mm Tiefe präpariert (Khabbaz et al. 2004). Einige Autoren bevorzugen die Präparation mit diamantierten Ultraschall Instrumenten (von Arx 1998). Durch diese Technik soll es besonders bei Benutzung eines Operationsmikroskops möglich sein, auch schwierige apikale Schnittstellen, die z.B. einen Isthmus

aufweisen, suffizient zu füllen (von Arx 1999; Walsch 2011). Als Risiko werden häufig das Auftreten von Mikrofrakturen und das sog. Chipping angeführt. Dennoch sind die Ergebnisse vielversprechend (de Lange et al. 2007). Als Füllungsmaterial wird Ketac Silver in Kapselform benutzt, was eine einfache und schnelle Verarbeitung gewährleistet.

Für den Erfolg der Operation ist eine suffiziente Trockenlegung des Operationsgebiets erforderlich (Pohl 1994).



Abb.6: Nahtlegung

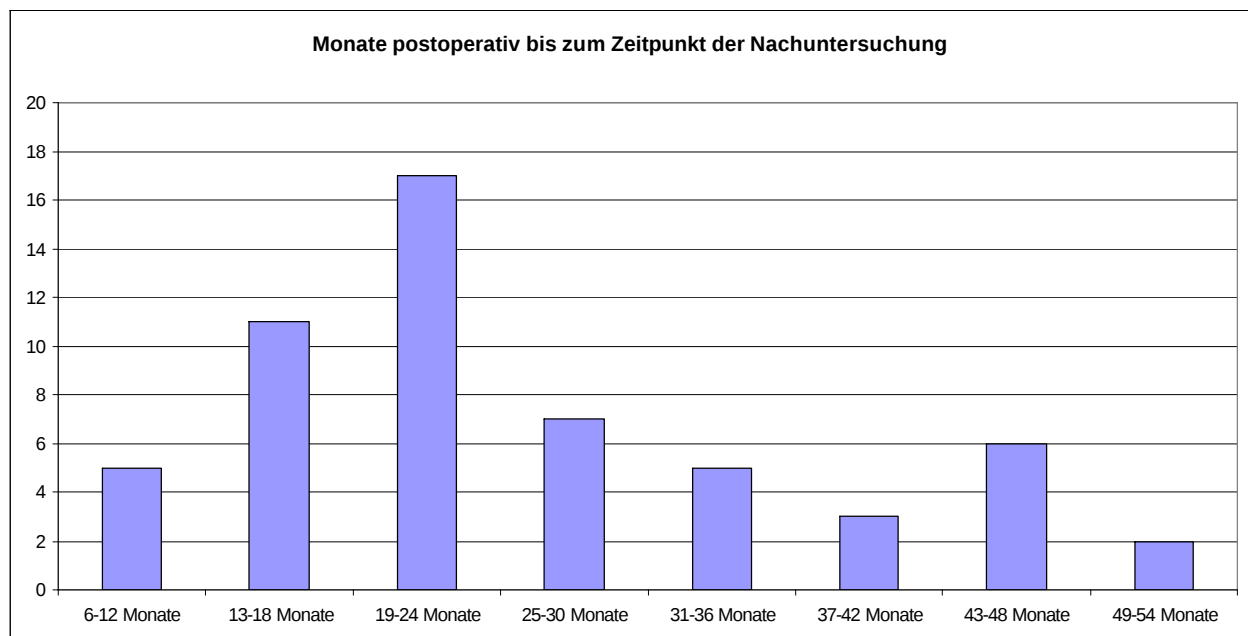
Die Naht wird mit atraumatischem Nahtmaterial 4-0 gelegt (Terylene, Fa. Serag Wiessner).

3. Ergebnisse

3.1 Retrospektive Untersuchung

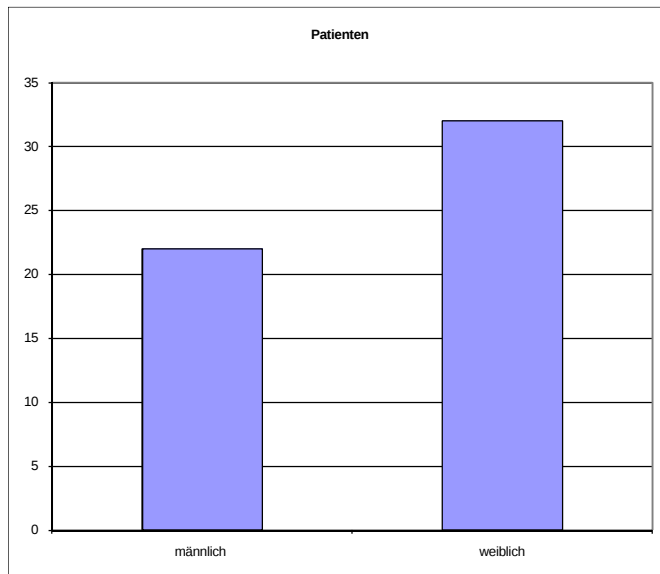
Im Folgenden werden die aus den Karteien der Patienten der zahnärztlichen Gemeinschaftspraxis gewonnenen Daten der behandelten Patienten deskriptiv dargestellt.

Grafik 1: Monate postoperativ bis zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung, in der zahnärztlichen Gemeinschaftspraxis



Grafik 1 zeigt die Anzahl der operierten Zähne hinsichtlich der vergangenen Zeitspanne zwischen Operationsdatum und Datum der Nachuntersuchung. Bei lediglich 5 von 56 Zähnen, das sind 9%, waren dies 12 Monate oder weniger.

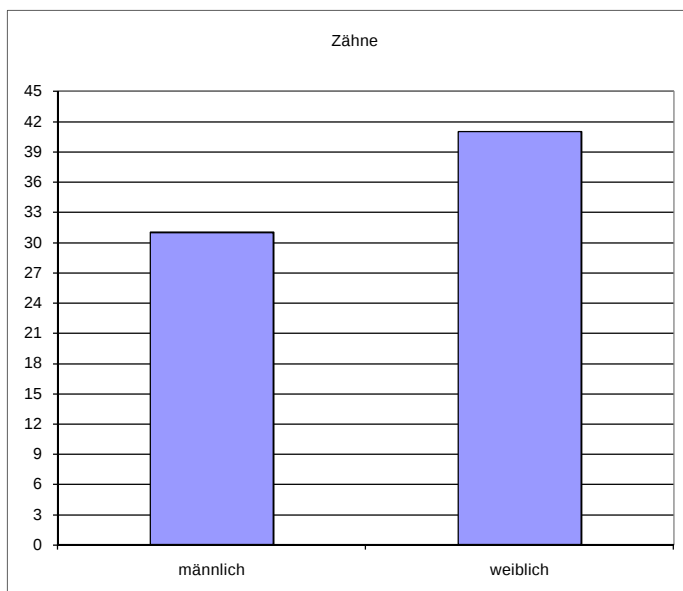
Grafik 2: Patienten



Geschlecht	Patienten
männlich	22
weiblich	32
gesamt	54

Grafik 2 verdeutlicht, dass mehr weibliche als männliche Patienten Bestandteil dieser Studie waren.

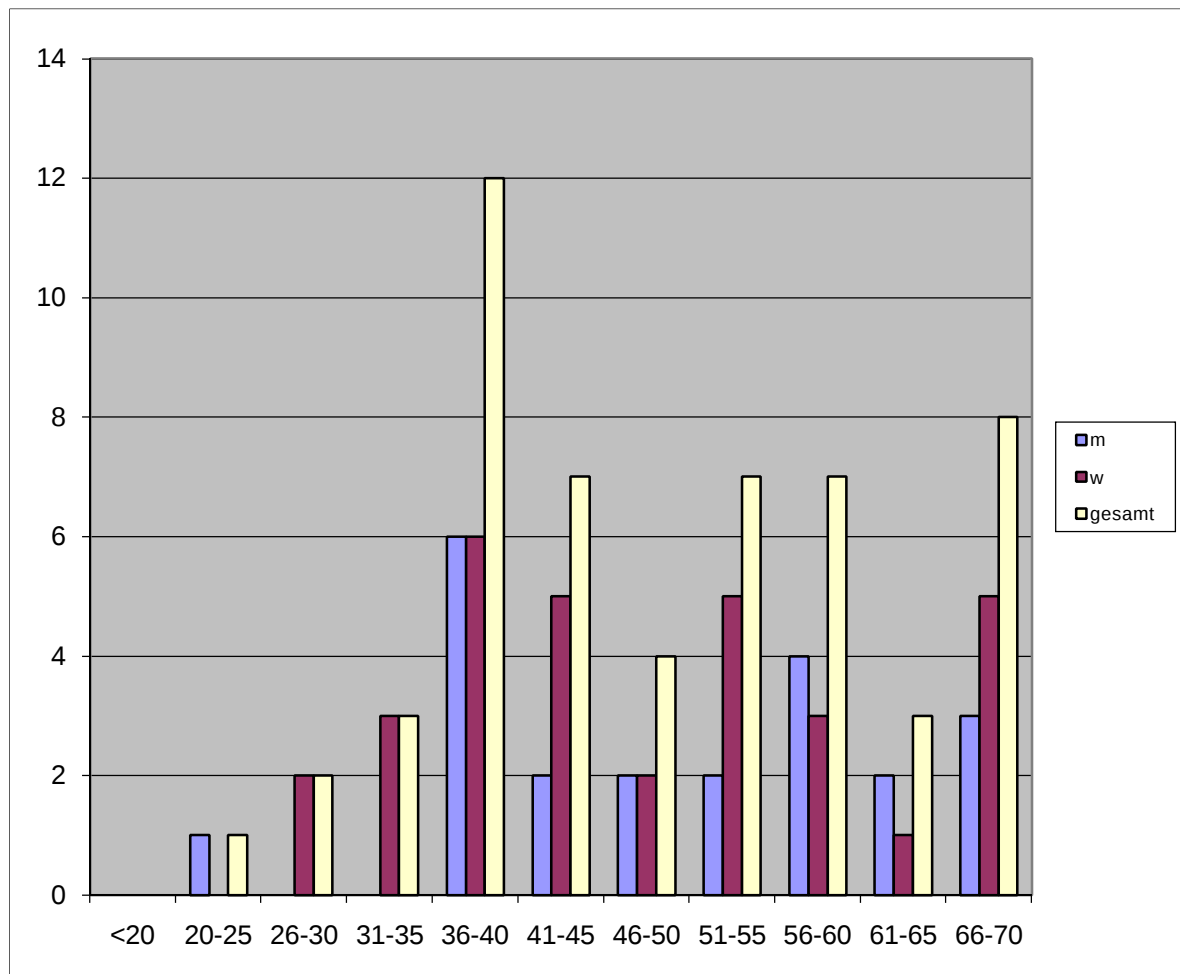
Grafik 3: Untersuchte Zähne nach Geschlecht



Geschlecht	Zähne	%
Männlich	31	43%
Weiblich	41	57%
Gesamt	72	100%

Grafik 3 zeigt die untersuchten Zähne, differenziert nach dem Geschlecht der Patienten. Der Hauptanteil der behandelten Zähne fiel hierbei wiederum auf das weibliche Geschlecht.

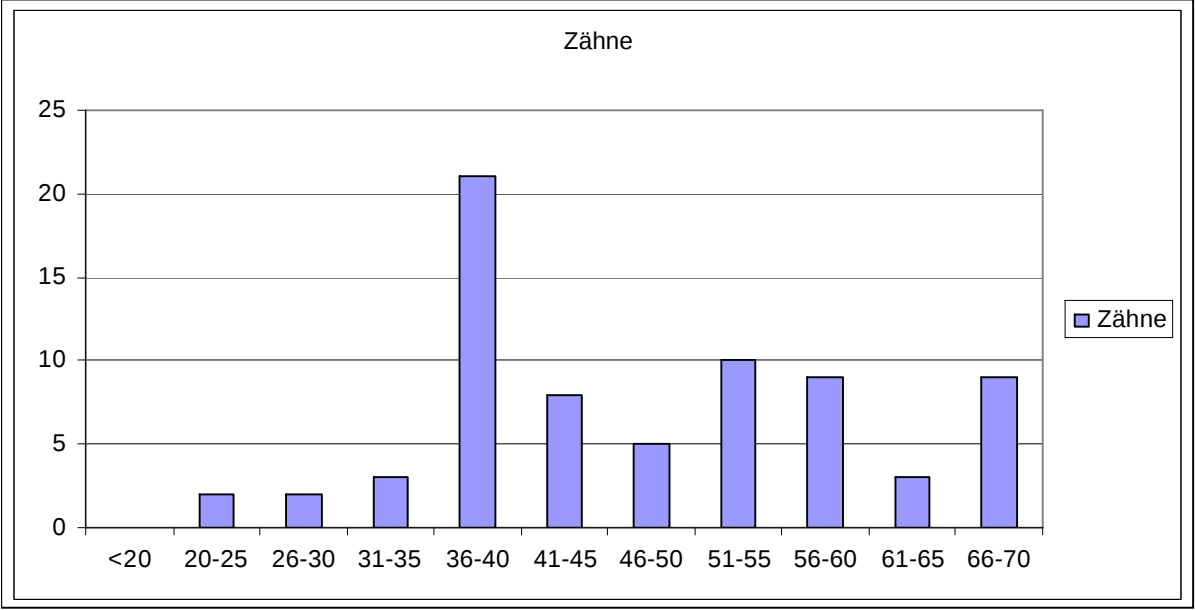
Grafik 4: Patientenalter



Alters-Gruppe	m	w	Gesamt
<20	0	0	0
20-25	1	0	1
26-30	0	2	2
31-35	0	3	3
36-40	6	6	12
41-45	2	5	7
46-50	2	2	4
51-55	2	5	7
56-60	4	3	7
61-65	2	1	3
66-70	3	5	8
gesamt	22	32	54

Grafik 4 unterteilt die Patienten nach Geschlecht und Altersgruppen, dabei fällt auf, dass ein Großteil der Patienten zur Altersgruppe der 36-40 jährigen gehört.

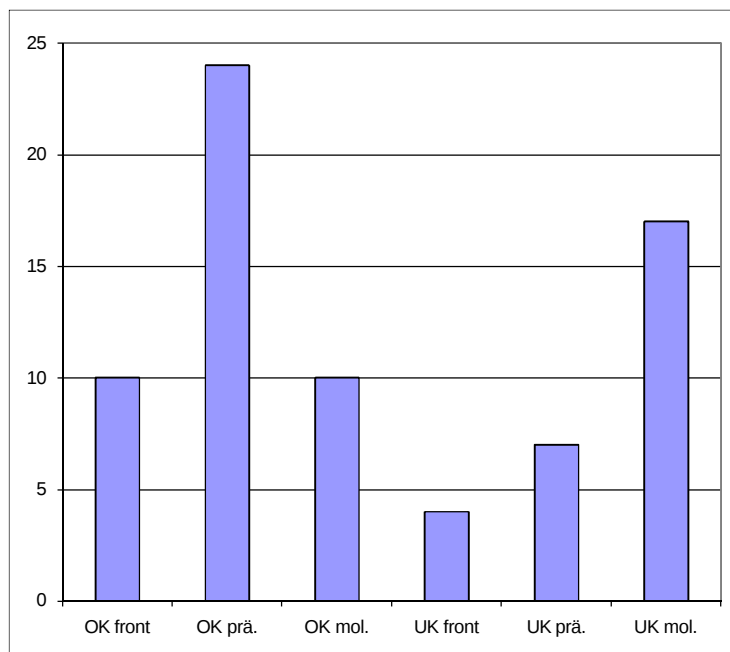
Grafik 5: Behandelte Zähne nach Altersgruppe



Alters-Gruppe	Zähne
<20	0
20-25	2
26-30	2
31-35	3
36-40	21
41-45	8
46-50	5
51-55	10
56-60	9
61-65	3
66-70	9
gesamt	72

Grafik 5 zeigt die operierten Zähne nach Altersgruppe

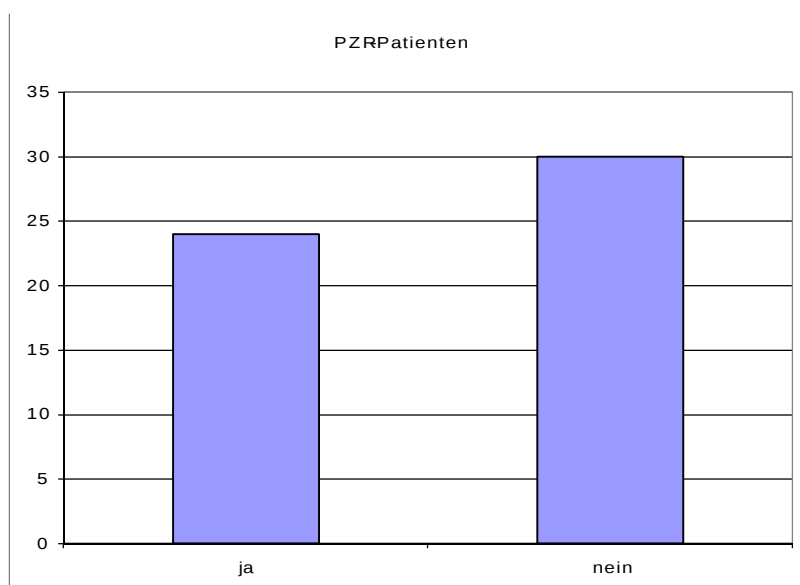
Grafik 6: Operierte Zähne nach Zahngattung



OK front	10	13%
OK prä.	24	33%
OK mol.	10	14%
UK front	4	6%
UK prä.	7	10%
UK mol.	17	24%
gesamt	72	100%

Grafik 6 zeigt die operierten Zähne, gegliedert nach Zahngattung. Die beiden größten Gruppen behandelter Zähne bildeten die Oberkiefer Prämolaren und die Unterkiefer Molaren.

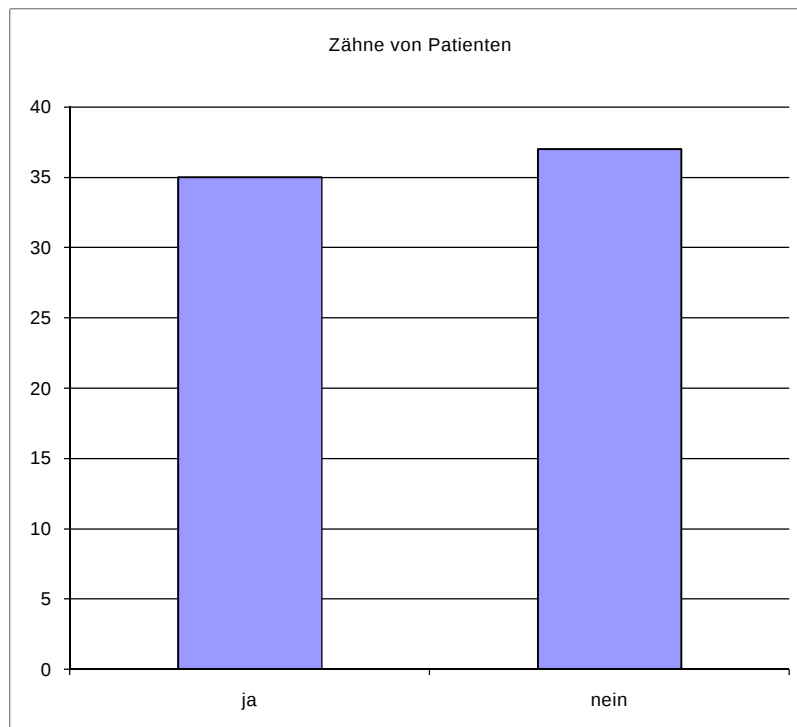
Grafik 7: PZR-Patienten



PZR-Patienten	ja	nein	gesamt
gesamt	24	30	54
in %	44%	56%	100%

Grafik 7 zeigt den Anteil der Patienten, die regelmäßig an einer professionellen Zahnreinigung teilnahmen. Beim überwiegenden Teil der Patienten (56%) war dies nicht der Fall.

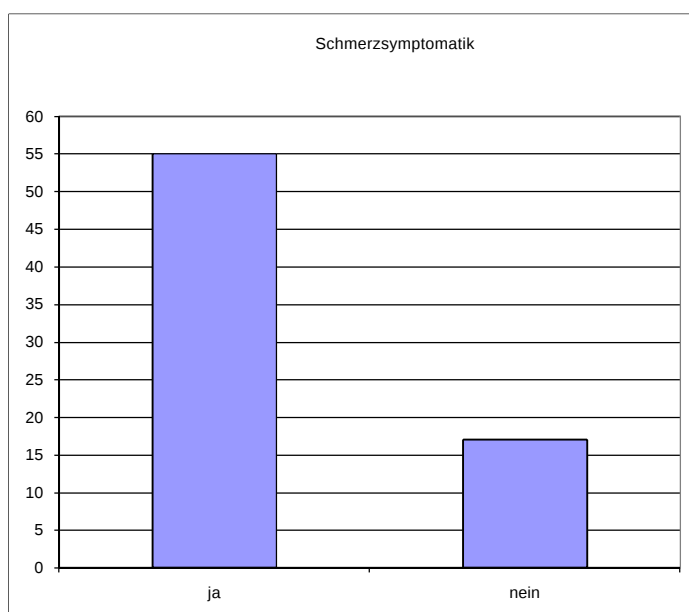
Grafik 8: PZR-Patienten (operierte Zähne)



PZR-Patienten	ja	nein	gesamt
operierte Zähne	35	37	72
in %	49%	51%	100%

Grafik 8 zeigt den Anteil der behandelten Zähne, die den PZR-Patienten bzw. den Patienten zugeordnet werden konnten, die nur unregelmäßig an einer Zahnreinigung teilnahmen. Hier ergibt sich annähernd ein Gleichstand.

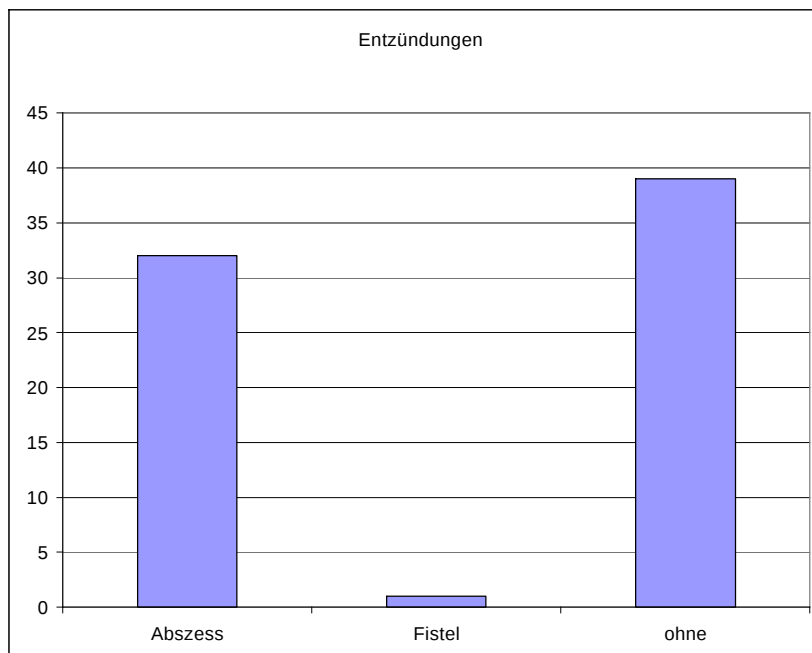
Grafik 9 : Schmerzsymptomatik



Schmerzen	ja	nein	gesamt
gesamt	55	17	72
in %	76%	24%	100%

Grafik 9 verdeutlicht, dass der überwiegende Anteil der behandelten Zähne im Vorfeld Schmerzen verursachte.

