

Erfolgsrate von Wurzelspitzenresektionen bei Zähnen mit Stiftaufbau und Krone

Diplomarbeit eingereicht von

Christiane Britzmann

Mat. Nr.: 0011863

zur Erlangung des akademischen Grades

„Doctor medicinae dentalis“

(Drⁱⁿ. med. dent.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt am

**Department für Zahnärztliche Chirurgie und Röntgenologie der
Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde**

unter der Anleitung von

Univ.-Prof. DDr. Norbert Jakse

OA Dr. Robert Kirmeier

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am

Britzmann Christiane

Danksagungen

Zu Beginn möchte ich mich bei Herrn **Univ.- Prof. DDr. Norbert Jakse** für die Bereitstellung dieses interessanten Themas bedanken, sowie für sämtliche PatientInnendaten und Räumlichkeiten des Department für zahnärztliche Chirurgie und Röntgenologie, die zur Durchführung der klinischen Studie von enormer Wichtigkeit waren.

Mein besonderer Dank gilt Herrn **OA Dr. Kirmeier Robert** für die unermüdliche Betreuung sowohl in wissenschaftlichen Belangen als auch in der Durchführung der klinischen Untersuchungen. Weiters möchte ich mich für die Hilfe bei der Literaturrecherche und die ermutigenden Ratschläge während der gesamten Zeit bedanken.

Mein Dank gilt auch Herrn **Univ.- Doz. DDr. Michael Payer** und Frau **Dr. Nicole Falkensammer**, die zur Auswertung meiner Untersuchungsergebnisse hilfreichen Beitrag geleistet haben.

Für die Auswertung der erhobenen Daten und die Erstellung der datenbezogenen Graphiken möchte ich mich recht herzlich bei Frau **DI Irene Mischak** bedanken.

Zudem ist es mir ein großes Anliegen, meinen Eltern, die mir dieses Studium ermöglicht und die gesamte Studienzeit moralisch den Rücken gestärkt haben, sehr herzlich zu danken.

Abschließend ein großes Danke an David, der in schweren Situationen immer hinter mir gestanden ist und mir durch seine positive Einstellung Mut zusprechen konnte – Danke, dass es Dich für mich gibt!

Zusammenfassung

In dieser Studie wird die Heilungsrate nach Wurzelspitzenresektionen bei Zähnen mit Stiftaufbau und Krone klinisch und radiologisch untersucht. Dabei wird der mögliche Einfluss der Ausdehnung des primären Herdes beziehungsweise der Resektionshöhle auf die Heilung evaluiert. Zusätzlich erfolgt eine subjektive Bewertung des Eingriffes durch die Patienten.

Die präoperativen Daten werden durch das Studium der Patientenakten gewonnen, die Erhebung der Daten für die röntgenologische Auswertung erfolgt anhand der vorhandenen prä- und unmittelbar postoperativen Röntgenbilder. Die klinischen Daten zur Erfolgskontrolle, sowie die subjektive Bewertung des Eingriffes durch den Patienten werden im Rahmen einer Patientenuntersuchung erhoben.

Der Heilungsverlauf der resezierten Zähne wird von drei unabhängigen Untersuchern (Fachärzte für Zahnmedizin) durchgeführt.

Die Erfolgsrate nach durchgeführter Kontrolle liegt bei 94% (72,8% radiologisch vollständig ausgeheilt/ 21,2% klinisch unauffällig bei radiologisch marginaler Aufhellung). Die mikrochirurgische Wurzelspitzenresektion mit retrograder Füllung kann als zuverlässige Methode angesehen werden, um beherdete wurzelgefüllte Zähne (mit Stiftaufbau und Krone) zu erhalten

Abstract

The following study of the healing process after Apicoectomy in teeth with post & core and crown is examined clinically and radiologically. In addition, a subjective assessment of the operation carried out by the patient. It is evaluated whether the extent of the primary focus or the resection cavity may have an impact on healing.

The preoperative data are obtained through the study of patient records, the collection of data for the radiologic evaluation is based on the existing pre-and immediate postoperative radiographs. The clinical data on success, and the subjective evaluation of the intervention by the patient are collected through a patient examination.

The healing process of the resected teeth is collected by three independent investigators (Specialists in dentistry).

The success rate after one year of control is considered radiologically in about 94%. The microsurgical apicoectomy with retrograde filling may be regarded as a reliable method of root canal teeth (treated with or without post and core and crown).

The statistical analysis shows that the microsurgical principle (ultrasonic handpiece) with appropriate magnification achieved better results than the conventional method using micro- angle.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Einleitung	1
1.2	Zielsetzung	2
2	Theoretische Grundlagen	3
2.2	Definition der Wurzelspitzenresektion	3
2.3	Ursachen für die Entstehung einer periapikalen Läsion	4
2.3.1	Ätiologie der Pulpitis	4
2.3.2	Verlauf einer Pulpitis	4
2.3.3	Apikale Parodontitis	7
2.3.4	Akute apikale Parodontitis	7
2.3.5	<i>Chronische apikale Parodontitis</i>	9
2.3.6	Radikuläre Zyste	10
2.3.	Diagnostik	11
2.3.1.	Anamnese	11
	Allgemeinanamnese	11
	Spezifische Anamnese	11
2.3.2.	Klinische Untersuchung	12
2.3.3.	Weiterführende Diagnostik	12
2.4.	Therapieoptionen der periapikalen Läsion	12
2.4.2.	Konservative endodontische Therapie	12
2.4.2.1.	Orthograde Wurzelkanalbehandlung	12
2.4.2.2.	Orthograde Revision	13
2.4.3.	Operative Therapie	14
2.4.3.1.	Wurzelspitzenresektion	14
2.4.4.1.	Hemisektion bzw. Wurzelamputation	15
2.4.4.2.	Extraorale Wurzelspitzenresektion	16
2.4.4.3.	Extraktion	16
2.5.	Indikationen zur WSR	16
2.6.	Medizinisch relevante Risikofaktoren bzw. Kontraindikationen	17
2.6.2.	Risikofaktoren	17
2.6.3.	Kontraindikationen	19
2.7.	Durchführung	20
2.7.1.	Aufklärung	20
2.7.2.	Schnittführung	20
2.7.3.	Lappenpräparation	23

2.7.4.	Darstellung der Wurzelspitze	24
2.7.5.	Resektion der Wurzelspitze	25
2.7.6.	Aufbereitung des Wurzelkanals von retrograd	27
2.7.8.	Retrograde Füllung des Wurzelkanals	29
2.7.9.	Wundverschluss.....	31
2.8.	Komplikationen und Komplikationsmanagement	32
2.9.	Postoperative Nachsorge und Medikation.....	34
3	Material und Methodik.....	36
3.1	Ethikkommissionsantrag	36
3.2.	PatientInnenselektion.....	36
3.3	Einschlusskriterien	36
3.4.	Ausschlusskriterien	37
3.5.	Untersuchungsprotokoll	37
3.6.	Erfolgsbeurteilung	38
3.7.	Statistische Auswertung.....	43
4	Ergebnisse	45
4.1.	Zusammenhang von Lokalisation und Häufigkeit.....	46
4.2.	Verteilung der präoperativen röntgenologischen Aufhellung im Vergleich mit der postoperativen Aufhellung	47
4.3.	Einteilung nach der Größe der röntgenologischen Aufhellung zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung	48
4.4.	Einfluss von Alter bzw. Geschlecht auf die Heilung	49
4.5.	Einfluss der präoperativen Läsion auf die Heilung	50
4.6.	Heilungsverlauf in Abhängigkeit des Zeitpunktes der Nachuntersuchung	52
4.7.	Erfolg der WSR	53
5	Diskussion.....	54
6	Konklusion.....	61
7	Literaturverzeichnis	62
8	Abbildungsverzeichnis.....	71
9	Tabellenverzeichnis	73
10	Glossar und Abkürzungen	74
11	Anhang	75
11.1.	Patienteninformation und Einwilligungserklärung zur Teilnahme an der klinischen Studie	75
11.2.	Posterpräsentation in Innsbruck (Zahnärztekongress 2009)	84

1 Einleitung

1.1 Einleitung

Mit einer endodontischen Therapie (Wurzelkanalbehandlung) können Zähne mit irreversibler Pulpitis, die durch bakterielle, traumatische, thermische, chemisch-toxische oder physikalische Reize verursacht sein kann, sowie pulpatote Zähne erhalten werden. Ziel der orthograden Wurzelkanalaufbereitung und der bakteriendichten Wurzelkanalfüllung ist es, alle Bereiche des Wurzelkanalsystems zu reinigen und eine Ausheilung des periapikalen Gewebes zu ermöglichen (Byström 1987; Sjögren 1997). Obgleich für die Therapiesicherheit der endodontischen Erstbehandlung eine Erfolgswahrscheinlichkeit von 90% angegeben wird (Kübler und Mühlig 1998, Del Fabbro 2007), kann ein verbleibendes, nicht obturiertes Lumen, als Nische für pathogene Keime und deren Toxine dienen. Die Elimination aller Noxen im geometrisch komplexen System des Wurzelkanals, insbesondere im apikalen Drittel (Peters & Barbakow 1999, Lussi 2000, Testori 1999) und folglich auch im periapikalen Gewebe (Samaranayake 1997, Sirenen 1997, Torabinejad 1985) ist mit den heutigen mechanischen und chemischen Aufbereitungstechniken nicht immer vollständig möglich (Evans 1998, Iqbal 2007). Im klinischen Alltag sind persistierende apikale Parodontitiden immer noch ein häufiges Bild. Die dauerhafte Elimination dieser Bakterien und damit die periapikale Heilung ist das Ziel unterschiedlicher Therapieansätze. Als konservative Maßnahme gegen eine apikale Beherdung ist eine Revision der bestehenden orthograden Füllung zu nennen. Ist dieser Behandlungsschritt nicht von Erfolg gekrönt oder steht zum Beispiel eine bestehende prothetische Versorgung mit Stiftaufbau einer Revision entgegen, ist ein operativer Eingriff zum Erhaltungsversuch des Zahnes möglich (Leitlinie DGZMK, 2007). Für derartige Fälle stellt eine mikrochirurgische retrograde Wurzelspitzenresektion eine wichtige Indikation dar. Alternativ kann eine WSR mit orthograder Füllung zum Einsatz kommen. In Ausnahmefällen besteht bei mehrwurzeligen Zähnen die Möglichkeit einer Hemisektion bzw. Wurzelamputation, um den Entzündungsherd zu beseitigen. Zähne, deren parodontaler Knochenabbau schon zu weit fortgeschritten ist, dass sie aus diesem Grunde nicht erhaltungswürdig sind, können nur noch extrahiert werden.

1.2 Zielsetzung

Bei dieser Studie werden klinisch und radiologisch der Heilungsverlauf nach Wurzelspitzenresektionen untersucht. Zusätzlich erfolgt eine subjektive Bewertung des Eingriffes durch die Patienten. Es wird evaluiert, ob die Ausdehnung des primären Herdes beziehungsweise der Resektionshöhle möglicherweise einen Einfluss auf die Ausheilung haben.

Die Ermittlung der Inter- und Intra-Tester Reliabilität von drei unabhängigen Untersuchern bei der Beurteilung der Röntgenbilder zum Zeitpunkt vor, unmittelbar nach und zwischen 17 und 60 Monaten postoperativ ermöglicht eine Validierung der Ergebnisse.

2 Theoretische Grundlagen

2.2 Definition der Wurzelspitzenresektion

Die Wurzelspitzenresektion (auch Wurzelspitzenamputation oder Apikoektomie genannt) bezeichnet die operative Kürzung der Wurzelspitze nach Schaffung eines operativen Zuganges gegebenenfalls mittels Osteotomie. Sie kann mit gleichzeitiger orthograde Wurzelfüllung und mit oder ohne retrograder Aufbereitung und Verschluss durchgeführt werden (Oehler et al. 2000).

Die WSR, wie Ende des 19. Jahrhunderts von Partsch beschrieben, gehört bis heute zu den am meisten eingesetzten Verfahren zur chirurgischen Zahnerhaltung. Pathologische Gewebsveränderungen (Abszess, Granulationsgewebe, Zyste), die durch eine Infektion über das Endodont (Wurzelkanal) entstanden sind und durch konventionelle endodontische Maßnahmen allein nicht zu beheben sind, werden im periapikalen Knochen entfernt. Gleichzeitig werden endodontisch schlecht erreichbare Wurzelkrümmungen sowie apikale Ramifikationen prophylaktisch beseitigt und der betroffene Wurzelkanal mit einem biokompatiblen Füllmaterial abgedichtet (Partsch et al. 1899).

Das Therapieziel ist die Ausheilung einer bestehenden pathologischen Veränderung im periapikalen Bereich und damit die Erhaltung des Zahnes in seiner Funktion.

„Für das Ergebnis der Resektion ist aber allein die exakte Obturation des Wurzelkanals insbesondere an der Resektionsfläche maßgebend. Der infizierte Wurzelkanal stellt nämlich den häufigsten Herd dar“ (Zitat, Quelle: Schroll et al. 1997). Durch die restlose Entfernung des Granulationsgewebes und der Abtrennung der Wurzelspitze ist der Erfolg der Resektion noch nicht gegeben, sondern erst durch die Ausschaltung der Infektion im Wurzelkanal.

Die Entzündung im Wurzelkanal kann nur unter der Bedingung ausheilen, dass das Wurzelfüllmaterial den betroffenen Kanal vollkommen dicht ausfüllt und so eine Besiedelung mit Bakterien stoppt (Schroll et al. 1997).

2.3 Ursachen für die Entstehung einer periapikalen Läsion

Die röntgenologisch periapikale Aufhellung kann mehrere Ursachen haben: sie ist zumeist endodontischen Ursprungs, die am häufigsten damit vergesellschafteten histologischen Diagnosen sind eine apikale Parodontitis oder eine radikuläre Zyste.

2.3.1 Ätiologie der Pulpitis

Eine gesunde Pulpa reagiert auf Irritationen meist mit einer Entzündung, der sogenannten Pulpitis. Die häufigste Ursache für die Entstehung einer Pulpitis stellt die *kariöse Infektion* dar. Durch das Eindringen von Bakterien in den Zahnschmelz und das Dentin wird eine infizierte Nekrose ausgelöst, deren Toxine in die Pulpa gelangen. Solange sich nur wenige Bakterien im koronalen Anteil der Pulpa befinden, spricht man vom Initialstadium der Pulpitis, die lokalisiert und reversibel ist. (*Pulpitis partialis*). Ist ein großer Anteil oder bereits das gesamte Pulpagewebe infiziert, spricht man von einer irreversiblen Pulpitis totalis.

Die zweithäufigste Ursache sind *thermische Reize*, diese werden vorwiegend iatrogen vom Zahnarzt gesetzt, meist durch mangelnde Kühlung bei zu starkem Beschleifen eines Zahnes.

Bei den *mechanischen Reizen* spielen Okklusionstraumen (z.B. zu hohe Füllungen, Kronen) oder kieferorthopädisch zu schnell verursachte Zahnbewegungen oder zu hohe Kräfte eine große Rolle. Das überbelastete apikale Parodontium reagiert darauf mit einer Entzündung, die sich nach koronal ausbreiten kann.

Durch ein *Trauma* wie etwa nach einer Fraktur oder einer Luxation oder auch nur einen Schlag auf den Zahn kann die Pulpa ebenfalls geschädigt werden, ebenso wie durch das Übergreifen von anatomisch benachbarten entzündlichen Prozessen bei *Parodontopathien, Sinusitiden oder apikalen Prozessen* der angrenzenden Zähne.

2.3.2 Verlauf einer Pulpitis

Prinzipiell verläuft eine Pulpitis gleichermaßen wie jede andere entzündliche Reaktion im menschlichen Körper. Sie beginnt zunächst mit einer Hyperämie, einer Erweiterung der Gefäße. Durch die vermehrte Durchblutung erscheint das Gewebe gerötet (Rubor).

Wird ein einwirkender Reiz nicht beseitigt oder vermindert, kommt es durch die erhöhte Permeabilität der postkapillären Venolen zu einer Plasmaextravasation und dadurch zur Schwellung (Tumor). Da aufgrund der anatomischen Gegebenheiten eine räumliche Ausdehnung der Pulpa nicht möglich ist, entwickelt sich ein erhöhter Gewebeinnendruck (Hellwig et al. 2009).

Bei einer gesunden Pulpa herrscht ein hoher Blutfluss, der durch einen generalisierten oder lokalisierten Druckanstieg relativ rasch umverteilt wird. Beim Auftreten einer Entzündung ist der Anstieg des Blutflusses im Bereich des entzündeten Gewebes eher gering. Vielmehr spielt hier die erhöhte Kapillarpermeabilität eine wesentlichere Rolle, was zur Entstehung eines Ödems führt.

Der Abtransport der ödematösen Flüssigkeit kann entweder über das Lymphsystem oder über die Blutgefäße des benachbarten gesunden Gewebes erfolgen. Dadurch kann prinzipiell auch ein Pulpaödem reversibel sein. Eine solche Entzündung kann oft über Jahre bestehen, wenn der auslösende Reiz gering ist. Eine Restitutio ad integrum kann man nur bei leichten, rasch abklingenden Pulpitiden beobachten, wenn die Ursache rechtzeitig beseitigt wurde. Wenn der Reiz jedoch stärker und länger anhält, kann sich die Entzündung über die gesamte Pulpa bis zum Apex ausbreiten und damit eine Nekrose zur Folge haben (Remmele et al. 1996).

Prinzipiell beginnt der gesamte Prozess durch das Auftreten von neutrophilen Granulozyten in der sogenannten zellulären Phase.

In der vaskulären Phase kommt es zum leichten Anstieg des Blutflusses, Dilatation, erhöhter Kapillarenpermeabilität und einer Ansammlung von Flüssigkeit im Gewebe (*Pulpitis serosa*). Zu diesem Zeitpunkt kann es nach Ursachenbehebung zu einer reversiblen Ausheilung kommen.

Bei Bestehen des Reizes treten mehr neutrophile Granulozyten auf, die nach ihrem Absterben toxische zelluläre Substanzen und proteolytische Enzyme freisetzen. Diese Komponenten zerstören andere Zellen, Bindegewebsfasern und Grundsubstanz der Pulpa (*Pulpitis purulenta partialis oder totalis*).

Wenn dieses Stadium fortschreitet, kann es bei Eröffnung der Pulpa zu einer Pusentleerung kommen.

Überschreitet die Entzündung das Stadium der akuten zum chronischen Prozess, treten vermehrt Lymphozyten, Makrophagen und Plasmazellen auf. Durch die

Lymphozyten erfolgt die humorale und zellvermittelte Immunantwort. Die Makrophagen und Lymphozyten können antigene Substanzen in der Pulpa phagozytieren, jedoch durch Bildung von Zytokinen wiederum Gewebe zerstören. Durch die Gewebeerstörung in der chronischen Phase werden wiederum vermehrt neutrophile Granulozyten angelockt und so eine Verstärkung der akuten Entzündung verursacht. Ohne Behandlung kann die Entzündung nach apikal fortschreiten und eine Nekrose zur Folge haben. „Bei der durch Bakterien oder bakterielle Produkte verursachten Kolliquationsnekrose kommt es zur Verflüssigung des Gewebes durch Autolyse. Eine traumatische Unterbrechung der Blutzufuhr führt zu einer Ischämie und nachfolgender Koagulationsnekrose des Gewebes“ (Zitat, Quelle: Beer et al. 2004; Horch et al. 1995; Heidemann et al. 2001; Hellwig et al. 2009; Sitzmann et al. 2005; Morgenroth et al. 1998).

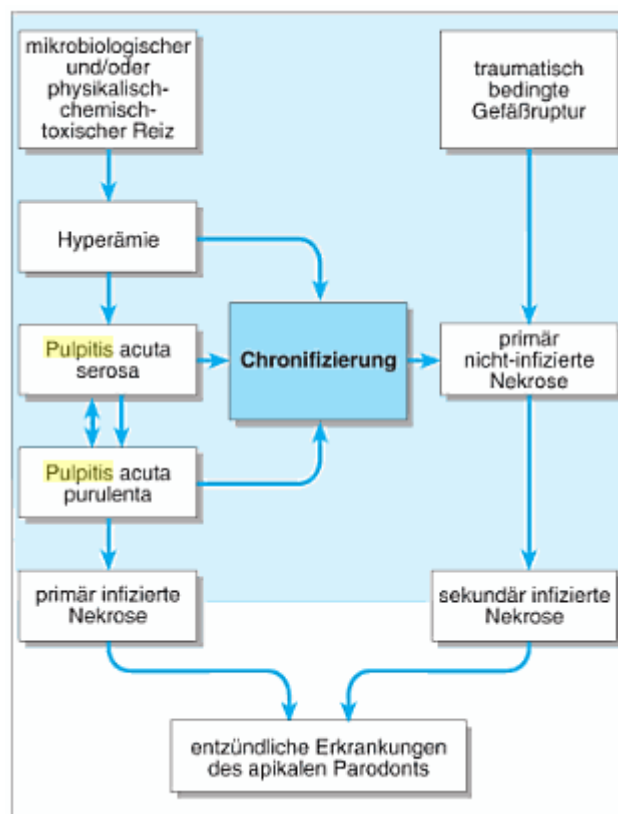


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Entzündungsabfolge einer Pulpitis (Hellwig et al. 2009)

2.3.3 Apikale Parodontitis

Die Abwehr erfolgt auch im Bereich der vitalen Pulpa an der Stelle, an welcher die ektodermale Barriere durchbrochen wurde. Aufgrund der anatomisch vorgegebenen Enge des Pulpencavums besteht jedoch keine Möglichkeit, die notwendigen Abwehrprozesse der Infektion zu bewerkstelligen. Dieser Reiz erfährt in der periapikalen Region in Verbindung zu den benachbarten Geweben, im Einzelnen dem Desmodont und dem Knochen, seine Reizantwort. Das endodontische Kanalsystem stellt aber auch für viele Keime einen günstigen Nährboden dar, wobei die Reizantwort mit entsprechender klinischer Ausprägung verstärkt ausfallen kann (Beer et al. 2004; Horch et al. 1995; Heidemann et al. 2001; Hellwig et al. 2009; Sitzmann et al. 2005; Morgenroth et al. 1998).

Zusammenfassend können folgende Faktoren eine periapikale Läsion verursachen:

- nicht infizierte Gewebnekrosen (ohne mikrobielle Beteiligung)
- infizierte Nekrosen (mikrobielle Besiedelung der Pulpa)
- Traumatisierung des Apex z.B. durch Überinstrumentierung des Wurzelkanals
- Mikrobielle Rest- oder Reinfektion nach endodontischer Therapie
- Mikrobielle Infektion des Apex im Zuge einer endochirurgischen WSR
- Erfolgreiche Ausheilung nach vorangegangener endochirurgischer WSR
- Toxische Reaktion auf überfüllte Wurzelfüllmaterialien, Medikamente
- Durch ein mechanisches Trauma auf einen Zahn kann es in der periapikalen Region zur Stauchung oder Zerrung kommen.

Prinzipiell unterscheidet man bei den apikalen Parodontitiden zwischen akuten und chronischen Verlaufsformen. Die klinischen, radiologischen und pathohistologischen Befunde können demnach relativ unterschiedlich ausfallen (Horch et al. 2005).

