

Aus der Universitätsklinik und Poliklinik
für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie
an der Martin – Luther – Universität Halle – Wittenberg



(Direktor: Univ. – Prof. Dr. H. – G. Schaller)

**Erfolgsbewertung direkter Überkappungen anhand des Patientenguts des
Zentrums für Zahn - Mund – und Kieferheilkunde der Martin – Luther –
Universität Halle – Wittenberg
Eine retrospektive Analyse im Zeitraum 1997 - 2002**

Dissertation
Zur Erlangung des akademischen Grades
Dr. med. dent.

vorgelegt
der Medizinischen Fakultät
der Martin – Luther – Universität Halle – Wittenberg

Von Jennifer Verena Maler

geboren am 02. September 1977 in Kamp – Lintfort

Termin der Verteidigung: 11. Juli 2007

Gutachter:

1. Prof. Dr. Hans-Günther Schaller (Halle)
2. Prof. Dr. Dr. Robert Fuhrmann (Halle)
3. PD Dr. Petra Hahn (Freiburg)

urn:nbn:de:gbv:3-000012652

[<http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=nbn%3Ade%3Agbv%3A3-000012652>]

Meiner Familie

Die direkte Überkappung von Pulpen stellt eine wirksame Methode zur Vitalerhaltung von durch Karies oder traumatische Ereignisse reversibel entzündlich geschädigten Zähnen dar.

In dieser Studie wurden aus dem Patientengut des Zentrums für Zahn – Mund – und Kieferheilkunde der Martin – Luther – Universität Halle – Wittenberg 278 Zähne von 250 Patienten extrahiert, welche über einen Zeitraum von 5 Jahren mit einer direkten Überkappung behandelt worden sind. Diese Daten wurden ausgewertet und mit Ergebnissen anderer Autoren verglichen. Einige Patienten wurden außerhalb des gesetzten Zeitraumes zusätzlich zu einer Nachuntersuchung einbestellt, um Aufschluss über Vitalität oder Avitalität des betreffenden Zahnes zu erlangen. Die Testung wurde mittels Chlorethylspray bzw. Kohlendäureschnee vorgenommen.

Alle behandelten Zähne wurden mit einem Kalziumhydroxidpräparat überkappt. Die Verwendung von Kalziumhydroxidpräparaten bei der direkten Überkappung stellt derzeit eine effektive Methode zur Vitalerhaltung dar. Derzeit werden Studien über bioaktive Materialien wie z. B. Enamel Matrix Derivates oder Mineral Trioxid Aggregates, welche aus der Parodontologie und Endodontologie bekannt sind, durchgeführt, jedoch sind diese Produkte im klinischen Gebrauch nicht standartmässig im Einsatz.

In den veröffentlichten in vivo und in vitro Studien liefern sie jedoch gute Ergebnisse, welche mit denen der Kalziumhydroxidpräparaten vergleichbar sind.

Wir ermittelten eine Erfolgsquote von 67%. Die Geschlechterverteilung war mit 51,2% männlichen und 48,8% weiblichen Patienten annähernd gleich.

Die meisten direkten Überkappungen wurden an den 6 – Jahr – Molaren durchgeführt. An diesen Zähnen waren auch die meisten Misserfolge zu dokumentieren. In der Altersklasse 21- 30 Jahre wurden die meisten direkten Überkappungen durchgeführt. Die Misserfolgsrate nahm kontinuierlich vom Front – zum Seitenzahnbereich hin zu. Von insgesamt 93 Misserfolgen traten 61 in den ersten sechs Monaten auf (69%). Der Mittelwert betrug 55 Tage bis eine direkte Überkappung als Misserfolg zu werten war. Es zeigt sich, dass die Anzahl und Verteilung der direkten Überkappungen mit der Reihenfolge und der Verteilung des Kariesbefalls innerhalb der Bevölkerung korreliert.

Anhand der Erfolgsrate und den Vergleichen zu den ermittelten Erfolgsraten anderer Autoren beurteilen wir die direkte Überkappung als wirksame Methode einen Zahn vital zu erhalten. Besteht gemäß den Indikationen die Möglichkeit zur direkten Überkappung sollte sie genutzt werden. Es konnten in keinem der getesteten Bereiche signifikante Abhängigkeiten ermittelt werden ($p > 0,05$).