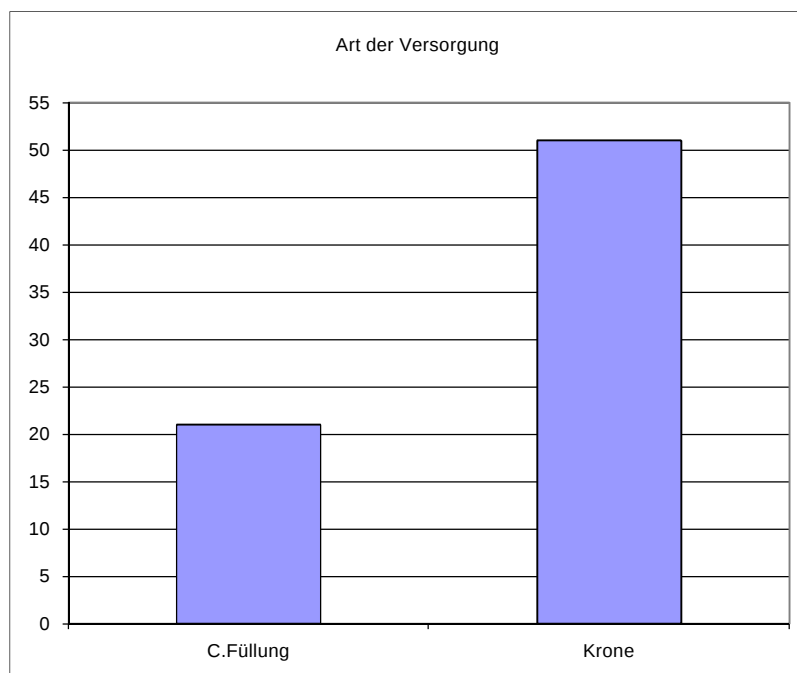
Grafik 10 : präoperative Entzündungsanzeichen



Abszess	32	44,4%
Fistel	1	1,4%
ohne	39	54,2%
gesamt	72	100%

Grafik 10 demonstriert die Anzahl der Entzündungen an den behandelten Zähnen. An den insgesamt 72 untersuchten Zähnen konnten bei 32 Zähnen Abszesse unterschiedlicher Ausprägung diagnostiziert werden.

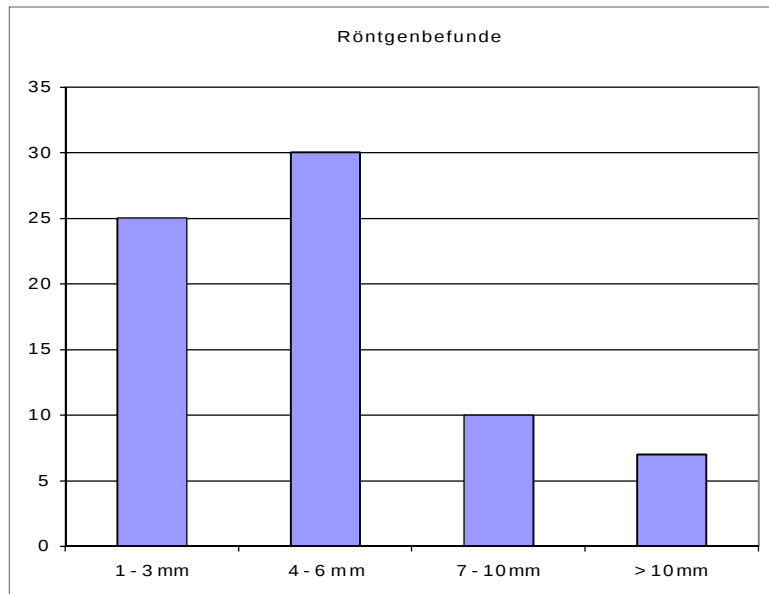
Grafik 11 : Art der Versorgung



C.Füllung	21	29%
Krone	51	71%
gesamt	72	100%

Grafik 11 zeigt die präoperative Versorgung der behandelten Zähne, wobei der überwiegende Teil mit einer Krone versehen war.

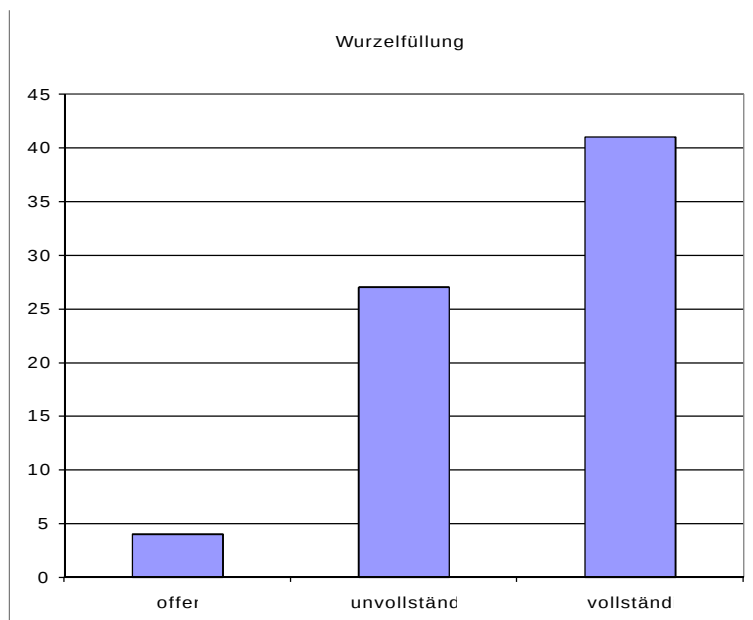
Grafik 12: Röntgenbefunde präoperativ



1 - 3 mm	25	34,7%
4 - 6 mm	30	41,7%
7 - 10 mm	10	13,9%
> 10 mm	7	9,7%
gesamt	72	100%

Grafik 12 zeigt die Verteilung der apikalen Läsionen metrisch gemessen auf Röntgenbildern, die präoperativ angefertigt wurden. Der überwiegende Teil der gemessenen Läsionen befand sich in dem Bereich bis 6 mm.

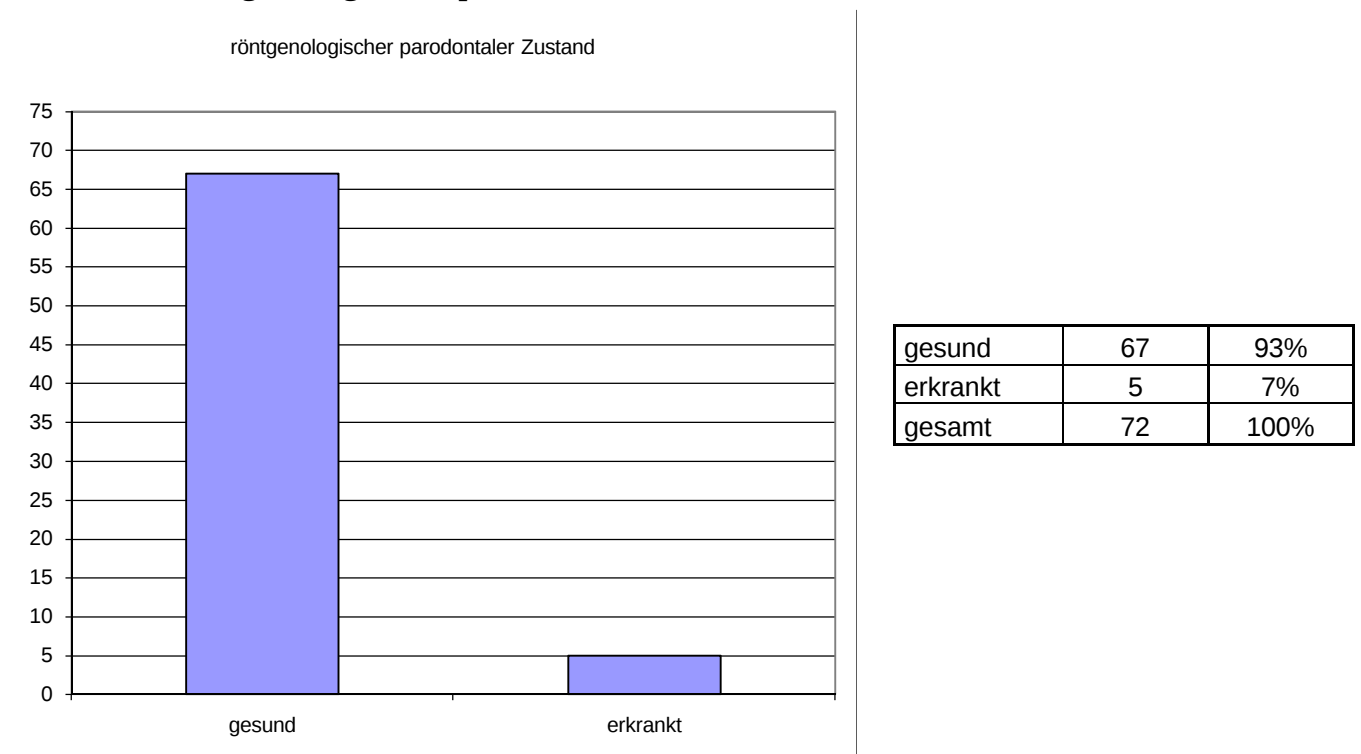
Grafik 13: Beschaffenheit der Wurzelfüllung



offen	4	5,5%
unvollständig	27	37,5%
vollständig	41	57,0%
gesamt	72	100%

Grafik 13 veranschaulicht den Zustand der Wurzelfüllung vor der Operation. Dabei wiesen 27 Zähne von insgesamt 72 behandelten Zähnen eine unvollständige Wurzelfüllung auf.

Grafik14: Röntgenologischer parodontaler Zustand

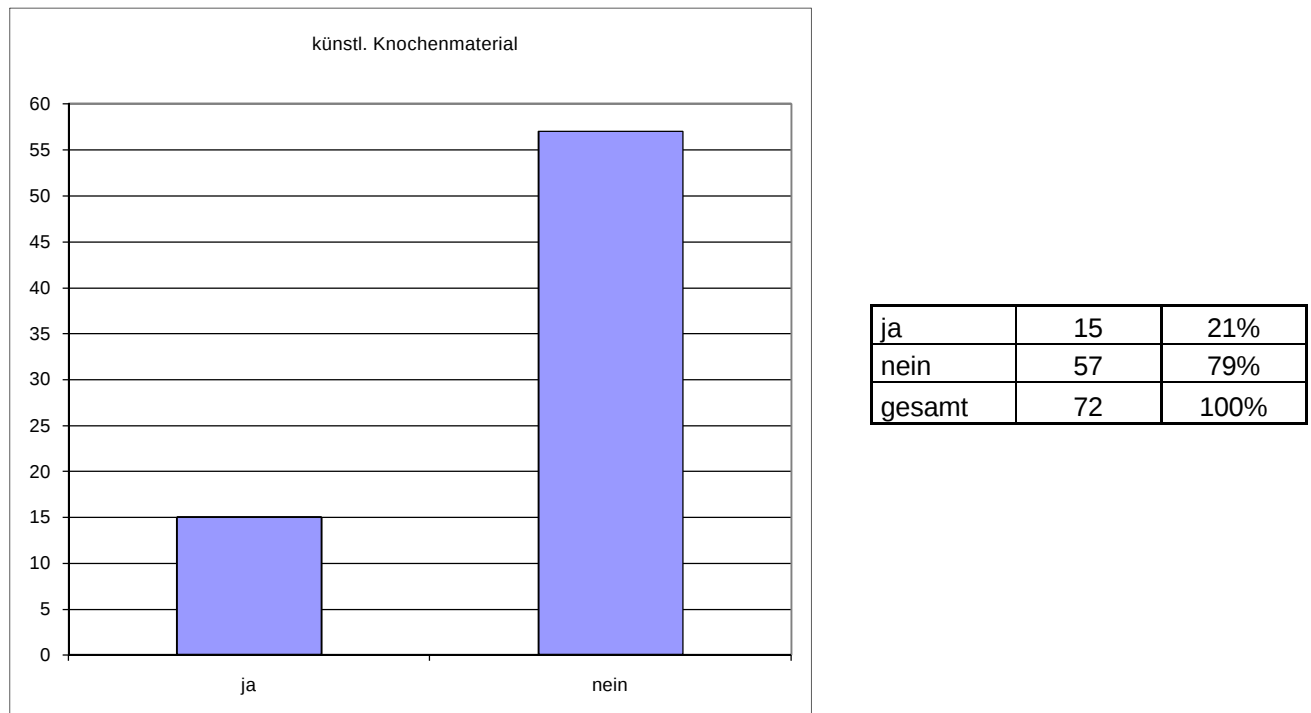


Grafik 14 zeigt den parodontalen Zustand aus röntgenologischer Sicht. Nur bei 5 Zähnen war von einem eingeschränkt gesunden parodontalen Zustand auszugehen.

3.2. Intraoperative Untersuchung

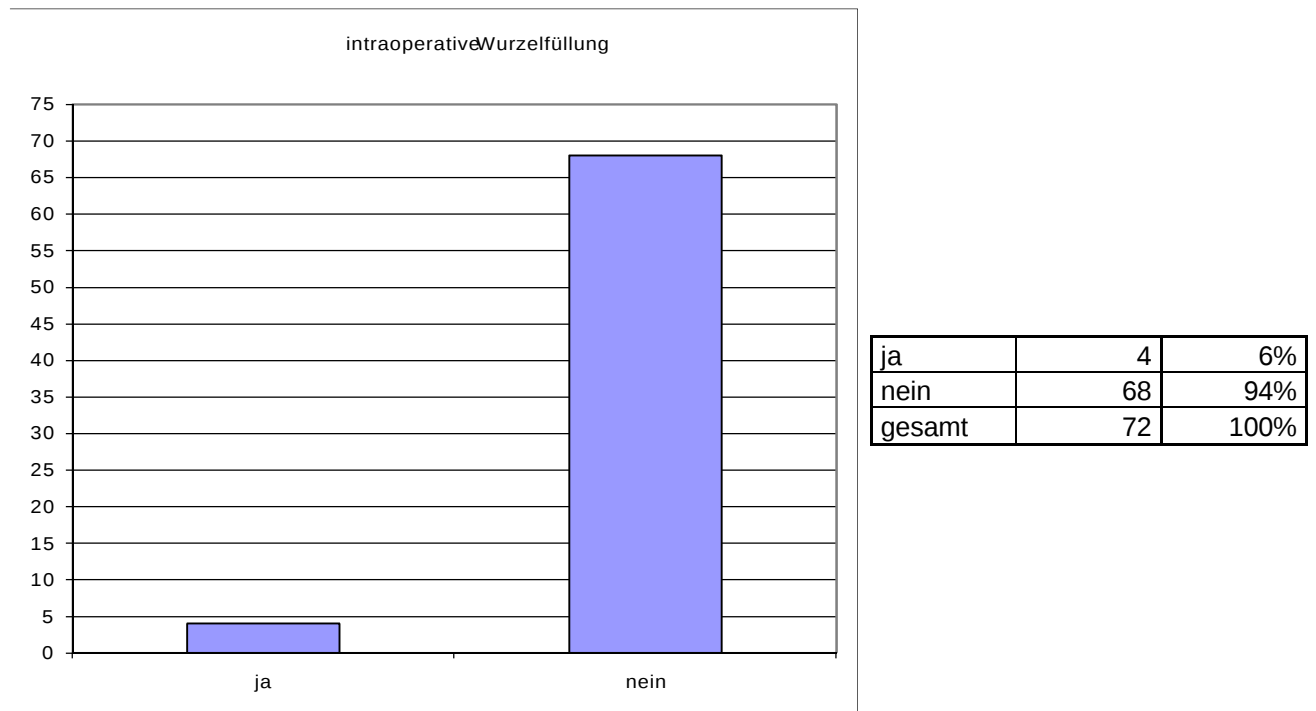
Im Folgenden werden die gefundenen Daten aus den Karteien der Patienten der MKG Praxis deskriptiv dargestellt.

Grafik 15: Verwendung von künstlichem Knochenmaterial



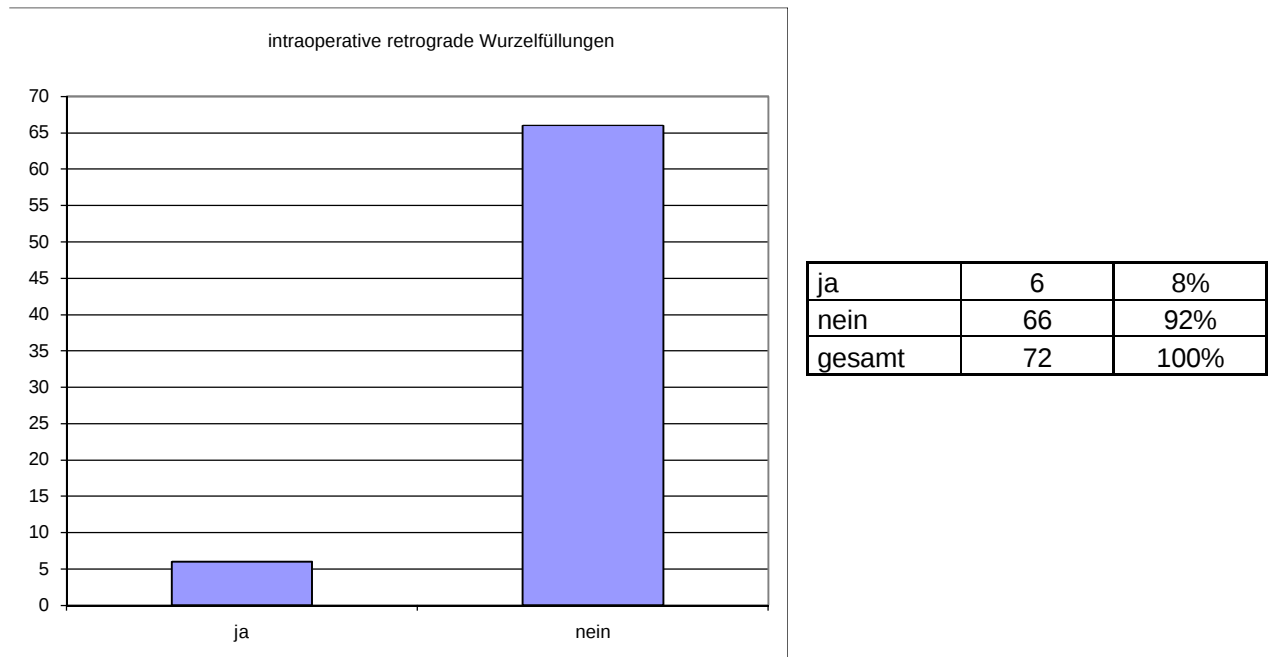
Grafik 15 dokumentiert die Anzahl der Zähne, in deren Operationswunde intraoperativ künstliches Knochenmaterial eingebracht wurde.

Grafik 16: Intraoperative orthograde Wurzelfüllungen



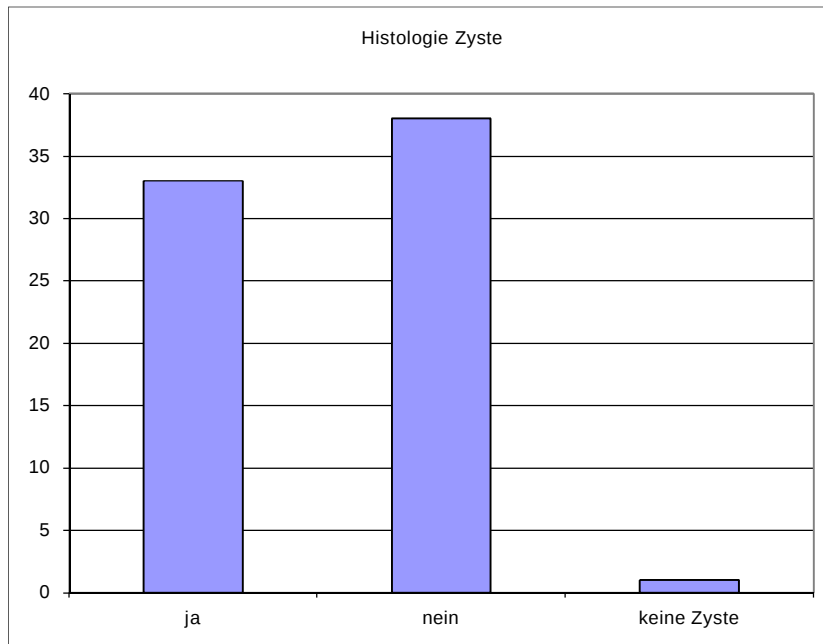
Grafik 16 lässt die Anzahl der intraoperativen orthograden Wurzelfüllungen erkennen.