2.3.4 Akute apikale Parodontitis

Physiologisch kommt es zu einer Ausbreitung der Entzündung entlang der Gefäßverbindungen zwischen Desmodont und Knochenmarksräume. Gefäßerweiterungen, Ödeme und zelluläres Exsudat mit neutrophilen Granulozyten und Makrophagen sind charakteristisch. Durch die Aktivität der Osteoklasten kann es

relativ rasch zur Knochenresorption und zur leichten Erweiterung des Desmodontalspaltes kommen, welche aber im Röntgenbild noch nicht sofort erkennbar sind.

Akute apikale Parodontitiden sind in den meisten Fällen auf Infektionen der Pulpa infolge einer Verschleppung von Mikroorganismen ins periapikale Gewebe zurückzuführen. Auch Fremdkörper, die in den Apexbereich gelangen, wie etwa Wurzelfüllmaterialien sind eine mögliche Ursache (*primäre akute apikale Parodontitis*).

Durch die pulpale Mischinfektion mit hochpathogenen Keimen (*Prevotella intermedia*, *Porphyromonas endodontalis*, *Porphyromonas gingivialis*, *Fusobacterium nucleatum*) kann eine hochakute, zum Teil sehr schmerzhaft putride Entzündung im periapikalen Gewebe entstehen. Die von den Bakterien in der Pulpa gebildeten Toxine und Antigene verursachen dabei eine Antigen- Antikörper- Reaktion mit gleichzeitiger Aktivierung des Komplementsystems. Zusätzlich bilden neutrophile Granulozyten und Makrophagen ein massives zelluläres Infiltrat. Vermehrter Knochenverlust durch Aktivität der Osteoklasten und enzymatische Gewebseinschmelzung vergrößern den pathologischen Prozess. Dieser *periapikale Abszess (akute purulente Parodontitis, sekundäre akute apikale Parodontitis)* wird röntgenologisch jedoch erst nach Wochen oder Monaten sichtbar, wenn der Knochenverlust fortschreitet.

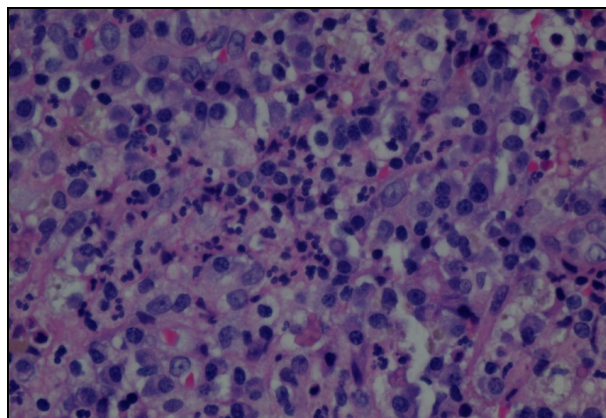


Abbildung 2: Subakute apikale Parodontitis: Die Entzündung ist durch das gemeinsame Auftreten von Lymphozyten, Plasmazellen und eosinophilen Granulozyten gekennzeichnet ; 600fache Vergrößerung (Foto: Prof. Beham)

Aus einer eitrigen apikalen Parodontitis kann sich je nach körperlicher Abwehr und Mikroflora der Pulpa ein subperiostaler und später submuköser Abszess in das umgebende Weichgewebe ausbreiten. Es kann auch zu einer spontanen Pusentleerung zum Beispiel über die Bildung einer Fistel kommen (Heidemann et al. 2001; Barthel-Zimmer 2005).

2.3.5 Chronische apikale Parodontitis

Die Parodontitis apicalis chronica oder auch Parodontitis granulomatosa genannt, entsteht klinisch unbemerkt oftmals im Anschluss an eine primär akute apikale Parodontitis, ausgehend von einer akuten, nicht abszedierenden Entzündung mit Knochenverlust.

Im periapikalen Raum bildet sich Granulationsgewebe mit zahlreichen Gefäßen, Nerven, Lymphozyten, Plasmazellen umgeben von einer bindegewebigen Kapsel. Dieser in sich abgeschlossene Bereich wird auch als Granulom bezeichnet. Dieser Begriff ist insofern irreführend, weil es sich nicht um eine klassische monozytäre Entzündung von Makrophagen, sondern von Lymphozyten und Plasmazellen beherrschte Entzündung handelt (Berggholz et al. 2006).

Die chronische apikale Parodontitis kann bei verminderter Immunabwehr wieder in ein akutes Geschehen übergehen.

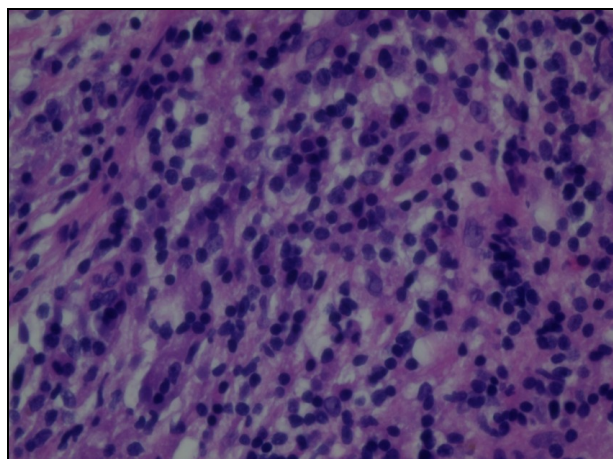


Abbildung 3: Chronische apikale Parodontitis: Typisch ist der Gehalt an Lymphozyten, evtl. Plasmazellen sowie eine assoziierte Fibrose

Differentialdiagnostisch kann man die chronische apikale Parodontitis von einer radikulären Zyste nur anhand des histologischen Befundes unterscheiden. Daher wird die apikale Parodontitis häufig auch als „radikuläre Pseudozyste“ bezeichnet. Beide Krankheitsbilder können gleichermaßen eine Indikation für die WSR darstellen.

2.3.6 Radikuläre Zyste

Die radikuläre Zyste entsteht im periapikalen Gewebe als Folge einer Pulpitis bzw. einer chronischen apikalen Parodontitis aus Malassez- Epithelresten.

Es handelt sich um einen mit Epithel ausgekleideten und mit Flüssigkeit gefüllten Hohlraum. Die Wurzelspitze des infizierten Zahnes kann in den Zystenbalg hineinragen und ist Ausgangspunkt der Zyste. Sie entsteht entweder über dem Foramen apicale oder über einen oder mehrere infizierte Seitenkanäle.

Der Inhalt dieses Hohlraums ist serös und kann über einen längeren Zeitraum steril sein, obwohl dessen Ursache ein devitaler Zahn ist. Cholesterinkristalle können der Flüssigkeit eine charakteristische gelbliche und glitzernde Erscheinung geben. Kommt es zur Leukozyteneinwanderung, bildet sich aus dem Inhalt Pus. Zusätzlich findet man nekrotische Epithelzellen, neutrophile Granulozyten, Makrophagen und mitunter auch Bakterien im Lumen.

Die räumliche Ausdehnung ist unterschiedlich, sie kann sich selten auch über einen ganzen Quadranten ausbreiten. (Schroll und Watzek 2007; Heidemann et al. 2001)

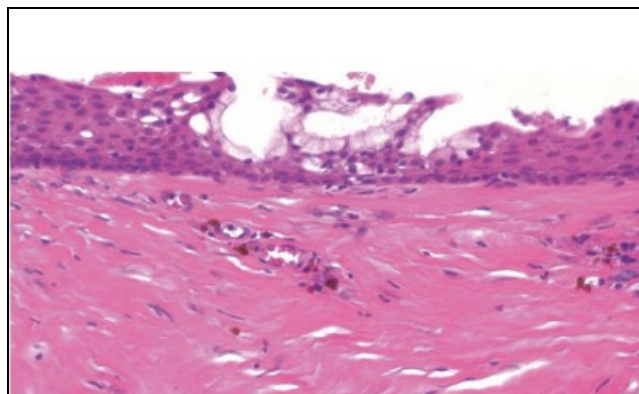


Abbildung 4: Radikuläre Zyste: Verhorntes Plattenepithel mit proliferierenden Reteleisten (Remmele 2009)

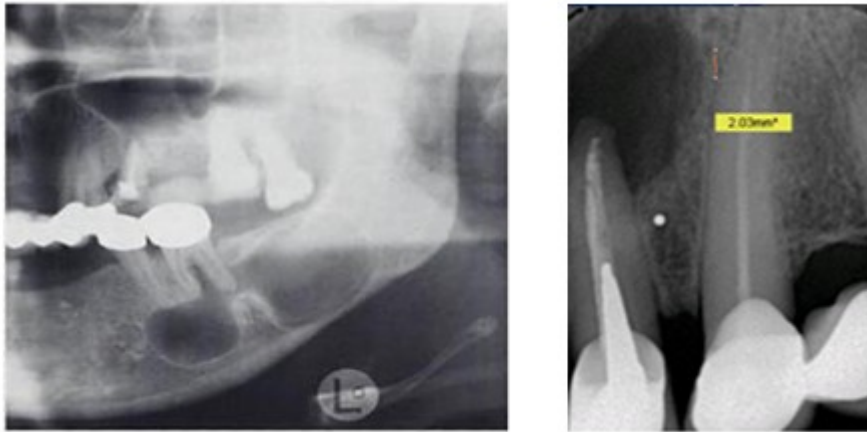


Abbildung 5: große stabilitätsgefährdende radikuläre Zyste Regio 38; radikuläre Zyste bei Zahn 22

2.3. Diagnostik

Zur Diagnosefindung sind Anamnese, konventionelle Röntgenbilder, eine klinische enorale und extraorale Inspektion, sowie ein Sensibilitäts- und Perkussionstest unerlässlich. Unter Umständen sind weiterführende diagnostische Maßnahmen, wie zum Beispiel ein DVT oder CT sinnvoll.

2.3.1. Anamnese

Allgemeinanamnese

Die Allgemeinanamnese umfasst in erster Linie Angaben über derzeitige bzw. vorangegangene Erkrankungen, über eventuelle Medikamenteneinnahmen, bestehende Allergien, Grunderkrankungen; Infektionserkrankungen etc. sowie bei Frauen Angaben über eine mögliche Schwangerschaft.

Spezifische Anamnese

Im Rahmen der spezifischen Anamnese verschafft man sich einen Überblick über die akuten Beschwerden. Man befragt den Patienten über Dauer, der subjektiven Stärke, sowie der Art und Lokalisation der Schmerzen.

2.3.2. Klinische Untersuchung

Hierbei gilt es eine Verdachtsdiagnose zu stellen, die durch weiterführende diagnostische Maßnahmen nur mehr bestätigt wird.

- Es erfolgt die Prüfung der Sensibilität der jeweiligen Zähne, einer vertikalen oder horizontalen Klopfschmerzhaftigkeit und der Taschentiefe.
- Der schmerzende Bereich wird palpirt, um mögliche Schwellungen zu diagnostizieren.
- Es sollte die gesamte Mundhöhle inspiziert werden, erstens um den Zahnzustand (Karies, undichte Füllungen, gelockerte Zähne) und die Bissituation, zweitens um mögliche Schleimhautveränderungen (Rötung, Pusentleerung, Fistelung) zu erkennen.

2.3.3. Weiterführende Diagnostik

Bei vorliegender Verdachtsdiagnose wird ein Röntgenbild angefertigt (Panoramaröntgen, Kleinbild, Aufbissröntgen, Schichtaufnahme).

Im Rahmen spezieller Fragestellungen wie z.B. Raumforderung in der Kieferhöhle, oder Lagebeziehung des N. alveolaris. inf. zu betroffenen Zähnen oder pathologischen Veränderungen wie etwa eine Zyste, kann zur Abklärung noch ein entsprechendes CT oder DVT angefertigt werden (Oralchirurgieskriptum Jakse).

2.4. Therapieoptionen der periapikalen Läsion

2.4.2. *Konservative endodontische Therapie*

2.4.2.1. Orthograde Wurzelkanalbehandlung

Grossman (1981) definierte die Anforderungen an ein Wurzelfüllmaterial folgendermaßen: „Es soll den Kanal vertikal und lateral dicht verschließen, feuchtigkeitsundurchlässig und radioopak sein“. Das Material soll nicht schrumpfen, nicht toxisch aber dennoch bakterizid sein und leicht wieder aus dem Kanal entfernenbar sein. Entscheidend sind aber die Eigenschaften der Biokompatibilität und Randdichte (Beer et al. 1988, 1989 und 1990, Langeland et al. 1969).

Die Wurzelkanalbehandlung beginnt mit der Trepanation des jeweiligen Zahnes, die unter Kofferdam durchgeführt wird. Es ist von großer Bedeutung, dass man sich eine direkte Sicht auf den Kanaleingang verschafft. „Für die Gestaltung der Trepanationsöffnung ist die Kenntnis der Zahn- und Wurzelkanalanatomie wichtig, da die Trepanationsöffnung ein vergrößertes Abbild des Pulpacavums darstellt“ (Zitat, Quelle: Beer et al. 2004, S. 86).

Zur genauen Einschätzung der Wurzelkanaleingänge, sowie einer apikalen Krümmung der WS nach distal oder palatinal ist ein diagnostisches Röntgenbild obligat. Eine genaue Vorstellung von der zu erwartenden WK- Anatomie und der Anzahl der Wurzelkanäle sind Grundvoraussetzungen für das Gelingen einer endodontischen Behandlung.

Das Ziel einer Wurzelkanalaufbereitung ist die vollständige Entfernung von Pulpageweberesten, Bakterien und nekrotischem Gewebe und eine suffiziente WK-Füllung zu schaffen.

Entscheidendes Kriterium bei der Aufbereitung ist es, die exakte Länge des/der Wurzelkanals/kanäle zu erfassen. Um diese zu bestimmen, gibt es mehrere Möglichkeiten. Ein weiteres Ziel der Längenbestimmung ist die möglichst optimale Annäherung an das Foramen physiologicum und die Vermeidung von Überinstrumentierung und Kontamination des periapikalen Gewebes.

Durch die Röntgenaufnahme kann die Länge abgeschätzt werden, wobei man bedenken muss, dass dabei Verzerrungen und Überlagerungen ein Problem darstellen können.

Die elektrische Längenmessung (Endometrie) erreicht mit einer Impedanzgradienten- Methode eine Genauigkeit von 90%, entspricht auch der Genauigkeit der Röntgenaufnahme (Ott et al. 2003).

2.4.2.2. Orthograde Revision

Die orthograde Revision der bestehenden Wurzelkanalbehandlung ist sicherlich die Behandlungsalternative der Wahl zur Erhaltung des Zahnes, insbesondere auch, um dem Patienten einen chirurgischen Eingriff zu ersparen.

Nach Schaffung der Zugangskavität werden die Wurzelkanäle abgetastet. Die Größe des Instrumentes (Reamer oder K- Feile) zur Sondierung ist von der Anatomie des Zahnes abhängig.

Die Erweiterung der Kanäle kann mittels manueller oder maschineller Aufbereitungstechniken erfolgen. Bei der manuellen Erweiterung des Wurzelkanals unterscheidet man zwischen zwei Prinzipien: die apikal- koronale Methode wie beispielsweise die Step- back Technik oder die Balanced- force- Technik und bei der koronal- apikalen Aufbereitung werden die Crown- down- pressureless- Technik, Step- down- Technik und die Double- flare Technik am häufigsten praktiziert.

Häufigste Gründe für eine Revision sind nach Grossman falsche Diagnose, schlechte Prognose oder technische Schwierigkeiten bei der Erstbehandlung. Bei klinischen Symptomen wie Schwellung, Schmerzen, Fistelung, Perkussion und Aufbissbeschwerden, sowie radiologisch erkennbaren periapikalen Läsionen, die keine Rückläufigkeit erkennen lassen, stellen die klassische Indikation für eine Revision dar.

2.4.3. Operative Therapie

2.4.3.1. Wurzelspitzenresektion

Bei der WSR wird der apikale Wurzelbereich, der aufgrund zahlreicher Ramifikationen und Seitenkanäle erschwert endodontisch zu behandeln ist, operativ freigelegt und gegebenenfalls. das umgebende Granulationsgewebe ausgeräumt.

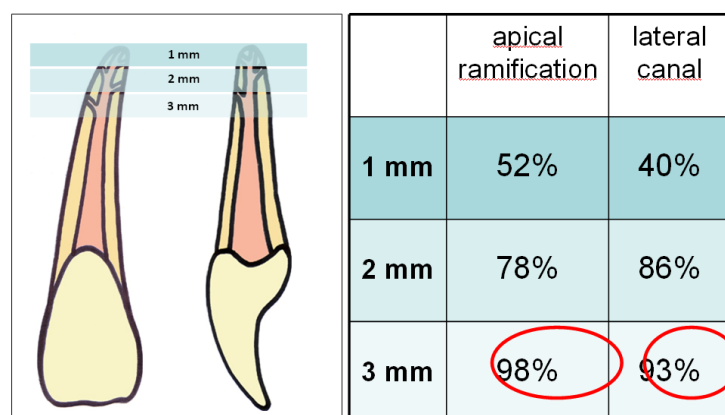


Abbildung 6: Häufigkeit von Ramifikationen und Seitenkanälen (Kirmeier)

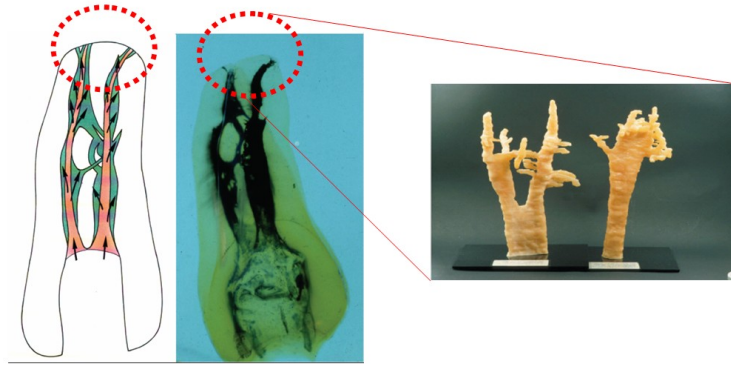


Abbildung 7: Darstellung von Seitenkanälen (Kisgor Guliabilvala et al. 2005; Weyer W, Dtsche Zahnärztl. Z., 1970)

Bei der WSR mit retrograder Obturation besteht bereits eine präoperative, orthograd durchgeführte Wurzelkanalfüllung, daher werden im operativen Eingriff lediglich die apikalen 3 mm der WS entfernt und an der Resektionsfläche von retrograd gefüllt (Horch et al. 2005; Schroll et al. 1997).

Der Unterschied zur WSR mit orthograder Wurzelkanalfüllung liegt in der Art der Obturation des Kanals. Der Wurzelkanal wird in diesem Fall von koronal aus verschlossen.

2.4.4. Alternative Therapien

2.4.4.1. Hemisektion bzw. Wurzelamputation

Die Hemisektion ist eine chirurgische Teilung mehrwurzeliger Zähne, auch Prämolarisierung genannt. Dabei wird die Zahnkrone mit einem diamantierten Schleifkörper und/ oder einer Hartmetallfräse bis zur Bifurkation oder Trifurkation durchtrennt. Anschließend werden der abgetrennte Kronenteil und die dazugehörige Wurzel entfernt (Wolf et al. 2004). Sie findet bevorzugt bei UK-Molaren Anwendung, da OK- Molaren aufgrund der anatomischen Gegebenheiten kaum in Betracht kommen.

Die vollständige Entfernung einer oder mehrerer Wurzeln eines mehrwurzeligen Zahnes bezeichnet man als Wurzelamputation. Durch diese partielle Resektion inklusive des entsprechenden Kronenteils können gesunde Anteile eines Zahnes

für eine weitere prothetische Versorgung erhalten werden. Die Indikation beschränkt sich dabei vorwiegend auf OK- Molaren (Peters et al. 2007).

Beide Verfahren sind eher als historisch zu sehen und kommen nur in Sonderindikationen zur Anwendung.

2.4.4.2. Extraorale Wurzelspitzenresektion

Als eher experimentell muss der Erhaltungsversuch durch intentionelle Extraktion (Harris 1979), extraoraler WSR mit retrograder Obturation und anschließender Replantation angesehen werden. Die Gefahr einer Verletzung des Paradontiums und nachfolgender Ankylose mit möglicher Ersatzresorption und Verlust des Zahnes ist hier als sehr hoch einzuschätzen (Vorlesung Prof. Ebeleseder, Frontzahntrauma).

2.4.4.3. Extraktion

Eine Extraktion des betreffenden Zahnes ist die sicherste aller Möglichkeiten, um die Noxen zu entfernen und eine Ausheilung zu erreichen, wenn aufgrund eines starken parodontalen Abbaues (von Arx 2003), mangelnder prothetischer Wertigkeit (Hepworth and Friedmann. 1997) oder allgemeinen gesundheitlichen Risiken (Strassburg & Lentrodt 1995) des Patienten kein Erhalt durch eine Revision oder WSR möglich ist.

2.5. Indikationen zur WSR

Röntgenologische apikale Aufhellung

Liegt eine persistierende apikale Läsion (chronische apikale Parodontitis, radikuläre Zyste) mit klinischer Symptomatik oder zunehmender Osteolyse nach regulärer oder unvollständiger Wurzelkanalfüllung mit erschwertem orthogradem Zugang oder nach erfolglosen Revisionsversuch vor, ist die Therapie der Wahl eine WSR mit retrograder Füllung. Ob es sich um eine Parodontitis oder ein zystisches Geschehen handelt, gibt erst die histologische Untersuchung Aufschluss.

Eine **Wurzelkanalbehandlung**, dessen Material überpresst wurde, zusätzlich klinische Symptome und Beteiligung der Nachbarstrukturen aufweist (Kieferhöhle,

Mandibularkanal), stellt eine weitere Indikation zur WSR dar (Leitlinie WSR DGZMK 2007). Durch Überstopfung von Wurzelfüllmaterial in den Mandibularkanal können Nervenläsionen ausgelöst werden. In solchen Fällen ist eine sofortige Revision mit Eröffnung des Mandibularkanals und Entfernung des Füllmaterials indiziert (Hausamen et al. 1997).

Bei **persistierender Schmerzsymptomatik**, u .a. apikaler Druckdolenz, gilt es trotz klinisch und radiologisch einwandfreier Wurzelkanalfüllung als Maßnahme zur Ausschaltung der Schmerzursache eine chirurgisch- endodontische Behandlung als Alternative zur orthograden Revision in Betracht zu ziehen (Kunkel et al. 2007).

2.6. Medizinisch relevante Risikofaktoren bzw. Kontraindikationen

Nachfolgende Befunde können entweder ein erhöhtes operatives Risiko oder eine verminderte Erfolgswahrscheinlichkeit der WSR zur Folge haben:

2.6.2. Risikofaktoren

Unter Risikofaktoren versteht man Grunderkrankungen des Patienten, pathologische Geschehen im Bereich des Operationssitus oder aber auch anatomische Abnormitäten, die unter Umständen den Operationsablauf und damit die regelrechte Durchführung einer WSR erschweren können.

Gerinnungsstörungen

Gerinnungsstörungen angeborener Natur (z.B.: Hämophilie A und B, Von Willebrand Jürgens Syndrom) können durch die verlängerte Blutungszeit (BZ) eine erhöhte Blutungsneigung hervorrufen. Ein chirurgischer Eingriff sollte in solchen Fällen nur dann durchgeführt werden, wenn präoperativ die Thrombozytenzahl mindestens 40 000/ mm³ und die BZ unter 240 Sekunden liegt. Werden diese Werte überschritten, ist eine operative Massnahme kontraindiziert (Grazer Gerinnungskonzept, OA Dr. Acham/ Prof. DDr. Jakse).