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung und Zielstellung	1
2.	Literaturübersicht	2
2.1	Aufbau und Struktur des menschlichen Zahnes unter besonderer Berücksichtigung der Pulpa – Dentin – Einheit	2
2.2	Methoden zur Vitalerhaltung der Pulpa	6
2.2.1	Die indirekte Überkappung	6
2.2.2	Die direkte Überkappung	7
2.3	Präparate zur direkten Überkappung	8
2.4	Komplikationen der direkten Überkappung	12
2.5	Auszug bisheriger Studien zur Erfolgswahrscheinlichkeit	13
3.	Material und Methode	15
3.1	Patientengut	15
3.2	Ermittlung der Patientendaten	15
3.3	Nachuntersuchung	17
3.4	Verwendetes Überkappungsmaterial	17
3.5	Datenerfassung und Datenbearbeitung	19
4.	Ergebnisse	19
4.1	Allgemeine Patientendaten	19
4.2	Geschlechterverteilung	20
4.3	Altersverteilung	21
4.4	Verteilung der direkten Überkappungen bezogen auf Altersklassen und Geschlecht	23
4.5	Verteilung der direkten Überkappung bezogen auf die Zahnposition und das Geschlecht	24
4.6	Verteilung der direkten Überkappungen bezogen auf Ober – und Unterkiefer	25
4.7	Gesamtverteilung der überkappten Zähne	26
4.8	Anzahl und Verteilung der überkappten Zähne unterteilt nach den Quadranten	27
4.8.1	Verteilung im 1. Quadrant	27
4.8.2	Verteilung im 2. Quadranten	29
4.8.3	Verteilung im 3. Quadranten	30
4.8.4	Verteilung im 4. Quadranten	32
4.9	Überwachungszeiträume	34
4.10	Misserfolge der direkten Überkappung	36
4.10.1	Misserfolge gesamt	36
4.10.2	Misserfolge unterteilt nach Zahngruppen	37
4.10.3	Misserfolge innerhalb der ersten 6 Monate	39
4.11	Ergebnisse der Nachuntersuchung	41
4.12	Statistische Auswertung	42

5. Diskussion	43
5.1 Allgemeine kritische Bewertungen retrospektiver Analysen	43
5.2 Diskussion des Überkappungsmaterials	44
5.3 Diskussion der Ergebnisse	44
5.4 Diskussion der allgemeinen Patientendaten	45
5.5 Diskussion der Ergebnisse der Geschlechterverteilung	45
5.6 Diskussion der Ergebnisse der Altersverteilung	45
5.7 Diskussion der Verteilung der direkten Überkappungen bezogen auf Altersklasse und Geschlecht	46
5.8 Diskussion der Verteilung der direkten Überkappungen bezogen auf die Zahnposition und das Geschlecht	47
5.9 Diskussion der Verteilung im Oberkiefer und Unterkiefer	48
5.10 Diskussion der Gesamtverteilung der überkappten Zähne	49
5.11 Überwachungszeiträume	50
5.12 Diskussion der Misserfolge einer direkten Überkappung	51
5.12.1 Diskussion der Misserfolge gesamt	51
5.12.2 Diskussion der Misserfolge unterteilt nach Zahngruppen	52
5.12.3 Diskussion der Ergebnisse der Misserfolge innerhalb der ersten sechs Monate	53
5.13 Diskussion der Ergebnisse der Nachuntersuchung	53
6. Zusammenfassung	55
7. Schlussfolgerung	56
8. Literaturverzeichnis	57
9. Anhang	63

Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen

Abb.	Abbildung
Ca.	zirka
d.h.	das heißt
Gew%	Gewichtsprozent
g	Gramm
°C	Grad Celsius
ggf.	gegebenen Falls
Hrsg.	Herausgeber
Hg	Quecksilber
min	Minuten
mm	Millimeter
n. Chr.	nach Christi
o. g.	oben genannt
®	registered trademark
s	Sekunde
Tab.	Tabelle
u.a.	unter anderem
z.B.	zum Beispiel
χ^2	Chi- Quadrat

1. Einleitung und Zielstellung

In der Zahnheilkunde spielte und spielt die Prophylaxe und die langfristige Vitalerhaltung von Zähnen eine bedeutsame Rolle. Gerade in der heutigen Zeit, in der vom Patienten sehr viele Leistungen selbst finanziert werden müssen und das Interesse des Patienten an Prophylaxe und langfristigem Erhalt der eigenen Zähne einen immer größeren Stellenwert im Bewusstsein einnimmt.