Grafik 17: Intraoperative retrograde Wurzelfüllungen



Grafik 17 zeigt die intraoperativen retrograden Wurzelfüllungen

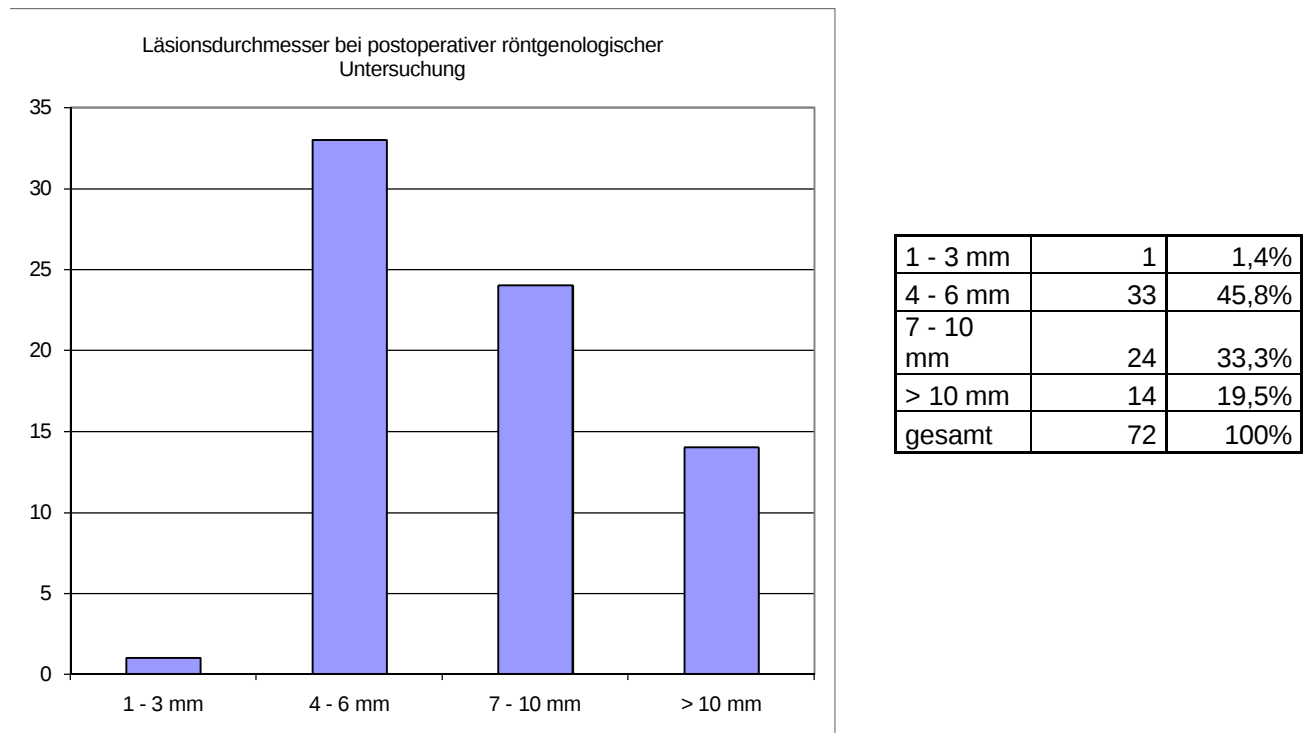
Grafik 18: Histologie Zyste



ja	33	46%
nein	38	53%
andere	1	1%
gesamt	72	100%

Grafik 18 verdeutlicht, bei wie vielen Zähnen die histologische Untersuchung das Bild einer radikulären Zyste zeigte. Eine histologische Untersuchung erfolgte nur in den Fällen, wo es sich nicht eindeutig um einfaches Granulationsgewebe handelte. In einem Fall handelte es sich um ein apikales Granulom mit ausgeprägter entzündlicher Restaktivität.

Grafik 19: Läsionsdurchmesser bei postoperativer röntgenologischer Untersuchung



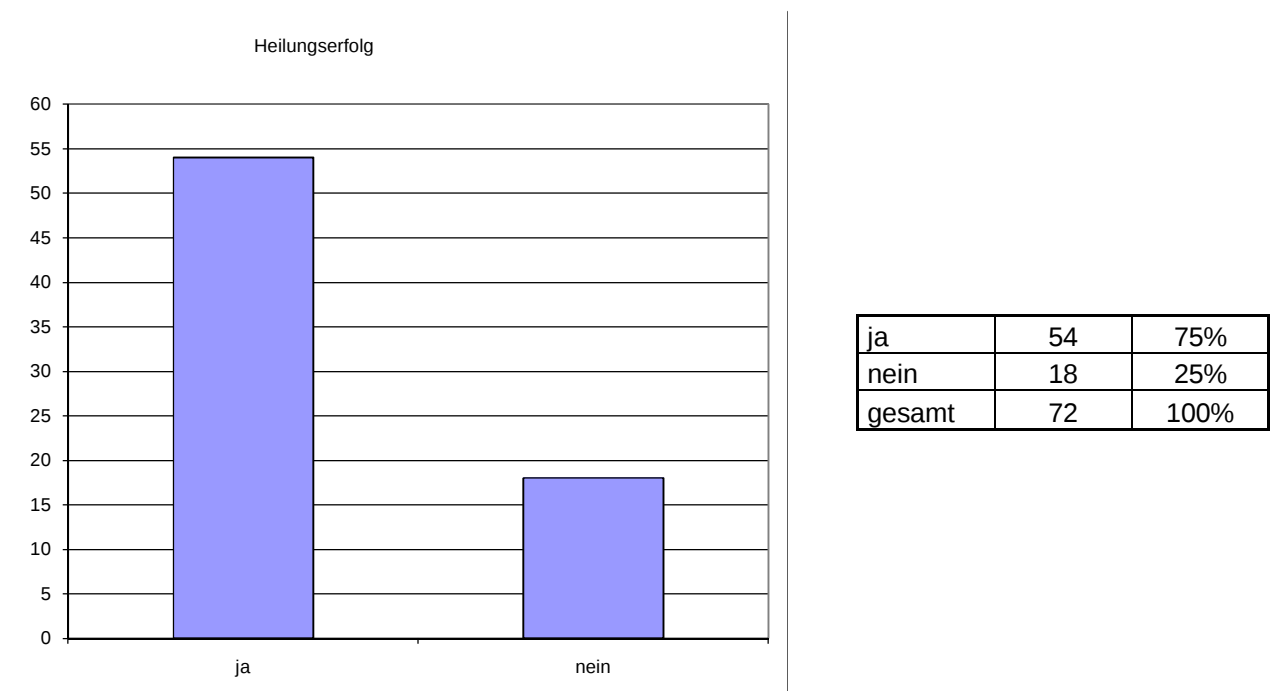
Grafik 19 gibt den postoperativen röntgenologischen Läsionsdurchmesser metrisch gemessen wieder. Hier zeigt sich ein starker Anstieg im Läsionsdurchmesser, vorrangig im Bereich der Durchmesser von 7-10 mm, bzw. >10 mm.

3.3 Nachuntersuchung

3.3.1 Subjektive Parameter

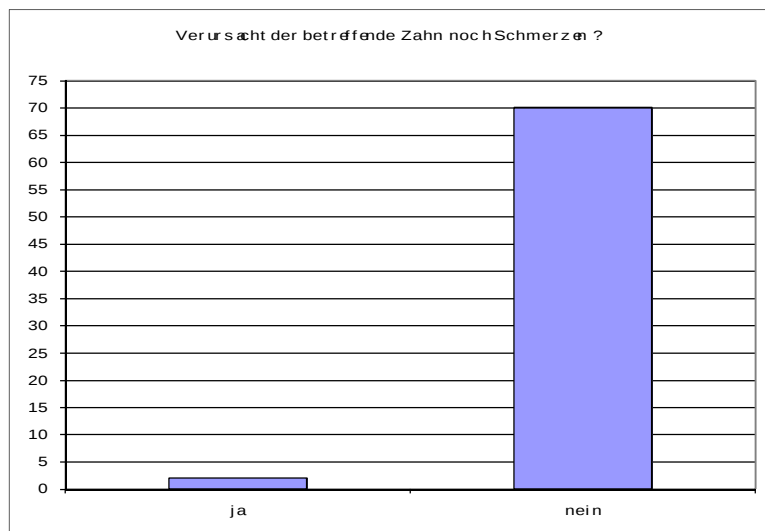
Zwischen operativem Eingriff und der Nachuntersuchung lagen minimal 8 und maximal 52 Monate. Die Nachuntersuchung erfolgte in der zahnärztlichen Gemeinschaftspraxis.

Grafik 20: Heilungserfolg



Grafik 20 befasst sich mit dem Rückgang der ursprünglichen Beschwerden der Patienten, nach Durchführung der Wurzelspitzenresektion. 2 Zähne zeigten weiterhin sehr leichte Beschwerden, 16 Zähne wurden bereits extrahiert.

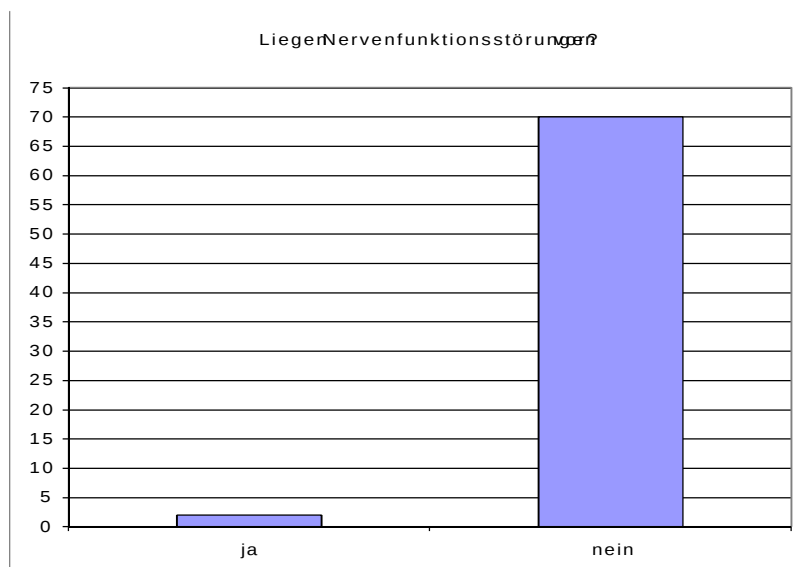
Grafik 21: Verursacht der betreffende Zahn noch Schmerzen?



ja	2	3%
nein	70	97%
gesamt	72	100%

Grafik 21 zeigt die Zähne, die noch Schmerzen verursachten. Dieses beschränkte sich auf lediglich 2 Zähne, wobei die Schmerzen nur sehr sporadisch auftraten, die Funktionsfähigkeit des Zahnes aber nicht beeinträchtigten.

Grafik 22: Liegen Nervenfunktionsstörungen vor?



ja	2	3%
nein	70	97%
gesamt	72	100%

Grafik 22 belegt die Nervenfunktionsstörungen, die die Patienten nach der Operation angaben. Bei 2 behandelten Zähnen war dies der Fall. Es handelte sich dabei um eine Patientin, die sich einem notwendigen Zweiteingriff unterziehen musste. Nach diesem erneuten Eingriff konnte sie im Oberkiefer ein leichtes Taubheitsgefühl feststellen, das sich allerdings, nach Aussage der Patientin, zunehmend verringerte.

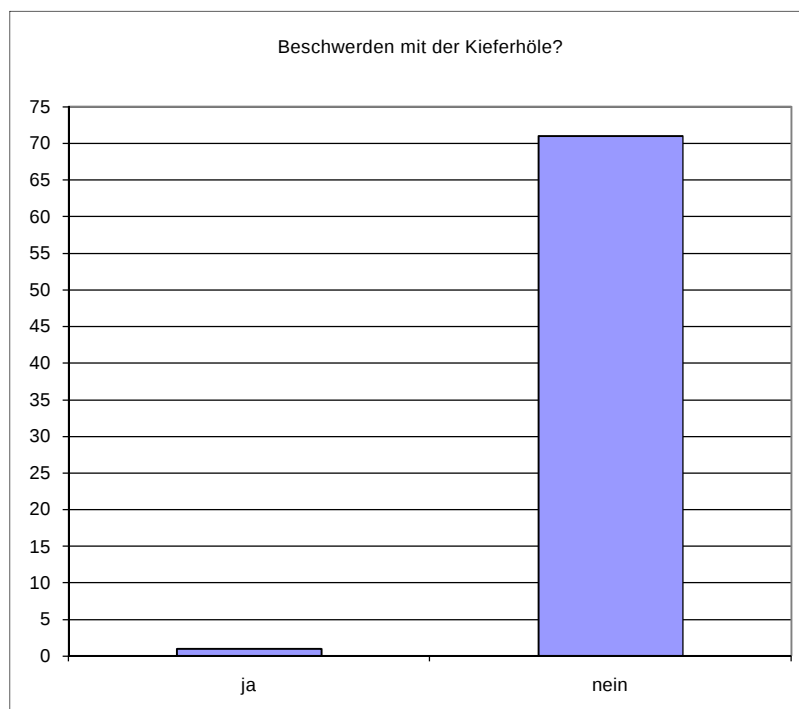
Grafik 23: War ein Zweiteingriff erforderlich?



ja	8	11%
nein	64	89%
gesamt	72	100%

Grafik 23 zeigt die Anzahl der Zweiteingriffe, die an den behandelten Zähnen notwendig waren.

Grafik 24: Beschwerden mit der Kieferhöhle?

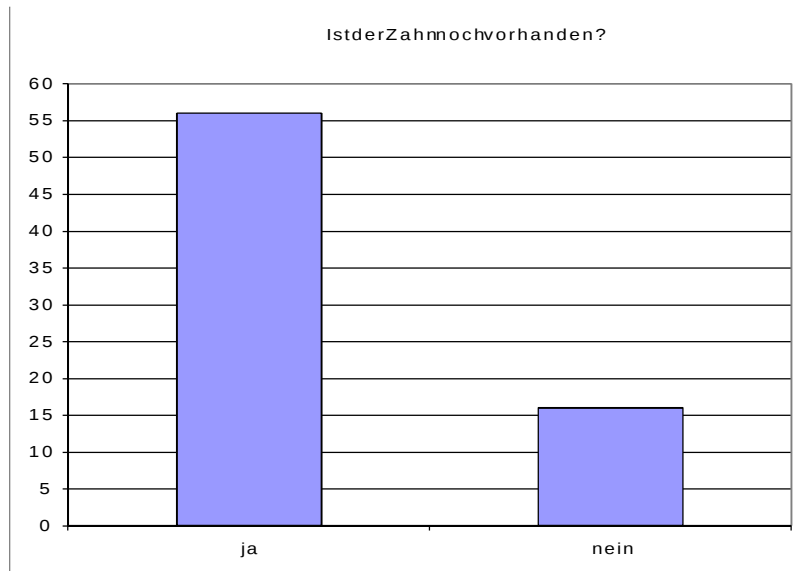


ja	1	1%
nein	71	99%
gesamt	72	100%

Grafik 24 verdeutlicht, dass lediglich ein Patient Beschwerden mit der Kieferhöhle nach der Operation hatte.

3.3.2. Klinische Untersuchung

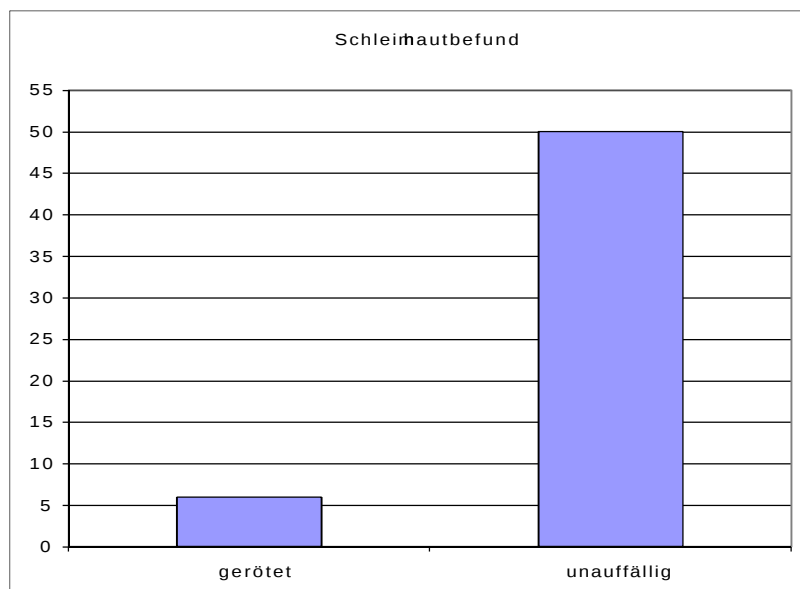
Grafik 25: Ist der Zahn noch vorhanden?



ja	56	78%
nein	16	22%
gesamt	72	100%

Grafik 25 zeigt die Anzahl der bereits zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung extrahierten Zähne.

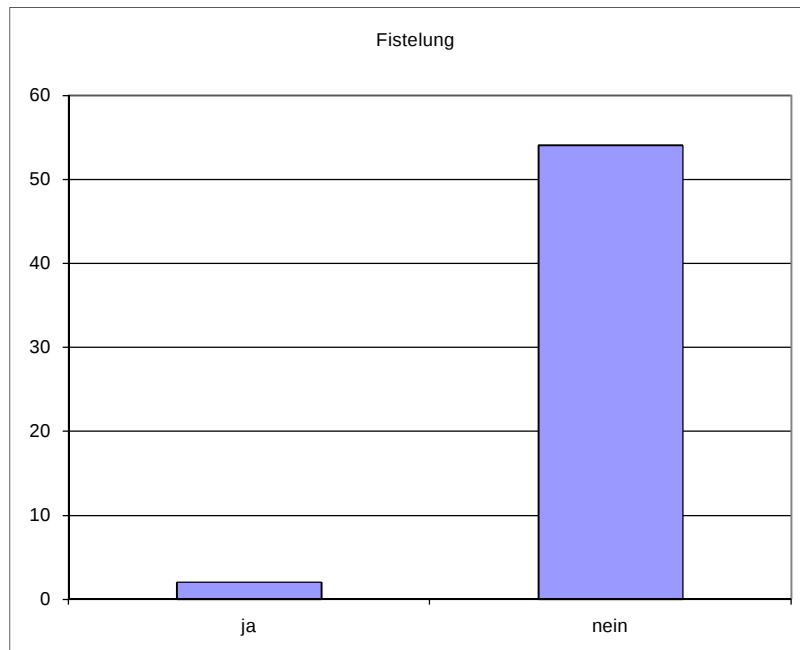
Grafik 26: Schleimhautbefund



gerötet	6	11%
unauffällig	50	89%
gesamt	56	100%

Grafik 26 bezieht sich auf den Schleimhautbefund der noch vorhandenen Zähne in der Mundhöhle.

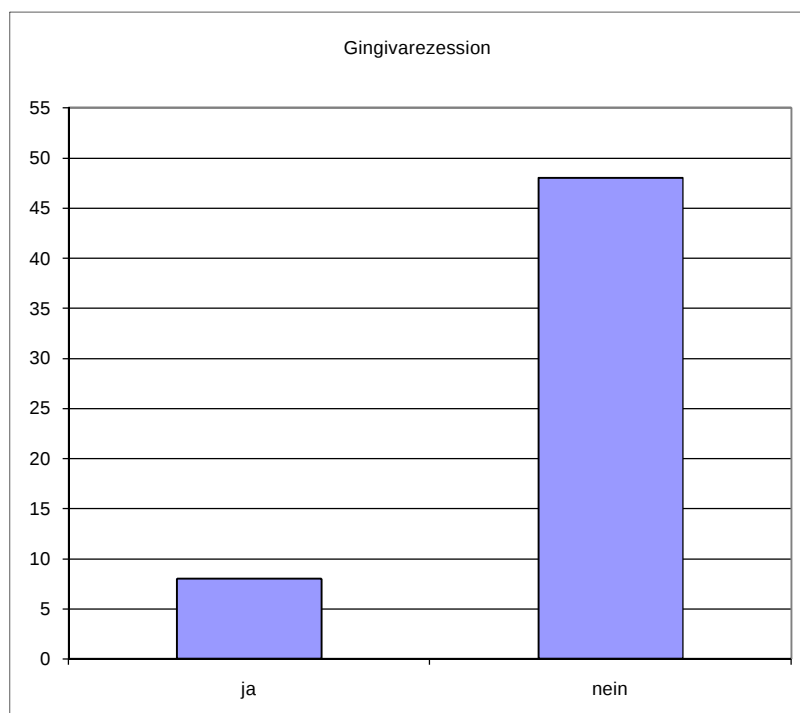
Grafik 27: Fistelung



ja	2	4%
nein	54	96%
gesamt	56	100%

Grafik 27 zeigt das Vorhandensein einer Fistel an den noch verbliebenen Zähnen.

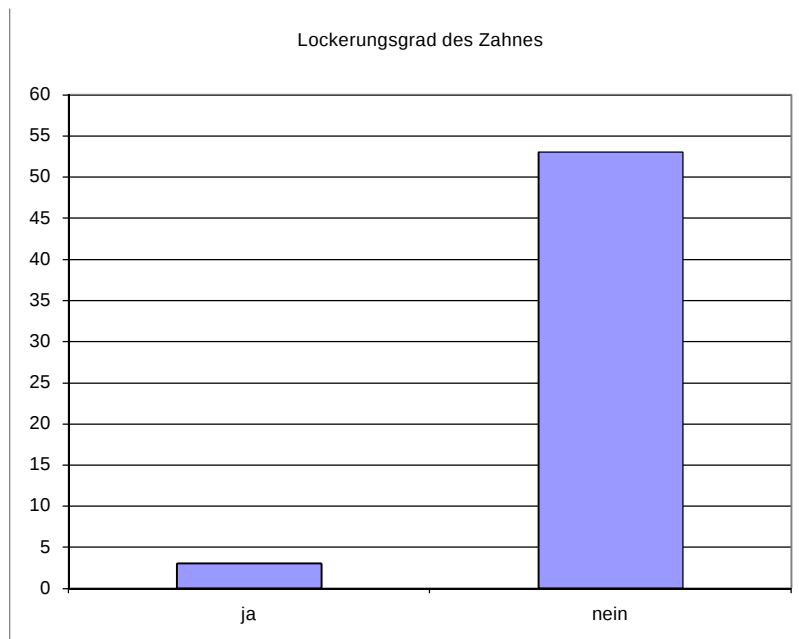
Grafik 28: Gingivarezession



ja	8	14%
nein	48	86%
gesamt	56	100%

Grafik 28 lässt die Existenz einer Gingivarezession an den noch vorhandenen Zähnen erkennen.

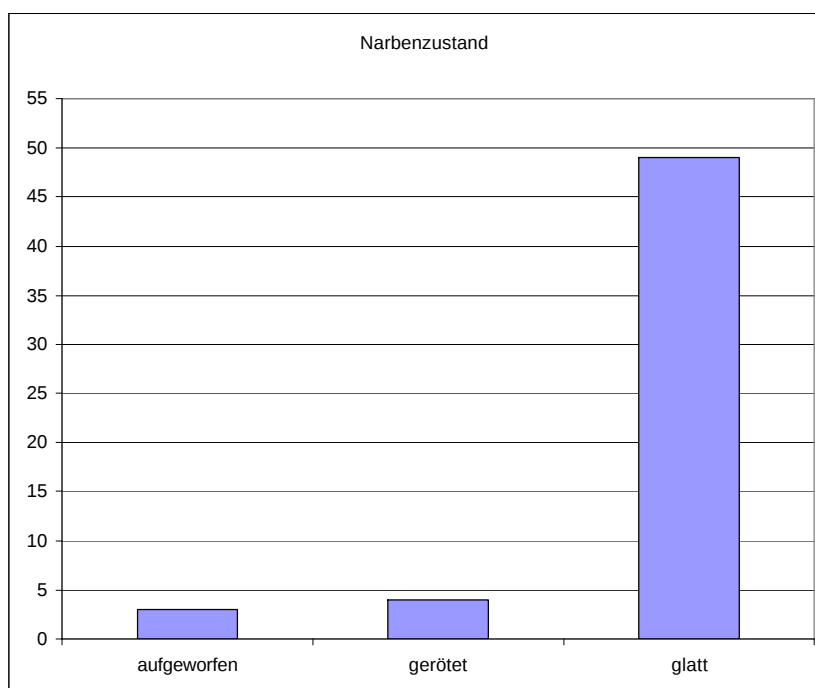
Grafik 29: Lockerungsgrad des Zahnes



ja	3	5%
nein	53	95%
gesamt	56	100%

Grafik 29 zeigt den Lockerungsgrad der Zähne. Bei 3 Zähnen war der Lockerungsgrad 1 festzustellen.