„Steht ein Patient unter oraler Antikoagulantientherapie, liegt eine erworbene medikamentös bedingte Gerinnungsstörung vor. Zu den oralen Antikoagulantien

zählen Cumarinderivate wie Phenprocoumon (Marcoumar®) und Acenocoumarol (Sintrom®)“ (Zitat, Quelle: Oralchirurgieskriptum Jakse). Dabei ist zu achten, dass der INR- Wert (International Normalized Ratio) den Wert drei nicht überschreitet (INR= 1 entspricht der normalen Gerinnung). Der Wert ist in Absprache mit dem behandelnden Internisten einzustellen und präoperativ zu überprüfen. Es darf keinesfalls eigenständiges Absetzen der Medikation durch den Zahnarzt oder den Patienten erfolgen.

Gefahr einer Bakteriämie

Patienten mit Allgemeinerkrankungen, bei denen es durch zahnärztliche Interventionen zur Streuung von Bakterien mit entsprechenden Komplikationen kommen könnte, sollten präoperativ antibiotisch abgedeckt werden. Zu dieser Risikogruppe gehören z.B. Patienten mit künstlichen Herzklappen, vorausgegangener Endocarditis oder aber auch immunsupprimierte Patienten nach einer Organtransplantation, Chemo- oder Bisphosphonattherapie. Eine erhöhte Infektanfälligkeit liegt auch bei Patienten mit einer Hypoglykämie vor und deshalb ist auch eine antibiotische Prämedikation empfehlenswert.

Die Medikation erfolgt in Absprache mit den behandelnden Ärzten präoperativ und unter Umständen begleitend postoperativ häufig durch die Gabe von Clindamycin oder Amoxicillin.

St. p. Radiatio

Bei erfolgter Strahlentherapie im Kiefer- und Halsbereich sollte ein oralchirurgischer Eingriff nach Möglichkeit erst 6 Monate nach beendeter Strahlentherapie erfolgen. Die Verlangsamung des Knochenstoffwechsels ergibt eine massiv eingeschränkte Heilungspotenz im bestrahlten Gebiet und durch die Gefahr einer Infektion eine einhergehende Osteoradionekrose. Der Eingriff sollte in jedem Fall unter perioperativer antibiotischer Abdeckung über den Abschluss der Wundheilung hinaus erfolgen.

„Im Falle einer aufgetretenen Osteoradionekrose ist diese unter hochdosierter Antibiotikatherapie (i. v.) im Gesunden auszuschälen (Dekortikation) und eine entsprechende Weichteildeckung durchzuführen (evtl. in Kombination mit einer hyperbaren Oxygenierung). Komplexe Fälle müssen unter stationären Bedingungen therapiert werden.“ (Zitat, Quelle: Jakse, Oralchirurgieskriptum)

Bisphosphonattherapie

Bisphosphonate stellen derzeit eine häufig eingesetzte Medikation bei der Therapie von metabolischen Knochenerkrankungen, Metastasen im Bereich des Skelettsystems, der Hyperkalzämie, des Mb. Paget und der Osteoporose dar. In den letzten Jahren hat sich allerdings gezeigt, dass die Anwendung von Bisphosphonaten Knochennekrosen im Kieferbereich begünstigt. Neben der direkten Wirkung auf Osteoklasten und Osteblasten verursachen diese Substanzen vermutlich eine Störung der Vaskularisation und die Schädigung der Epithelien in der Mundschleimhaut. Bei Durchführung einer WSR, v. a. bei intravenöser Bisphosphonatherapie, kann es zu schwerwiegenden Nekrosen des Kieferknochens kommen, die der Osteoradionekrose ähneln (Schwenzer et al. 2000).

2.6.3. Kontraindikationen

Allgemeinzustand

Schwerwiegende medizinische Befunde, die die aktuelle körperliche und/ oder psychische Belastungsfähigkeit des Patienten überschreiten, ergeben eine allgemeine Kontraindikation. Wenn diese Kontraindikationen nur temporär sind, kann man den Eingriff zurückstellen und durch zusätzliche Medikamenteneinnahme (AB-Prophylaxe etc.) womöglich risikoärmere Bedingungen schaffen (Horch et al. 2005).

Spezielle Kontraindikationen ergeben sich zahnspezifisch:

Bei insuffizienter Wurzelbehandlung, die nicht bis zum physiologischen Apex reicht oder anderweitig nicht ausreichend aufbereitet oder abgefüllt ist und zusätzlich klinische Symptome auftreten, muss die WB in jedem Fall erneuert werden. Wird die Revision nicht durch eine prothetische Versorgung behindert, wird jene einer retrograden WSR vorgezogen und es ist keine WSR indiziert (Leitlinie DGZMK, 2007).

Nicht therapierbare marginale Parodontopathien stellen eine klare Kontraindikation einer WSR dar. Jede WSR bedeutet zwangsläufig Reduktion von Zahnstützgewebe und ist daher nur indiziert, wenn eine ausreichende knöcherner Verankerung des Zahnes verbleibt.

Mit dem parodontalen Abbau korreliert auch die Zahnlockerung. Ist bereits so viel Knochensubstanz verloren gegangen, so dass der dauerhafte Halt nicht mehr gewährleistet ist, ist die Durchführung einer WSR kontraindiziert (Horch et al., 1995). Es sollte zusätzlich auf den allgemeinen Zahnstatus, die Mundhygiene und auch die Okklusion geachtet werden, um zu entscheiden, ob der Zahn extrahiert und durch eine prothetische Versorgung ersetzt werden sollte (Oralchirurgieskriptum Jakse).

2.7. Durchführung

2.7.1. Aufklärung

Die PatientInnen sollten mindestens 24 Stunden vor dem operativen Eingriff über die Operation, Vor- und Nachteile, möglichen Risiken und der Notwendigkeit einer radiologischen Verlaufskontrolle aufgeklärt werden.

2.7.2. Schnittführung

Die mögliche Schnittführung sollte bereits bei der Planung des Eingriffes bedacht werden. Der Schnitt sollte immer auf knöcherner Unterlage gesetzt werden, damit die Naht nicht über dem Operationszugang zu liegen kommt und eine optimale Erweiterbarkeit und Übersicht gewährleistet ist. Vertikale Schnitte werden bevorzugt, da Gefäße, Nervenfasern, Kollagen- und elastische Fasern zum Zahnfleischrand auslaufen und dadurch die Traumatisierung herabgesetzt werden kann. Um Rezessionen möglichst gering zu halten, sollte der Schnitt am Zahnfleischrand im rechten Winkel gesetzt werden, um eine ausreichende Ernährung zu gewährleisten.

Prinzipiell kommen folgende Schnittführungen zum Einsatz:

Zahnfleischrandschnitt nach Nowak- Peter:

Der Zahnfleischrandschnitt wird mesial, distal oder an beiden Enden vertikal in das Vestibulum entlastet. Bei einem senkrechten Schnitt spricht man von einem Winkelschnitt, bei zwei senkrechten Schnitten von einem Türflügelschnitt und wenn beide Schnitte divergierend gesetzt werden, nennt man ihn Trapezschnitt.

Dieses Verfahren bietet großen Vorteil bei bereits fenestriertem Knochen, etwa durch eine große Zyste oder bei wahrscheinlicher Kiefer- oder Nasenhöhleneröffnung, da man verhindern kann, dass der Wundverschluss über dem Defekt zu liegen kommt.

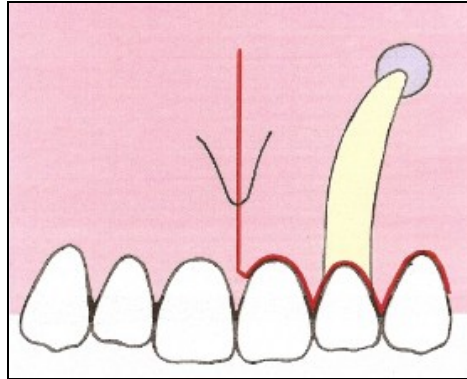


Abbildung 8: Zahnfleischrandschnitt nach Nowak-Peter

Vertikaler Schnitt nach Eskici:

Dieser senkrechte Schnitt, der distal oder mesial vom zu resezierenden Zahn gesetzt wird, wird in zwei Schritten durchgeführt. Der erste Schnitt durchtrennt nur die Schleimhaut und nach Darstellung des Periost wird jenes mit dem zweiten Schnitt mit mesialem oder distalem Ansatz vom Schleimhautschnitt durchtrennt. Im OK-Frontzahnbereich bietet sich dafür bei der Resektion der beiden Schneidezähne das Frenulum an. Stellt sich der Defekt größer als erwartet dar, kann der Lappen durch einen Zahnfleischrandschnitt problemlos erweitert werden. Indiziert ist dieses Vorgehen hauptsächlich bei kleinen Läsionen mit chronischer apikaler Parodontitis und kleinen radikulären Zysten, oder aber auch zur Entfernung von Fremdkörpern und frakturierten Wurzelspitzen im apikalen Bereich. Durch den relativ kleinen Defekt kommt es kaum zur Narbenbildung und ist daher für den ästhetischen Bereich prädestiniert.

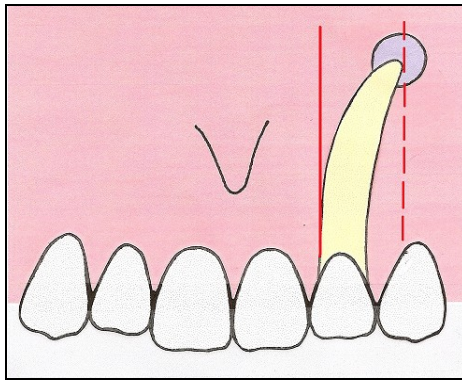


Abbildung 9: Vertikaler Schnitt nach Eskici

Bogenschnitt nach Partsch:

Dieser Lappen bildet eine breite Basis in das Vestibulum, dessen Konvexität zu den Zähnen gerichtet ist. Es ergibt sich jedoch die Gefahr, dass die Naht nicht immer über intakten Knochen zu liegen kommt, was besonders bei Eröffnung der Kieferhöhle problematisch sein kann. Aufgrund der Durchtrennung der Gewebefasern entgegen der Faserrichtung kommt es zu einer verstärkten Narbenbildung. Die Bogenschnitttechnik nach Partsch kommt heutzutage außer in Sonderindikationen kaum noch zur Anwendung.

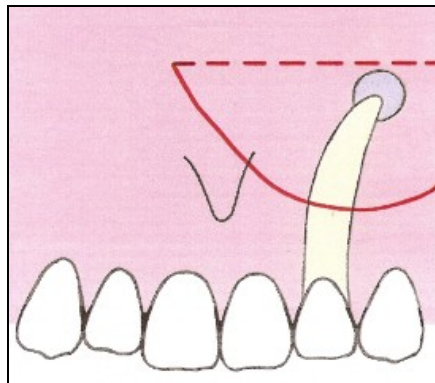


Abbildung 10: Bogenschnitt nach Partsch

Bogenschnitt nach Pichler:

Beim Bogenschnitt nach Pichler richtet sich die Konvexität ins Vestibulum. Der Vorteil dieses Schnittes ist, dass die Nähte in der freien Schleimhaut zu liegen kommen und auch besseren Halt bieten. Als Störfaktor bei dieser Technik gilt die intraoperative Fixierung des Lappens. Der Bogenschnitt nach Pichler wurde jedoch vom

Zahnfleischrandschnitt und der senkrechten Schnittführung nach Eskici mehr oder minder abgelöst.

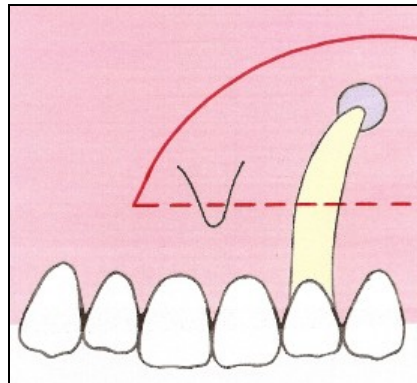


Abbildung 11: Bogenschnitt nach Pichler

Paramarginale Schnittführung nach Ochsenbein- Lübke:

Diese Art der Schnittführung wird in der attached Gingiva maximal in einem Abstand von 2 bis 3 mm vom Zahnfleischrand in einem Winkel von 45° gesetzt, um die Versorgung aufrecht zu erhalten. Die vertikale mesiale und distale Entlastung sollten parallel zueinander verlaufen. Notwendig dabei ist die Schonung der marginalen Gingiva (Taschensondierung) und die Erhaltung der Papillen.

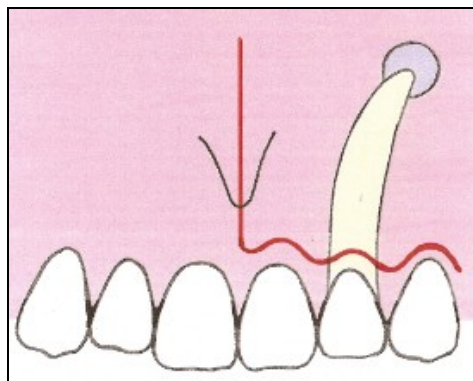


Abbildung 12: Paramarginaler Schnitt nach Ochsenbein- Lübke

2.7.3. Lappenpräparation

Der Schnitt sollte mit definiertem Druck gesetzt werden, um Schleimhaut und Periost in einem durchtrennen zu können. Danach wird der Weichteil- Periost- Lappen mit einem Raspatorium abpräpariert. Die Präparation wird an einer Stelle über intaktem

Knochen begonnen, um sicher zu gehen, dass man sich in der richtigen Schicht (also einen Mukoperiostlappen präpariert) befindet. Beim Zahnfleischrandschnitt wird mit der Abpräparation des Mukoperiostlappens an den Papillenspitzen begonnen.

2.7.4. Darstellung der Wurzelspitze

Ist der entzündliche Defekt bereits durch den Knochen durchgebrochen, gestaltet sich das Auffinden der WS relativ einfach. Bei sehr dünnen Knochenverhältnissen kann man den Apexbereich mit einer spitzen Sonde abtasten und bricht leicht in den Hohlraum durch die ausgedünnte Kortikalis durch. Besonders schwierig kann sich das Aufsuchen bei sehr dicken Knochenschichten, wie es zum Beispiel im UK-Seitenzahnbereich oder der palatinalen Wurzelspitze der OK- 4er der Fall ist, gestalten. Die Höhe des Apex kann auch mit einer gebogenen Sonde oder einem WK- Instrument zur Längenbestimmung ermittelt werden, wenn man sonst keinen Anhaltspunkt auffindet.

Falls notwendig, wird die WS durch das Abtragen des kortikalen Knochens mit Rosenbohrern unterschiedlicher Größe unter ständiger Kühlung mit ausreichender Menge an steriler isotonischer Kochsalzlösung freigelegt. Dabei muss bedacht werden, dass durch zu weite apikale Präparation im OK- Seitenzahnbereich die Kieferhöhle und im UK der Mandibularkanal eröffnet werden könnte. Zusätzlich muss auf die Wurzeln der Nachbarzähne geachtet werden (Schroll et al. 1997).

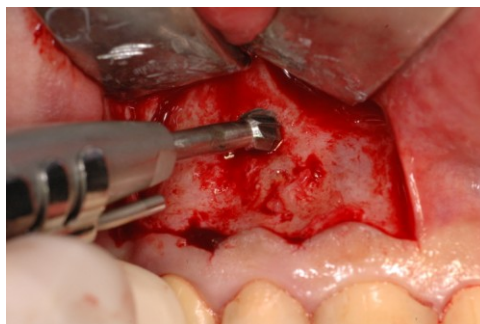


Abbildung 13: Aufsuchen der Wurzelspitze (Foto: Kirmeier)

Nach Auffinden der WS wird das Granulationsgewebe mittels Excavatoren und Scalern gründlich entfernt. Das gewonnene Gewebe wird in jedem Fall zur histologischen Untersuchung eingeschickt.

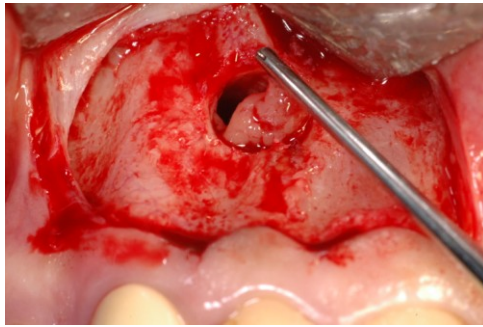


Abbildung 14: Entfernen von Granulationsgewebe mittels Excavator

2.7.5. Resektion der Wurzelspitze

Das Abtragen der WS erfolgt in der Regel mit einem Fissurenbohrer, die Resektionsfläche wird dann mit einer birnenförmigen Fräse geglättet. Die Resektionsfläche sollte leicht nach buccal anguliert sein, um die Wurzelfüllung genau kontrollieren zu können. Es wird empfohlen, die letzten 3 mm der WS zu entfernen, da in diesem Bereich 70 – 90% der Ramifikationen anzutreffen sind (Peters & Barbakow 1999, Lussi 2000, Testori 1999, Rotstein & Simon 2004).

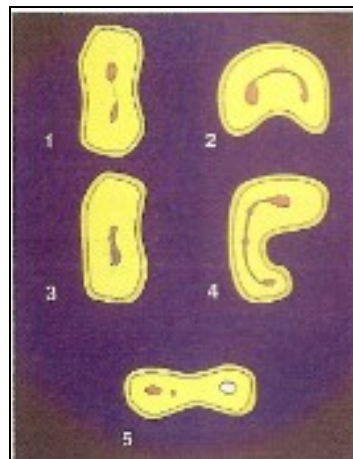


Abbildung 15: Unterschiedliche Typen von Isthmen: *Typ 1* unvollständiger Isthmus; *Typ 2* vollständiger Isthmus zwischen 2 Kanälen; *Typ 3* vollständiger Isthmus zwischen 2 kurzen Kanälen; *Typ 4* vollständiger oder unvollständiger Isthmus in Verbindung mit 2 oder 3 Kanälen; *Typ 5* 2 bis 3 Kanäleingänge ohne sichtbarer Verbindung nach Anfärben mit Methylenblau



Abbildung 16: Richtige Angulation der Resektionsfläche im 90°- Winkel

Um eine Wurzelfraktur auszuschließen oder zusätzliche Seitenkanäle bzw. Isthmen erkennbar zu machen, wird die Resektionsfläche mit Methylenblau angefärbt. Bei vorhandener Fraktur muss der Zahn extrahiert werden.

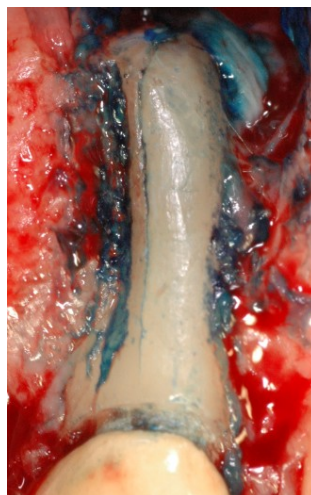


Abbildung 17: Der Zahn 11 zeigt nach Anfärben mit Methylenblau eine Längsfraktur und ist daher nicht erhaltungswürdig.

2.7.6. Aufbereitung des Wurzelkanals von retrograd

Ist eine orthograde Wurzelfüllung bereits vorhanden, wird von retrograd die Wurzel mittels Ultraschallspitzen unterschiedlicher Winkelung bis zu einer Tiefe von 3 mm aufbereitet.

Die *mikrochirurgische Wurzelspitzenresektion* wird von vielen Autoren als zuverlässige Methode beschrieben, um wurzelgefüllte Zähne (mit und ohne Stiftaufbau) zu behandeln, die nach einer suffizienten konventionellen (orthograden) Behandlung nicht symptomfrei werden (Harrison 1992, Danin et al.1996, Briggs & Scott 1997). Seit der Einführung mikrochirurgischer Prinzipien mit geeigneten Vergrößerungshilfen (PECORA 1993) zu Beginn der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts hat sich das Ergebnis der Wurzelspitzenresektion signifikant gegenüber der konventionellen Methode (Mikrowinkelstück) verbessert (Dummer 1989). Es wurde neben einer Verringerung der postoperativen Schmerzen (Pecora 1993) auch über eine deutliche Verkleinerung der Zugangskavität von lediglich 3-4 mm Durchmesser berichtet (Rubinstein RA 2002; Arens 2003 Zuolo ML, Ferreira 2000, Testori 1999). Zusätzlich erlaubt es eine nahezu rechtwinklige Aufbereitung der Wurzelspitze. Dies führt zu einer Reduktion der angeschnittenen Dentintubuli, was möglicherweise ein wichtiger Beitrag für die Verbesserung der Erfolgswahrscheinlichkeit ist (Gilheany 1994).

Im Gegensatz dazu stehen die Ergebnisse einer Metaanalyse, bei der die Erfolgsrate ohne Visualisierungshilfe mit nur 59% Erfolgswahrscheinlichkeit deutlich geringer ist (Hepworth et al. 1997).

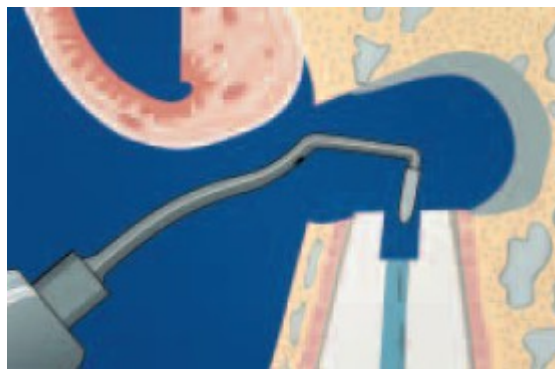


Abbildung 18: Durch die geringe Dimension und spezielle Abwinkelung der Mikrospitzen kann die Osteotomie für den Zugang zum Apex klein und der Resektionswinkel flach gehalten werden. Weiters folgt die retrograde Präparation dem ursprünglichen Verlauf des Wurzelkanals (von Arx 2001).

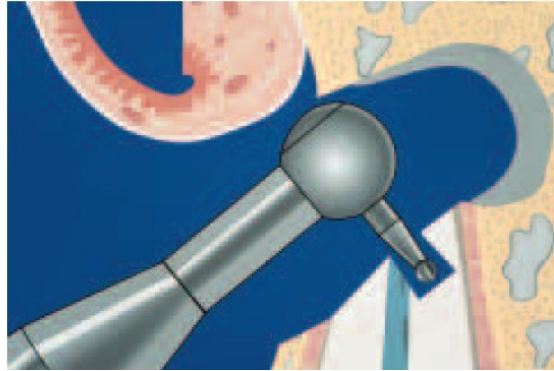


Abbildung 19: Das größer dimensionierte Mikrowinkelstück benötigt eine größere Resektionshöhle, um mit dem rotierenden Instrument an den Resektionsquerschnitt zu gelangen. Als Folge weicht die Präparationsachse deutlich vom WK ab und es besteht ein großes Perforationsrisiko nach palatinal (von Arx 2001).



Abbildung 20: Vergrößerungshilfen: Lupenbrille und Mikroskop (Foto: Kirmeier)



Abbildung 21: Retrograde Aufbereitung mit Ultraschallspitzen (Foto: Kirmeier)

2.7.7. Blutstillung

Vor Abfüllen des Wurzelkanals muss eine Blutstillung der Umgebung stattfinden. Blutungen, die an der Weiterführung der OP hindern, können durch Kompression mit Stryphon gaze, Wasserstoff, Epinephrin- Pellets, Eisen3Oxid (Racestypine), oder mit Knochenwachs in die Resektionshöhle, je nach Schwere der Blutung, erreicht werden. Pulsierende arterielle Blutungen kann man durch Kompression (wie z. B. Verklopfen) stillen.