1756 platzierte Pfaff erstmalig ein konkaves Goldplättchen auf die eröffnete Pulpa um eine drucklose Füllung zu ermöglichen (3, 41). 1915 wurde von Black postuliert, dass eine Pulpaüberkappung keine Zukunft hat (41), Rebel definierte 1922, dass eine eröffnete Pulpa ein verlorenes Organ sei (41).

In den 40er und 50er Jahren wurden histologische Untersuchungen durchgeführt, welche belegten, dass die Pulpa durchaus über Reparaturmechanismen verfügt (41). Fröhlich stellte 1962 fest, dass eine Verletzung einer Pulpa nicht automatisch mit deren Verlust gleich zu setzen ist (11).

Heute stellt die direkte Überkappung eine etablierte Behandlungsmethode zur Vitalerhaltung von Zähnen dar. Sie ist definiert als ein Vorgang, bei dem eine eröffnete Pulpa mit einem schützenden Verband versehen wird, der die Pulpa schützt und Heilungs- und Reparationsvorgänge ermöglicht (41).

Die direkte Überkappung ist in der Literatur schon oft beschrieben und in unterschiedlichen Studien, in Klinik und Praxis, von verschiedenen Autoren auf ihre Erfolgswahrscheinlichkeit hin untersucht worden. Es wurden dabei Erfolgsraten zwischen 61,4% (3) und 94,5 % nach 6 Monaten bzw. 93,4 % nach 12 Monaten (5) erzielt.

Die Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung gibt in ihrem Statement von 1997 Erfolgsquoten von bis zu 82 % an. Diese Untersuchungen beziehen sich auf Kontrollzeiträume zwischen drei bis zu 36 Monaten (9).

Daher war es von Interesse, eine Erfolgsbewertung für das Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Martin – Luther - Universität Halle - Wittenberg durchzuführen. Dies liefert die Möglichkeit, einerseits eine individuelle Aussage über den Erfolg der Behandlung an der Martin – Luther - Universität Halle - Wittenberg

zu geben. Die Resultate sollen dann mit vorhandenen Ergebnissen gegenüber gestellt werden.

2. Literaturübersicht

2.1 Aufbau und Struktur des menschlichen Zahnes unter besonderer Berücksichtigung der Pulpa- Dentin- Einheit.

Menschliche Zähne bestehen aus Schmelz, Dentin, Zement und der Pulpa.

Der Schmelz ist dem Dentin von außen aufgelagert. Er bildet die härteste Substanz des menschlichen Körpers. Er wird während der Entwicklung des Zahnes von den Ameloblasten nur einmal gebildet. Die Ameloblasten differenzieren sich zunächst aus den Zellen des inneren Schmelzepithels. Zahnschmelz ist somit ektodermaler Herkunft (45).

Die Schmelz- und Dentinbildung läuft nahezu zeitgleich ab, die Ameloblastendifferenzierung findet nur ganz geringfügig früher zur Odontoblastendifferenzierung statt.

Die Ameloblasten beginnen zunächst mit der Sekretion der Schmelzmatrix, die während der prä- und posteruptionen Schmelzreifung mineralisiert wird.

Zu Beginn der Schmelzreifung besteht die Schmelzmatrix aus 1-2% Kohlenhydraten, nichtkollagenen Proteinen und Lipiden.

Im Anschluss entstehen innerhalb der sezernierten Matrix Apatitkristallkeime, welche zur Mineralisierung des Schmelzes beitragen (45).

Der Zahnschmelz besteht zu 93-98 Gew. % aus anorganischen Bestandteilen und zu 1,5-4 Gew. % aus Wasser. Es finden sich kleinere Mengen an Proteinen und Lipiden (16).

Zu den anorganischen Bestandteilen zählen auch hier Kalzium und Phosphat, sowie Karbonat, Natrium und Magnesium sowie weitere Spurenelemente.