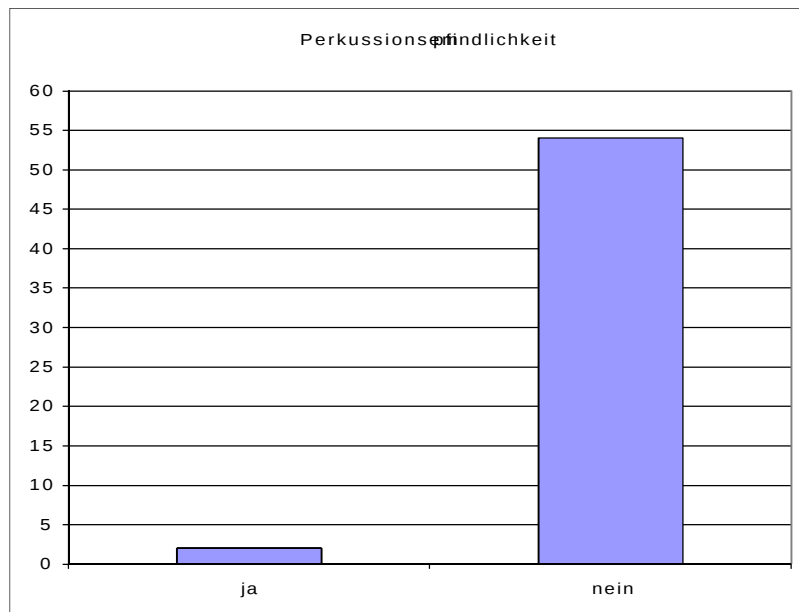
Grafik 30: Narbenzustand



aufgeworfen	3	5%
gerötet	4	7%
glatt	49	88%
gesamt	56	100%

Grafik 30 dokumentiert den Narbenzustand der behandelten Zähne. Der überwiegende Teil (88%) der Narben war glatt und unauffällig.

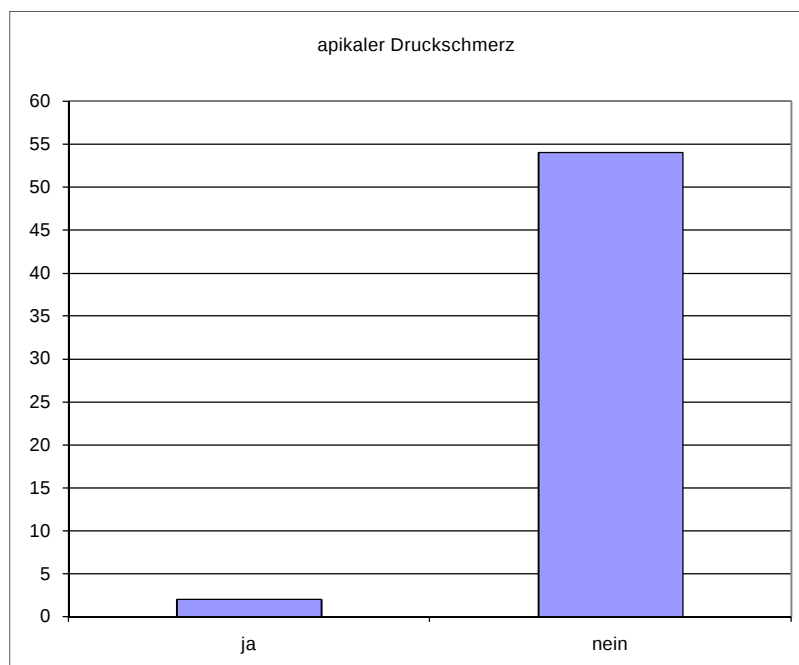
Grafik 31: Perkussionsempfindlichkeit



ja	2	4%
nein	54	96%
gesamt	56	100%

Grafik 31 macht die Perkussionsempfindlichkeit der noch verbliebenen behandelten Zähne sichtbar. 2 Zähne waren leicht perkussionsempfindlich, wobei dies die Funktionsfähigkeit des Zahnes nicht beeinträchtigte.

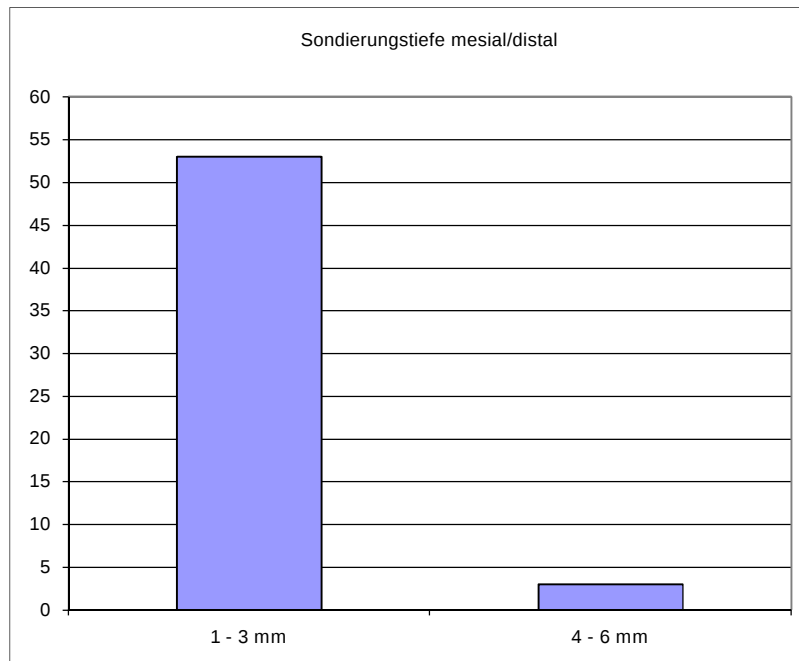
Grafik 32: Apikaler Druckschmerz



ja	2	4%
nein	54	96%
gesamt	56	100%

Grafik 32 verdeutlicht die apikale Druckdolenz der noch vorhandenen Zähne in der Mundhöhle. 2 Zähne waren auf Druck leicht schmerzhaft. Dies betraf auch die Zähne, die eine leichte Perkussionsempfindlichkeit aufwiesen. Der Schmerz war nur gering und bereitete beim Kauen keine Probleme.

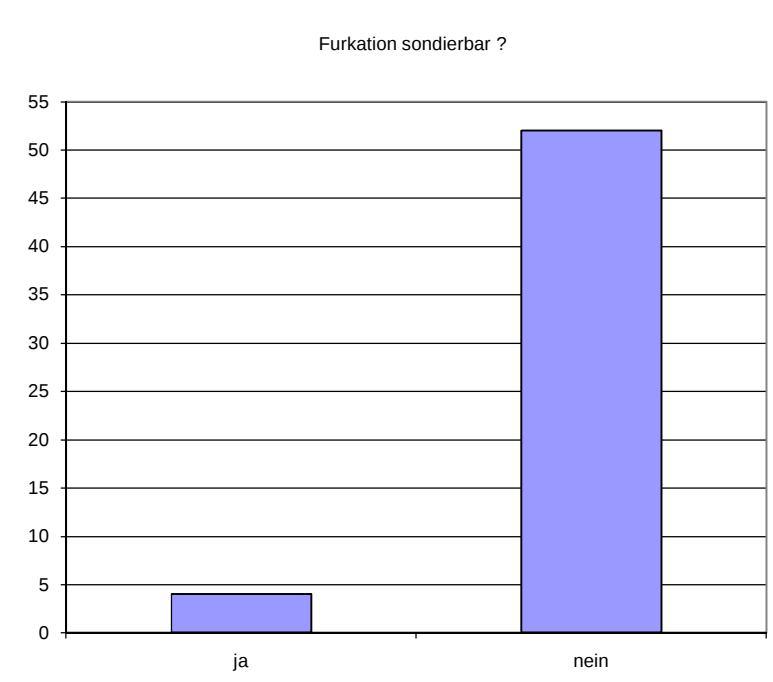
Grafik 33: Sondierungstiefe mesial/distal



1 - 3 mm	53	95%
4 - 6 mm	3	5%
gesamt	56	100%

Grafik 33 zeigt die Sondierungstiefe, mesial und distal gemessen. Nur 3 Zähne zeigten eine nicht mehr physiologische Taschentiefe, allerdings ohne Entzündungsanzeichen.

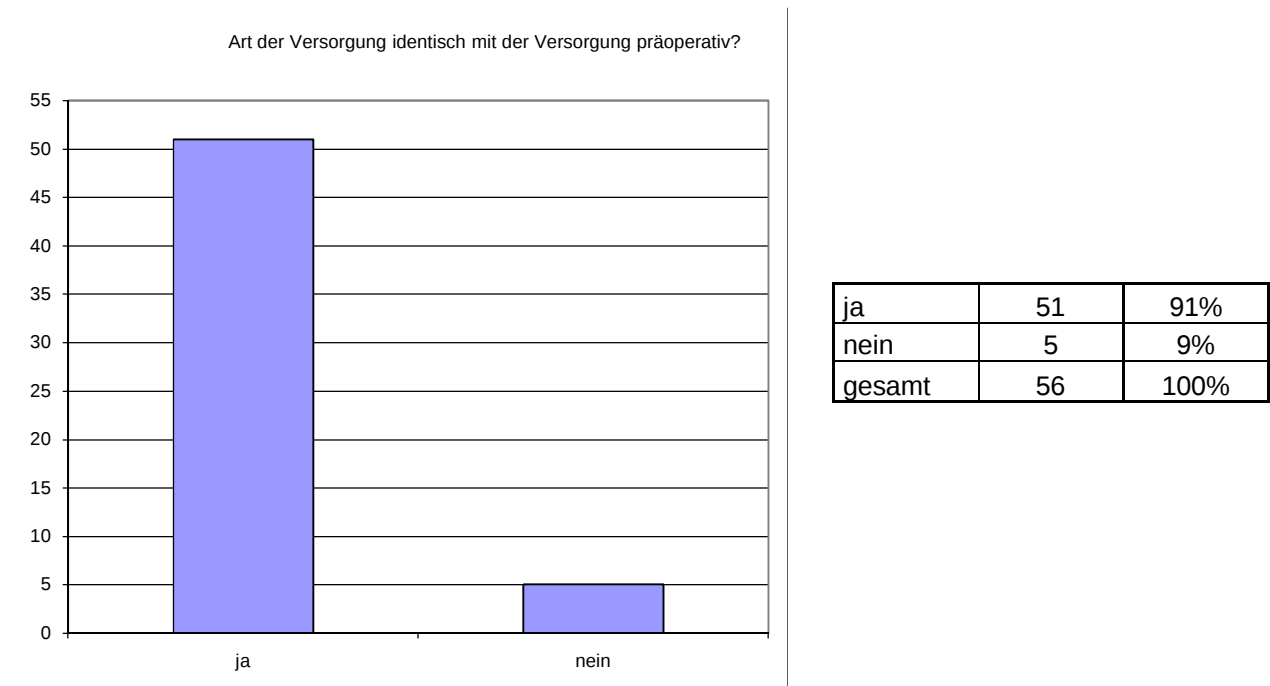
Grafik 34: Furkation sondierbar?



ja	4	7%
nein	52	93%
gesamt	56	100%

Grafik 34 lässt die sondierbaren Furkationen der behandelten Zähne erkennen. Bei 4 Zähnen insgesamt war die Furkation sondierbar.

Grafik 35: Art der Versorgung identisch mit der Versorgung präoperativ?

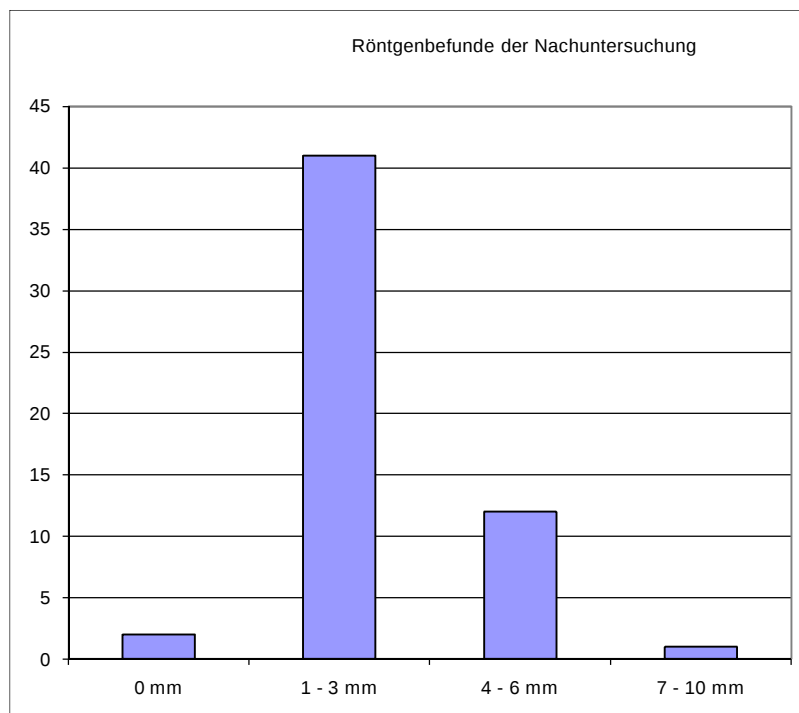


Grafik 35 unterscheidet die Art der Versorgung des operierten Zahnes und unterteilt diese in identisch mit der präoperativen Versorgung und Notwendigkeit für neuen Zahnersatz. 5 Zähne hatten eine neue Versorgung zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung erhalten.

3.3.3 Röntgenologische Untersuchung

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung wurde von jedem operierten Zahn eine Röntgenaufnahme (Zahnfilm) angefertigt. Um der Problematik des Vergrößerungsfaktors Rechnung zu tragen, wurden die Röntgenaufnahmen mit einer Einstellapparatur (XRP Instrumentensatz, Dentsply Rinn) angefertigt. Der Läsionsdurchmesser wurde metrisch erfasst, wobei der größte Durchmesser notiert wurde.

Grafik 36: Röntgenbefunde der Nachuntersuchung



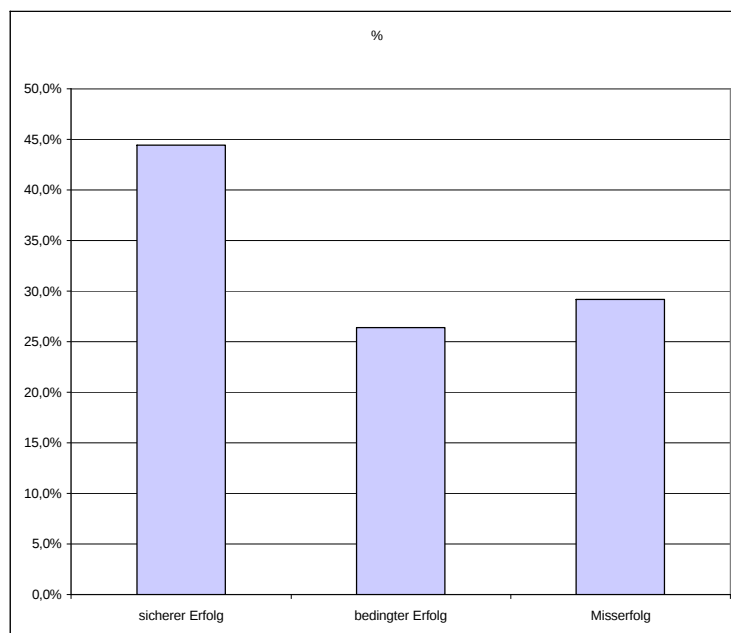
0 mm	2	4%
1 - 3 mm	41	73%
4 - 6 mm	12	21%
7 - 10 mm	1	2%
gesamt	56	100%

Grafik 36 zeigt die Größe der apikalen Aufhellung metrisch gemessen auf einem angefertigten Röntgenbild. Insgesamt wurde hier erwartungsgemäß die größte Anzahl der behandelten Zähne im Bereich 0 mm bzw. 1-3 mm gefunden.

4. Bewertung der Ergebnisse

Die untersuchungsrelevanten Faktoren werden in Beziehung zu Erfolg, bedingter Erfolg und Misserfolg gesetzt. Aufgrund der nur geringen Anzahl von Patienten bzw. Zähnen erfolgt eine deskriptive Beschreibung der Ergebnisse. Auf eine statistische Auswertung wird verzichtet. In dieser Studie werden die sicheren und die bedingten Erfolge zu einer Gruppe zusammengefasst. Als sicherer Erfolg gilt ein behandelter Zahn der röntgenologisch eine Heilung der Läsion zeigt bei Abwesenheit von objektiven und subjektiven klinischen Symptomen. Bei den bedingten Erfolgen liegt eine deutliche Verkleinerung der röntgenologischen Aufhellung im Vergleich zum postoperativen Befund vor, eventuell auch durch Narbengewebsbildung bei gleichzeitiger Abwesenheit von objektiven und subjektiven klinischen Symptomen

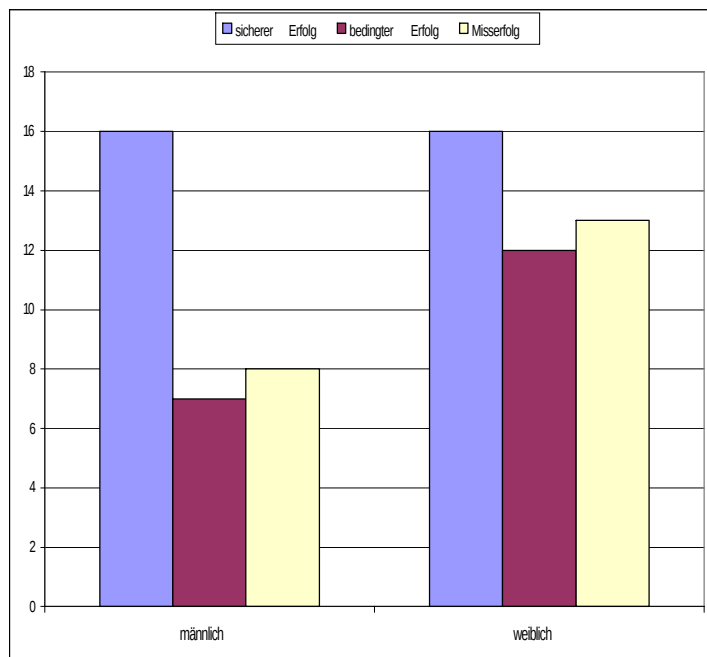
Grafik 1: Bewertung nach Erfolg



Bewertung	Anzahl	%
sicherer Erfolg	32	44,4%
bedingter Erfolg	19	26,4%
Misserfolg	21	29,2%
gesamt	72	100%

Grafik 1 beurteilt die Operationen hinsichtlich des Erfolges. 21 der insgesamt 72 operierten Zähne sind als Misserfolg zu bewerten, das sind 29,2%.

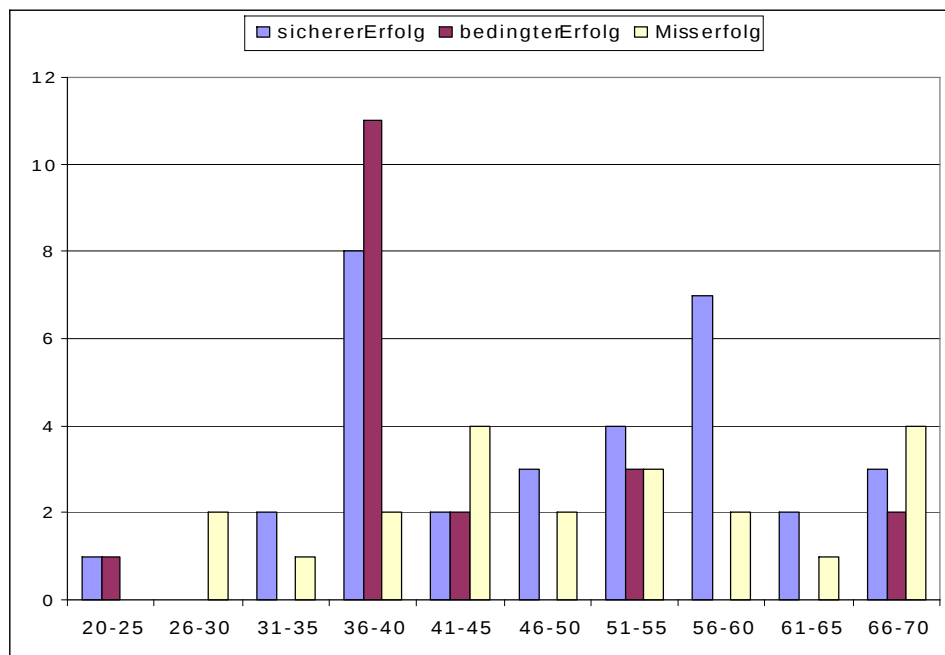
Grafik 2: Untersuchte Zähne, differenziert nach Geschlecht der Patienten



Geschlecht	sicherer Erfolg	bedingter Erfolg	Misserfolg
männlich	16	7	8
weiblich	16	12	13
gesamt	32	19	21

Grafik 2 bewertet die untersuchten Zähne nach Geschlecht der Patienten. Jeweils 16 Zähne bei männlichen und weiblichen Patienten zeigen einen sicheren Erfolg. Auch die Verteilung der bedingten Erfolge und Misserfolge bei Männern und Frauen sind sehr ähnlich. So lässt sich eine Prädisposition hinsichtlich des Geschlechts für den langfristigen Erfolg einer WSR nicht finden.