Im Anschluss wird der Kanal mit Wasserstoff und Alkohol gesäubert und mit Miller-Nadeln getrocknet.

2.7.8. Retrograde Füllung des Wurzelkanals

Anforderungen an ein ideales retrogrades Füllmaterial:

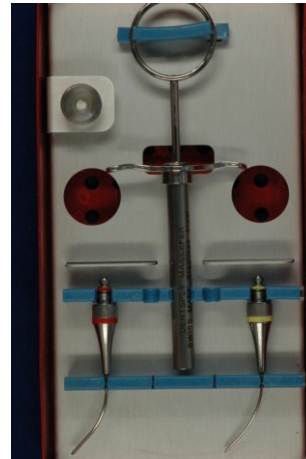
- einfache, feuchtigkeitsunabhängige Handhabung
- Abdichtung
- Biokompatibilität
- Röntgenopazität
- Formkonstanz und Randschluss
- Schnelle Aushärtung
- nicht resorbierbar
- Kondensationsfähigkeit

Unter zahlreichen Füllungsmaterialien können folgende Substanzen den oben genannten Anforderungen gerecht werden:

Das MTA (Mineral Trioxid Aggregate) ist ein Gemisch aus Tricalciumsilikat, Bismuthoxid, Dicalciumsilikat, Tricalciumaluminat, Tetracalciumaluminiumferrit und Calciumsulfatdihydrat. Dieses hydrophile Pulvergemisch wird mit Wasser zu einer gelartigen Konsistenz angemischt, das nach etwa vier Stunden abbindet. Es weist die niedrigste toxische Wirkung aller retrograden Füllungsmaterialien auf. Als nachteilig sind lediglich die lange Abbindephase und das schwierige Handling zu nennen.



Abbildung 22: MTA



Applikatoren für MTA (Fotos: Kirmeier)

Als Zinkoxid- Eugenol- Zement ist der sogenannte IRM- Zement (Intermediate Restorative Material) zu erwähnen. Es ergibt sich aus der Mischung von Pulver (80% Zinkoxid, 20% Polymethylmetacrylat) und Flüssigkeit (99% Eugenol, 1% Essigsäure). Er verfügt über rasche und gute Abdichtung unter Feuchtigkeit, geringe Löslichkeit und einfache Handhabung.

Der Gebrauch von Super- EBA wurde erstmals im Jahr 1978 beschrieben (Oynick und Oynick 1978). Es handelt sich ebenso um einen Zinkoxid- Eugenolzement mit Zugabe von Ethoxybenzoesäure (EBA) und Aluminiumoxiden. Er bietet ein gutes Abdichtvermögen, schnelle Abdichtung, gute Gewebsverträglichkeit, geringe Löslichkeit und im Vergleich zu IRM durch den verminderten Eugenolanteil geringere Toxizität. (Jünger et al. 2008; Grätz et al. 2005).

Zahlreiche Studien belegen, dass durch die Verwendung von MTA eine bessere Abdichtung als durch Super- EBA erzielt werden kann (Torabinejad et al. 1993; Zhu et al. 2000). Ein weiterer Vorteil bietet das MTA gegenüber dem Super- EBA in der besseren Gewebeverträglichkeit (Keiser et al. 2000).

Nach Anmischen des Zements wird er mit einem Heidemann- Spatel oder geeigneten Applikatoren in die Kavität eingebracht und mit einem Zylinderstopfer vertikal kondensiert. Nach etwa zehn Minuten kann der Überschuss von IRM- oder Super- EBA- Zement mit einer birnenförmigen Fräse oder einem Fissurenbohrer, Reste von MTA werden ausschließlich mittels Wattepellets entfernt.

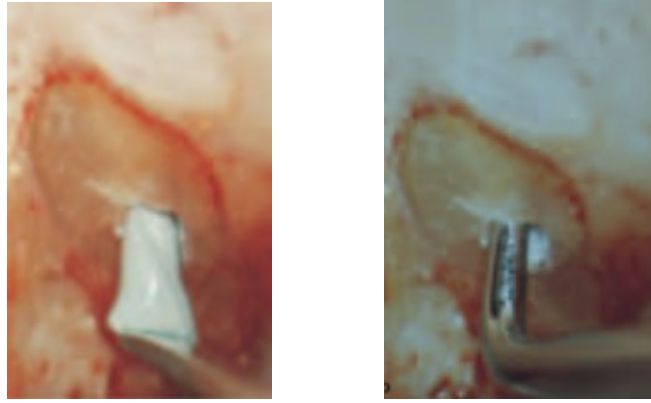


Abbildung 23: Applizieren des Zements in die Kavität (Schweiz Monatsschr Zahnmed, 1997)

Nach abgeschlossener retrograder Obturation werden Reste des apikalen Granulationsgewebes entfernt. Der Parodontalspalt soll von Granulationsgewebe und Zementresten mit einem Scaler gesäubert werden. Die Kavität wird mit Eigenblut gefüllt, das zusätzlich durch ein Gelatineschwämmchen (Spongostan®) stabilisiert wird, was für eine gute primäre Heilung entscheidend ist.

2.7.9. Wundverschluss

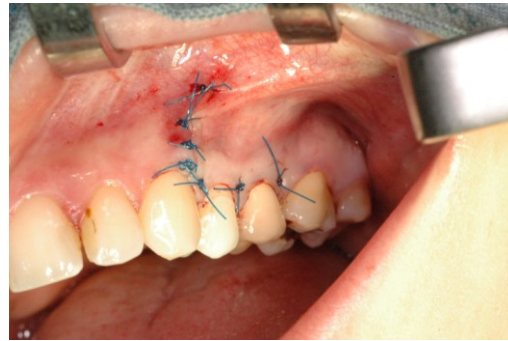
Die Wundränder werden spannungsfrei über intakten kortikalen Knochen mit Einzelknopf,- Papillen- oder Matratzennähten verschlossen.

Bei der Schnittführung nach Eskici wird das Peroist mit resorbierbarer Naht, die Schleimhaut separat mit nicht resorbierbarem Nahtmaterial verschlossen.

Ein unmittelbares postoperatives Röntgen ist notwendig (Oralchirurgieskriptum Jakse; Schroll at al., 1997).



Abbildung 24: Wundverschluss: Vertikaler Schnitt nach Eskici



Zahnfleischrandschnitt nach Novak- Peter

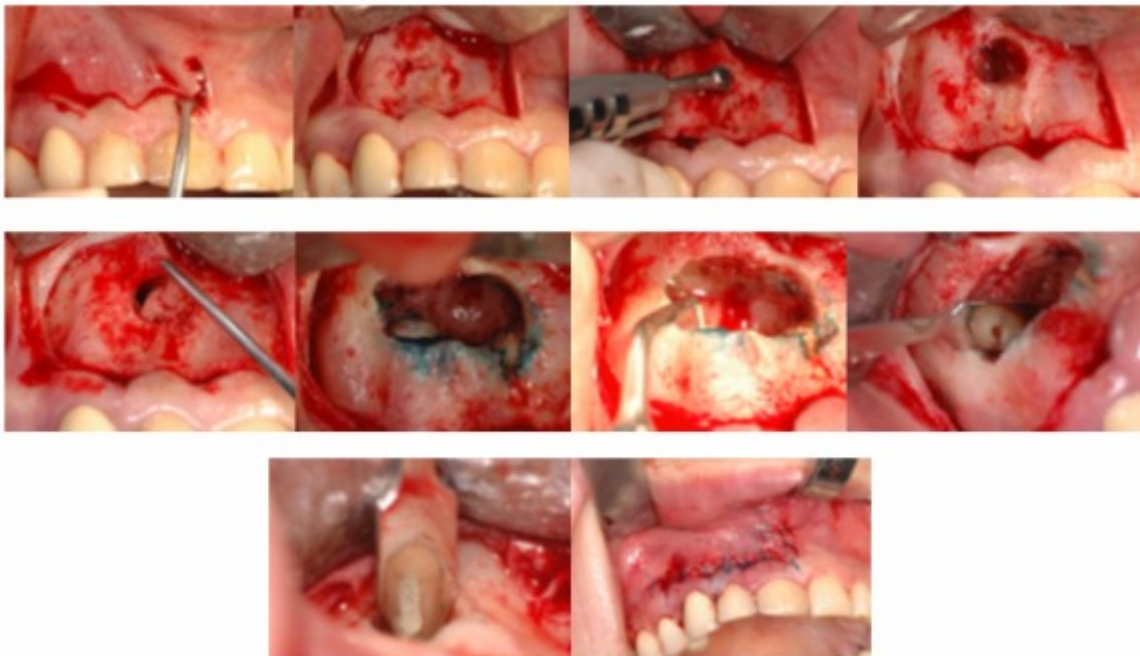


Abbildung 25: OP- Verlauf: Paramarginale Schnitfführung; Lappenmobilisation; Aufsuchen der WS; Darstellung der WS; Entfernen von Granulationsgewebe; Anfärben mit Methylenblau nach Abtrennen der WS; Aufbereiten des Kanals mit US- Spitzen; Darstellung des aufbereiteten Kanals; Abgefüllter WK; Wundverschluss

2.8. Komplikationen und Komplikationsmanagement

Gute anatomische Kenntnisse, gute Übersicht über das Operationsfeld und gegebenenfalls eine Vergrößerungshilfe erleichtern den operativen Eingriff in seiner Durchführung.

Eine mögliche Gefährdung des *Mandibularkanals bzw. des N. mentalis* oder anderer möglicherweise gefährdeter anatomischer Strukturen sollte bereits bei der OP-Planung bedacht werden und gegebenenfalls weiterführende diagnostische Maßnahmen (CT, DVT) herangezogen werden.

Bei der Resektion vor allem der UK- Prämolaren muss die Austrittsstelle des N. mentalis dargestellt und der Nerv intraoperativ durch ein Raspatorium geschont werden.

Wird der Mandibularkanal eröffnet oder der N. mentalis traumatisiert, haben sich die Gabe von Steroiden z. B. Prednisolon (Decortin®) 20 mg, 10 mg, 5 mg, in täglich abfallender Dosierung gut bewährt, um die Kompression des Nerven durch eine Ödembildung zu vermeiden. Eine medikamentöse Therapie wie Vitamin B- Komplex, Zink, Nukleotide und Ganglioside sind für die Nervenregeneration nach Traumatisierung wissenschaftlich noch nicht belegt (Cornelius et al. 1997; Hemprich et al. 1997; Sonnenburg et al. 1989). Postoperativ diagnostizierte Sensibilitätsstörungen können auch mittels Softlaser oberflächlich bestrahlt werden um dadurch eine Zellproliferation zu stimulieren, ein positiver Effekt ist jedoch noch nicht abschließend bestätigt (Kölbl et al. 2010).

Ebenfalls präoperativ zu bedenken ist die *Lagebeziehung der Kiefer- und Nasenhöhle* zur WS. Bei einer Kieferhöhleneröffnung während einer Resektion im OK- Seitenzahnbereich wird eine sofortige Abstopfung dieser mit Gaze angestrebt. Die (seltene) Eröffnung der Nasenhöhle durch Resektion im Frontzahnbereich wird im Anschluss an den Eingriff durch einen sofortigen Verschluss versorgt.

Fehler bei der retrograden Wurzelfüllung: Bei der Präparation der Kavität mit einem Winkelstück oder Mikrowinkelstück kann es leicht zu einer Achsenabweichung kommen, was durch die Verwendung eines Ultraschallhandstückes, wenn man mit mäßigem Druck arbeitet, kaum passieren kann (Schroll et al. 1997), siehe auch Abb. 19.

Nach retrograder Füllung ist entscheidend, dass das überschüssige Füllmaterial mittels rotierender Instrumente, Excavatoren oder scharfen Löffeln und anschließender gründlicher Spülung dem Operationsgebiet vollständig entfernt wird.

Wird ein *Nachbarzahn* durch ein Instrument verletzt oder gar devitalisiert, muss der Patient darüber aufgeklärt werden und gegebenenfalls auch der betroffene Zahn beobachtet und/oder einer entsprechenden Behandlung zugeführt werden.

Eine persistierende oder postoperativ auftretende *Infektion* ist meist durch Schwellung, Rötung und/ oder Fistelung gekennzeichnet.

Die Nachbehandlung erfolgt symptombezogen (Inzision, Antibiotikagabe). Nach Abklingen der Entzündung muss erneut revidiert oder eine Zahnentfernung angestrebt werden.

Wenn nach einer WSR klinisch keine Heilung zu erkennen ist, sondern *Fisteln* auftreten, so können dafür eine Reihe von Ursachen in Betracht kommen: Es kann sich primär um eine unzureichende Wurzelfüllung oder ungenügende Resektion der WS bzw. um das Rezidiv eines zystischen Herdes oder einer Paro-Endo-Läsion handeln. In den meisten Fällen muss revidiert bzw. nachreseziert werden (Oralchirurgieskriptum Jakse).

Eine anhaltende *Blutung* nach dem zahnärztlich- chirurgischen Eingriff erfordert sofortige zahnärztliche Intervention. In vielen Fällen kann durch einfache Kompression (z. B. durch Aufbeißen auf einen Tupfer) die Blutung gestillt werden.

Reicht dies nicht aus, muss eine chirurgische Blutstillung erfolgen. Diese erfolgt bei Blutung aus einem Gefäß durch Umstechung oder Elektrokoagulation desselben, bei diffuser Blutung durch Einlegen eines resorbierbaren Hämostyptikums (Tabotamp®) und Anlegen einer gekreuzten Matratzennaht.

Bringen diese einfachen Maßnahmen keinen Erfolg, ist die Einweisung in eine Klinik notwendig, auch zur eventuellen Abklärung einer vorliegenden hämorrhagischen Diathese (Stellungnahme DGZMK 5/08; Schroll et al. 1997; Oralchirurgieskriptum Jakse).

2.9. Postoperative Nachsorge und Medikation

Die Patienten werden über die postoperative Verhaltensweise mündlich und schriftlich instruiert, drei Tage lang den Mund nicht forciert auszuspülen, auf harte Speisen, heiße Getränke und physische Anstrengung zu verzichten, sowie für zwei Tage den Operationsbereich ausreichend zu kühlen.

Wurde bei einer WSR im OK- Seitenzahnbereich eine Eröffnung der Kieferhöhle festgestellt, darf sich die/der PatientIn für die nächsten drei Wochen weder schnäuzen noch körperlich anstrengen. Zusätzlich wird die Anwendung von Nasentropfen- oder spray empfohlen.

Die Patienten werden antiphlogistisch und bei Bedarf antibiotisch und mit Kortikosteroiden abgedeckt.

Am ersten postoperativen Tag wird die Wunde und Sensibilität kontrolliert und wenn nötig, das Hämatom entlastet. Die PatientIn ist darüber aufzuklären, dass die Wunde mit Salbei-, Eibischtee oder Chlorhexidin sauber zu halten ist.

Am siebenten postoperativen Tag werden die Nähte entfernt.

3 Material und Methodik

3.1 Ethikkommissionsantrag

Nach Erstellung des Studienprotokolls wurde an die Ethikkommission der Medizinischen Universität Graz der Antrag zur Durchführung der klinischen Studie am Department für Zahnärztliche Chirurgie und Röntgenologie gestellt. Dem Antrag wurden auch die klinischen Befundbögen beigefügt. Nach Prüfung durch die Mitglieder der Ethikkommission erfolgte am 13.03.2008 ein positives Votum (EK-Nummer 19-085ex07/08) zur Durchführung der klinischen und radiologischen Nachuntersuchung.

3.2. PatientInnenselektion

Die präoperativen Daten wurden durch das Studium der Patientenakten aus dem Verwaltungssystem MEDOCS® (SAP, Walldorf, Deutschland) gewonnen, die Erhebung der Daten für die röntgenologische Auswertung erfolgte anhand der vorhandenen prä- und unmittelbar postoperativen Röntgenbilder aus dem Röntgenprogramm SIDEXIS® (Firma Sirona AG, Bensheim, Deutschland).

Die klinischen Daten sowie die subjektive Bewertung des Eingriffes durch den Patienten wurden im Rahmen einer Patientenuntersuchung erhoben, falls nicht vorhanden, wurden Röntgenkontrollbilder angefertigt.

In dieser Studie besteht das Kollektiv aus Patienten beiderlei Geschlechts, die sich in den Jahren 2004 bis 2006 am Department für Zahnärztlichen Chirurgie und Röntgenologie der Universität Graz einer mikrochirurgischen Wurzelspitzenresektion mit einem einheitlichen, nachvollziehbaren Operationsprotokoll an Front- wie an Seitenzähnen unterzogen haben.

3.3 Einschlusskriterien

Die Einschlusskriterien waren, dass die periradikuläre Läsion streng endodontischen Ursprungs war, Beschwerden infolge einer Überfüllung des Zahnes oder eines

periapikalen Fremdkörpers vorlagen, der nicht von orthograd entfernt werden konnte. Das Patientenalter musste zwischen 18 und 70 Jahren betragen und die Kronenversorgung suffizient sein. Zusätzlich hätte die Durchführung einer orthograden Revision aufgrund eines Wurzelstiftes- oder schraube nicht sinnvoll gewesen sein dürfen. Notwendig ist weiterhin das Vorliegen von zumindest einem prä- sowie unmittelbar postoperativen Röntgenbild.

3.4. Ausschlusskriterien

Patientenfälle wurden ausgeschlossen, wenn sie nicht zur klinischen und radiologischen Untersuchung erschienen sind und/oder der Nachkontrolle nicht zustimmten. Weitere Ausschlusskriterien waren das Vorliegen einer vertikalen Wurzelfraktur, Perforationen in der Furkation oder an den seitlichen Kanalwänden, Wurzelkanalstifte, dessen Abstand zum radiologischen Apex weniger als 5 mm beträgt oder ein parodontaler Abbau von über 5 mm vorhanden ist. Mehrwurzelige Zähne durften keinen Furkationsbefall haben (Grad = 0).



Abbildung 26: Untersuchung von Taschentiefe und Furkation mit der Parodontalsonde

3.5. Untersuchungsprotokoll

Jene PatientInnen, die die Einschlusskriterien für diese Studie erfüllten, wurden telefonisch und/ oder schriftlich an die routinemäßige Kontrolle des operativen Eingriffes eingeladen und über die geplanten Untersuchungen informiert. Benötigte Röntgenbilder zur Kontrolle wurden mit Einverständnis der PatientInnen angefertigt, wobei Schwangere von dieser Untersuchung ausgeschlossen waren. Die klinische

Befundung umfasste die Beurteilung der prothetischen Versorgung, des Parodontalstatus der entsprechenden Zähne und einer eingehenden Befundung klinischer Symptome (apikale Druckdolenz, Perkussionsempfindlichkeit, Sensibilitätsstörung). Abschliessend wurden die PatientInnen gebeten, eine subjektive Beurteilung über die intra- und postoperativen Beschwerden anhand einer Schmerzskala von 0 bis 10 abzugeben.

Die für die Bewertung herangezogenen Röntgenbilder, wurden mit der Patienten- ID und einer zusätzlichen Buchstabenkombination zur Auswertung anonymisiert und an einem Arbeitsbildschirm überspielt. Die Sidexis-Software (Sirona AG, Bensheim, Deutschland) ermöglicht eine maßstabsgetreue Darstellung und unterstützt die Auswertung der Röntgenbilder.

Die Reihenfolge der zu untersuchenden Zähne wurde durch Los randomisiert und jedes Röntgenbild einzeln, nach den Kategorien „präoperativ“, „unmittelbar postoperativ“ und „Nachkontrolle“ (≥ 12 Monate) dargestellt.

3.6. Erfolgsbeurteilung

Beurteilung der Ausgangssituation:

Die präoperativen klinischen Daten mussten aufgrund des retrospektiven Charakters dieser Studie der Patientenakte und dem Operationsprotokoll entnommen werden. Für die Beurteilung des Erfolges der durchgeführten Behandlung ist es sehr wichtig, dass die Ausgangssituation gut dokumentiert ist. Neben der Primärläsion (Zustand vor WSR) sollte auch die Ausdehnung der Resektionshöhle radiologisch erfasst werden, um einen Zusammenhang zwischen Ausdehnung der Läsionen und eventuell auftretenden Heilungsschwierigkeiten herstellen zu können.

Klassifikation für die Beurteilung des präoperativen und unmittelbar postoperativen Röntgenbildes:

Für die Evaluation der Ausgangsröntgenbilder ist die Einteilung der apikalen Situation nach Rubinstein & Kim (1999) geeignet:

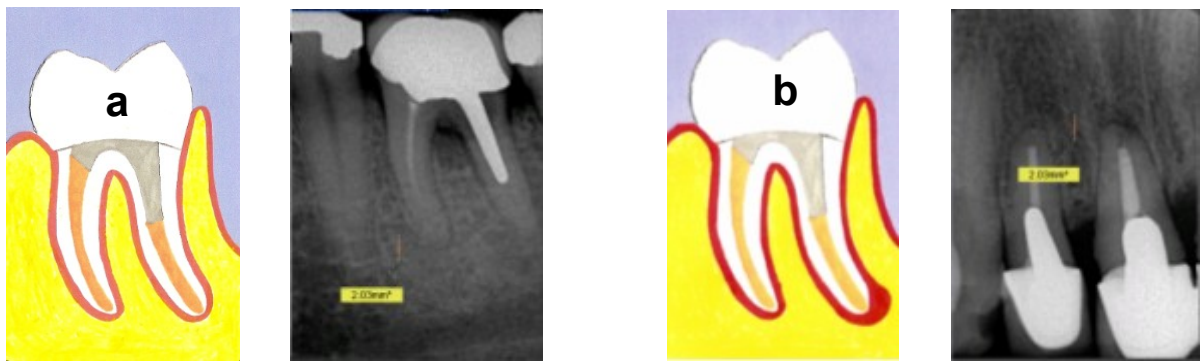
- Klasse a: keine Aufhellung sichtbar, Schmerzen sind die einzige Indikation für den Eingriff
- Klasse b: kleine Aufhellung von 0-5 mm

Klasse c: mittlere Aufhellung von 5-10 mm

Klasse d: große Aufhellung > 10 mm

Zusätzlich kann noch bei den Klassen b- d in die beiden Untergruppen „Zufallsbefund“ oder „Schmerzen“ unterschieden werden.