Kalzium und Phosphat sind in Apatitkristallen angeordnet, welche sich zu Schmelzprismen zusammenlagern. Diese Schmelzprismen verlaufen von der Schmelzoberfläche bis zur Schmelz – Dentin – Grenze. Sie sind von zwischenprismatischem Schmelz umgeben.

Dieser Schmelz verläuft allerdings mehr oder weniger ungeordnet.

Außen, auf der Oberfläche, befindet sich dann eine Schicht aprismatischer Schmelz. Die Dentinbildung geht der Schmelzbildung nur geringfügig voraus. Dentin wird von Odontoblasten gebildet. Sie sind spezifische Bindegewebszellen, welche aus der Zahnpapille entstehen. Sie sind ektomesenchymaler Herkunft, d. h., sie entstehen aus der Neuralleiste (45).

Die Odontoblasten produzieren zunächst Prädentin, welches aus Kollagen Typ I, Glykoproteinen und Glycosaminoglykanen besteht. Im weiteren Verlauf wird dieses Prädentin mineralisiert.

Die Differenzierung der Odontoblasten sowie die Dentinbildung schreitet nach apikal vor. Somit entfernen sich die Odontoblasten immer weiter von der Schmelz- Dentin- Grenze. Die Dentinschicht, welche direkt unterhalb der Schmelz- Zement- Grenze liegt wird Manteldentin genannt. Darunter befindet sich das zirkumpulpale Dentin, es bildet die Hauptdentinmasse (45).

Da das Manteldentin in der Primärphase der Dentinogenese entsteht, stellt es das Produkt noch unreifer Odontoblasten dar (45). Es kann sich mit seinen Ausläufern bis in die Interzellularräume des Schmelzes hinein entwickeln und dort später eingemauert werden, histologisch sind diese Bereiche als Schmelzspindeln sichtbar (45).

Die Mineralisation des zirkumpulpalen Dentins läuft als rhythmischer Prozess ab, in dem es zu Phasen der aktiven Sekretion und Mineralisation als auch zu Ruhephasen kommt. Dies stellt sich als Wachstumslinien dar, welche als Ebner'sche Linien bezeichnet werden (17,45).

Die Ausläufer der Odontoblasten durchziehen diese Dentinschichten in Dentinkanälchen, wo sie von peritubulärem Dentin umgeben werden. Dieses Dentin weist einen hohen Mineralisierungsgrad auf. Zwischen einzelnen Dentinkanälchen befindet sich intertubuläres Dentin, welches weniger stark mineralisiert ist, dafür aber einen größeren Anteil an kollagenen Fasern enthält (45).

In seiner Zusammensetzung besteht Dentin zu 70 Gew. % aus anorganischen und zu 20 Gew. % aus organischen Bestandteilen, sowie aus Wasser (17).

Zu den anorganischen Bestandteilen zählen hauptsächlich das Kalzium und das Phosphat. Der organische Anteil besteht aus Kollagen und kollagenartigen Verbindungen (17,27).

Durch die Fähigkeit der Odontoblasten zeit ihres Lebens Dentin bilden zu können, resultiert die Tertiärdentinbildung (auch Reizdentin genannt) aufgrund unphysiologischer Reizungen, wie z.B. Karies, Attrition und Abrasion, sowie iatrogenen Schädigungen (17).

Die Pulpa wird unterteilt in eine Kronenpulpa und eine Wurzelpulpa.

Im koronalen Anteil finden sich das Pulpakammerdach, die Pulpahörner und der Pulpakammerboden, im apikalen Anteil befinden sich die Wurzelkanäle, akzessorische Seitenkanäle, das apikale Delta und das Foramen apicale über welches der Zahn mit dem umgebenden Parodontium kommuniziert.

Die Pulpa kommuniziert somit als funktionelles Endorgan (22).

Sie ist ektomesenchymalen Ursprungs (45).

Histologisch besteht eine Zahnpulpa aus einer interzellulären Grundsubstanz (gallertiges Bindegewebe) sowie Zellen, Gefäße und Nerven. Bei den einzelnen Komponenten des Bindegewebes handelt es sich um Proteoglykane und Glycosaminoglykane. Sie bilden die Matrix. Es finden sich oxytalanartige, retikuläre und kollagene Fasern, welche netzwerkartig die Pulpa durchziehen (22,45).