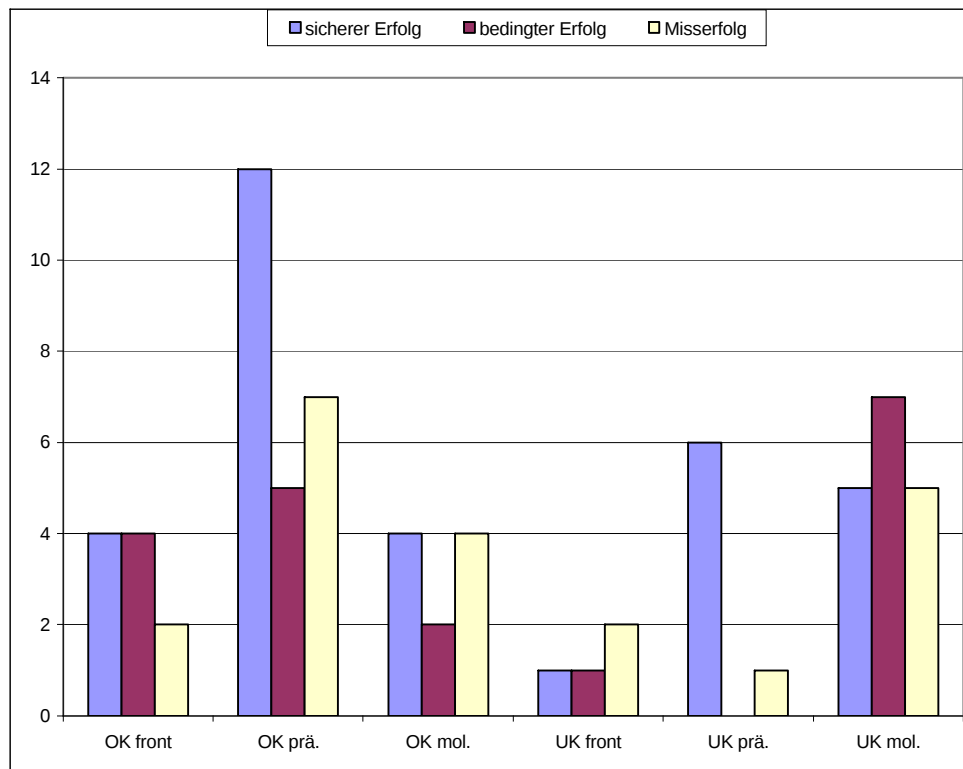
Grafik 3: Bewertung der untersuchten Zähne nach Altersgruppe



Altersgruppe	sicherer Erfolg	bedingter Erfolg	Misserfolg
20-25	1	1	
26-30			2
31-35	2		1
36-40	8	11	2
41-45	2	2	4
46-50	3		2
51-55	4	3	3
56-60	7		2
61-65	2		1
66-70	3	2	4
gesamt	32	19	21

Grafik 3 beurteilt die untersuchten Zähne nach Altersgruppen. Dabei fällt auf, dass in der Altersgruppe zwischen 36 und 40 Jahren ein besonders hoher Anteil der sicheren und bedingten Erfolge zu finden ist, jedoch ist zu beachten, dass diese Altersgruppe in der Überzahl ist. Die Altersgruppe der 56 bis 60 jährigen zeigt ebenfalls eine hohe Erfolgsquote.

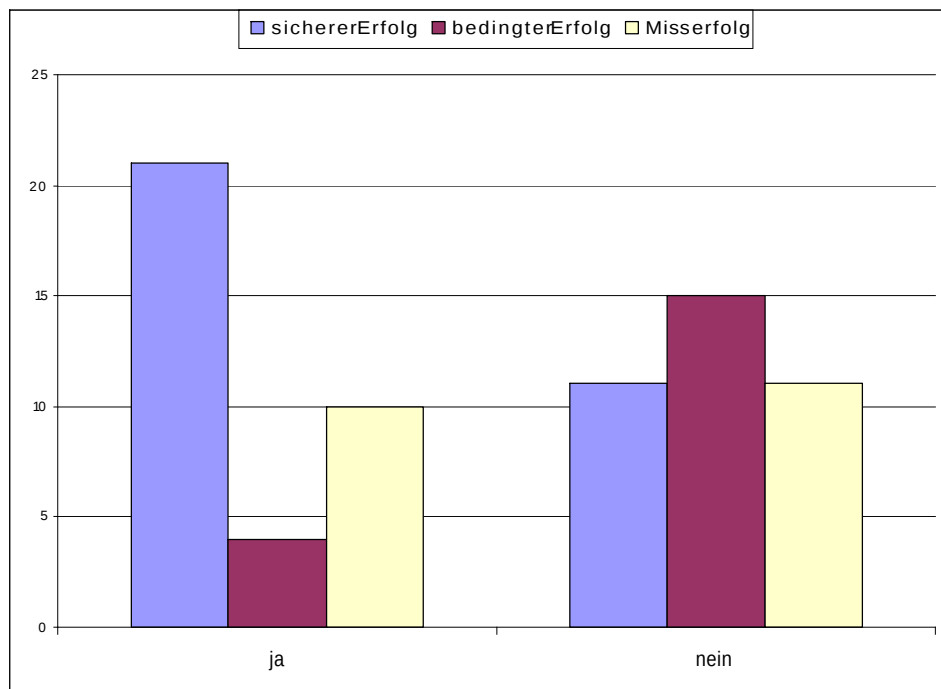
Grafik 4: Untersuchte Zähne nach Zahngattung



Zahngattung	sicherer Erfolg	bedingter Erfolg	Misserfolg
OK front	4	4	2
OK prä.	12	5	7
OK mol.	4	2	4
UK front	1	1	2
UK prä.	6	0	1
UK mol.	5	7	5
Gesamtergebnis	32	19	21

Grafik 4 analysiert die untersuchten Zähne gegliedert nach Zahngattung. Besonders viele sichere und bedingte Erfolge zeigt die Gruppe der Oberkiefer Prämolaren. Auch bei den Unterkiefer Prämolaren und Molaren sind zahlreiche sichere und bedingte Erfolge festzustellen. Allerdings bilden die Oberkiefer Prämolaren mit 33% und die Unterkiefer Molaren mit 24% auch die anteilsmäßig größten Gruppen in dieser Untersuchung.

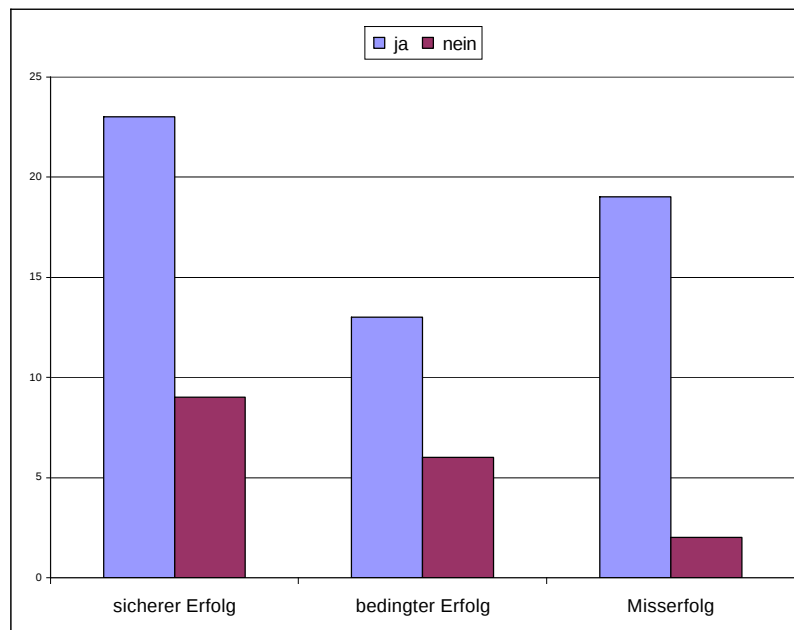
Grafik 5 : Erfolgsbewertung bei PZR-Patienten



PZR-Patient	sicherer Erfolg	bedingter Erfolg	Misserfolg	gesamt
ja	21	4	10	35
nein	11	15	11	37
gesamt	32	19	21	72

Grafik 5 lässt die Erfolge, bedingten Erfolge und Misserfolge, bei Patienten erkennen, die regelmäßig an einer professionellen Zahnreinigung teilnehmen, bzw. dieses Angebot der Praxis nicht wahrnehmen. Bei Durchführung einer regelmäßigen Zahnreinigung, finden sich deutlich mehr Zähne, die einen sicheren Erfolg der WSR aufweisen. Betrachtet man die eindeutigen Misserfolge beider Gruppen, so ist die Anzahl fast gleich. Die Anzahl der operierten Zähne beider Gruppen ist annähernd identisch.

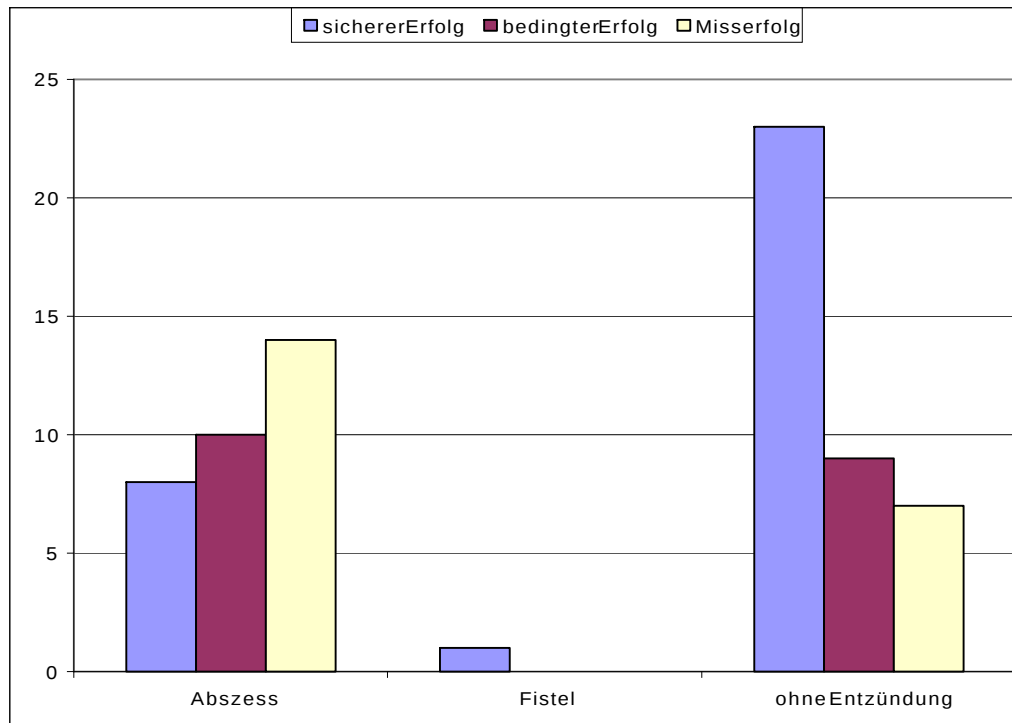
Grafik 6: Bewertung der Schmerzsymptomatik



Schmerzen	sicherer Erfolg	bedingter Erfolg	Misserfolg	gesamt
ja	23	13	19	55
nein	9	6	2	17
gesamt	32	19	21	72

Grafik 6 zeigt das Verhältnis von Zähnen, die im Vorfeld Schmerzen verursachten, zu denen, die vor der Operation schmerzfrei waren. Zähne, die bereits vor der Operation Schmerzen aufwiesen, verzeichnen in der Auswertung einen vielfach höheren Anteil an den Misserfolgen.

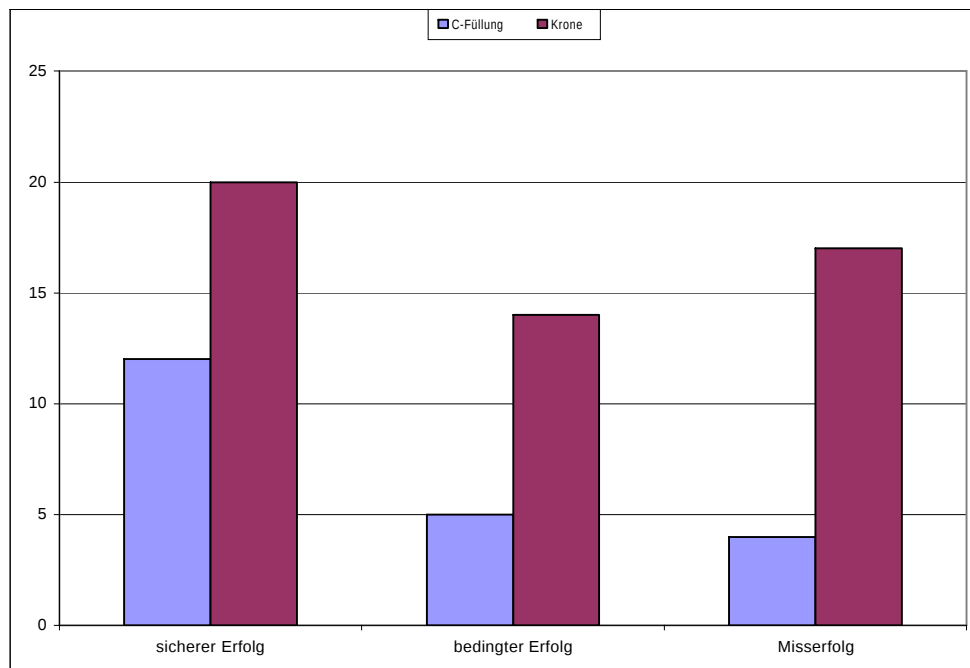
Grafik 7: Bewertung untersuchter Zähne detailliert nach Diagnose (präoperativer Abszess, Fistel, ohne Entzündungsanzeichen).



Entzündung	sicherer Erfolg	bedingter Erfolg	Misserfolg	gesamt
Abszess	8	10	14	32
Fistel	1			1
ohne Entzündung	23	9	7	39
gesamt	32	19	21	72

Grafik 7 vergleicht die operierten Zähne hinsichtlich der Entzündungsanzeichen, die im Vorfeld auftraten. Deutlich ist in Grafik 7 zu erkennen, dass Zähne ohne jegliche Entzündungsanzeichen einen sehr großen Anteil am sicheren Erfolg haben. Diese Gruppe machte 54,2 % der insgesamt behandelten Zähne aus. Die Gruppe der Zähne mit einem präoperativem Abszess zeigt eine doppelt so hohe Misserfolgsrate im Vergleich zu der Gruppe ohne klinische Symptome.

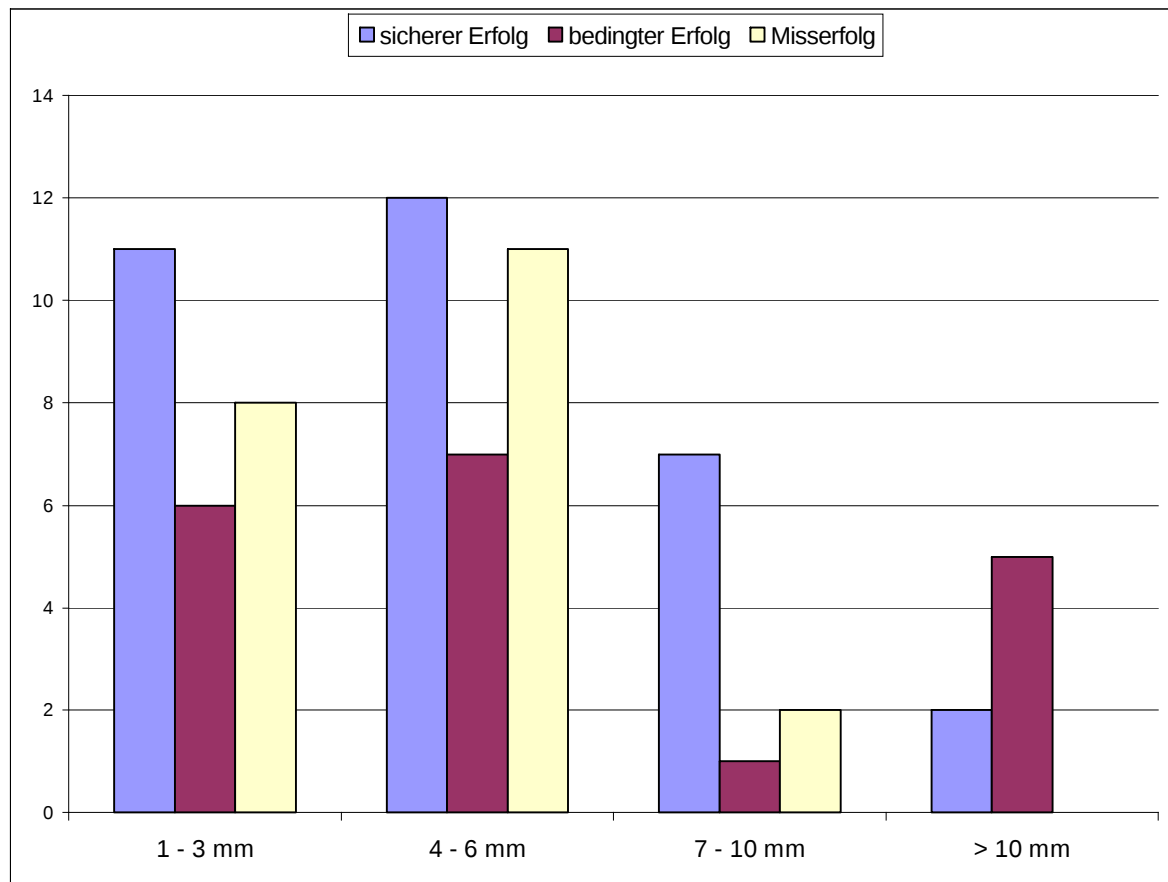
Grafik 8: Einfluss der prothetischen Versorgung



Füllung	sicherer Erfolg	bedingter Erfolg	Misserfolg	gesamt
C-Füllung	12	5	4	21
Krone	20	14	17	51
gesamt	32	19	21	72

Grafik 8 beurteilt die Operation nach vorheriger prothetischer, konservierender Versorgung, gemessen am Erfolg. Das Verhältnis von Komposit-Füllungen zu Kronen ist in den einzelnen Sparten der Gesamtverteilung ähnlich, so dass hier kein Unterschied feststellbar ist.

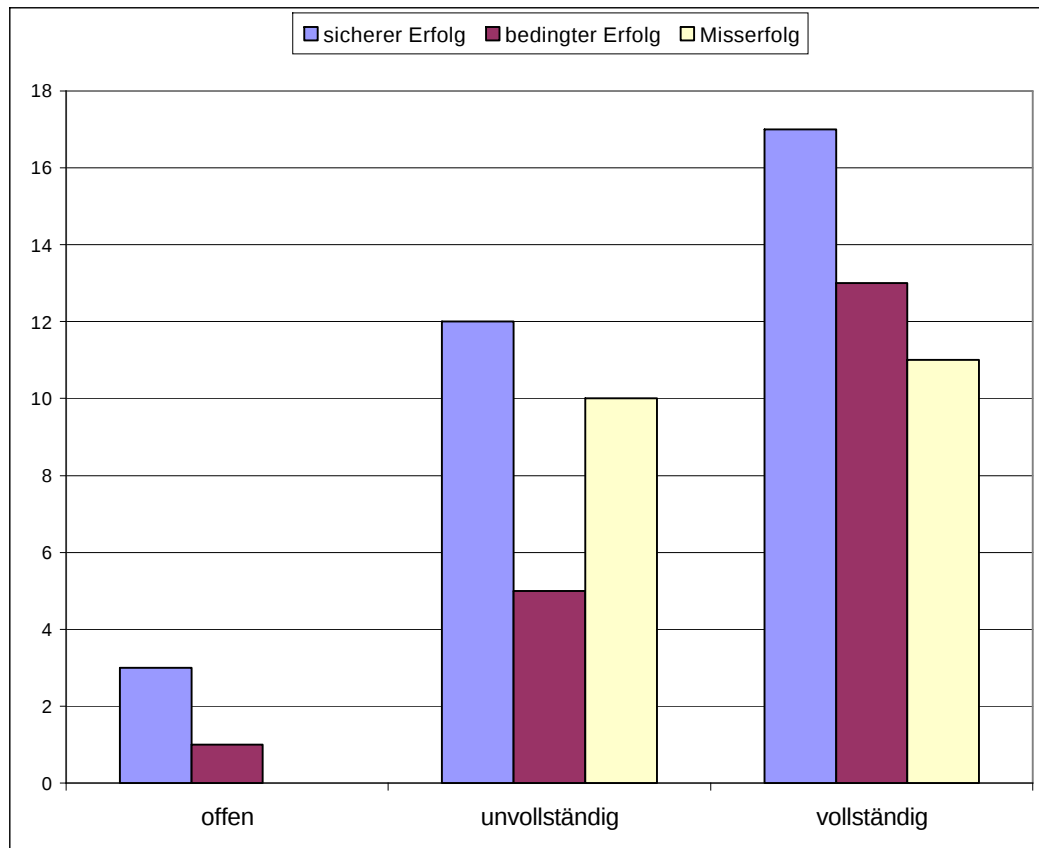
Grafik 9: Bewertung der untersuchten Zähne gemessen am Röntgenbefund



Röntgenbefund präop.	sicherer Erfolg	bedingter Erfolg	Misserfolg	Gesamt
1 - 3 mm	11	6	8	25
4 - 6 mm	12	7	11	30
7 - 10 mm	7	1	2	10
> 10 mm	2	5		7
gesamt	32	19	21	72

Grafik 9 zeigt den sicheren, bedingten Erfolg bzw. Misserfolg anhand des präoperativen Röntgenbefundes. Hier ergibt sich hauptsächlich für die kleineren Läsionen mit einem Durchmesser von 1-3mm und 4-6mm kein deutliches Bild. Diese beiden Gruppen machten zusammen 76,4% der behandelten Zähne aus. Auch bei den Läsionen mit einem Durchmesser von 7-10mm zeigt sich eine große Anzahl von sicheren Erfolgen. Die größten Läsionen weisen in dieser Studie keinen Misserfolg auf.

Grafik 10: Untersuchte Zähne nach Beschaffenheit der Wurzelfüllung



Wurzelfüllung	sicherer Erfolg	bedingter Erfolg	Misserfolg	gesamt
offen	3	1		4
unvollständig	12	5	10	27
vollständig	17	13	11	41
gesamt	32	19	21	72

Grafik 10 unterteilt die Zähne nach offener, unvollständiger oder vollständiger Wurzelfüllung. Die vollständigen Wurzelfüllungen machten in dieser Untersuchung 57% der gesamten behandelten Zähne aus. Hinsichtlich der Misserfolge betrug der Anteil in dieser Gruppe 26,8%. 37% betrug der Anteil in der Gruppe der unvollständigen Wurzelfüllungen. Zumindest tendenziell lässt sich von einem Risikofaktor bei der unvollständigen Wurzelfüllung sprechen, was den späteren Erfolg einer WSR angeht.

5. Diskussion

Die Wurzelspitzenresektion stellt eine der am häufigsten ausgeführten Eingriffe der zahnärztlichen Chirurgie dar. Heute ist die Wurzelspitzenresektion praktisch an jedem Zahn durchführbar (Franz et al. 1987; Geiger et al. 1987). Für den Patienten stellt dieser meist ohne größere Komplikationen durchzuführende Eingriff eine Möglichkeit dar, einen Zahn auch langfristig noch zu erhalten und so einen Zahnersatz auf Dauer weiter zu tragen.