Präoperative Röntgenbilder:



**Abbildung 27: Klasse a: keine Aufhellung sichtbar, Schmerzen sind die einzige Indikation;
Klasse b: kleine Aufhellung von 0 – 5mm**



Abbildung 28: Klasse c: mittlere Aufhellung von 5 – 10mm; Klasse d: große Aufhellung > 10mm

Postoperative Röntgenbilder:

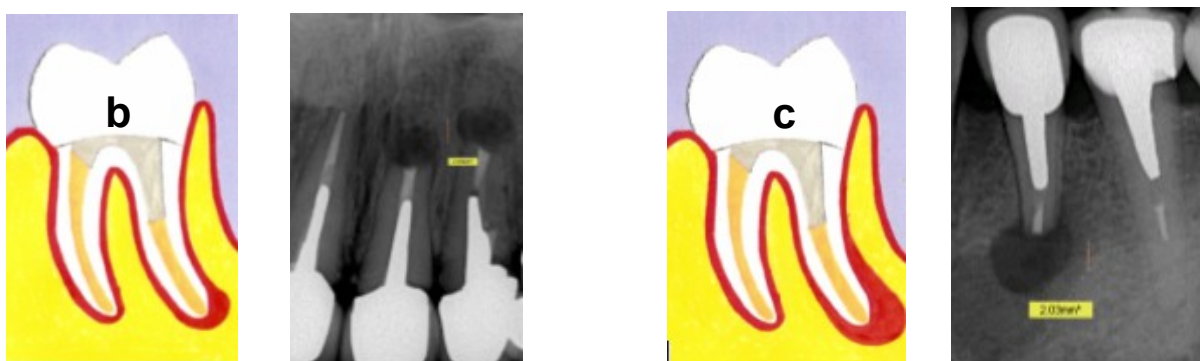


Abbildung 29: Läsion der Klasse b (0-5 mm)

Klasse c (5- 10mm)

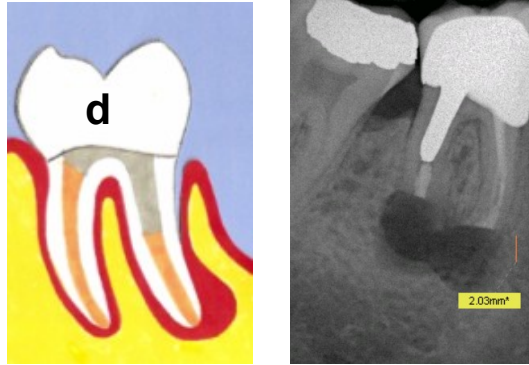


Abbildung 30: Klasse d: große Aufhellung > 10mm

Postoperative klinische Beurteilung:

Entsprechend der Richtlinien nach Gutmann und Harrison (1991) wurden neben der Perkussionsempfindlichkeit, der Taschentiefe, des Furkationsbefundes, der Zustand der Krone, Fistelbildung, apikale Druckdolenz, assoziierte Weichteilentzündung, Sensibilitätsstörung an Lippe, Zunge oder Kinn sowie jede weitere Besonderheit oder Symptom aufgezeichnet.

Postoperative radiologische Beurteilungen: Der Erfolg der endodontischen Therapie wurde nach Rud (1972) in der Modifikation nach Molven et al. 1987 bei der radiologischen Beurteilung in 6 Gruppen eingeteilt:

- Klasse A: keine apikale. Aufhellung ist erkennbar
- Klasse B: eine geringfügige apikale. Aufhellung ist erkennbar
- Klasse C: eine große periapikale Aufhellung ist erkennbar
- Klasse D: wie Klasse C mit zusätzlichen parodontalen Taschen
- Klasse E: Eine große periapikale Läsion kombiniert mit einer Endo-Paro-Läsion
- Klasse F: periapikale Läsion mit Denudation der kompletten bukkalen Wurzeloberfläche

Radiologisch nicht beurteilt werden konnte, ob postoperativ bei einer Aufhellung entzündliches Gewebe (Granulationsgewebe) oder eine bindegewebig- narbige Ausheilung vorlag (Ritter'scher Restschatten).

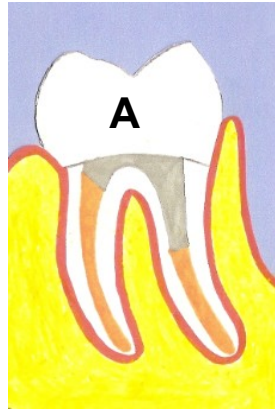


Abbildung 31: Klasse A: keine apikale Aufhellung ist erkennbar

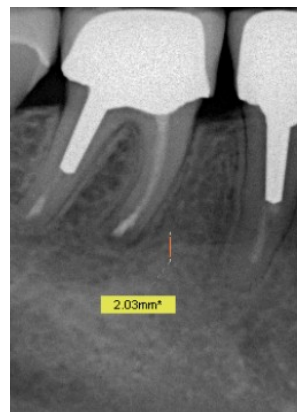
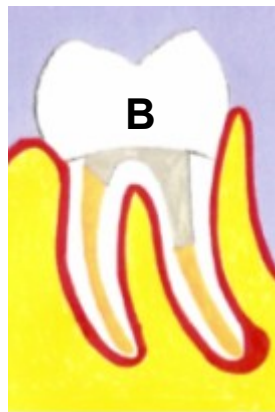


Abbildung 32: Klasse B: eine geringfügig Aufhellung ist erkennbar

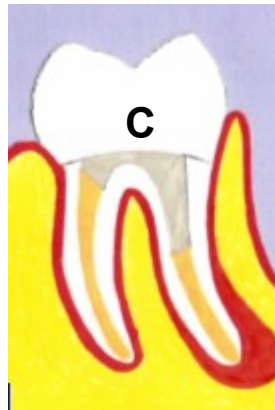


Abbildung 33: Klasse C: mittlere Aufhellung > 5-10mm

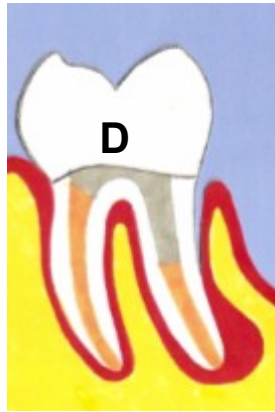


Abbildung 34: Klasse D: wie Klasse C mit zusätzlichen parodontalen Taschen (kein Röntgen vorhanden)



Abbildung 35: Klasse E: Paro- Endo- Läsion

Beurteilung des Therapieerfolges

Aus der Kombination der radiologisch und klinisch erhobenen Daten wurde das Therapieergebnis in die 3 Kategorien „Erfolg“, „unsicherer Ausgang“ oder „Misserfolg“ unterschieden (Rud 1972; Molven 1987; Gutmann 1991):

- „Erfolg“: radiologisch und klinisch unauffällig, oder klinisch unauffällig bei radiologisch kleiner Aufhellung (Ritter'scher Restschatten)
- „Misserfolg“ sowohl klinisch auch radiologisch keine Heilung

Bei der Klassifikation „Misserfolg“ wurde der Patient aufgeklärt, dass der entsprechende Zahn entweder nachreseziert oder entfernt werden sollte.

Der Heilungsverlauf der resezierten Zähne wurde von drei unabhängigen Untersuchern (Fachärzte für Zahnmedizin) erhoben. Alle Untersucher wurden durch eine Einweisung zur Durchführung der Messungen, gemäß dem Studienprotokoll geschult und kalibriert. Sie führten die Untersuchungen gegenüber den Ergebnissen der anderen Untersucher verblindet durch.



Abbildung 36: Zwei Beispiele eines erfolgreichen Heilungsverlaufes (Rö. präop., postop., Kontrolle)

3.7. Statistische Auswertung

Die statistische Analyse der Daten wurde mit SPSS 14.0 (SPSS Inc., Chicago, IL USA) nQuery 5.0 (Statsol, Cork, Ireland) und Excel 2000 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) durchgeführt. Die Normalverteilung der Patienten wurde mit dem Kolmogorov–Smirnov Goodness-of-Fit Test untersucht.

Statistisch ausgewertet wurden die Informationen aus den Patientenakten wie die Indikation zur Wurzelspitzenresektion (therapieresistente apikale Aufhellung, Schmerzen, überstopftes Wurzelfüllmaterial, Zweitresektion), die Altersverteilung, die Geschlechtsverteilung, die genaue Lokalisation der Zähne, die anfängliche Ausdehnung der apikalen Aufhellung, die Art des retrograden Füllmaterials und mögliche Komplikationen wie Eröffnung der Kieferhöhle oder eine Sensibilitätsstörung im Ausbreitungsgebiet des Nervus alveolaris inferior.

Cohen's Kappa kam zur Anwendung, um die Größe der apikalen Aufhellung der prä- mit den unmittelbar postoperativen Röntgenbildern zu vergleichen. Der Chi-Quadrat Test wurde für den Vergleich von Ausgangs- bzw. unmittelbar postoperativen Kontrolluntersuchung (>12 Monate) herangezogen.

Als Signifikanzlevel wird $p=0.05$ gewählt. Die Ergebnisse werden als Erfolgsrate in Prozent angegeben.

4 Ergebnisse

Von den insgesamt 128 verständigten PatientInnen haben sich 84, davon 50 weibliche und 34 männliche zu einer Nachuntersuchung in einem Abstand zwischen 17 und 60 Monaten bereiterklärt.

Alle PatientInnen wurden anhand eines standardisierten Protokolls einer klinischen Untersuchung unterzogen.

Keiner der untersuchten PatientInnen klagte über aktuelle klinische Symptomatik, wie Schmerzen, apikale Druckdolenz, Perkussionsempfindlichkeit oder Sensibilitätsausfälle des Nervus alveolaris inferior.

Das intra- und postoperative Schmerzempfinden wurde mit einem Score von durchschnittlich 3,8 auf einer Skala zwischen 0 und 10 bewertet. Auf die Frage, ob sie solch einem operativen Eingriff noch einmal zustimmen würden, antworteten 76 PatientInnen mit ja, 3 mit nein und 6 waren unschlüssig.



Abbildung 37: Skala zur Bestimmung der Schmerzempfindung

Interessant ist auch das benutzte retrograde Füllmaterial. Bei 98,8 % wurde als Mittel der Wahl IRM- Zement verwendet. und bei 0,2% MTA (1 Patientin).

4.1. Zusammenhang von Lokalisation und Häufigkeit

Betrachtet man die Lokalisation der durchgeführten WSR, so wird deutlich, dass der Zahn 46 mit 24,7 % am häufigsten reseziert wurde, gefolgt vom Zahn 36 (14,1 %). Auffallend ist zusätzlich, dass in der gesamten Studie keine einzige Resektion an den Zähnen 16, 23 sowie an der UK- Front (33 – 43) durchgeführt wurde.

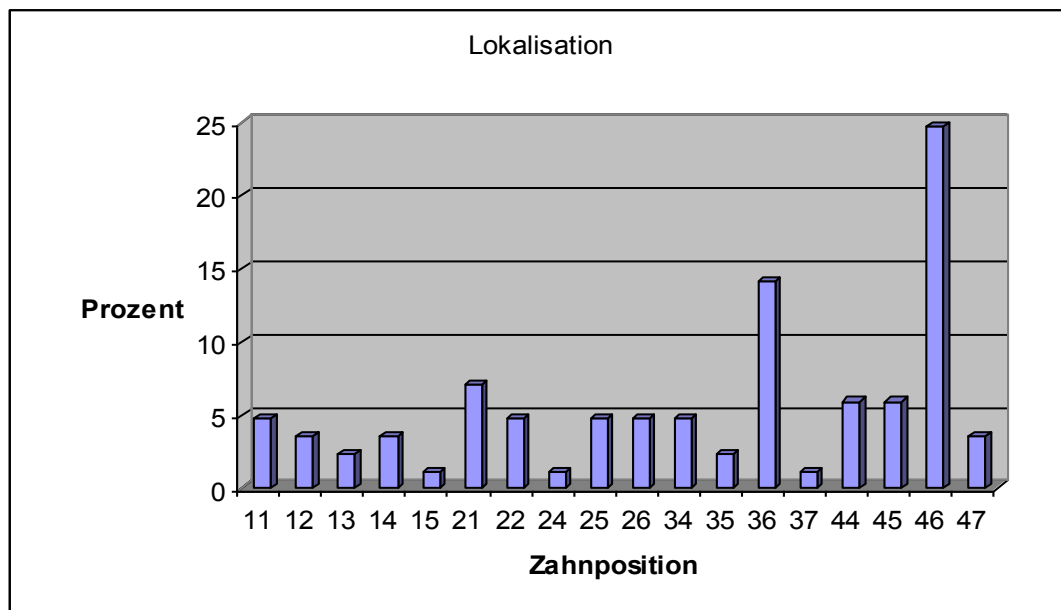


Tabelle 1: Häufigkeit der Lokalisationen von WSR: Zahn 46 wurde am häufigsten reseziert, gefolgt vom Zahn 36. Keine Resektion der UK- Front, sowie 16, 23 und 27 in dieser Studie.

4.2. Verteilung der präoperativen röntgenologischen Aufhellung im Vergleich mit der postoperativen Aufhellung

Präoperativ zeigten 2,4 % (2 PatientInnen) keine periapikale Aufhellung, sprich die klinische Symptomatik war der einzige Grund zur OP-Indikation. Beim Großteil der untersuchten PatientInnen (58,8 %) wurde die Klasse b (5 – 10 mm) befundet, 36,5 % der untersuchten Zähne wies Läsionen mit einem Durchmesser über 10 mm auf. Lediglich 2 PatientInnen hatten eine Beherdung über 10 mm.

Postoperativ wurden bei 52,9 % ein Knochendefekt der Klasse b festgestellt, bei 41,2 % über 10 mm. 5 PatientInnen (5,9%) hatten eine Resektionshöhle über 10 mm. Der Vergleich von prä- und postoperativer radiologischer Aufhellung ist im folgenden Diagramm sichtbar.

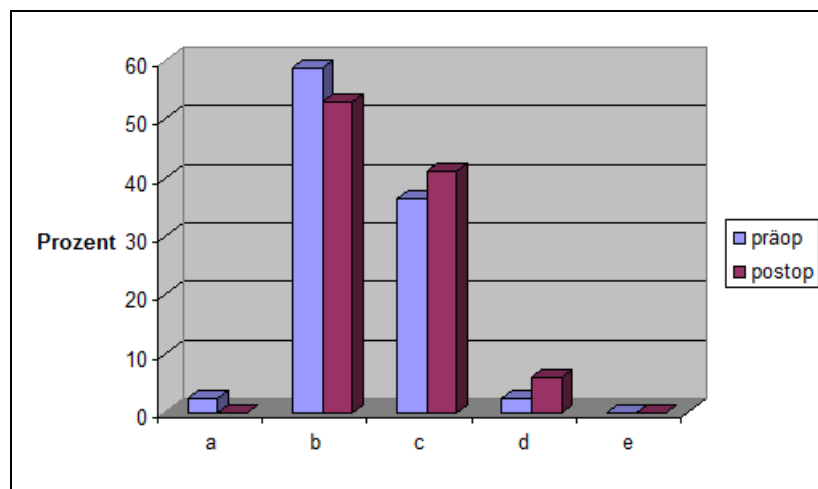


Tabelle 2: Vergleich von prä- und unmittelbar postoperativer apikaler Läsion: Bei der präoperativen Befundung überwiegen die Klassen b und c, Klasse d nur bei 2 PatientInnen

4.3. Einteilung nach der Größe der röntgenologischen Aufhellung zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung

Zum Zeitpunkt der Kontrolluntersuchung zeigten sich 71,8 % der Fälle als vollständig ausgeheilt. Bei 21,2 % wurde eine geringfügige apikale Aufhellung festgestellt, diese ist jedoch als klinisch unauffällig zu betrachten.

Bei 5 durchgeführten Resektionen konnte man keine Ausheilung verzeichnen und demnach wurden 3 Zähne nachreseziert und 2 extrahiert, einer davon wies zusätzlich eine Paro- Endo- Läsion auf.

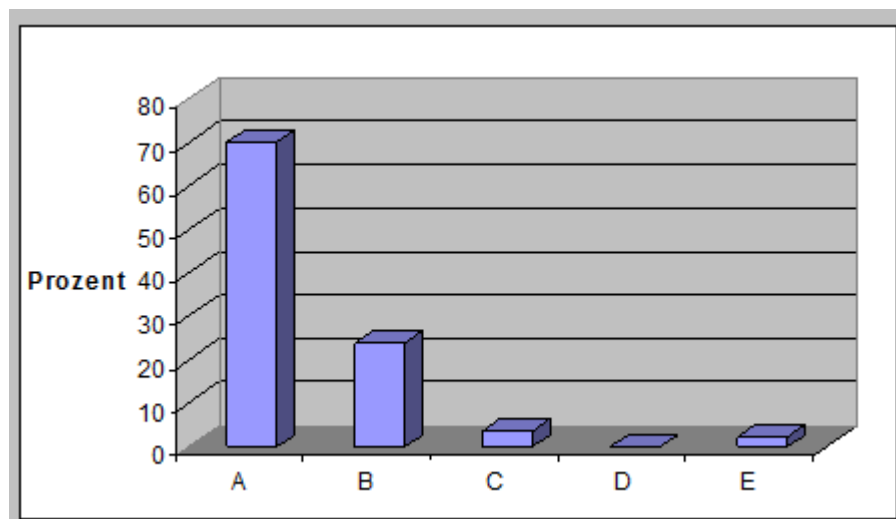


Tabelle 3: Verteilung nach dem Grad der radiologischen Aufhellung zum Zeitpunkt der Kontrolluntersuchung: Bei 71,8% der Klasse A und 21,2% der Klasse B: konnte eine erfolgreiche Ausheilung beobachtet werden. Klasse C mit 4,6%, Klasse D und E mit jeweils 1,2% müssen als Misserfolg betrachtet werden.

4.4. Einfluss von Alter bzw. Geschlecht auf die Heilung

Zusätzlich wurde ermittelt, ob Zusammenhänge zwischen PatientInnenalter beziehungsweise der Ausdehnung der präoperativen radiologischen Aufhellung bestehen, oder ob sich das Geschlecht auf die Häufigkeit von periapikalen Läsionen auswirkt.

Beide Auswertungen haben ergeben, dass kein signifikanter Unterschied zwischen dem Alter bzw. dem Geschlecht und der Größe der primären apikalen Läsion besteht. Das durchschnittliche Alter betrug bei den Frauen 45, bei den Männern 47 Jahre. Die Größe der radiologischen Aufhellung nimmt in Abhängigkeit zum Alter nur geringfügig zu, wie in Tabelle 4 dargestellt wird.

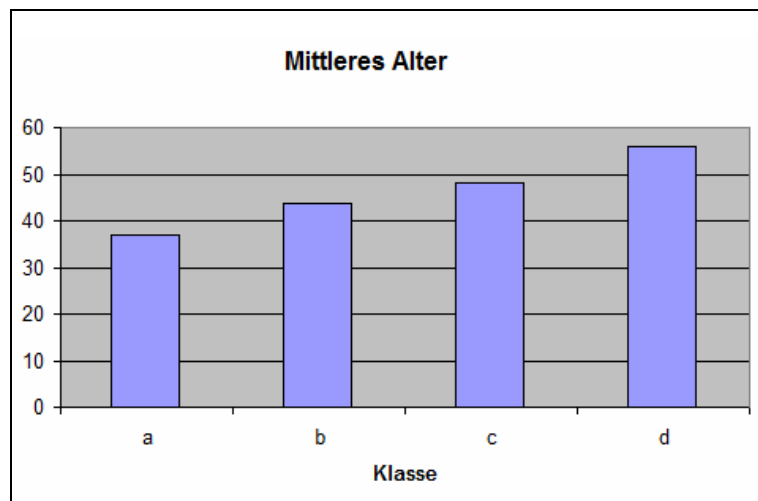


Tabelle 4: Zusammenhang von Alter mit der Größe der präoperativen Aufhellung: Die Größe der Läsion nimmt mit zunehmendem Alter leicht, aber nicht signifikant zu.

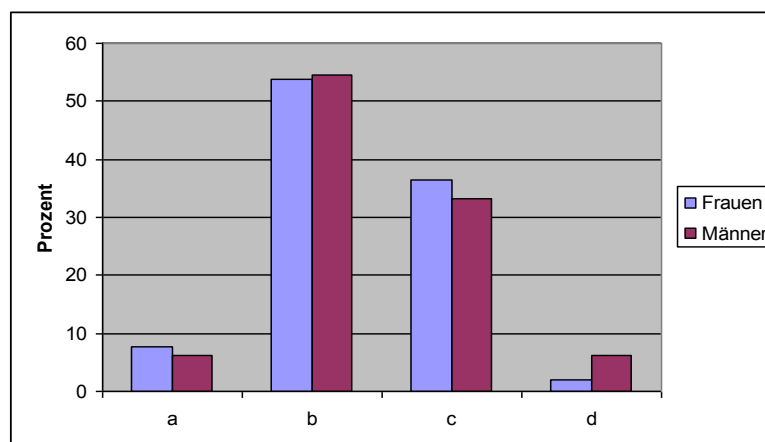


Tabelle 5: Zusammenhang zwischen Geschlecht und Größe der präoperativen Aufhellung: Die Verteilung der Größe der Läsion ist bei beiden Geschlechtern kein signifikanter Unterschied erkennbar.

4.5. Einfluss der präoperativen Läsion auf die Heilung

In der vorliegenden Studie wurde auch evaluiert, ob präoperativ größere apikale Läsionen einen schlechteren Heilungserfolg aufweisen als Läsionen mit einem geringeren Durchmesser. Dabei wurde festgestellt, dass die Primärläsion keine Auswirkung auf die Heilung hat. Von den insgesamt 5 Misserfolgswfällen entwickelten sich 2 aus der Klasse b und 3 aus der Ausgangsläsion der Größe zwischen 5 und 10 mm. Primärläsionen über 10 mm erzielten alle einen positiven Heilungsverlauf. Zusammenfassend kann man sagen, dass in dieser Studie die Größe der Ausgangsläsion keinen weiteren Einfluss auf die Heilung zeigt (siehe Tab. 6).

In Tab. 7 ist ersichtlich, um wie viele Klassen sich die Ausgangsläsion im Vergleich zum Kontrollröntgen verbessert oder verschlechtert hat. Bei 16 Fällen ist das Ergebnis unverändert geblieben, eine Verbesserung um eine Klasse wurde bei 42 PatientInnen festgestellt, eine Verbesserung um zwei Klassen konnte bei 21 PatientInnen beobachtet werden und sogar um drei Klassen bei 2 Fällen. Ein schlechteres Ergebnis wurde bei insgesamt drei Fällen klassifiziert.

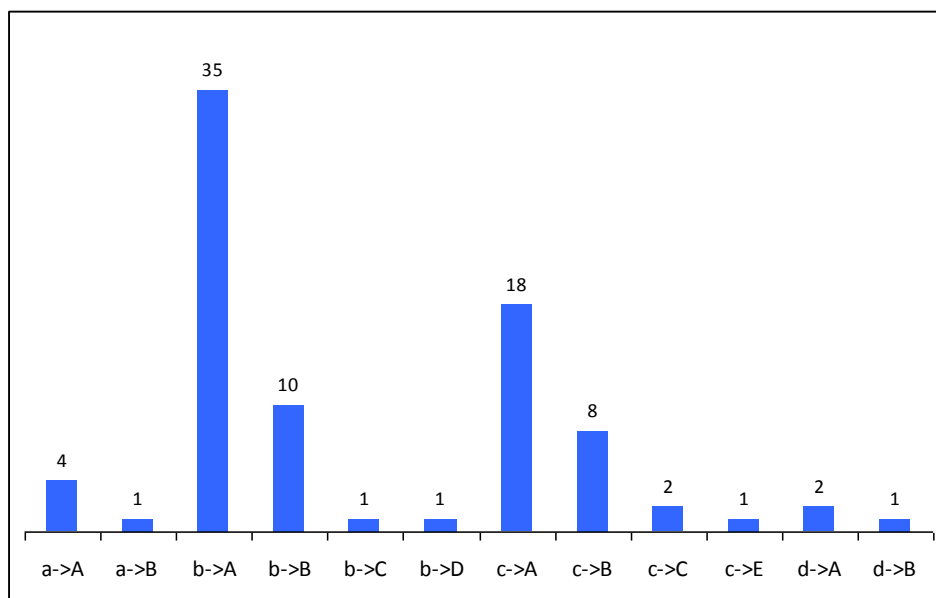


Tabelle 6: Einfluss der Primärläsion auf den Heilungsverlauf: Zähne ohne apikale Aufhellung sind zu 100% ausgeheilt, bei Läsionen der Größe unter 5 mm wurden 2 Misserfolge verzeichnet, bei einer Ausgangsläsion von 5- 10 mm 3 negative Ergebnisse. Klasse d- Läsionen (> 10 mm) sind alle vollständig ausgeheilt.

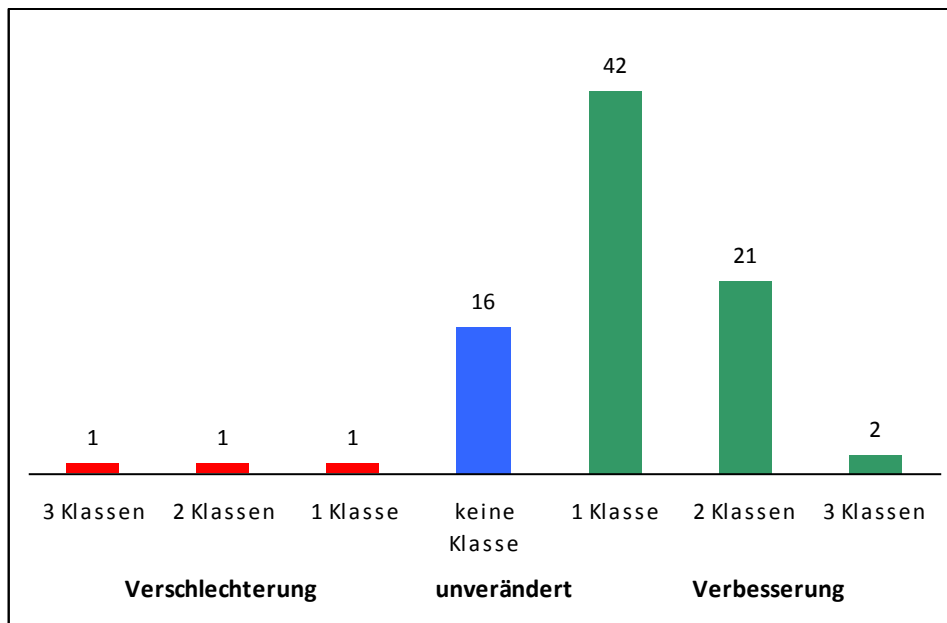


Tabelle 7: Vergleich von Primärläsion und Kontrollröntgen: Bei 3 Fällen wurde eine Verschlechterung festgestellt, 16 blieben unverändert und bei insgesamt 65 PatientInnen konnte eine Verbesserung beobachtet werden. Davon bei 42 Fällen um eine Klasse, bei 21 um 2 und bei 2 Patientinnen sogar um 3 Klassen.

4.6. Heilungsverlauf in Abhängigkeit des Zeitpunktes der Nachuntersuchung

Berücksichtigt man die Zeit zwischen operativem Eingriff und Kontrolluntersuchung, welche zwischen 17 und 60 Monaten variiert, so kann man feststellen, dass kein signifikanter Unterschied bei der Erfolgsrate sowohl nach eineinhalb als auch nach 5 Jahren besteht. Drei der fünf Misserfolge wurden nach 22 bzw. 27 Monaten diagnostiziert, einer nach 38 und einer erst nach 57 Monaten.

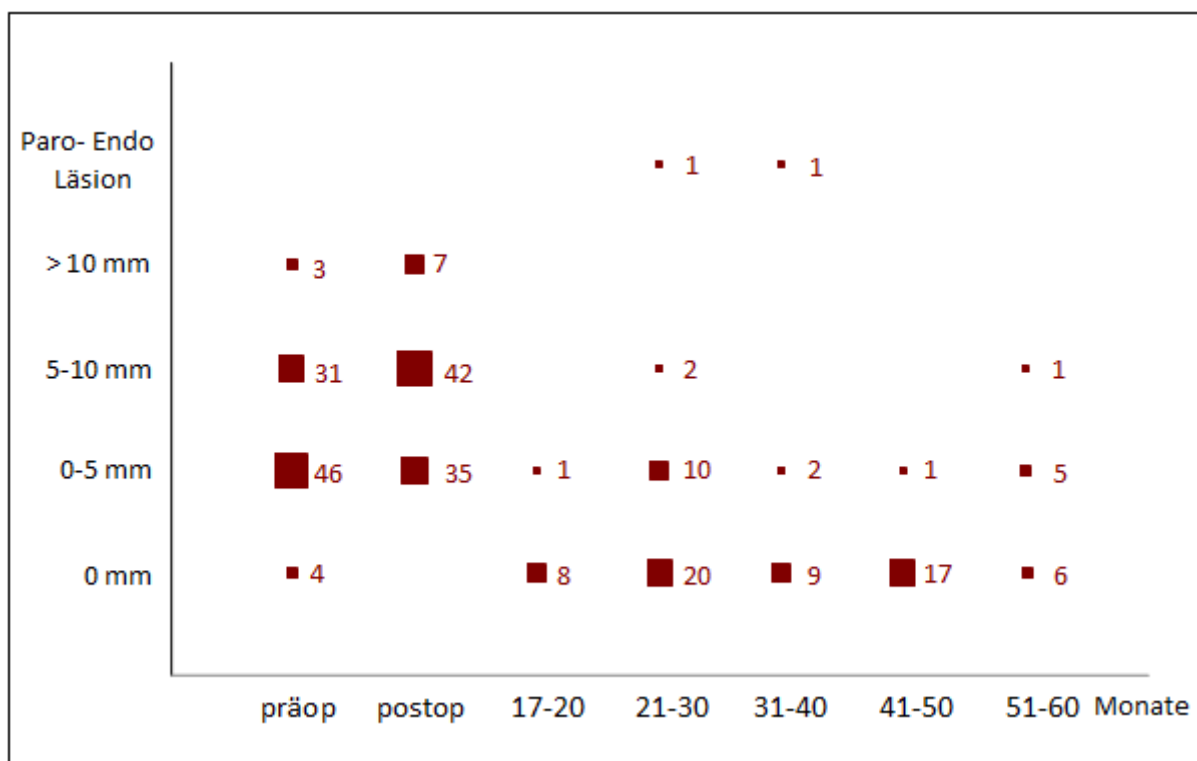


Tabelle 8: Vergleich der Ausheilung abhängig vom Zeitpunkt der Nachkontrolle

4.7. Erfolg der WSR

Entscheidend ist, welche Erfolgsrate die retrospektive Untersuchung zu verzeichnen hat. Dabei ist zu erwähnen, dass als Erfolg die Klassen A und B (radiologisch und klinisch unauffällig, bzw. klinisch unauffällig bei radiologisch marginaler Aufhellung) angenommen werden können und die Klassen C bis E als Misserfolg zu bewerten sind. Demnach liegt die Erfolgsrate der durchgeführten WSR bei 94%, lediglich bei 6 % der Fälle hatte der operative Eingriff keine Ausheilung erzielt.

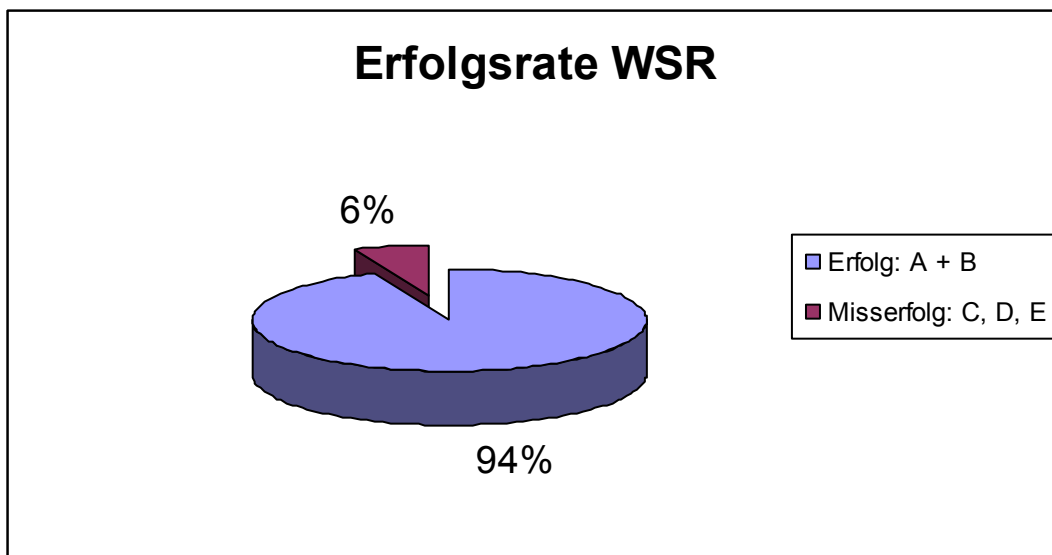


Tabelle 9: Erfolgsrate von Wurzelspitzenresektionen: Als Erfolg können die Klassen A mit 72,8% und B mit 21,2%% gewertet werden. Der Misserfolg mit 6% ergibt sich aus den Klassen C, D und E.

5 Diskussion

Die Erfolgsrate konventioneller Wurzelspitzenresektionen liegt zwischen 43% und 89% (Mattila & Altonen 1968; Harty et al. 1970; Malmström et al. 1982; Dorn & Gartner 1990; Friedmann et al. 1991; Frécot & Lambrecht 2002). Durch die Einführung und Anwendung mikrochirurgischer Techniken konnten die Erfolgsraten auf 80- 95% verbessert werden (von Arx. 2005). Als ausschlaggebend wird die Verwendung von Mikroskop und die Wurzelkanalaufbereitung mittels US- Ansätzen angegeben.

Die folgende Tabelle zeigt Erfolgs- Misserfolgsstudien bei mikrochirurgischen Wurzelspitzenresektionen unter Verwendung einer Vergrößerungshilfe:

Autor	Jahr	Anzahl der Zähne	Erfolgswahrscheinlichkeit	Nachuntersuchungszeit
Rud et al	2001	417	92,5%	8 – 12 Jahre
Rubinstein & Kim	2002	59	91,5%	5 Jahre
Vallencillo et al.	2002	29	82,7%	1 Jahr
Maddalone et al.	2003	120	92,5%	3 Jahre
Taschieri et al.	2006	71	92,95%	1 Jahr

In dieser Studie wurde bei 84 Zähnen die Erfolgsrate anhand des Vergleiches der präoperativen, unmittelbar postoperativen und bei der Kontrolluntersuchung angefertigte Röntgenbilder und einer klinischen Untersuchung evaluiert. Bisher gibt es keine klar definierte radiologische Klassifikation zur Größenbestimmung der periapikalen Läsion gibt, die meisten Autoren verwenden, wie auch in dieser Studie, die Einteilung nach Rud (1972) in der Modifikation nach Molven (1987). In die Diskussion dieser Arbeit wurden nur Studien herangezogen, die vergleichbare Ein- und Ausschlusskriterien und Methoden der Behandlung anwendeten (z. B. Rubinstein 1999 und 2002; Kim 2006). Die Einschlusskriterien für diese Studie waren klar definiert: Eine suffiziente Kronenversorgung und eine Läsion streng endodontischen Ursprungs waren Voraussetzung, dass eine WSR durchgeführt wurde und somit zu dieser Nachuntersuchung herangezogen wurden. Bei Furkationsbefall, parodontalen Taschen über 5 mm, Paro- Endo- Läsion, Längsfraktur und Abstand des WK- Stiftes unter 5 mm zum radiologischen Apex

waren die betroffenen Zähne für die Studie ungeeignet. Zur Durchführung der WSR wurde standardisiert ein OP- Mikroskop, sowie US- Technologie zur Aufbereitung der Wurzelkanäle eingesetzt.

Schallansätze stellen eine deutliche Verbesserung zur herkömmlichen Aufbereitung mit rotierenden Instrumenten dar. Sie ermöglicht tiefere und präzisere zentrierte Präparationen. Eine zu geringe Aufbereitungstiefe in das Kanallumen und häufig auch eine Perforation der Wurzel ist (oder war) oft Grund für eine insuffiziente retrograde Füllungstiefe und damit einer schlechteren Prognose (Carr 1994). Khabbaz et al. haben dazu eine Studie im Jahr 2004 durchgeführt, in der vier unterschiedliche Methoden zur Aufbereitung der retrograden Kavität verglichen wurden. Die Dentinwände wurden vor bzw. nach der Präparation zum Vergleich auf Sprünge und Gewebsreste untersucht. In einer in vitro-Studie wurden 100 extrahierten einwurzeligen Zähnen am Apex 2 mm reseziert und anschließend mit folgenden 4 Systemen aufbereitet: Handstück, diamantbeschichtete US- Spitzen aus Edelstahl, nichtbeschichtete US- Spitzen und diamantierte Schallaufsätze. Unter einem Mikroskop wurde im Anschluss an die jeweilige Präparationsart der aufbereitete Apex auf Frakturen, Dentinsplinter und Guttapercharesten an der Kanalwand untersucht. Die Untersuchungen ergaben, dass man mit der Schall- und US- Technologie sauberer, zentrierter und zahnschutzsparender präparieren kann als mit rotierenden Instrumenten. Die meisten Dentinsprünge wurden mit den unbeschichteten US- Spitzen provoziert. Dentinspäne an den Kanalwänden hinterließen alle 4 Systeme. Guttapercharesten nach der Präparation wurden von den glatten US- Ansätzen am öftesten zurückgelassen. Was die Präparationszeit betrifft, war man mit dem Handstück mit Abstand am schnellsten.

Betrachtet man das verwendete retrograde Füllmaterial in dieser Studie, wurde in der vorliegenden Studie außer bei einer/m PatientIn ausschließlich IRM (Intermediate Restorative Material) verwendet. IRM verfügt über eine rasche und gute Abdichtung unter Feuchtigkeit, geringe Löslichkeit und einfache Handhabung. Aufgrund der Verteilung kann daher keine Aussage zu unterschiedlichen Materialien gemacht werden.

Chong et al. hat im Jahr 2003 MTA und IRM als Füllungsmaterial verglichen. Bei dieser Untersuchung wurden sowohl unmittelbar postoperativ als auch bei der 1- und 2- Jahreskontrolle Röntgenbilder angefertigt. Von den insgesamt 122 Patienten

wurden 64 in der Testgruppe mit MTA und 58 mit IRM in der Kontrollgruppe versorgt. Bei den Kontrollen nach 12 und 24 Monaten wurde der Heilungsverlauf sowohl klinisch als auch radiologisch bewertet. Die Erfolgsrate beider Gruppen war als gut zu betrachten, jedoch war die Heilungsphase bei jenen mit MTA versorgten Zähnen kürzer. Die Zahl der erfolgreich ausgeheilten Resektionshöhlen überwiegte in der Gruppe mit MTA. Die statistische Analyse ergab jedoch sowohl in der Einjahres- als auch in der Zweijahreskontrolle keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Erfolgsrate beider Materialien.

Einen Vergleich derselben Materialien führte auch Jerome et al. 2005 durch. An 100 einwurzeligen Zähnen wurde MTA und IRM zur retrograden Füllung des Wurzelkanals verwendet. Die Nachuntersuchung erfolgte ein Jahr post OP klinisch und radiologisch. Die Auswertung ergab vergleichbar zur Studie von Chong et al. auch keine signifikanten Unterschiede der beiden Gruppen: MTA erreichte eine Erfolgsrate von 92% im Gegensatz zu IRM mit 86%.

In einer Metaanalyse hat Sánchez et al. 2008 eine Studie veröffentlicht, in der unterschiedliche Materialien verglichen wurden. Verwendet wurden Amalgam (in Österreich seit den 90er Jahren zum Einbringen in den Körper verboten), MTA, Super- EBA und IRM. Die Parameter waren einerseits die Erfolgsrate (Erfolg, unsicherer Ausgang und Misserfolg), andererseits das Abdichtevermögen, die Biokompatibilität (Geweberegeneration, Zement- und Knochenneubildung, Toxizität und Entzündungsreaktion) der Materialien und die Dauer der Bakterienpenetration durch das Füllmaterial. Die Analyse von 2689 Fällen ergab, dass mit MTA ein Erfolg von 91,8% erreicht wurde, gefolgt von IRM mit 77,77% und Super- EBA mit 72,2%. Bezüglich Abdichtevermögen hatte MTA am besten abgeschnitten. Bei in vitro-Untersuchungen zeigt sich, dass es bei MTA bedeutend länger als bei IRM und Super-EBA dauerte, bis die ersten 3 mm des Füllmaterials von Bakterien besiedelt wurden. Eine Entzündungsreaktion in vivo auf MTA wurde bei den meisten Autoren nicht beobachtet. Auch bei Super- EBA und IRM wurde nur eine moderate Reaktion provoziert. Was die Geweberegeneration betrifft, konnten in vitro nur bei MTA Areale der Kalzifizierung nachgewiesen werden. Zement- und Knochenneubildung wurden nur bei Verwendung von MTA erreicht. Zusammenfassend ergab die Metanalyse, dass bei allen entscheidenden Parametern für ein retrogrades Füllmaterial MTA die besten Ergebnisse erzielte. Davon verspricht man sich gute Biokompatibilität und

sein osteogenetisches und regeneratives Potential (Torabinejad et al. 1995 und 1997; Camilleri et al. 2006). In vitro Studien haben gezeigt, dass MTA die Stimulation von Fibroblasten anregt, deren Wirkung die Bildung eines neuen parodontalen Ligaments ist und weiters eine gute Abdichtung zeigt, um damit eine Reinfektion des periradikulären Gewebes zu verhindern (Economides et al. 2003; Torabinejad et al. 1993; Fischer et al. 1998). Das Abdichtungsvermögen von MTA (Pro Root MTA) wird in der Literatur demjenigen von Super- EBA als klar überlegen beschrieben (Schultz et al. 2005, Torabinejad et al. 1993, 1995 und 1997).

Aufgrund ihrer Aktualität sollte die Studie von Setzer et al. angeführt werden, die im November dieses Jahres veröffentlicht wurde. Dieser Artikel vergleicht ebenfalls in einer Metaanalyse konventionelle mit mikrochirurgischen Techniken. Eine intensive Literaturrecherche aus drei Datenbanken (Medline, Embase und PubMed) aus den Jahren zwischen 1966 und Oktober 2009 in fünf verschiedenen Sprachen (Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch und Spanisch) beleuchtete die Ergebnisse von Wurzelspitzenresektionen. Die ausgewählten Studien mussten folgende Einschlusskriterien erfüllen:

Die klinische Studie muß von Wurzelspitzenresektionen handeln, mit Angabe über Anzahl der Fälle und einem Kontrollzeitraum von mindestens 6 Monaten. Der Erfolg bzw. Misserfolg muß pro Zahn und nach den Parametern von Rud (1972) und Molven (1987) bewertet werden. Bei Anwendung der konventionellen Technik wird die Verwendung von Bohrern, Amalgam als Füllmaterial und maximal einer 4fachen Vergrößerungshilfe vorgeschrieben. Die Anwendung der mikrochirurgischen Technik ist durch das Benutzen von US- Aufsätzen zur retrograden Aufbereitung, IRM, MTA oder Super- EBA als Wurzelfüllmaterialien, einer maximalen Beleuchtung des OP-Feldes und einer mindestens 10fachen Vergrößerung gekennzeichnet. Die Studien dürfen ausschließlich an Menschen durchgeführt und in den Sprachen Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch oder Spanisch publiziert werden.

Studien ohne Angaben über Ergebnisse der WSR, keine Angabe von Fallzahlen, Kontrolle unter 6 Monate postoperativ wurden nicht in zur Auswertung herangezogen. Durchgeführte Eingriffe bei Läsionen über 10 mm, Zähne mit parodontalem Abbau und Beweglichkeit, Verwenden von gesteuerter Geweberegeneration (GTR), Nachresektionen und in vitro Studien wurden ebenfalls ausgeschlossen.

Die Gruppe der traditionellen Wurzelspitzenresektion umfasste 12 Literaturstellen mit insgesamt 925 Fallberichten. Das Ergebnis der gepoolten Erfolgsrate lag bei 59%. Die Gruppe der mikrochirurgisch durchgeführten WSR umfasste 699 Fälle in 9 Studien. Die Erfolgsrate dieser Untergruppierung erreichte ein Ergebnis von 94%, eine Studie davon sogar 100% (Christiansen et al. 2009).

Viele Autoren bewerten den Heilungsverlauf nach der Größe der apikalen Aufhellung. In unserer Studie wurde als erfolgreich ausgeheilt keine bzw. eine geringfügige apikale Aufhellung angesehen (nach Schema von Rud 1972 und Molven 1987). Große apikale Läsionen mit/ ohne parodontalen Taschen oder sogar einer Paro-Endo- Läsion mussten als Misserfolg anerkannt werden, und die PatientInnen darüber aufgeklärt und einer geeigneten Therapie zugeführt werden. In dieser Studie zeigten lediglich 5 von 84 Zähnen eine nicht zufriedenstellende Heilung und mussten daraufhin extrahiert werden.

Viele Autoren stellten sich auch die Frage, ob die Größe der Primärläsion Auswirkungen auf die Heilung hatte. Das Ergebnis unserer Studie ergab, dass präoperativ kleine Läsionen 2,4% der gesamten Misserfolgswfälle ausmachen. Drei der fünf Misserfolge entwickelten sich aus einer präoperativen Läsion zwischen 5 und 10 mm. Auffallend ist jedoch, dass alle großen präoperativen Läsionen (> 10 mm Durchmesser) einen Erfolg verzeichnen. Das Ergebnis dieser Studie zeigt, dass die Größe der Ausgangsläsion offensichtlich keine Auswirkung auf den Heilungsverlauf hat.

Eine ähnliche Fragestellung bezogen auf die Größe der periapikalen Läsion wurde von von Arx et al. 2007 beschrieben. Nach einem Jahr postoperativ wurden unmittelbar postoperative mit Röntgenbildern zum Zeitpunkt der Kontrolle verglichen. Dabei wurde auf die Knochenhöhe, sprich die Distanz von Läsion zur Schmelz-Zement- Grenze und die Größe der Zugangskavität in horizontaler Richtung bei 183 Zähnen Wert gelegt, welche intraoperativ vermessen wurden. Das Ergebnis zeigte, dass die Ausheilungsrate von 83% nicht von der Knochenhöhe, sondern von der Größe der Zugangskavität abhängig war. Ausgeheilte Läsionen zeigten eine Größe von durchschnittlich 395 mm³ im Gegensatz zu nicht ausgeheilten mit 554 mm³. Dieses Phänomen konnte bei unserer Untersuchung nicht bestätigt werden, da alle großen Läsionen einen positiven Heilungsverlauf zeigten, im Gegensatz zu jenen mit einem Durchmesser unter 5 mm.

Rubinstein & Kim (1999, 2002) führten eine retrospektive Untersuchung mit dem unseren vergleichbaren Studienprotokoll an 94 Patienten durch. Als erfolgreicher Verlauf angesehen wurden Zähne, deren Knochen vollständig oder narbig (bei durchgehendem Knochendefekt) ausgeheilt ist, asymptomatisch und in ihrer Funktion nicht beeinträchtigt waren. Konnten diese Parameter in den ersten 12 Monaten postoperativ nicht erfüllt werden, wurde es als Misserfolg gewertet. 96,8% der Fälle konnten als ausgeheilt betrachtet werden, 6,4% davon mit narbiger Ausheilung. Lediglich drei Zähne konnten keine Heilung erzielen. Rubinstein & Kim betonen, dass die Heilungsphase primär von der Größe der präoperativen apikalen Läsion abhängig ist. So konnte in ihrer Studie beobachtet werden, dass kleine Läsionen (0-5 mm) nach durchschnittlich 6,4 Monaten ausgeheilt waren und große Läsionen über 10 mm erst nach 11 Monaten.