Als Alternative zur Wurzelspitzenresektion muss das Inserieren eines Implantates angesehen werden. Durch die großen Fortschritte, die die Implantologie in den letzten Jahren gemacht hat, und die große Anzahl von Implantaten, die inzwischen in Deutschland inseriert werden, ist das Implantat auf jeden Fall eine Alternative zur Resektion. Das Versorgen eines Kiefers mit einem oder mehreren Implantaten wird jedoch im Moment noch nicht von den Gesetzlichen Krankenkassen übernommen. Für den gesetzlich versicherten Patienten bedeutet dies oft Kosten in nicht unerheblicher Höhe. So entstehen für ein Einzelimplantat einschließlich Suprakonstruktion und einer V M K-Krone Kosten von nicht selten über 1.500 €. Da im Falle des Verlustes eines Pfeilerzahnes nicht nur der einzelne Zahn als Implantat ersetzt, sondern der gesamte Zahnersatz erneuert werden muss, sind die Kosten für die Patienten zum Teil erheblich. Die Komplikationen, die bei einer Implantation auftreten können, sind die gleichen wie sie bei anderen chirurgischen Eingriffen, wie z. B. der Wurzelspitzenresektion auftreten können. Für den

Patienten ist darum nach eingehender klinischer Prüfung des Zahnes und einer Kosten -Nutzenabwägung die Resektion oftmals die gewünschte Therapie.

Eine weitere Alternative zur WSR stellt die Revision der Wurzelkanalbehandlung dar (Abramowitz et al. 2002; van Welsen 1989). Eine mehrmalige Revision hat wenig Aussicht auf Erfolg (Allen et al. 1989). Dies finden auch Sjögren et al.(1990). Beim größten Teil der nicht erfolgreich endodontisch behandelten Zähne sind Bakterien in den Wurzelkanälen zurückgeblieben und nicht entfernt worden (de Bont 2003). Möglich ist auch eine Reinfektion durch den koronalen Teil des Zahnes, der nicht lege artis verschlossen worden war. Der Grund für das noch Vorhandensein von Bakterien in den Wurzelkanälen ist häufig das ungenügende Spülen der Kanäle mit desinfizierenden Flüssigkeiten. Natriumhypochlorid ist hierfür sehr gut geeignet. Es löst organisches Gewebe auf. Zu beachten ist jedoch, dass es bei Berührung mit organischem Gewebe, augenblicklich zerfällt und damit auch seine Wirksamkeit verliert. Eine nicht nur ausreichende sondern ausgiebige Spülung mit Natriumhypochlorid ist daher ausgesprochen wichtig für den Erfolg der Behandlung.

In der Literatur gibt es einige Studien, die die Erfolgsraten einer endodontischen Revision gegenüber einer chirurgischen Behandlung untersuchen. Die Ergebnisse sind schwer zu vergleichen und so kann man nicht die eine oder andere Behandlung als erfolgreicher bezeichnen.

Wenn die liegende Wurzelfüllung von schlechter Qualität ist, es zu einer Leckage unter der liegenden Füllung im koronalen Teil des Zahnes kommt oder wenn Wurzelkanäle bei der ersten endodontischen Behandlung übersehen worden sind, kann es angezeigt sein, eine Revision der endodontischen Behandlung zu erwägen (Siers 2002).

Bei Zähnen, die eine apikale Radioluzens aufweisen sind die Chancen für eine erfolgreiche Revision der Wurzelfüllung um 20% niedriger als bei Zähnen ohne einen solchen Befund (Sjögren et al. 1990).

Wenn die primäre endodontische Behandlung bereits durch einen erfahrenen Behandler durchgeführt worden ist, so ist allerdings von einer erneuten Revision wenig Verbesserung zu erwarten und eine Resektion erfolgversprechender (Siers 2002).

Die Revision einer Wurzelkanalbehandlung stellt hohe Anforderungen an den Behandler. Mit bloßem Auge lassen sich oftmals verdeckte Kanalöffnungen, anatomische Variationen und akzessorische Wurzelkanäle nicht wahrnehmen. Darum ist es nach Meinung einiger Autoren fast unerlässlich hierfür ein Operationsmikroskop zu Hilfe zu nehmen. Ob die dadurch entstehenden Kosten von den Patienten getragen werden sollen, muss im individuellen Fall geklärt werden (de Bond 2003, Doornbusch et al. 1998, Löst 2005).

Von den 72 operierten Zähnen dieser Untersuchung wurden bei insgesamt 33 Zähnen eine Zyste gefunden. Dieses entspricht einem prozentualen Anteil von 46 %. In einem Fall handelte es sich um ein apikales Granulom mit ausgeprägter entzündlicher Restaktivität. Verdächtiges Granulationsgewebe wird in jedem Fall zur histologischen Untersuchung eingeschickt.

Eichhorn et al. beschreiben einen Fall einer 67-jährigen Frau, die über ein Taubheitsgefühl in der linken unteren Lippe im Kinn und im Zahnfleisch der linken unteren Kieferhälfte sowie über Schmerzen im Kiefer klagte. Das Röntgenbild zeigte eine wenig begrenzte radioluzente Läsion an der distalen Wurzel des zweiten unteren Molars direkt in der Nähe des Nervus alveolaris inferior. Der Zahn hatte eine komplette Wurzelfüllung und reagierte perkussionsempfindlich. Es war kein Lockerungsgrad festzustellen. Die kieferchirurgische Behandlung bestand in einer Apexresektion sowie der histologischen Untersuchung des Granulationsgewebes. Die histologische Untersuchung ergab ein metastasiertes Mammakarzinom, welches in eine periapikale Zyste infiltriert war. Eichhorn et al. konnten in ihrer Literaturrecherche lediglich 4 weitere Fälle für metastatische Tumore finden, die sich in odontogenen Zysten manifestierten. Diese insgesamt 5 Metastasen in odontogenen Zysten waren im Unterkiefer lokalisiert. Eine Erklärung dafür mag sein, dass der Unterkiefer eines Erwachsenen rotes Knochenmark besonders in der Region des aufsteigenden Astes enthält, im Gegensatz zum Oberkiefer, der vor allen Dingen Fettmark enthält. Weiterhin ist es denkbar, dass vor allen Dingen das

stark durchblutete kapillare Netzwerk von chronisch entzündetem Gewebe, so wie es oft in Zysten gefunden wird, im Körper zirkulierende Tumorzellen einfangen kann. Vor dem Hintergrund, dass alleine in Deutschland etwa 57.000 Mammakarzinome im Jahr neu diagnostiziert werden und ein geschätztes Vorkommen von 75 Erkrankungen auf 100.000 Frauen in den industrialisierten Ländern angenommen wird, wobei etwa 50 % dieser Patientinnen Metastasen im Knochen zeigen werden, wäre es nicht verwunderlich, wenn eine höhere Rate von Metastasen auch in odontogenen Zysten zu erwarten ist. Bei der gewöhnlich angewandten Szintigraphie werden Knochenmetastasen durchaus erkannt, aber eine Metastase in einem Kieferknochen von einer odontogenen Zyste oder einer odontogenen Zyste mit der sie umgebender Entzündung zu unterscheiden, ist ausgesprochen schwierig. Von daher ist es nach Eichhorn et al. nicht verwunderlich, dass besonders kleine Metastasen eher in histologischen Sektionen gefunden werden als bei radiologischen Untersuchungen. Dieses Beispiel zeigt die Wichtigkeit besonders der klinischen Untersuchungen des allgemeinen Zahnarztes. Besonders Patienten, mit bereits bekannter maligner Krankheit oder auffälligen Zeichen von Schmerz oder Parästhesien im Gesicht, müssen einer genaueren Untersuchung

unterzogen werden. Die Autoren erwarten in Zukunft eine erhöhte Anzahl von entdeckten Metastasen in odontogenen Zysten, weil speziell Patienten mit Brustkarzinomen von vornherein in hohem Maße auf dentale Herde gescreent werden, bevor eine weitere Behandlung erfolgt. Besonders bei dieser

Patientengruppe sollte jede auch noch so kleine Menge von Granulationsgewebe, das auf chirurgischem Wege aus dem Kiefer entfernt wird, einer histologischen Untersuchung unterzogen werden. So könnte auch eine Metastase in einer odontogenen Zyste der erste Hinweis auf eine maligne Erkrankung im Körper sein.

In dieser Untersuchung wurde bei 15 von 72 behandelten Zähnen künstliches Knochenmaterial intraoperativ in die Operationswunde eingebracht. 6 dieser so behandelten Zähne mussten als Misserfolg verbucht werden, davon wurden 5 Zähne extrahiert. Bei einem Zahn zeigten sich eine Fistel sowie eine starke Gingivarezession. Die Narbe und das umgebende Zahnfleisch waren gerötet.

Muraschima et al. beschreiben in ihrer Untersuchung an 11 Beagle-Hunden, 3 verschiedene künstlich hergestellte Knochendefekte im Unterkiefer. Im Idealfall sollte der Knochendefekt nach einem operativen Eingriff wie bei einer WSR komplett mit neuem Knochen aufgefüllt sein. Allerdings findet sich dort stattdessen häufig fibröses Narbengewebe.

Positive Effekte durch das künstlich eingebrachte Knochenmaterial fanden Muraschima et al. bei großen Knochendefekten und so genannten durchgängigen Knochendefekten. Bei Knochenwunden, die mit dem gingivalen Sulkus kommunizieren, waren die Ergebnisse nicht zufriedenstellend.

Dietrich et. al. untersuchten 22 Patienten, bei denen insgesamt 23 Zähne apikal chirurgisch behandelt wurden. Die Resektionswunde wurde mit künstlichem Knochenmaterial (Bio-Oss, Firma Geistlich) aufgefüllt, sowie mit einer Kollagen-

Membran (Bio-Gide, Firma Geistlich) abgedeckt. Die 25 apikalen Defekte teilte man vorher in 3 Klassen ein. Die Klasse 1 wurde nach ihrer Entstehungsweise eingeteilt in Untergruppen mit parodontalem, endodontischem oder kombiniertem Ursprung. Bei der Klasse 2 handelt es sich um besonders ausgeprägte große periapikale Läsionen und die Klasse 3 beschreibt Defekte, die durch Knochendehiszenzen ausgelöst werden. Die Klasse 4 repräsentiert Defekte, die zu keiner der vorgenannten Kategorien gehören. Die Nachuntersuchung nach 12 Monaten ergab, dass von den 23 Defekten, die nachuntersucht werden konnten, nur 2 als Misserfolg galten. Auch wenn nur wenige Zähne untersucht werden konnten, so zeigt diese Studie nach Aussage von Dietrich et al., dass Guided Tissue Regeneration von großen apikalen Defekten, die zum Teil bis zum marginalen Knochen reichten, unter Zuhilfenahme von künstlichem Knochenmaterial, sowie einer bio-resorbierbaren Kollagenmembran, nach 12 Monaten sehr gute Ergebnisse zeigte.

In dieser Arbeit sollte geklärt werden, ob es präoperative Risikofaktoren gibt, die den langfristigen Erfolg einer Wurzelspitzenresektion beeinflussen können. Patienten, bei denen eine WSR durchgeführt werden soll, fragen fast immer nach der Prognose einer solchen Operation, da sie einen Misserfolg und damit Unannehmlichkeiten, die mit einem solchen Eingriff einhergehen, scheuen. Eine solche Prognose ist schwer zu stellen.

Ortega-Sanchez et al. (2009) versuchen anhand einer röntgenologisch morphometrischen Studie der apikalen Läsionen eine mittelfristige Erfolgsprognose zu stellen, ihre Ergebnisse waren allerdings nur auf den im Mund problemlos funktionierenden Zahn zu übertragen.

Häufig kann erst eine Beurteilung hinsichtlich der Erhaltungsfähigkeit eines Zahnes gegeben werden, wenn die Operation ausgeführt worden ist. Die Indikationsstellung zu Beginn ist daher besonders wichtig. Sprechen Gründe gegen die Erhaltungsfähigkeit des Zahnes, so sollte von der Operation abgesehen werden. Dies gilt natürlich für vertikale oder horizontale Frakturen, sehr tiefe kariöse Läsionen oder Perforationen, besonders ausgeprägte kombinierte Endoparoläsionen, eine progressive Parodontalerkrankung mit starker Lockerung des betreffenden Zahnes und ein ungünstiges Kronen/Wurzelverhältnis. Ebenso sollte auch über den prothetischen Wert des Zahnes entschieden werden. Handelt es sich z.B. um einen strategisch wichtigen Zahn, der vielleicht einen weiter zu tragenden Zahnersatz stützen kann. Eignet sich der Zahn noch für die Versorgung mit einer Krone und ist das Längenverhältnis von Krone und Wurzel auch nach der Resektion für die auftretenden Belastungen ausreichend (Walsch 2011).

Die in der Literatur aufgeführten Erfolgsraten für eine durchgeführte Wurzelspitzenresektion variieren stark zwischen 44 % und 95 % (Andreasen et al. 1972; Basten et al. 1996; Becker et al. 1987; Blomlöf et al. 1997; Bühler 1988;

Cheung et al. 1993; Cordes 1989; Friedman et al. 1991; Kopp 1987; Testori et al. 1999). Die Untersuchungen sind schwer zu vergleichen, da sie in Umfang und Ausführung sehr stark variieren und die Verbindung einzelner Untersuchungsfaktoren und deren Wechselwirkungen untereinander nicht genau festgelegt werden können.

Besonders die Einteilung in Erfolge und Misserfolge ist sehr unterschiedlich.

In dieser Arbeit werden die sicheren und bedingten Erfolge zu einer Gruppe zusammengefasst, die insgesamt 70,8 % ausmachen. Der Anteil der Misserfolge beträgt 29,2 %. Bei den Misserfolgen handelt es sich um 16 Zähne, die zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bereits entfernt waren, bzw. um 5 Zähne, die klinisch und/oder röntgenologisch bzw. durch vom Patienten angegebene Beschwerden als Misserfolg zu werten sind (Ertl et al. 1993).

Die sicheren und bedingten Erfolge waren alle ohne subjektive Beschwerden seitens des Patienten, wo bei den sicheren Erfolgen röntgenologisch eine vollständige Heilung eingetreten war (Sailer 1999, Schroll et al. 1993). Barnes (1991) beschreibt Patienten, die während eines allgemeinen Infekts über leichte Schmerzen an dem resezierten Zahn klagten, meist sind solche Zähne dann auch röntgenologisch auffällig. Allerdings kann auch eine fehlerhafte Okklusion subjektive Beschwerden an resezierten Zähnen auslösen (Rud et al. 1972).

Bei der Begutachtung eines Röntgenbildes muss man unterscheiden zwischen fibrösem oder narbigem Gewebe und einer chronischen Infektion. Bei ersterem befindet sich die Radioluzens in direkter Nähe zum Apex, bei der chronischen Infektion extendiert sie auch um die Wurzelspitze herum. Rud et al. (1972) stellten fest, dass es keine röntgenologische Variable gibt, die eine signifikante Differenzierung zwischen entzündetem und nicht entzündetem Narbengewebe ermöglicht.

Bei den bedingten Erfolgen war zumindest eine starke Verkleinerung der radiologisch sichtbaren Aufhellung eingetreten.

In Bergenholtz' Textbook of Endodontologie wird die Ansicht vertreten, dass etwa 3 von 4 Fälle sich als späterer Erfolg herausstellen werden. Nach Rud et al. (1972) kommt es bei einem längeren Observierungszeitraum zu einer Vergrößerung der Erfolgs- und der Misserfolgsgruppe (vgl. van der Meer 2004). Eine gesicherte erfolgreiche Wurzelspitzenresektion lässt sich eigentlich nur durch die operative Entfernung des Zahnes und die darauf folgende histologische Untersuchung der periapikalen Region erkennen.

In dieser Untersuchung wurde auf die klinische Beschwerdefreiheit und auf die röntgenologisch gesicherte Verkleinerung der periapikalen Läsion abgezielt (Zuolo et al. 2000). Auch bei den Zähnen, die als sichere Erfolge verbucht werden, ist davon auszugehen, dass sich noch vereinzelt entzündliche Prozesse im periapikalen Gewebe befinden und im Nachhinein noch ein Misserfolg auftreten kann. So

besteht die Möglichkeit, dass auch die auf einem Röntgenbild sichtbare komplette Reossifizierung histologisch noch entzündliche Bereiche aufweisen kann (Berg 2000, Nair 2006).

Bei bis zu 33% der operierten Zähne kann auch nach Jahren eine komplette Heilung eintreten. Dies stellte Friedman (2005) in seiner Literaturstudie fest, ebenso wie die Annahme, dass 80-94% der Zähne völlig symptomfrei funktionieren, auch wenn eine komplette Heilung nicht eingetreten ist.

In dieser Studie wurden mehr Zähne von weiblichen Patienten operiert als von männlichen. Der deutliche zahlenmäßige Unterschied liegt wahrscheinlich daran, dass Frauen mehr auf ihre Gesundheit achten, besonders auf die Zahngesundheit. Die Erhaltung des eigenen Zahnes steht für die weiblichen Patienten offensichtlich im Vordergrund. Ein Unterschied in den einzelnen Bewertungskategorien Sicherer Erfolg, Bedingter Erfolg und Misserfolg konnte allerdings nicht gefunden werden. Die Verteilung auf Männer und Frauen ist in etwa gleich. Zu diesem Ergebnis kommen auch Zalpur (2004), Grung et al. (1990), Zuolo et al. (2000), sowie Friedman (2005) in seiner Literaturübersicht.

Sieht man sich die Bewertung der untersuchten und behandelten Zähne nach Altersgruppen an, so fällt auf, dass in der Altersgruppe der Patienten von 36 bis 40 Jahren in dieser Untersuchung die meisten sicheren und bedingten Erfolge gefunden wurden. Allerdings ist auch erkennbar, dass in der Gruppe der 56- bis 60-

Jährigen eine große Anzahl von sicheren Erfolgen gefunden werden konnte. Die Gruppe der 36- bis 40-Jährigen bildet in dieser Untersuchung die größte Altersgruppe, so dass in Bezug auf das Alter keine echte Prädisposition, wohl aber eine Tendenz, für das Gelingen einer WSR bei jüngeren Patienten gefunden werden konnte.

Dies differiert mit der Dissertation von Weiler, der in der Altersgruppe der 40- bis 50- Jährigen 28,9 % der behandelten Zähne als Misserfolg einstufte, bei den 50- bis 60-Jährigen jedoch nur 11,1 % Misserfolge verzeichnete. Berg zeigte in seiner Dissertation hingegen, dass die Erfolgsaussichten einer WSR mit steigendem Alter sinken. Zalpur (2004) fand einen Anstieg der Komplikationsrate bei einer WSR bis zur Altersgruppe der 61- bis 70-Jährigen. Auch Westphal fand in ihrer Untersuchung einen Anstieg der Misserfolge bei den über 45-Jährigen Patienten. Weiler (2009), Zuolo et al. (2000), Grung et al. (1990), Rud et al.(1972) und Friedman (2005) entdecken keinen signifikanten Unterschied zwischen den Erfolgsquoten verschiedener Altersgruppen.

Bei den untersuchten Zähnen nach Zahngattung stellte sich heraus, dass besonders bei den Oberkieferprämolaren sehr viele sichere und bedingte Erfolge ermittelt werden konnten. Der Oberkieferprämolare ist relativ einfach zu behandeln, da die Sichtverhältnisse noch gut sind und der Operateur kein eingeschränktes Platzangebot zu fürchten hat. Allerdings nimmt diese Zahngruppe zahlenmäßig den größten Anteil in dieser Untersuchung ein, so dass hier sicherlich eine Tendenz

erkennbar ist, aber auf Grund der geringen Zahl von behandelten Zähnen keine eindeutige Aussage gemacht werden kann. Zudem weisen auch die Unterkiefer Prämolaren und Molaren zahlreiche sichere und bedingte Erfolge auf. Weiler (2009) findet in seiner Untersuchung keinen Unterschied zwischen den Erfolgsquoten der einzelnen Zahngruppen. Dieser Meinung sind auch Friedman (2005) und Zuolo et al. (2000). Eine Wurzelspitzenresektion lässt sich somit heute an jedem Zahn mit ausreichender Erfolgsaussicht durchführen (von Arx 2001).

Bei den Patienten, die regelmäßig eine Zahnreinigung durchführen lassen, fällt in der Erfolgsbewertung auf, dass die Zähne mit einem sicheren Erfolg hier einen besonders großen Anteil haben. Die Anzahl ist fast doppelt so hoch wie bei den Patienten, die nicht eine regelmäßige Zahnreinigung durchführen lassen.

Insgesamt muss man jedoch feststellen, dass beide Gruppen angesichts der Anzahl von sicheren und bedingten Erfolgen in etwa gleich groß sind. Auch die Misserfolge halten sich etwa die Waage, so dass hier von einem prädisponierenden Faktor hinsichtlich der Nichtteilnahme an einem regelmäßigen Zahnreinigungsprogramm nicht gesprochen werden kann. In der Literatur ließ sich bis dato keine vergleichbare Untersuchung ausmachen.

Der überwiegende Anteil der in dieser Untersuchung behandelten Zähne hatte im Vorfeld Schmerzen verursacht. Dies waren insgesamt 76 %. Bei der Bewertung der Schmerzsymptomatik für den sicheren, bedingten oder den Misserfolg der WSR

zeigt sich deutlich, dass von 21 Misserfolgen 19 im Vorfeld Schmerzen verursacht haben. Auch wenn die Gruppe der behandelten Zähne mit im Vorfeld aufgetretenen Schmerzen die weitaus größte Gruppe ist, so ist sie doch an den Misserfolgen sehr viel stärker beteiligt. Auch Jensen et al. (2002) machen diesen Zusammenhang deutlich. Lustmann et al. (1991) zeigten in ihrer Untersuchung eine deutlich höhere Erfolgsrate bei Zähnen, die präoperativ keine klinischen Symptome aufwiesen. Friedman (2005) kann in seiner Übersicht keinen Zusammenhang zwischen klinischen Symptomen und dem Erfolg einer WSR finden.

Bei der Bewertung der untersuchten Zähne nach Diagnose präoperativer Abszess, Fistel oder ohne jegliche Entzündungsanzeichen wird deutlich, dass Zähne, die zu der letzteren Gruppe gehören, eine deutlich bessere Prognose haben, hinsichtlich des sicheren oder bedingten Erfolges. Zähne mit der Diagnose: „präoperativer Abszess“ weisen doppelt so viele Misserfolge auf, wie die Gruppe der Zähne ohne klinische Entzündungssymptome.

In dieser Untersuchung wurde auch die präoperative Versorgung des Zahnes, ob z.B. eine Krone oder eine Komposite-Füllung vorgefunden wurde, berücksichtigt. Durch einen ungenügenden koronalen Abschluss der Wurzelfüllung ist es denkbar, dass Bakterien den Wurzelkanal, ausgehend von der Mundhöhle, neu besiedeln und so auch nach einer geglückten endodontischen Behandlung eine apikale Entzündung hervorrufen können (Jensen et al. 2002). Auffällig war, dass die

meisten Zähne bereits mit einer Krone versorgt waren. Dies ist auch verständlich, da die Patienten ein Interesse daran haben, Zahnersatz, der noch funktionsfähig ist, solange wie möglich zu erhalten. Bezüglich der Einteilung in sicheren, bedingten und Misserfolg, waren die Anteile für Zähne mit einer Krone bzw. Komposite-Füllung annähernd gleich, so dass sich hier kein prädisponierender Faktor für den Erfolg einer WSR nachweisen lässt. Dieser Ansicht sind auch Lustmann et al. (1991) und Friedman (2005).