Die meisten Untersuchungen über Erfolgsraten berichten über Einjahreskontrollen. Es ist publiziert worden, dass die Erfolgsrate fünf Jahre postoperativ um ca. 5% geringer ist als bei der Einjahreskontrolle (Halse et al. 1991, Jesselén et al. 1995). So untersuchten Rubinstein und Kim alle erfolgreich ausgeheilten Fälle erneut nach 5 bzw. 7 Jahren. Die zum Recall erschienenen PatientInnen wurden nach den gleichen Kriterien wie bei der Einjahreskontrolle untersucht. Die Untersuchung ergab eine Erfolgsrate von 91,5%. Bei 8,5% der PatientInnen wurde eine Verschlechterung der periapikalen Situation festgestellt. Unsere vorliegende Studie zeigt einen Kontrollzeitraum zwischen 17 und 60 Monaten. Dabei konnte kein signifikanter Unterschied bei der Erfolgsrate sowohl nach eineinhalb als auch nach 5 Jahren festgestellt werden. Drei der fünf Misserfolge wurden nach 22 bzw. 27 Monaten diagnostiziert, einer nach 38 und einer erst nach 57 Monaten.

Da in der aktuellen Studie alle Zähne mit Stiftaufbauten versorgt sind, ist interessant zu wissen, zu welchen Ergebnissen Vergleichsstudien kamen.

Saunders et al. (2008) hat in seiner Untersuchung zwischen Zähnen mit und ohne Stiftaufbau unterschieden. Bei der Nachuntersuchung wurde sowohl auf die klinischen als auch radiologischen Befunde Wert gelegt. Als erfolgreich ausgeheilt galten keine klinischen Symptome und eine komplette oder unvollständige radiologische apikale Ausheilung, was bei 82 Zähnen nachgewiesen werden konnte. Ein Misserfolg bedeutete klinische Symptome und keine knöcherne Ausheilung bzw.

eine große apikale Aufhellung oder der Verlust des betroffenen Zahnes durch eine Wurzelfraktur oder parodontale Erkrankung. Von den 141 restaurativ versorgten Zähnen zeigten 111 (79 %) eine vollständige Ausheilung und 20 (14,2%) einen Misserfolg. Bei den 135 Zähnen ohne Stift und Krone konnte bei 83 % ein Erfolg verzeichnet werden und bei 8,1% kein Heilungserfolg erzielt werden, d.h. ein signifikanter Unterschied ist nicht nachweisbar. Zum gleichen Ergebnis kam auch Taschieri et al. 2005.

Die Erfolgsrate bei Zähnen mit Stiftaufbau wird in der Literatur zwischen 86% und 91% angegeben (Bergmann et al. 1989; Heydecke & Peters 2002). Die häufigsten Ursachen für einen Misserfolg werden nach Wurzelfrakturen- und perforationen beobachtet (Klimm 2003). Im Vergleich dazu steht der Heilungserfolg nach endodontischen Revisionen bei apikaler Beherdung zwischen 60 und 80% (Friedmann 1998, 2002; Sjögren et al. 1990). Die Revision einer bestehenden WK-Füllung sollte als Therapie der Wahl herangezogen werden, sofern die apikale Beherdung endodontischen Ursprungs ist. Es besteht jedoch das Risiko, dass durch Entfernung von noch vorhandenem Dentin der Zahn weiter geschwächt wird. Oft fällt das Entfernen der Guttapercha sehr schwer, weil sie oft spröde oder hart ist und zusätzlich können Perforationen und Instrumentenfrakturen ein Problem darstellen. Ein Verzicht auf eine orthograde Revision und die Entscheidung für einen rein chirurgischen Eingriff sollte nur dann in Erwägung gezogen werden, wenn eine Verbesserung der WK-Füllung auf orthogradem Weg nicht möglich erscheint. Bei einer Stiftversorgung werden chirurgische Maßnahmen vorgezogen, da seine Entfernung ein hohes Risiko für eine Wurzelperforation- oder fraktur darstellt und somit der Zahn als verloren scheint (DGZMK 2004; Stock et al. 2004).

6 Konklusion

In Zeiten wachsender Qualitätsansprüche stellt ein komplikationsloser Behandlungsablauf bei PatientInnen eine besondere Herausforderung dar. Sorgfalt in Planung, Ausführung und Nachsorge gewinnen hierbei immer mehr an Bedeutung. Wesentliche Erleichterung der Therapieführung wird durch Anwendung mikrochirurgischer Technologien erheblich erleichtert, wie durch eine Vielzahl von Studien bestätigt wird. Die Wahl des retrograden Füllmaterials ist dabei eher unwesentlich, als die Durchführung des chirurgischen Eingriffes mit Vergrößerungshilfen und Ultraschall- Geräten. Durch diesen Fortschritt wird eine deutlich höhere Erfolgsrate erzielt, als mit konventionellen Maßnahmen.

7 Literaturverzeichnis

Bargholz C, Hör D, Zirkel C. Praxisleitfaden Endodontie, 1. Auflage, Urban & Fischer Verlag München, 2006

Beer R, Baumann M, A. Kielbassa A. M. Taschenatlas der Endodontie, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 2004

Bergmann B., Lunquist P., Sjögren U., Sundqvist G.: Restorative and endodontics result after treatment with cast posts and cores. J Prosth Dent 61, 10 (1989)

Bystrom A, Happonen RP, Sjogren U and Sundqvist G. Healing of periapical lesions of pulpless teeth after endodontic treatment with controlled asepsis. Endod Dent Traumatol. 1987; 3: 58-63

Camilleri J, Pitt Ford T. R. Mineral trioxide aggregate: a review of the constituents and biological properties of the material. J Endod 39: 747- 754 (2006)

Carr G. Surgical endodontics. In: Cohen S, Burns R (Eds): Pathways of the pulp. 4th ed. St. Louis, Mosby, pp 546- 552 (1994)

Chong B. S., Pitt Ford T. R., Hudson M. B.: A prospective clinical study of Mineral Trioxide Aggregate and IRM when used as a root- end filling materials in endodontic surgery. J Endod ;36; 520- 526 (2003)

Christiansen R., Kirkevang II:, Hørsted- Bindslev 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. Int Endod J 2009; 42: 105- 14

Del Fabbro M, Taschieri S, Testori T, Francetti L, Weinstein RL. Surgical versus non-surgical endodontic re-treatment for periradicular lesions. Cochrane Database Syst Rev. 2007 Jul 18;(3):CD005511

Dorn S O, Gartner A H: Retrograde filling materials: A retrospective success-failure study of amalgam, EBA and IRM. J Endod 16: 391–393 (1990)

Economides N, Pantelidou O, Kokkas A, Tziafas D.: Short-term periradicular tissue response to mineral trioxide aggregate (MTA) as a root-end filling material. Int Endod J 2003; 36; 44-8

Evans GE, Gulabivala K and Speight PM. The influence of preparation and irrigation techniques on the removal of organic tissues and predentine from root canals of human premolar and molar teeth. Int Endod J 1998; 30: 250-261

Fischer EJ, Arens DE, Miller CH. Bacterial leakage of mineral trioxide aggregate as compared with zinc- free amalgam, intermediate restorative material and super- EBA as a root- end filling material. J Endod 1998; 24; 176- 9

Frécot S, Lambrecht J T: Wurzelspitzenresektion unter dem Operationsmikroskop. Dtsch Zahnärztl Z 57: 688–691 (2002)

Friedmann S, Lustmann J, Shaharabany V: Treatment results of apical surgery in premolar and molar teeth. J Endod 17: 30–33 (1991)

Friedmann S.: Treatment outcome and prognosis of endodontic therapy. In: Orstavik D, PittFord TR (Hrsg.): Essential Endodontology. Blackwell Science, Oxford UK 1998, 367 – 401.

Friedmann S.: Considerations and concept of case selection in the management of post- treatment endodontic disease (treatment failure). Endodontic Topics 1: 54 – 78 (2002)

Gängler P, Hoffmann T, Willershausen B, Schwenzer N, Ehrenfeld M. Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie, 2. völlig überarbeitete und erweiterte Auflage, Thieme Verlag Stuttgart, 2005

Halse A, Molven O, Grung B: Follow-up after periapical surgery: the value of the one-year control. *Endod Dent Traumatol* 7: 246–250 (1991)

Harrison JW. Surgical management of endodontically treated teeth. *Current Opinion in Dentistry* 1992; 2; 115-121

Harty F J, Parkins B J, Wengraf A M: The success rate of apicectomy. A retrospective study of 1016 cases. *Br Dent J* 129: 407–413 (1970)

Heidemann HH. Endodontie, Praxis der Zahnheilkunde, Studienausgabe, 4 Auflage, Urban & Fischer Verlag München, 2001

Hellwig E, Klimek J, Attin T. Einführung in die Zahnerhaltung, 5. überarbeitete und erweiterte Auflage, Urban & Fischer Verlag München, 2009

Hepworth MJ and Friedmann S treatment outcome of surgical and non-surgical management of endodontic failures. *J Can Dent Assoc* 1997; 63: 364-371

Horch HH. Mund- Kiefer- Gesichtschirurgie I, Praxis der Zahnheilkunde Band 10/I, 3. Auflage, Urban und Schwarzenberg München, 1997

Horch HH. Mund- Kiefer- Gesichtschirurgie, 4. Auflage, Urban & Fischer Verlag München, 2007

Horch HH. Zahnärztliche Chirurgie, 4. Auflage, Urban & Fischer Verlag München, 2003

Hülsmann M, Schäfer E. HH. Probleme in der Endodontie, Quintessenz Verlags-GmbH Berlin, 2007

Iqbal MK and Ku J. Instrumentation and obturation of the apical third of root canals: addressing the forgotten dimension. *Compend Contin Educ Dent.* 2007; 28: 314-320
J 2003; 36: 44–8.

Jackowski J, Peters h, Hölzle F. Praxisleitfaden Zahnärztliche Chirurgie, 1. Auflage, Urban & Fischer Verlag München, 2007

Jensen S.S, Nattestad A, Egdo P, Sewerin I, Munksgaard E. C and Schou S. A prospective, randomized, comparative clinical study of resin composite and glass ionomer cement for retrograde root filling, Clin Oral Invest 6 (2002), pp. 236 – 243

Jerome A. H. Lindeboom, MD, DDS, Joost W. F. H. Frenken, DDS, Frans H. M. Kroon, DDS, PhD, Hans P. van den Akker, DDS, PhD, Amsterdam: A comparative prospective randomized clinical study of MTA and IRM as root- end filling materials in single- rooted teeth in endodontic surgery. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2005; 100: 495- 500)

Jesselén P, Zetterqvist L, Heimdahl A: Long-term results of amalgam versus glass ionomer cement as apical sealant after apicectomy. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 79: 101–103 (1995)

Keiser K, Johnson CC, Tipton DA. Cytotoxicity of mineral trioxide aggregate using human periodontal ligament fibroblasts J Endod 26 (2006):288-91

Khabbaz M. G., DDS, Dr. Dent Nikolaos P. Kerezoudis, DDS, Dr Med Sc, Evanthia Aroni, DDS, Vasilios Tsatsas, DDS, Dr Dent, FICD, Athens, Greece: Evaluation of different methods for the root- end cavity preparation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2004; 98: 237-42)

Kim S and Kratchman S. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review, J Endod 32 (2006), pp. 601 – 623)

Kim S, Pecora G, Rubinstein R, Dörscher- Kim J. Color atlas of microsurgery in endodontics, W. B. Saunders Company

Kölbl D., Jakse N, Payer M.: Diplomarbeit: Wirkung von Prednisolon bei Sensibilitätsstörungen nach oralchirurgischen Eingriffen im Unterkiefer; 2010

Kübler A and Mühlig J Leitlinien für die Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie. Springer Verlag Berlin Heidelberg 1998

Lehmann K. M, Hellwig E, Wenz H.- J. Zahnärztliche Propädeutik, Einführung in die Zahnheilkunde, 11. überarbeitete und erweiterte Auflage, Deutscher Zahnärzte Verlag, 2009

Lussi A. Die Reinigung und Obturation des Wurzelkanalsystems ohne konventionelle Instrument. Schweiz Monatsschr Zahnmed 2000; 110: 249-258

Maddalone M. & Gagliani M.: Periapical endodontic surgery: a 3- year following- up study. J Endod 2003; 36; 193- 198

Malmström M, Perkkil K, Lindquist K: Apicectomy: A retrospective study. Proc Finn Dent Soc 78: 26–31 (1982)

Mattila K, Altonen M: A clinical and roentgenological study of apicectomized teeth. Odontol Tidskr 76: 389–407 (1968)

Molven O, Halse A and Gung B. Incomplete healing (scar tissue) after periapical surgery –radiographic findings 8-12 years after treatment. J Endod 1996; 22: 264-268

Molven O, Halse A and Gung B. Observer strategy and radiographic classification of healing after endodontic surgery. Int J Oral Surg 1987; 16: 432-439

Oehler K. Der Zahnarzt in der Wirtschaftlichkeitsprüfung, 3. überarbeitete und erweiterte Auflage, Deutscher Zahnärzte Verlag Köln, 2000

Ott W, Krug W, Vollmer H. P. Klinik- und Praxisführer Zahnmedizin, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 2003

Partsch et al., 1899

Peters O and Barbakow F. Apical transportation revisited or “Where did the K-File go?” Int Endod J 1999; 32: 131-137

Pschyrembel. Klinisches Wörterbuch, 259. Auflage, de Gruyter Verlag Berlin, 2001

Remmele HH. Pathologie 2, 2. neubearbeitete Auflage, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 1996

Rubinstein RA and Kim S. Short-term observation of the results of endodontic surgery with the use of a surgical operation microscope and Super-EBA as root-end filling material. J Endod 1999; 25: 43-47

Rubinstein RA and Kim S. Long-term follow-up of cases considered healed one year after apical microsurgery. J Endod 2002; 28: 378-383

Rud J and Andreasen JO. A study of failures after endodontic surgery by radiographic, histologic and stereomicroscopic methods. Int J Oral Surg. 1972; 1: 311-328

Samaranayake LP, Stassen LFA and Still DM. A microbiological study of pre- and postoperative apicectomy sites. Clin Oral Invest 1997;1:77-80

Sánchez A. F. Y., Berrocal M. I. L., González J. M. M.: Metaanalysis of filler materials in periapical surgery. Med Oral Patol Cor Bucal. 2008 Mar; 13 (3): E 180- 5

Saunders W P. A prospective clinical study of periradicular surgery using mineral trioxide aggregate as a root- end filling, J Endod 34 (2008), pp. 660 – 665

Schroll K, Watzek G, Zahnärztliche Chirurgie, Band 2, Verlag Wilhelm Maudrich Wien- München- Bern, 1997

Schultz C.B., Westhauser P., Nideröst B. Retrograde Obturation mit MTA- Zement und Super- EBA bei der Wurzelspitzenresektion. Schw. Monatsschr. Zahnmed. Vol 115: 5/2005, 443

Schwenzer N, Ehrenfeld M. Zahnärztliche Chirurgie, Band 3, 3. aktualisierte und erweiterte Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart New York, 2000

Seifert HH. Oralpathologie II, Zahnsystem und Kiefer, 2. Auflage, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 1998

Setzer F. C., DMD, PhD, MS, Shab S. B., BDS, DMD, Kohli M. R., BDS, DMD; Karabucak B., DMD, MS, Kim S., DDS, PhD.: Outcome of endodontic surgery: a meta- analysis of the literature- part 1: Comparison of traditional root- end surgery and endodontic microsurgery. J Endod 2010; 36: 1757- 1765

Sitzmann HH. Radiologieatlas der Zahn- Mund- und Kieferheilkunde, 2. unveränderte Auflage, Urban & Fischer Verlag München, 2003

Sjögren U, Figdor D, Persson S and Sundqvist G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. Int Endod J. 1997; 30: 297-306

Sjögren U., Hägglund B., Sundqvist G., Wing K.: Factors effecting the long- term results of endodontic treatment. J Endod 16: 498 – 504 (1990)

Stock Ch. Walker R. Gulavivala K. Endodontie, 2. Auflage, Urban & Fischer Verlag München, 2004

Strassburg M und Lentrodt J. Wurzelspitzenresektion. In Horch, HH (Hrsg); 1995, Pdz Band 9 Zahnärztliche Chirurgie, Urban & Scharzenberg München Wien Baltimore, S. 187-209

Taschieri S. MD, DDS, del Fabron M, PhD, BsC, Testori T., MD, DDS, Francetti L., MD, DDS, Weinstein R, MD, DDS, Milan: Endodontic surgery with ultrasonic retreats: One- year follow- up; Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2005; 100: 380- 7

Testori T, Capelli M, Milani S and Weinstein RL. Success and failure in periradicular surger. Oral Surg Oral Med Oral Pathol OralRadiol Endod 1999; 87: 493-498

Torabinejad M and Kettering JD. Identification and relative concentration of B and T lymphocytes in human chronic periapical lesions. J Endod. 1985; 11: 122-125

Torabinejad M, Hong CU, Lee SJ, Monsef M, Pitt Ford TR. Investigation of mineral trioxid aggregate for root- end filling in dogs. J Endod 1995; 21; 603- 8

Torabinejad M, Pitt Ford TR, McKendry DJ, Abedi HR, Miller DA, Kariyawasam SP. Histological assessment of mineral trioxide aggregate as a root end filling material in monkeys. J Endod 1997; 23; 225- 8

Torabinejad M, Watson TF, Pitt Ford TR. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate when used as a root end filling material. J Endod 1993; 19: 591–5.

Tronstad L. Clinical Endodontics, Second Revised Edition, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 2003

Velvart P. Das Operationsmikroskop in der Wurzelspitzenresektion Teil II, Schweiz Monatsschr Zahnmed, Vol. 107: 969, 1997

von Arx T, Britain S, Cochran DL, Schenk RK, Nummikoski P and Buser D. Healing of periapical lesions with complete loss of the buccal bone plate: a histologic study in the canine mandible. Int J Periodontics Restorative Dent. 2003; 23: 157-167

Von Arx T, Frei C, Bornstein M M: Periradikuläre Chirurgie mit und ohne Endoskopie: eine klinisch-prospektive Vergleichsstudie. Schweiz Monatsschr Zahnmed 113: 860–865 (2003b)

von Arx T.: Failed root canals: the case for apicoectomy (periradicular surgery). J Oral Maxillofac. Surg 2005; 601-23

von Arx T., Hänni S. Jensen S. S.: Correlation of bone defect dimensions with healing outcome one year after apical surgery. J Endod 2007; 33; 1044- 1048

William Philip Saunders, BDS, PhD, FDS, RCSEdin, FDS, RCPS, FDS, RCS Eng, MRD, FHEA. A prospective clinical study of periradicular surgery using mineral trioxide aggregate as a root- end filling. J Endod 2008; 34; 660- 665

Zhu Q, Haglund R, Safavi KE, Spangberg LS. Adhesion of human osteoblasts on root-end filling materials J Endod 26 (2006): 404-6

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

DGZMK 2000, 2004, 2007

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schematische Darstellung der Entzündungsabfolge einer Pulpitis	6
Abbildung 2: Subakute apikale Parodontitis	8
Abbildung 3: Chronische apikale Parodontitis	9
Abbildung 4: Radikuläre Zyste	10
Abbildung 5: große stabilitätsgefährdende radikuläre Zyste Regio 38.....	11
Abbildung 6: Häufigkeit von Ramifikationen und Seitenkanälen (Kirmeier)	14
Abbildung 7: Darstellung von Seitenkanälen	15
Abbildung 8: Zahnfleischrandschnitt nach Nowak-Peter	21
Abbildung 9: Vertikaler Schnitt nach Eskici.....	22
Abbildung 10: Bogenschnitt nach Partsch	22
Abbildung 11: Bogenschnitt nach Pichler	23
Abbildung 12: Paramarginaler Schnitt nach Ochsenbein- Lübke.....	23
Abbildung 13: Aufsuchen der Wurzelspitze (Foto: Kirmeier)	24
Abbildung 14: Entfernen von Granulationsgewebe mittels Excavator	25
Abbildung 15: Unterschiedliche Typen von Isthmen.....	25
Abbildung 16: Richtige Angulation der Resektionsfläche im 90°- Winkel	26
Abbildung 17: Der Zahn 11 zeigt nach Anfärben mit Methylenblau eine Längsfraktur.....	26
Abbildung 18: Durch die geringe Dimension und spezielle Abwinkelung der Mikrospitzen kann die Osteotomie für den Zugang zum Apex klein und der Resektionswinkel flach gehalten werden. Weiters folgt die retrograde Präparation dem ursprünglichen Verlauf des Wurzelkanals (von Arx 2001).....	27
Abbildung 19: Das größer dimensionierte Mikrowinkelstück benötigt eine größere Resektionshöhle, um mit dem rotierenden Instrument an den Resektionsquerschnitt zu gelangen. Als Folge weicht die Präparationsachse deutlich vom WK ab und es besteht ein großes Perforationsrisiko nach palatinal (von Arx 2001).....	28
Abbildung 20: Vergrößerungshilfen: Lupenbrille und Mikroskop (Foto: Kirmeier).....	28

Abbildung 21: Retrograde Aufbereitung mit Ultraschallspitzen (Foto: Kirmeier)	28
Abbildung 22: MTA; Applikatoren für MTA (Fotos: Kirmeier)	30
Abbildung 23: Applizieren des Zements in die Kavität	31
Abbildung 24: Wundverschluss	32
Abbildung 25: OP- Verlauf	32
Abbildung 26: Untersuchung von Taschentiefe und Furkation mit der Parodontalsonde	37
Abbildung 27: Klasse a: keine Aufhellung sichtbar, Schmerzen sind die einzige Indikation;	39
Abbildung 28: Klasse c: mittlere Aufhellung von 5 – 10mm; Klasse d: große Aufhellung > 10mm	39
Abbildung 29: Läsion der Klasse b (0-5 mm) Klasse c (5- 10mm)	39
Abbildung 30: Klasse d: große Aufhellung > 10mm	40
Abbildung 31: Klasse A: keine apikale Aufhellung ist erkennbar	41
Abbildung 32: Klasse B: eine geringfügig Aufhellung ist erkennbar	41
Abbildung 33: Klasse C: mittlere Aufhellung > 5-10mm	41
Abbildung 34: Klasse D: wie Klasse C mit zusätzlichen parodontalen Taschen	42
Abbildung 35: Klasse E: Paro- Endo- Läsion	42
Abbildung 36: Zwei Beispiele eines erfolgreichen Heilungsverlaufes	43
Abbildung 37: Skala zur Bestimmung der Schmerzempfindung	45

9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Häufigkeit der Lokalisationen von WSR.....	46
Tabelle 2: Vergleich von prä- und unmittelbar postoperativer apikaler Läsion.....	47
Tabelle 3: Verteilung nach dem Grad der radiologischen Aufhellung zum Zeitpunkt der Kontrolluntersuchung.....	48
Tabelle 4: Zusammenhang von Alter mit der Größe der präoperativen Aufhellung..	49
Tabelle 5: Zusammenhang zwischen Geschlecht und Größe der präoperativen Aufhellung.....	49
Tabelle 6: Einfluss der Primärläsion auf den Heilungsverlauf:.....	50
Tabelle 8: Vergleich der Ausheilung abhängig vom Zeitpunkt der Nachkontrolle	52
Tabelle 9: Erfolgsrate von Wurzelspitzenresektionen	53

10 Glossar und Abkürzungen

WSR	Wurzelspitzenresektion
WS	Wurzelspitze
WB	Wurzelbehandlung
WK	Wurzelkanal
DVT	Digitale Volumetomographie
CT	Computertomographie
UK	Unterkiefer
OK	Oberkiefer
BZ	Blutungszeit
INR	International Normalized Ratio
i. v.	intravenös
OP	Operation
US	Ultraschall
IRM	Intermediate Restorative Material
MTA	Mineral Trioxid Aggregat
EBA	Ethoxybenzoic acid
GTR	Guided Tissue Regeneration

11 Anhang

11.1. Patienteninformation und Einwilligungserklärung zur Teilnahme an der klinischen Studie

„Eine retrospektive Studie zur Untersuchung des Heilungsverlaufes nach Wurzelspitzenresektion bei Zähnen mit Stiftaufbau“

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient!