Von jedem operierten Zahn wurde vor der Operation ein Zahnfilm mittels Einstellapparatur (XCP Instrumentensatz, Dentsply, Rinn) und, oder ein OPG angefertigt. Der auf dem Röntgenbild metrisch gemessene Läsionsdurchmesser konnte in dieser Untersuchung als prädisponierender Faktor für den langfristigen Erfolg einer WSR nicht gefunden werden. Bei den Läsionen von 1 bis 3 mm und 4 bis 6 mm gab es die meisten sicheren und bedingten Erfolge, allerdings auch eine Anzahl von Misserfolgen. Da diese beiden Gruppen mit über 75 % der gesamten behandelten Zähne die größte Gruppe ausmachen, ist die große Anzahl von Erfolgen nicht verwunderlich. Auch bei den Röntgenbefunden 7 bis 10 mm Durchmesser gab es im Verhältnis eine große Anzahl von sicheren Erfolgen.

Wang et al. (2011) fanden bessere Ergebnisse bei operierten Zähnen mit kleinen Läsionen. Lustmann et al. (1991) stellten für besonders kleine präoperative periapikale Läsionen höhere Erfolgsraten fest als bei den sehr großen Läsionen. Dies meint auch Friedman (2005) in seiner Studie.

Weiler (2009) entdeckte abnehmende Erfolgszahlen ab einem Läsionsdurchmesser von 9 mm. Auch Penarocha (2007), von Arx (2007) Grung et al.(1990) erkannten Erfolgsabhängigkeiten in der Größe der periapikalen Läsion (ebenso Stegenga et al. 2000). Abramowitz (1994) fand bei fortgeschrittenen apikalen Läsionen, die z.T. bereits den bukkalen Knochen zerstört haben, einen Zusammenhang mit dem Misserfolg der WSR (ebenso: Christiansen et al. 2009, Stoelinga et al. 1997). Häufig kommt es dann zu einer Taschenbildung, die mit der endodontischen Läsion in Verbindung steht. Durch den Einsatz von Gore-tex Membranen konnte Abramowitz (1994) die Bildung eines neuen Attachment erzielen und die langfristigen Erfolgschancen an zwei behandelten Zähnen wahrscheinlich steigern.

Auch Dietrich et al. (2002) machen den Erfolg einer WSR abhängig von der Lokalisation und dem Ausmaß des verloren gegangenen Knochens durch die apikale Entzündung (ebenso Jensen et al.). Die dabei vorgenommene Einteilung der Knochendefekte in drei Klassen zeigt deutlich die Wichtigkeit der Messung der präoperativen Taschentiefe. Para/Endo- Läsionen fallen unter die Klasse 1. Die Klasse 1.1 bezeichnet rein parodontale Defekte. Die Klasse 1.2 umfasst die kombinierten Defekte und die Klasse 1.3 die endodontologischen Defekte, die an dem betreffenden Zahn eine lokale Destruktion des Parodonts hervorrufen. Das Restgebiss ist meist frei von jeglicher parodontalen Erkrankung. Der Klasse 2 Defekt ist von rein endodontischer Herkunft. Bei einer Taschenmessung zeigen sich Werte im normalen Bereich. Bei den Klasse 3 Defekten handelt es sich um

Knochendehiszenzen meist durch eine nach bukkal stehende Wurzel verursacht. Die gemessenen Taschentiefen sind im Normbereich. Dietrich et.al. sehen für Defekte der Klasse 1.1 und 1.2 schlechtere Heilungschancen nach einer WSR, da auch der parodontale Defekt beseitigt werden muss. Die Wichtigkeit der genauen parodontalen Untersuchung - auch im Hinblick auf die Prognose für den Zahn des Patienten - wird so deutlich (Kim et al. 2006; Walsch 2011).

Ein wichtiger, wenn nicht wesentlicher präoperativer Faktor, der in der Literatur ausgiebig diskutiert wird, ist die Qualität der Wurzelfüllung (Jensen et al. 2002). Durch die Komplexität des Wurzelkanalsystems mit seinen Ramifikationen, einem eventuell zwischen Kanälen vorhandenem Isthmus und nicht zuletzt dem apikalem Delta stellt es hohe Anforderungen an eine endodontisch- chirurgische Behandlung (Kim et al. 2006). In dieser Studie fällt auf, dass die, wenn auch, geringe Anzahl von offenen Wurzelkanälen in jedem Fall zu einem sicheren bzw. bedingten Erfolg führte. Aber auch bei den vollständigen Wurzelfüllungen wird deutlich, dass hier eine überwiegende Anzahl von sicheren und bedingten Erfolgen erzielt werden kann. Der Anteil der Misserfolge betrug 26.8%. In der Gruppe der unvollständigen Wurzelfüllungen waren dies 37%. So kann tendenziell von einem Erfolgsrisikofaktor bei einer insuffizienten Kanalfüllung gesprochen werden.

Für Bergenholtz (2004) ist die einwandfreie Qualität der Wurzelfüllung ein Garant für eine erfolgreiche WSR. Diese Ansicht vertritt auch Siers (2002). Die gute Kondensation des Wurzelfüllungsmaterials zeigte bei Lustmann et al. (1991) einen großen Einfluss auf ein positives Behandlungsergebnis. Allerdings wurde hier offenbar, dass eine zu kurze Wurzelfüllung bessere Ergebnisse liefert, als eine mit korrekter Länge. Wang et al. (2011) kommen zum gleichen Ergebnis. Als Erklärung führen sie an, dass sich bei den zu kurz gefüllten Wurzelkanälen die Entzündungs-Noxen eben in diesem nicht gefüllten Stück Wurzelkanal befinden und dieses wird natürlich durch die Resektion entfernt. Friedman (2005) findet in seiner Literaturübersicht besonders viele Erfolge einer WSR bei zu kurzen Wurzelfüllungen (> 2mm vom Apex entfernt) und bei Füllungen, die über den Apex hinaus gelegt wurden. Die in dieser Studie gefundene Erfolgsrate von 70% legt die Vermutung nahe, dass eine operative Kürzung der Wurzel um 3mm auch ohne einen retrograden Verschluss sehr häufig zu einem positiven Ergebnis führt. Es ist davon auszugehen, dass die meisten Ramifikationen, aus denen schädliche Noxen in das umgebende Gewebe austreten können, damit beseitigt sind. Die verbliebene, eventuell infizierte, Wurzelfüllung scheint durch die sie umgebende Zahnschubstanz sowie den auf Randschicht kontrollierten Abschluss ausreichend vom parodontalen Gewebe isoliert zu sein. In der Literatur wird der Nutzen eines retrograden Verschlusses intensiv diskutiert (Friedman 2005, Frank et al. 1996; Khoury et al. 1987; van Riessen et al. 1990).

Die geforderten Eigenschaften an ein ideales Füllungsmaterial sind:

- ein guter retrograder Verschluss
- es darf nicht toxisch sein
- es muss an der Dentinwand haften
- es muss von dem periapikalen Gewebe toleriert werden
- es darf nicht korrosiv sein
- elektrochemische Aktivitäten müssen ausgeschlossen sein
- die Verarbeitung muss einfach sein
- es muss radiopak sein
- es darf keine Verfärbung des Gewebes hervorrufen
- es muss eine gute Formstabilität zeigen, also nicht resorbierbar sein oder durchlässig für Mikroorganismen und
- es sollte durch Feuchtigkeit nicht zu beeinflussen sein.

Momentan gibt es noch kein Material, das alle Eigenschaften erfüllt. Von Arx (2001) gibt in seiner Untersuchung IRM als Füllungsmaterial den Vorzug. Chong et al. (1993) erzielen gute Ergebnisse mit einem lichthärtenden Glasionomer Zement. Jensen et al. (2002) fanden in ihrer Untersuchung eine doppelt so große Erfolgsrate für eine WSR mit einer retrograden Füllung aus Komposit mit Dentin Bond im Gegensatz zu einem Glasionomer Zement (vgl. Rud et al.2001) Amagasa (1989) erreichte eine Erfolgsrate von über 95% seiner durchgeführten WSR's mit Guttapercha als retrogradem Abschluss.

Bronkhorst et al. (2008) stellen fest, dass Amalgam noch immer das am häufigsten verwendete Abschlussmaterial ist und auch in den Niederlanden nach IRM am meisten benutzt wird. Dorn et al. (1990) untersuchen Amalgam, EBA und IRM als Füllung. Christiansen et al. (2009) fanden eine Erfolgsrate von 96% bei resezierten Zähnen mit einer retrograden Mineral Trioxid Aggregat (MTA) Füllung. Bei der einfachen Glättung der liegenden Guttapercha-Füllung betrug die Rate nur 52%.

Die Kosten für eine solche MTA Füllung sind zurzeit noch erheblich und die Erfolgsraten werden in der Literatur intensiv diskutiert (Filippi et al. 2008, Guldener 1994, Lindeboom 2004).

6. Fallbeispiele

Im ersten Fall handelt es sich um eine 61-jährige Patientin.

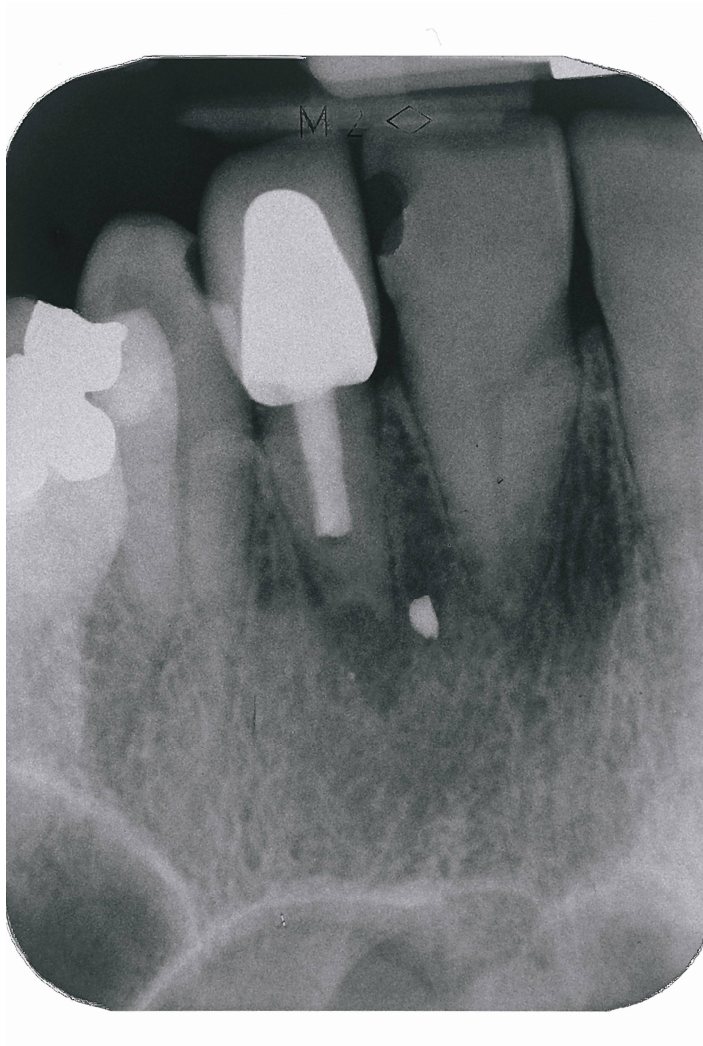


Abb. 7

Seit der Operation sind 18 Monate vergangen. Es wurde eine WSR an Zahn 12 mit retrograder Wurzelfüllung (Ketac silver) ausgeführt. Die klinische Untersuchung ergab einen unauffälligen Schleimhautbefund, keine Zahnlockerung, Fistelung oder Gingivarezession. Die Narbe war lediglich etwas aufgeworfen. Der Zahn verursachte keinerlei Beschwerden im Mund. Wann sich der retrograde Verschluss gelöst hat, ist nicht mehr festzustellen. In Absprache mit der Patientin wird der Zahn vorerst nur beobachtet.

Im zweiten Fall handelt es sich um eine 66-jährige Patientin.

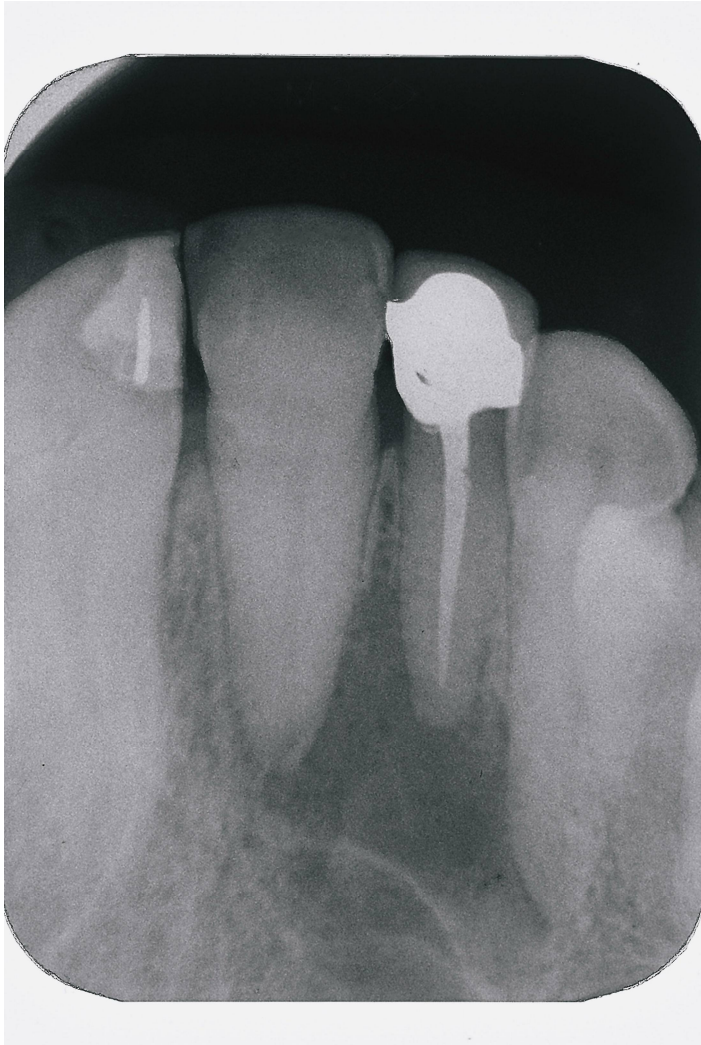


Abb. 8

Abbildung 8 zeigt die röntgenologische Situation apikal präoperativ.

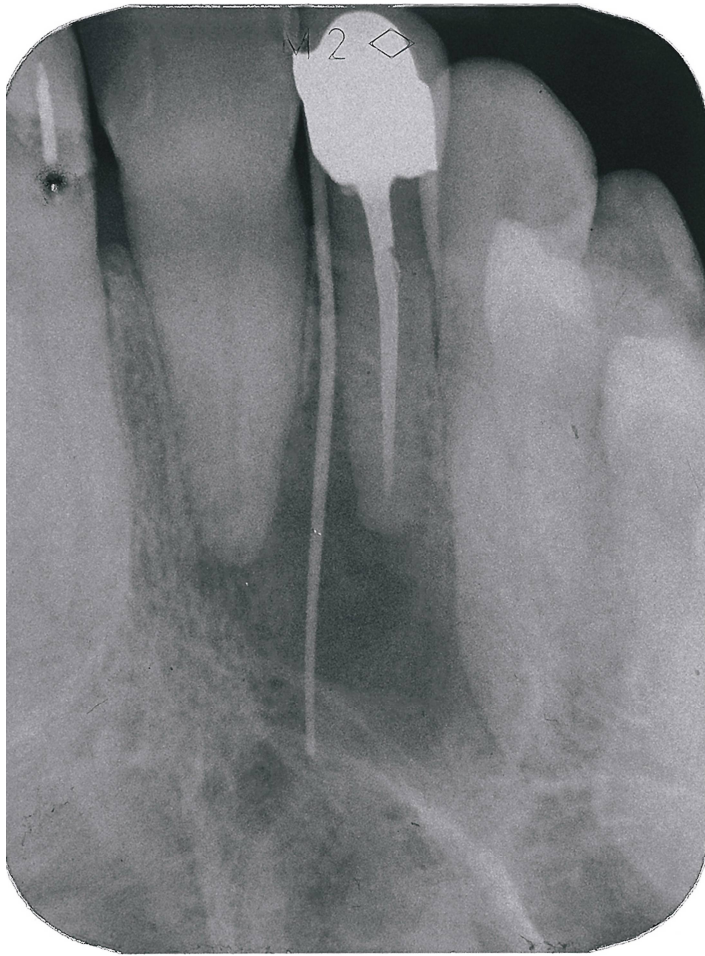


Abb. 9

Abbildung 9 zum gleichen Zeitpunkt mit von bukkal durch den vestibulären Fistelgang eingeschobenem Guttapercha Stift.

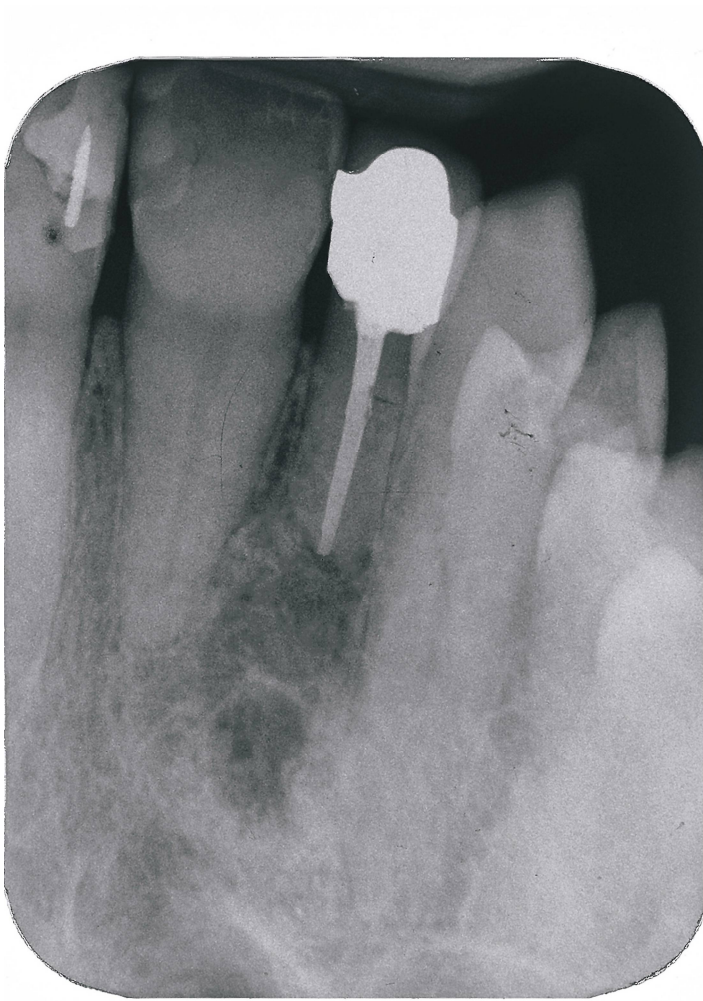


Abb. 10

Abbildung 10 zeigt die Situation 24 Monate später. Auf dem Röntgenbild ist die Reossifizierung der ehemaligen apikalen Läsion zu sehen. Wahrscheinlich hat sich auch Narbengewebe gebildet, das als Radioluzenz apikal zu erkennen ist. Subjektiv und klinisch ist der Zahn ohne Befund. Bei der WSR wurde eine Zyste entfernt. Es wurde aufgrund der erheblichen Größe des Defekts künstliches Knochenmaterial (Bio Oss, Firma Geistlich) eingebracht.

7. Zusammenfassung

In dieser Arbeit wird untersucht, ob es präoperative Risikofaktoren gibt, die Einfluss auf den langfristigen Erfolg einer Wurzelspitzenresektion haben.

Es wurden 54 Patienten mit 72 resezierten Zähnen untersucht. Die Untersuchung gliedert sich in einen anamnestischen röntgenologisch präoperativen Teil, sowie einen direkt postoperativ röntgenologischen Teil und letztlich eine Nachuntersuchung mittels subjektiver, klinischer und röntgenologischer Parameter. 70,8% der untersuchten Zähne wurden als sichere und bedingte Erfolge bewertet. 29,2% waren Misserfolge.

Die bewerteten Faktoren Geschlecht, Altersgruppe, Zahngattung, Einfluss eines regelmäßig durchlaufenen Zahnreinigungsprogramm, prothetische Versorgung des Zahnes sowie die Größe der präoperativen apikalen Läsion, erweisen sich nicht als ein Risiko Parameter für den Erfolg der WSR.

Bei der Beschaffenheit der Wurzelfüllung wurde unterschieden zwischen offener, unvollständiger und vollständiger Füllung. Bei den unvollständigen Füllungen waren 37% als Misserfolg anzusehen, bei den vollständigen waren es 26.8%. Tendenziell scheint eine unvollständige Füllung eher einen Misserfolg zu bedingen. Die geringe Anzahl von operierten Zähnen mit offenen Kanälen ist nicht aussagekräftig, zeigte allerdings nur sichere und bedingte Erfolge.

Als deutlicher Risikofaktor erwies sich in dieser Untersuchung die Bewertung der präoperativen Schmerzsymptomatik. Zähne die vor der Operation schmerzhaft waren, hatten einen überproportional großen Anteil an den Misserfolgen.

Zähne die präoperativ einen Abszess aufwiesen machten 44,4% der insgesamt behandelten Zähne aus. Sie zeigten allerdings doppelt so viele Misserfolge wie die Gruppe ohne klinische Entzündungsanzeichen. Ein präoperativ vorhandener Abszess scheint somit den langfristigen Erfolg einer WSR negativ zu beeinflussen.

8. Literaturverzeichnis

1. Abramovitz, I., Better, H., Shlomi, B., Metzger, Z.: Case selection for apical surgery: a retrospective evaluation of associated factors and rational. J Endod (2002) 28; 527-530
2. Abramowitz, P. N., Rankow, H., Trope, M.: Multidisciplinary approach to apical surgery in conjunction with the loss of buccal cortical plate. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. (1994) 77, 502-506
3. Allen, R.K., Newton, C.W., Brown, C.E. jun: A statistical analysis of surgical and nonsurgical endodontic retreatment cases. J Endod (1989) 15; 261-266
4. Amagasa, T., Nagase, M., Sato, T. Shioda, S.: Apicoectomy with retrograde gutta-percha root filling. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. (1989) 68; 339-342
5. Andreasen, J.O., Rud, J., Möller-Jensen, J.E.: A follow up study of 1000 cases treated by endodontic surgery. Int J Oral Surg. (1972) 215- 228
6. Barnes, I.E.: Surgical Endodontics Colour Manual. London: Wright, 1991
7. Basten, C.H., Ammons, W.F. Jr, Persson, R.: Long-term evaluation of rootresected molars: a retrospective study. Int J Periodontics Restorative Dent. (1996) 16; 3: 206-219
8. Becker, S., Tetsch, P., Karcher, R., Trippler, S.: Statistische Auswertung von 9000 Wurzelspitzenresektionen II – Therapiewandel bei intraoperativen Wurzelfüllungen. DtschZahnärztl Z. (1987) 42, 3, 226-227
9. Berg, P.M.: Untersuchung zur Langzeitprognose nach Wurzelspitzenresektion mit retrogradem Wurzelkanalverschluss. Med. Diss. (2000) Regensburg
10. Bergenholtz, G., Horsted-Bindslev P., Reit C.: Textbook of Endodontology, Munksgaard: Blackwell, 2004
11. Blomlöf, L., Jansson, L., Appelgren, R., Ehnevid, H., Lindskog, S.: Prognose und Verlust von wurzelresezierten Molaren. Int J Periodontics Restorative Dent. (1997) 17; 2: 190-201
12. Boering, G., Nijman, J.M.: Mondheelkunde in de algemene praktijk. Alphen aan den Rijn: Stafleu, 1984

13. Bronkhorst, M.A., Berge', S.J., van Damme, Ph.A., Borstlap, W.A., Merckx, M.A.V.: Gebruik van Vulmaterialen bij een chirurgische endodontische behandeling in Nederland. Ned Tijdschr Tandheelkd (2008) 115; 423-427
14. Bühler, H.: Evaluation of root-resected teeth. Results after 10 years. J Periodontol. (1988) 59; 12: 805-810
15. Cheung, L., Lam, J.: Apicectomy of posterior teeth – a clinical study. Aust Dent J. (1993) 38, 1, 17-21
16. Chong, B.S.: Management endodontischer Misserfolge. Berlin: Quintessenz, 2007
17. Chong, B.S., Pitt-Ford, T.R., Watson, T.F.: Light-cured glass ionomer cement as a retrograde root seal. Int Endod J. (1993) 26, 4, 218-224
18. Christiansen, R., Kirkevang, L., Horsted-Blindslev, P., Wenzel, A.: Randomized clinical trial of root-end resection followed by root-end filling with mineral trioxide aggregate or smoothing of the orthograde gutta-percha root filling – 1-year follow-up. International Endodontic Journal. (2009) 42; 105-114
19. Cordes, V.: Wurzelspitzenresektionen an 633 Molaren des Ober- und Unterkiefers. Zahnärztl Prax. (1989) 10; 40; 2: 42-48
20. De Bont, L.G.M.: Apex resectie versus endodontische behandeling. Ned Tijdschr Tandheelkd (2003) 110; 124
21. De Cleen, M.J.H., Schuurs, A.H.B., Wesselink, P.R., Wu, M.K.: Periapical status and prevalence of endodontic treatment in an adult Dutch population. Int Endod J (1993) 26; 112-119
22. Dietrich, T., Zunker, P., Dietrich, D., Bernimoulin, J.-P.: Apicomarginal defects in periradicular surgery: Classification and diagnostic aspects. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod (2002) 94; 233-239
23. Dietrich, T., Zunker, P., Dietrich, D., Bernimoulin, J.-P.: Periapical and periodontal healing after osseous grafting and guided tissue regeneration treatment of apicomarginal defects in periradicular surgery: Results after 12 months. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod (2003) 95; 474-482
24. Doornbusch, H., Broersma, L., Boering, G., Wesselink, P.R.: Radiographic evaluation of cases referred for surgical endodontics. Int Endod J (2002) 35; 472-477

25. Doornbusch, H., Raghoebaar, G.M., Vissink, A., Boering, G.: Recidief na endodontische behandeling: herbehandeling of apexresectie? Ned Tijdschr Tandheelkd (1998) 105; 57-61
26. Dorn, S. O., Gartner, A. H.: Retrograde Filling Materials: A Retrospective Success-Failure Study of Amalgam, EBA, and IRM. J Endod.(1990) 16; 8, 391-393
27. Eichborn, W., Wehrmann, M., Blessmann, M., Pohlenz, P., Blake, F., Schmelzle, R., Heiland, M.: Metastasis in odontogenic cysts: literature review and case presentation. Pathol Oral Radiol Endod (2010) 109; 582-586
28. Ertl, L., und Watzek, G.: Technik der Wurzelspitzenresektion bei Molaren mit intraoperativer orthograder Füllung. Z. Stomatol (1993) 90; 8, 443- 456
29. Filippi , A., Krastl , G.: Wurzelspitzenresektion. ZM (2008) 98; 9, 72-76
30. Frank,R.J., Antrim, D.D., Bakland L.K. : Effect of retrograde cavity preparations on root apexes. Endod Dent Traumatol. (1996) 12; 2:100-103
31. Franz, M., Bethke, K., Bier, J.: Root apex amputation in 150 maxillary and mandibular Molars. Dtsch Zahnärztl Z. (1987) 42; 3: 287-289
32. Friedman, S.: The prognosis and expected outcome of apical surgery. Endodontic topics (2005) 11, 219-262
33. Friedman, S., Lustmann, J., Shaharabany, V.: Treatment results of apical surgery on premolar and molar teeth. J Endod. (1991) 17, 1, 30-33
34. Fritz, U.B., Kerschbaum, Th.: Langzeitverweildauer wurzelkanalgefüllter Zähne. Dtsch Zahnärztl Z. (1999) 54; 4, 262-263
35. Gabka, J., Harnisch, H.: Operationskurs für Zahnmediziner, Stuttgart: Thieme, 1982
36. Geiger, S.A., Peuten, M.: Wurzelspitzenresektion an Molaren im Oberkiefer; postoperative Befunde seitens des Knochens und der Kieferhöhle. Dtsch Zahnärztl Z. (1987) 42, 268-270
37. Grung, B. Molven, O., Halse, A.: Periapical Surgery in a Norwegian County Hospital: Follow-up Findings of 477 Teeth. J Endod. (1990) 16; 9, 411-417

38. Guldener, P.: Wurzelspitzenresektion. Retrograde Kavitätenpräparation und retrograde Wurzelfüllmaterialien. Schweiz Monatsschr Zahnmed. (1994) 104,183-189
39. Jensen, S. S., Nattestad, A., Egdo, P., Sewerin, I., Munksgaard, E. C., Schou, S.: A prospective, randomized, comparative clinical study of resin composite and glass ionomer cement for retrograde root filling. Clin Oral Invest (2002) 6; 236-243
40. Khabbaz, MG., Kerezoudis, N. P., Aroni, E., Tsatsas, V.: Evaluation of different methods for the root end cavity preparation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. (2004) 98; 2:237-242
41. Khoury, F., Schulte, A., Becker, R., Hahn, T.: Prospektive Vergleichsstudie zwischen prä- und intraoperativer Wurzelfüllung. Dtsch Zahnärztl Z. (1987) 42; 3: 248-250
42. Khoury, F., Staehle, H.J.: Retrograde Wurzelfüllung aus Glasionomerzement. Dtsch Z-Mund-Kiefer-Gesichtschir. (1987) 11, 351-355
43. Kim, S., Kratchman, S.: Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. J Endod. (2006) 32; 7: 601-623
44. Kirkevang, L.L., Orstavik, D., Hörsted-Bindslev, P., Wenzel, A.: Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in a Danish population. Int Endod J (2000) 33; 509-515
45. Klas, A.: Operationstechniken der Wurzelspitzenresektion vom 19. Jahrhundert bis in die Gegenwart. Med. Diss. (2001) Bonn
46. Kopp, S., Hoffmeister, B., Bumberger, U. : Komplikationen und Misserfolge der Wurzelspitzenresektion – eine Auswertung von 3281 Fällen. Dtsch Zahnärztl Z. (1987) 42, 228-230
47. Kunkel, M. et al.: Leitlinie Wurzelspitzenresektion. Mund Kiefer Gesichtschir (2007) 11, 251-257
48. Lange, J. de, Putters, T., Baas, E. M., Ingen van, J. M.: Ultrasonic root-end preparation in apical surgery: a prospective randomized study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. (2007) 104; 841-845
49. Lindeboom, J.A.H.: Chirurgische apicale endodontie. Ned Tijdschr Tanheelkd (2004) 111; 146-151

50. Löst, C.: Konservativ- und chirurgisch-endodontische Versorgung einer Oberkieferfront. ZM (2005) 95; 3, 52-60
51. Lustmann, J., Friedman, S., Shacham, A., Shaharabany, V.: Relation of pre and intraoperative factors to prognosis of posterior apical surgery. J Endod (1991) 17; 5, 239-241
52. Marques, M.D., Moreira, B., Eriksen, H.M.: Prevalence of apical periodontitis and results of endodontic treatment in an adult Portuguese population. IntEndod J (1998) 31; 161-165
53. Mrzilek, M., Dehen, M.: Vergleichende Darstellung verschiedener Schnittführungen für die Wurzelspitzenresektion. Zahnärztl Praxis. (1991) 3, 78-81
54. Murashima, Y., Yoshikawa, G., Wadachi, R., Sawada, N., Suda, H.: Calcium sulphate as a bone substitute for various osseous defects in conjunction with apicectomy. IntEndod J (2002) 35; 768-774
55. Nair, P. N. R.: On the causes of persistent apical periodontitis: a review. I Endod J. (2006) 39, 249-281
56. Nentwig, G.H.: Wurzelspitzenresektion-Bewährtes und Neues. ZM (2004) 94; 5, 44-52
57. Ortega-Sánchez, B., Peñarrocha-Diago, M., Rubio-Martinez, L. A., Vera-Sempere, J. F.: Radiographic Morphometric Study of 37 Periapical Lesions in 30 Patients: Validation of Success Criteria. J Oral Maxillofac Surg. (2009) 67; 846-849
58. Partsch, C.: Ueber die Wurzelspitzenresektion. DtschMschrZahnheilk.(1898) 16, 80-84
59. Peñarrocha, M., Marti, E., Garcia, B., Gay, C.: Relationship of Periapical Lesion Radiologic Size, Apical Resection, and Retrograde Filling With the Prognosis of Periapical Surgery. J Oral Maxillofac Surg. (2007) 65; 1526-1529
60. Pohl, Y.: Methodische und materialtechnische Verbesserungen zur retrograden Füllung bei Wurzelspitzenresektion. Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir. (1994) 18, 171-174
61. Rud, J., Rud, V., Munksgaard, E.: Periapical healing of mandibular molars after root-end sealing with dentine-bonded composite. IntEndod J. (2001) 34; 4:285-292

62. Rud, J., Andreasen, J.O., Möller Jensen, J.E.: Radiographic criteria for the assessment of healing after endodontic surgery. *Int. J. oral Surg.* (1972) 1; 195-214
63. Rud, J., Andreasen, J.O., Möller Jensen, J.E.: A follow-up study of 1,000 cases treated by endodontic surgery. *Int. J. oral Surg.* (1972) 1; 215-228
64. Rud, J., Andreasen, J.O., Möller Jensen, J.E.: A multivariate analysis of the influence of various factors upon healing after endodontic surgery. *Int. J. oral Surg.* (1972) 1; 258-271
65. Sailer, H.F., Pajarola, G.F.: *Oral Surgery for the General Dentist.* Stuttgart: Thieme 1999
66. Saunders, W.P., Saunders, E.M., Sadiq, J., Cruikshank, E.: Technical standard of root canal treatment in an adult Scottish sub-population. *BrDent J* (1997) 182; 382-386
67. Schroll, K., Öller, W.: Ergebnisse von Wurzelspitzenresektionen an Molaren des Ober- und Unterkiefers. *ZWR* (1993) 102; 3, 163-165
68. Schulte, A., Khoury, F., Becker, R.: Zum Zeitpunkt der Wurzelfüllung bei Wurzelspitzenresektionen: Prospektive Vergleichsstudie zwischen prä- und intraoperativer Wurzelfüllung, in Tetsch P, Wurzelspitzenresektion. München, Hanser 1986
69. Schwenzer, N.; Ehrenfeld M.: *Zahn-Mund-Kiefer-Heilkunde Chirurgische Grundlagen.* Stuttgart: Thieme, 2008
70. Schwenzer, K.: *OP-Abläufe und Instrumentarium in der MKG- und Oralchirurgie.* Stuttgart: Thieme, 2001
71. Siers, D.L.: Een niet-genezen zwarting: herbehandeling of chirurgie. *Ned Tijdschr Tandheelkd* (2002) 112; 478-484
72. Sjögren, U., Hägglund, B., Sundquist, G., Wing, K.: Factors effecting the long-term results of endodontic treatment. *J Endod* (1990) 16; 498-504
73. Stegenga, B., Vissink, A., de Bont, L.G.M.: *Mondziekten en Kaakchirurgie.* Assen: van Gorcum, 2000
74. Stoelinga, P.J.W., Brouns, J.J.A.: *Mondchirurgie voor tandartsen.* Houten: Bohn Stafleu, Van Loghum, 1997

75. Testori ,T., Capelli, M., Milani ,S., Weinstein, R.L.: Success and failure in periradicular surgery: A longitudinal retrospective analysis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral RadiolEndod (1999) 87; 493-498
76. Tickle, M., Milsom, K., Qualtrough, A., Blinkhorn, F., Aggerwal, V. R.: The failure rate of NHS funded molar endodontic treatment delivered in general dental practice. British Dental Journal (2008) 204; E8, 1-6
77. Van der Meer, W.J., Stegenga, B.: Endodontische herbehandeling of chirurgische apicale endodontie? Ned Tijdschr Tandheelkd (2004) 111; 430-434
78. Van Riessen, A.W., Reinders, C.J., Brons, R.: Glassionomer cement used as a retrograde filling material after apicoectomy. A review. Ned Tijdschr Tandheelkd. (1990) 97-7 , 301-303
79. Van Welsenens, W.: Indicaties voor de chirurgisch-endodontische behandeling. Ned Tijdschr Tandheelkd. (1989) 96-10, 485-487
80. Von Arx , T, Kurt, B, Hardt, N.: Wurzelspitzenresektion und retrograde Wurzelkanalfüllung. Einjahresresultat mit einem neuen Instrumentarium für die retrograde Präparation. Endodontie (1998)7: 115-122
81. Von Arx ,T., Gerber, C. Hardt, N.: Periradicular surgery of molars: a prospective clinical study with a one-year follow-up. IntEndod J. (2001) 34; 7:520-525
82. Von Arx, T., Jensen, SS., Hänni, S.: Clinical and radiographic assessment of various predictors for healing outcome 1 year after periapical surgery. J Endod. (2007) 33; 2: 123-128
83. Von Arx, T.: Wurzelspitzenresektionen von Molaren. Schweiz MonatsschrZahnmed. (1999)109; 9, 917-925
84. Walsch, H.: Endodontische Mikrochirurgie. Quintessenz (2011) 62;1:25-36
85. Wang, N., Knight, K., Dao, T., Friedman, S.: Treatment Outcome in Endodontics- The Toronto Study. Phases I and II: Apical Surgery. J Endod. (2004) 30; 11, 751-761
86. Weiler, M.: Die Wurzelspitzenresektion in der mund-kiefer-gesichtschirurgischen Praxis. Med Diss.(2009) Köln
87. Westphal, A.-K.: Behandlungsergebnisse nach Wurzelspitzenresektion. Med Diss. (1999) Halle-Wittenberg

88. Zalpur, F.; Komplikationsdichte bei Wurzelspitzenresektionen mit offener Wundbehandlung anhand des Krankengutes der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Klinikums Braunschweig in den Jahren 1988 bis 1997. Med. Diss. (2004) Hamburg

89. Zuolo, M. L., Ferreira, M.O.F., Gutmann, J.L.: Prognosis in periradicular surgery: a clinical prospective study. Int. End. J. (2000) 33; 91-98

9. Danksagung

Herrn Prof. Dr. Dr. M. Heiland danke ich herzlich für die Überlassung des Themas der hier vorliegenden Dissertation sowie für die freundliche Unterstützung und Betreuung bei der Erstellung dieser Studie.

Dem gesamten Praxisteam der MKG Praxis Dr. Dr. M.H. Link, Stade, danke ich für die Unterstützung bei der Organisation und Erstellung der Nachuntersuchungen.

10. Eidesstattliche Versicherung:

Ich versichere ausdrücklich, dass ich die Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die aus den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen einzeln nach Ausgabe (Auflage und Jahr des Erscheinens), Band und Seite des benutzten Werkes kenntlich gemacht habe. Ferner versichere ich, dass ich die Dissertation bisher nicht einem Fachvertreter an einer anderen Hochschule zur Überprüfung vorgelegt oder mich anderweitig um Zulassung zur Promotion beworben habe.

Pat-Nr.	Fall-Nr.	postoperative röntgenologisch e Untersuchung Läsionsdurchme sser mm	Antibiose j/n	Ursprüngliche Beschwer- den geheilt?	Verursacht der betreffende Zahn z. Zt. noch Schmerzen?	Liegen Nervenfunktions- störungen vor?	Ist ein Zweit- Eingriff notwendig gewesen?	Beschwerden mit der Kieferhöhle	Zahn noch vorhanden?	Schleim- haut- befund	Fistelung	Gingivareze- ssion	Lockerungs- grad des Zahnes	Narben- zustand	Perkussions empfindlich keit	Apikaler Druckschm erz	Sondierung stiefe mes./dist.	Furkation sondierbar	Art der Versorgung identisch mit präoperativ	wenn andere Ver- sorgung:	Röntgen- befund Nachsorge	Monate post- operativ	Sicherer Erfolg *)	bedingter Erfolg **)	Miss- erfolg ***)
01	01	> 10 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		4 - 6 mm	24		x	
02	02	4 - 6 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		0 mm	19	x		
02	03	1 - 3 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		0 mm	19	x		
03	04	7 - 10 mm	n	n	j	n	n	n	j	gerötet	n	j	1	gerötet	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	48			x
04	05	7 - 10 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	42		x	
04	06	4 - 6 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	48	x		
04	07	7 - 10 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		4 - 6 mm	48		x	
05	08	4 - 6 mm	n	n	j	n	j	n	j	gerötet	n	n	0	gerötet	j	j	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	16			x
06	09	7 - 10 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	4 - 6 mm	n	j		1 - 3 mm	31	x		
07	10	4 - 6 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	4 - 6 mm	j	j		1 - 3 mm	22	x		
08	11	4 - 6 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	n	Krone	1 - 3 mm	23	x		
09	12	4 - 6 mm	n	n	n	n	n	n	n																x
09	13	4 - 6 mm	n	n	n	n	n	n	n																x
10	14	7 - 10 mm	j	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	8	x		
11	15	4 - 6 mm	n	n	n	n	n	n	n																x
11	16	4 - 6 mm	n	n	n	n	n	n	n																x
12	17	4 - 6 mm	n	n	n	n	n	n	n																x
12	18	7 - 10 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	17	x		
13	19	> 10 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	12	x		
14	20	7 - 10 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	26	x		
15	21	4 - 6 mm	j	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	j	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	j	j		1 - 3 mm	37	x		
16	22	4 - 6 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	n	Krone	1 - 3 mm	36	x		
17	23	> 10 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	1	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		4 - 6 mm	16		x	
17	24	> 10 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	1	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		4 - 6 mm	16		x	
18	25	> 10 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	n	Krone	4 - 6 mm	22		x	
18	26	> 10 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	n	Krone	4 - 6 mm	24		x	
19	27	7 - 10 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	20	x		
20	28	7 - 10 mm	n	n	n	n	n	n	n																x
21	29	7 - 10 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	j	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	48		x	
22	30	> 10 mm	j	n	n	n	j	n	n																x
22	31	> 10 mm	j	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	14	x		
23	32	7 - 10 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	20	x		
23	33	4 - 6 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	20	x		
23	34	4 - 6 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	4 - 6 mm	j	j		1 - 3 mm	20		x	
24	35	4 - 6 mm	n	j	n	n	n	n	j	gerötet	n	n	0	aufgeworfen	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	33		x	
25	36	4 - 6 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	48	x		
26	37	7 - 10 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	17	x		
27	38	> 10 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		7 - 10 mm	18		x	
28	39	4 - 6 mm	n	n	n	n	n	n	n																x
29	40	4 - 6 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	30	x		
29	41	4 - 6 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	30	x		
29	42	4 - 6 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	30	x		
30	43	4 - 6 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	13		x	
30	44	4 - 6 mm	n	j	n	n	n	n	j	gerötet	n	n	0	aufgeworfen	n	n	1 - 3 mm	n	j		4 - 6 mm	13		x	
31	45	7 - 10 mm	n	j	n	j	j	n	j	unauffällig	n	n	0	gerötet	n	n	1 - 3 mm	n	j		4 - 6 mm	22		x	
31	46	7 - 10 mm	n	j	n	j	j	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		4 - 6 mm	23		x	
32	47	4 - 6 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	33		x	
33	48	4 - 6 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	j	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	j	j		1 - 3 mm	33		x	
34	49	> 10 mm	n	j	n	n	n	n	j	gerötet	j	j	0	gerötet	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	12			x
35	50	> 10 mm	n	j	n	n	j	n	j	unauffällig	n	j	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		4 - 6 mm	23		x	
35	51	> 10 mm	n	j	n	n	j	n	j	unauffällig	n	j	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	29	x		
36	52	7 - 10 mm	n	n	n	n	n	n	n																x
37	53	7 - 10 mm	n	n	n	n	n	j	n																x
38	54	7 - 10 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	j	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	21	x		
39	55	4 - 6 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	12	x		
40	56	7 - 10 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	23	x		
41	57	4 - 6 mm	j	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	j	j	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	11		x	
42	58	4 - 6 mm	n	n	n	n	n	n	n																x
43	59	7 - 10 mm	n	n	n	n	j	n	n																x
43	60	7 - 10 mm	n	n	n	n	j	n	n																x
44	61	7 - 10 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	17	x		
45	62	4 - 6 mm	n	n	n	n	n	n	n																x
46	63	7 - 10 mm	n	n	n	n	n	n	n																x
47	64	7 - 10 mm	n	n	n	n	n	n	n																x
48	65	7 - 10 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	37	x		
49	66	4 - 6 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	30	x		
49	67	4 - 6 mm	n	j	n	n	n	n	j	gerötet	j	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		4 - 6 mm	30			x
50	68	> 10 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	21	x		
51	69	4 - 6 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	n	Krone	4 - 6 mm	44	x		
52	70	> 10 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	51	x		
53	71	4 - 6 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	glatt	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	52	x		
54	72	4 - 6 mm	n	j	n	n	n	n	j	unauffällig	n	n	0	aufgeworfen	n	n	1 - 3 mm	n	j		1 - 3 mm	18			x