Sie haben sich dazu entschlossen, an der oben genannten klinischen Prüfung teilzunehmen. Die Aufklärung darüber erfolgt in einem ausführlichen ärztlichen Gespräch.

Die Teilnahme an einer klinischen Prüfung ist freiwillig und kann jederzeit ohne Angabe von Gründen durch Sie beendet werden, ohne dass Ihnen hierdurch Nachteile in Ihrer medizinischen Betreuung entstehen.

Klinische Prüfungen sind notwendig, um verlässliche neue medizinische Forschungsergebnisse zu gewinnen. Unverzichtbare Voraussetzung für die Durchführung einer klinischen Prüfung ist jedoch, dass Sie Ihr Einverständnis zur Teilnahme an dieser klinischen Prüfung schriftlich erklären. Bitte lesen Sie den folgenden Text als Ergänzung zum Informationsgespräch mit Ihrem Arzt/Ihrer Ärztin sorgfältig durch und zögern Sie nicht Fragen zu stellen.

Bitte unterschreiben Sie die Einwilligungserklärung nur

- wenn Sie Art und Ablauf der klinischen Prüfung vollständig verstanden haben,
- wenn Sie bereit sind, der Teilnahme zuzustimmen und
- wenn Sie sich über Ihre Rechte als Teilnehmer/in an dieser klinischen Prüfung im Klaren sind.

Zu dieser klinischen Prüfung sowie zur Patienteninformation und Einwilligungserklärung wurde von der zuständigen Ethikkommission eine befürwortende Stellungnahme abgegeben.

Die Wurzelspitzenresektion mit retrograder Füllung (= Einkürzen der Wurzel und anschließende Wurzelfüllung von unten) wurde bei Ihnen bereits vor mindestens einem Jahr durchgeführt. Wir empfehlen in jedem Fall nach der Behandlung eine

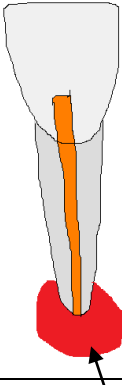
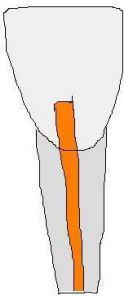
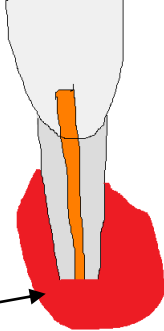
Kontrolle und Messung der Knochenregeneration (= Knochenheilung). Das Heilungsergebnis hilft gegebenenfalls weitere Maßnahmen zum Erhalt Ihres Zahnes ergreifen zu können. In seltenen Fällen zeigen die Untersuchungen, dass der Erhalt Ihres Zahnes nicht sinnvoll ist.

Im Folgenden werden Sie im Speziellen über die für die klinische Prüfung relevanten Details informiert.

Was ist das Ziel der klinischen Prüfung?

Das Ziel dieser klinischen Prüfung ist es die Umstände eines möglichen Misserfolges besser erkennen zu können und die Erfolgsrate der bei Ihnen bereits notwendigerweise durchgeführten Behandlung herauszufinden.

Als Misserfolg ist eine unvollständige Heilung, keine Veränderung oder eine Verschlechterung im Vergleich zur Ausgangssituation zu werten, Ziel der Behandlung ist eine vollständige Ausheilung oder zumindest eine deutliche Verkleinerung der Läsion an der Wurzelspitze.

<i>Wurzelspitzenresektion</i>		
Ausgangssituation	Erfolg	Misserfolg
		
<p>Zyste (apikale Läsion an der Wurzelspitze)</p>		

Was ist Routinebehandlung? Was ist Teil der klinischen Prüfung?

In Ihrem Fall wurde die Wurzelspitzenresektion bereits mit Unterstützung eines

Mikroskops für den Erhalt eines oder mehrerer Zähne im Unter- oder Oberkiefer durchgeführt und eine retrograde Füllung (= von unten) des Wurzelkanals eingebracht. Als Standardverfahren wird der Zahn einige Zeit nach dem Eingriff enoral (= Beurteilung des Zahnes im Mund) und radiologisch (= mit Röntgenstrahlen) untersucht.

Teil der Studie ist es bei einer unsicheren Heilung des Knochens um die Wurzel herum weitere röntgenologische Untersuchungen dieses Bereiches durchzuführen. Zur genauen Vermessung des fehlenden Knochens an der Wurzel wird eine Volumentomographie (DVT) – Untersuchung, dieses Verfahren ermöglicht die Darstellung von Knochen und Zähnen in allen Richtungen (drei Dimensionen) ähnlich dem Computertomogramm, mit dem Unterschied, dass die Strahlenbelastung deutlich geringer ist (Diese Volumentomographie des Kiefers dient neben Studienzwecken der besseren Beurteilbarkeit Ihrer Erkrankung.

Eingriffe und Untersuchungen, die ausschließlich der klinischen Prüfung dienen:

Gegebenenfalls bei einem Misserfolg oder einer unsicheren Abheilung eine Digitale Volumentomographie (DVT) des Kiefers frühestens 12 Monate nach erfolgter Wurzelspitzenresektion.

Welche Schritte umfasst die klinische Prüfung?

- Enorale Untersuchung:
Zur Beurteilung des Zahnes werden die Zahnfleischtaschen mit einem feinen Instrument sondiert (= ausgetastet), zusätzlich werden die Zahnfestigkeit und die Ränder der Krone überprüft.
Die Dauer dieser Untersuchung beträgt ca. 5-10 Minuten.
- Röntgenologische Untersuchungen:

Mindestens 12 Monate nach der Wurzelspitzenresektion werden zur Beurteilung der Knochenheilung und -neubildung ein Zahnfilm oder ein Panorama-röntgenbild angefertigt. Falls eine Heilung nicht sicher nachweisbar ist, soll ein volumentomographische Untersuchung durchgeführt werden.

Die Dauer dieser Untersuchung beträgt ca. 5-15 Minuten.

- Patientenbefragung:
- Die Beurteilung des Eingriffes und der Zufriedenheit anhand eines Fragebogens.

Die Dauer dieser Untersuchung beträgt ca. 10 Minuten.

Alle gewonnenen Daten werden für die wissenschaftliche Untersuchung ausgewertet.

Messungen im Rahmen der klinischen Prüfung. Folgende Untersuchungen werden durchgeführt:

- * Klinische Bewertung des behandelten Zahnes
- * Röntgenologische Messung der Knochenneubildung im zweidimensionalen Röntgenbild
- * Auswertung des Patientenuntersuchungsbogens
- * Optional: Untersuchung des fehlenden Knochenvolumens an der Wurzel im dreidimensionalen Röntgenbild

Welche alternativen Behandlungsmöglichkeiten gibt es?

Die Beurteilung der Knochenheilung nach erfolgter Wurzelspitzenresektion kann in der Regel auch ohne Volumentomogram ausschließlich mit enoraler Untersuchung und konventionellen Röntgenbildern (Zahnfilm oder Panoramaröntgen) erfolgen.

Ergeben sich Vorteile durch die Teilnahme an der klinischen Prüfung?

Mit der volumentomographischen Untersuchung kann das Ausmaß des fehlenden Knochens besser beurteilt werden und somit gemeinsam mit Ihnen eine bessere Therapieentscheidung stattfinden.

Das bedeutet für Sie, dass eine genauere Einschätzung für einen möglichen Zahnerhalt geschaffen wird.

Die Ergebnisse dieser klinischen Prüfung sollen dazu beitragen, dass für zukünftige Patienten Wege zur Verbesserung, Beschleunigung und Vereinfachung der Behandlung von entzündeten Wurzelspitzen (Wurzelspitzenresektion) gefunden werden.

Mit Ihrer Teilnahme an dieser klinischen Untersuchung unterstützen Sie die Wissenschaft auf einem Weg, der letztendlich zu höherem Patientenkomfort führen soll.

Gibt es Risiken, Beschwerden und Begleiterscheinungen?

Darüber hinaus können die im Rahmen dieser klinischen Prüfung durchgeführten Maßnahmen zu folgenden Beschwerden führen:

Erhöhte Strahlenbelastung: Eine Volumentomographie-Untersuchung (dreidimensionale Röntgenuntersuchung, DVT) entspricht der Strahlenbelastung von ca. 10 Panoramaröntgen.

Müssen Arzneimittel eingenommen werden?

Im Rahmen der Studie ist keine Medikamenteneinnahme notwendig.

Hat die Teilnahme an der klinischen Prüfung sonstige Auswirkungen auf die Lebensführung und welche Verpflichtungen ergeben sich daraus?

zusätzliche ambulante Klinikaufenthalte:

- Untersuchung des Zahnes und Ausfüllen eines Fragebogens (ca. 30 Minuten)
- Gegebenenfalls: Untersuchung durch eine Volumentomographie des entsprechenden Zahnes (ca. 15 Minuten)

Was ist zu tun beim Auftreten von Symptomen, Begleiterscheinungen und/oder Verletzungen?

Sollten im Verlauf der klinischen Prüfung irgendwelche Symptome, Begleiterscheinungen oder Verletzungen auftreten, bitten wir Sie, diese Ihrem Arzt/Ihrer Ärztin umgehend mitzuteilen (Telefonnummern, etc. siehe unten).

Informationen für gebärfähige Frauen- Schwangerschaftstests

Schwangere und stillende Frauen dürfen an dieser klinischen Prüfung NICHT teilnehmen.

Als gebärfähige Frau dürfen Sie an der klinischen Prüfung nur teilnehmen,

- wenn vor den Röntgenuntersuchungen (s.o.) eine Schwangerschaft sicher auszuschließen ist

Sollten Sie dennoch den Verdacht haben, dass Sie schwanger geworden sind, informieren Sie bitte umgehend Ihre/n Prüfarzt/-ärztin (Tel. s. unten)

Es ist mit keiner direkten fruchtschädigenden Wirkung durch Ihre Teilnahme an der Untersuchung zu rechnen. Da sich aus Ihrer Teilnahme jedoch die Notwendigkeit von strahlenbelastenden Untersuchungen ergibt (Röntgen, Volumetomogramm) durchzuführen, ist im Falle einer Schwangerschaft die Teilnahme an der Studie nicht möglich.

Wann wird die klinische Prüfung vorzeitig beendet?

Sie können jederzeit auch **ohne Angabe von Gründen Ihre Teilnahmebereitschaft widerrufen** und aus der klinischen Prüfung ausscheiden, ohne dass Ihnen dadurch irgendwelche Nachteile für Ihre weitere medizinische Betreuung entstehen.

Ihr/e Prüfarzt/-ärztin wird Sie über alle neuen Erkenntnisse, die in Bezug auf diese klinische Prüfung bekannt werden sollten und für Sie wesentlich werden könnten, umgehend informieren. Auf dieser Basis können Sie Ihre Entscheidung zur weiteren Teilnahme an dieser klinischen Prüfung laufend neu überdenken.

Es ist aber auch möglich, dass Ihr/e Prüfarzt/-ärztin entscheidet, Ihre Teilnahme an der klinischen Prüfung vorzeitig zu beenden, ohne vorher Ihr Einverständnis einzuholen. Die Gründe hierfür können sein:

- a) Sie entsprechen nicht den Erfordernissen der klinischen Prüfung;
- b) Ihr/e behandelnde/r Arzt/Ärztin hat den Eindruck, dass eine weitere Teilnahme
- c) an der klinischen Prüfung nicht in Ihrem Interesse ist.

Sofern Sie sich dazu entschließen, vorzeitig aus der klinischen Prüfung auszuschneiden, oder Ihre Teilnahme aus einem der oben genannten Gründe vorzeitig beendet wird, ist es für Ihre eigene Sicherheit wichtig, dass Sie die normale Routinebehandlung weiter fortsetzen.

In welcher Weise werden die im Rahmen dieser klinischen Prüfung gesammelten Daten verwendet?

Sofern gesetzlich nicht etwas anderes vorgesehen ist, haben nur die Prüfer/innen und deren Mitarbeiter/innen sowie in- und ausländische Gesundheitsbehörden Zugang zu den vertraulichen Daten, in denen Sie namentlich genannt werden. Diese Personen unterliegen der Schweigepflicht.

Die Weitergabe der Daten im In- und Ausland erfolgt ausschließlich zu statistischen Zwecken und Sie werden ausnahmslos darin nicht namentlich genannt. Auch in etwaigen Veröffentlichungen der Daten dieser klinischen Prüfung werden Sie nicht namentlich genannt.

Entstehen für die Teilnehmer Kosten? Gibt es einen Kostenersatz oder eine Vergütung?

Durch Ihre Teilnahme an dieser klinischen Prüfung entstehen für Sie keine zusätzlichen Kosten.

Für Ihre Teilnahme an dieser klinischen Prüfung erhalten Sie keine Vergütung.

Möglichkeit zur Diskussion weiterer Fragen

Für weitere Fragen im Zusammenhang mit dieser klinischen Prüfung stehen Ihnen Ihr/e Prüfarzt/-ärztin und seine/ihre Mitarbeiter/innen gerne zur Verfügung. Auch Fragen, die Ihre Rechte als Patient/in und Teilnehmer/in an dieser klinischen Prüfung betreffen, werden Ihnen gerne beantwortet.

Kontaktpersonen:

1) OA Dr. Robert Kirmeier
erreichbar unter: +43-316-385-83281

2) Univ.-Prof. DDr. Norbert Jakse
erreichbar unter: +43-316-385-82921

Einwilligungserklärung

Name des/der Patienten/in Druckbuchstaben:

Geb.-Datum:

Code:

Ich erkläre mich bereit, an der klinischen Prüfung

„Eine retrospektive Studie zur Untersuchung des Heilungsverlaufes nach Wurzelspitzenresektion bei Zähnen mit Stiftaufbau“

Ich bin von Frau/Herrn Dr. ausführlich und verständlich über die Nachuntersuchung der bereits durchgeführten Wurzelspitzenresektion aufgeklärt worden, mögliche Belastungen und Risiken (insbesondere der Strahlenbelastung) sowie über Wesen, Bedeutung und Tragweite der klinischen Prüfung, sowie die sich für mich daraus ergebenden Anforderungen aufgeklärt worden. Ich habe darüber hinaus den Text dieser Patientenaufklärung und Einwilligungserklärung, die insgesamt 9 Seiten umfasst, gelesen. Aufgetretene Fragen wurden mir vom/von der Prüfarzt/-ärztin verständlich und genügend beantwortet. Ich hatte ausreichend Zeit mich zu entscheiden. Ich habe zurzeit keine weiteren Fragen mehr.

Ich werde den ärztlichen Anordnungen, die für die Durchführung der klinischen Prüfung erforderlich sind, Folge leisten, behalte mir jedoch das Recht vor, meine freiwillige Mitwirkung jederzeit zu beenden, ohne dass mir daraus Nachteile für meine weitere medizinische Betreuung entstehen.

Ich bin zugleich damit einverstanden, dass meine im Rahmen dieser klinischen Prüfung ermittelten Daten aufgezeichnet werden. Um die Richtigkeit der

Datenaufzeichnung zu überprüfen, dürfen zuständige Behörden beim/bei der Prüfarzt/-ärztin Einblick in meine personenbezogenen Krankheitsdaten nehmen.

Beim Umgang mit den Daten werden die Bestimmungen des Datenschutzgesetzes beachtet.

Eine Kopie dieser Patienteninformation und Einwilligungserklärung habe ich erhalten.

Das Original verbleibt beim/bei der Prüfarzt/-ärztin.

.....

(Datum und Unterschrift der Patientin/des Patienten)

.....

(Datum, Name und Unterschrift der/des verantwortlichen Ärztin/Arztes)

Kontaktstelle:

Medizinische Universität Graz

Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

Department für Zahnärztliche Chirurgie und Röntgenologie

Auenbruggerplatz 12, A-8036 Graz

OA Dr. Robert Kirmeier

Tel.: +43-316-385-83281

Fax: +43-316-385-6858

Email: robert.kirmeier@meduni-graz.at

11.2. Posterpräsentation in Innsbruck (Zahnärztekongress 2009)

10

Erfolgsrate von Wurzelspitzenresektionen bei Zähnen mit Stiftaufbau und Krone

Kirmeier R., Britzmann Ch. *, Payer M., Falkensammer N., Pertl Ch., Jakse N.

Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Department für Zahnärztliche Chirurgie und Röntgenologie, Auenbruggerplatz 12; Graz

Topico: C - Orale Chirurgie; *Presenter

Einleitung

Ziel dieser retrospektiven Studie war es den Heilungsverlauf nach mikrochirurgischer Wurzelspitzenresektionen mit retrograder Füllung bei Zähnen mit Stiftaufbau und Krone zu untersuchen.

Nach einer Heilungsperiode von minimal 12 Monaten wurden die Patienten klinisch und radiologisch nachuntersucht. Die Bestimmung der Ausdehnung des primären Herdes und der Resektionshöhle wurden anhand vorhandener Röntgenbilder durchgeführt. Zusätzlich erfolgte eine subjektive Bewertung des Eingriffes durch die Patienten.

Die Erfolgsrate lag bei 89,3 %, wobei 52 Patienten sich jederzeit wieder für einen derartigen Eingriff entscheiden würden.

Theoretische Grundlagen

Die mikrochirurgische Wurzelspitzenresektion wird von vielen Autoren als zuverlässige Methode beschrieben (82,7% - 92,95%); die Erfolgsrate ohne Visualisierungshilfe werden mit nur 59% Erfolgswahrscheinlichkeit als deutlich geringer angegeben (Metaanalyse, Hepworth 1997).

Molven (1996) konnte in seiner Nachuntersuchungsstudie zeigen, dass Zähne in 98% der Fälle auch nach 8-12 Jahren klinisch unauffällig waren, wenn die 1-Jahresuntersuchung symptomfrei war, selbst wenn radiologisch „Ritter'scher Restschatten“ erkennbar war. Rubinstein und Kim (2002) sowie von Arx (2003) haben unabhängig voneinander festgestellt, dass die Erfolgsrate der 5-Jahreskontrolle um etwa 5% niedriger liegt als die Jahreskontrolle.

Material und Methode



Das einbezogene Kollektiv besteht aus Patienten beiderlei Geschlechts, bei denen in den Jahren 2004 - 2006 am Department für Zahnärztlichen Chirurgie und Röntgenologie der Universität Graz an Front- wie an Seitenzähnen Wurzelspitzenresektionen durchgeführt wurden.

Beurteilung des präoperativen und unmittelbar postoperativen Röntgenbildes
Rubinstein & Kim (1999):

- Klasse a: Schmerzen sind die einzige Indikation für den Eingriff
- Klasse b: kleine Aufhellung von >0-5mm
- Klasse c: mittlere Aufhellung >5-10mm
- Klasse d: große Aufhellung >10mm



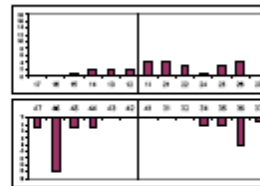
Radiologische Erfolgskontrolle; >12 Monate Post-OP (Molven et al 1987):

- Klasse A: keine apikale Aufhellung
- Klasse B: geringfügige apikale Aufhellung
- Klasse C: große periapikale Aufhellung wie Klasse C, zusätzlich erhöhte TST
- Klasse E: Paro-Endo-Läsion
- Klasse F: Denudation der kompletten bukkalen Wurzeloberfläche



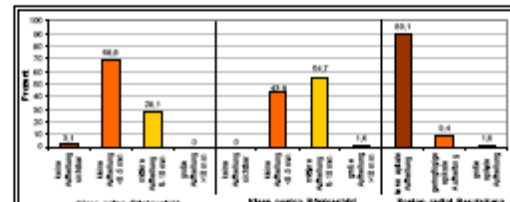
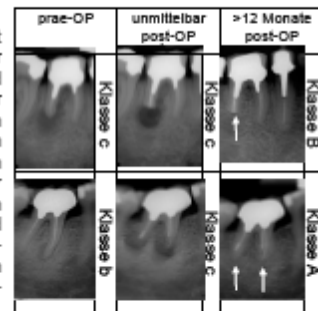
Ergebnisse

Es konnten die Daten von 64 Patienten (23 männlich, 41 weiblich) mit einem durchschnittlichen Alter von 44,9 (±11,3) Jahren klinisch und radiologisch ausgewertet werden.



Von den insgesamt 64 inkludierten Zähnen ist an 52 Zähnen (81,3%) ist die Taschen Sondierungstiefe kleiner 3mm. Bei 62 der nachuntersuchten Zähnen lag klinisch und radiologisch ein dichter Randschluss der Krone vor.

Es konnte gezeigt werden, dass der (radiologische) Grad der Ausheilung der periapikalen Läsion unabhängig ist von der jeweiligen Ausdehnung der periapikalen Läsion präoperativ und unmittelbar postoperativ (Spearman Korrelationskoeffizient).



Die Erfolgsrate liegt bei 89,1 %, wobei 89 % der Patienten sich jederzeit wieder für einen derartigen Eingriff entscheiden würden. Elf Prozent gaben an unentschieden zu sein.

Zusammenfassung

Diese Studie zeigt, dass bei geeigneter Indikationsstellung das mikrochirurgische Prinzip unter Verwendung eines Ultraschallhandstück zur Kavitätenpräparation und eines OP-Mikroskopes eine zuverlässige Methode mit sehr hohe Erfolgswahrscheinlichkeit erzielt. Zudem bewerten die Patienten den Eingriff und die Abheilungsphase als mehrheitlich positiv.

Literaturverzeichnis

- Arx H, Britzmann C, Cochran DL, Schmitt PC, Hagemann P and Bauer D. Healing of periapical lesions with complete loss of the root fill (Jade): a histologic study in the canine mandible. Int J Periodontics Restorative Dent. 2003;23:107-107
- Hepworth MJ and Frischbaldt G. Treatment outcomes of surgical and non-surgical management of endodontic lesions. J Clin Dent Assoc 1997;63:268-271
- Molven G, Høiby A and Sving B. Observer strategy and radiographic classification of healing after endodontic surgery. Int J Oral Surg 1987;16:432-439
- Molven G, Høiby A and Sving B. Incomplete healing (pearl lesions) after periapical surgery - radiographic findings 6-12 years after treatment. J Endod 1990;17:236-239
- Rubinstein RA and Kim S. Short-term observation of the results of endodontic surgery with the use of a surgical operation microscope and Super-Bond as coronal filling material. J Endod 1992;18:43-47
- Rubinstein RA and Kim S. Long-term follow-up of cases considered healed one year after apical microsurgery. J Endod 2000;26:379-383



Präsentiert am Österreichischen Zahnärztekongress - 01. - 03. Oktober, Innsbruck