Die kollagenen Fasern bilden den größten Anteil an Zellen innerhalb der Pulpa. Es handelt sich histologisch um spindelartig bis flache Zellen mit diversen Ausläufen, mit denen sie mit anderen Fibroblasten über Desmosomen in Kontakt stehen. Sie besitzen einen ovalen Zellkern (45).

Sie produzieren die Interzellulärsubstanz (Fibronektin, Glycosaminoglykane, Heparin, Chondroitinsulfat und Dermatan-sulfat) sowie retikuläre und kollagene Fasern (45).

Weiterhin enthält die Pulpa undifferenzierte Mesenchymzellen. Sie dienen als Reserve- und Ersatzzellen. Sie sind in der Lage zu Odontoblasten heran zu reifen und sekundäres Dentin zu bilden. Auch haben sie die Fähigkeit zu Makrophagen oder Fibroblasten und Osteoblasten heranzureifen (45).

Daneben finden sich Monozyten, Lymphozyten, Histozyten. Sie dienen der Abwehr und sind in der Lage Phagozytose zu betreiben und in der Antigenerkennung mitzuwirken. Aus Monozyten entstehen nach Einwandern ins Gewebe Histozyten, diese sind Bestandteil des mononukleären Phagozytosesystems. Bei entzündlichen Vorgängen innerhalb der Pulpa besteht die Möglichkeit zur Aktivierung zu Makrophagen (45).

Die Odontoblasten liegen an der Grenze der Pulpa zum Prädentin. Sie bilden im Bereich der Kronenpulpa pseudogeschichtete Zellagen mit basal angeordneten Zellkernen. Jeder Odontoblast verfügt über einen Fortsatz, welcher sich in ein Dentinkanälchen ausstreckt. Gegenüber dem Prädentin bilden sie Schlussleisten, untereinander bilden sie Gap junctions, tight junctions und Desmosomen über die sie in Kontakt stehen (45).

Im Bereich der Kronenpulpa sowie im Übergang Kronen- zur Wurzelpulpa liegen die Odontoblasten säulenartig angeordnet vor, im mittleren Drittel der Wurzelpulpa bekommen sie eine kubische Form mit einschichtiger Lage, im apikalen Drittel werden sie dann flach bis länglich um dann völlig zu verschwinden (45).

Die Pulpa weist eine starke Innervation sowie Vaskularisation auf (27).

Arteriolen mit einem Durchmesser von 0,1 mm oder weniger treten über das Foramen apikale oder durch kleinere akzessorische Kanäle ein. Sie wandern von dort entweder zentral oder entlang der Kanalwände in Richtung Kronenpulpa und bilden Kapillarplexus (45,53).

Sie dienen aufgrund ihrer ausgeprägten Fensterung dem schnellen Stoffaustausch (45). Ausgehend von subodontoblastischen Gefäßplexus (45) ziehen Venen und Venolen nach apikal, immer entlang der aufsteigenden Arteriolen (45).

Kleinere Venen kommunizieren auch über Seitenkanälchen. Das vaskuläre System der Pulpa ist für deren Ernährung und die Sauerstoffzufuhr der Pulpa- Dentin- Einheit zuständig, genauso wie für den Abtransport von Entzündungszellen und Bakterientoxinen sowie zur internen Kühlung des Zahnes z.B. bei der Präparation zur Verhinderung eines Präparationstraumas (45,53). In der Pulpa herrscht ein kapillärer Blutdruck von ca. 7mm Hg (45).

Blind endigende Lymphgefäße entstehen im Bereich der subodontoblastischen Zone und ziehen von dort aus nach apikal, des Weiteren können sie durch akzessorische Seitenkanäle austreten (45).

Die Nerven treten zusammen mit den Gefäßen über das Foramen apikale in den Zahn ein und bilden ein neurovaskuläres Netzwerk. In der Pulpa folgen sie den Arteriolen (45,53).

Von innen nach außen findet sich der Raschkow'sche Nervenplexus mit markhaltigen und marklosen Nerven, welcher von der bipolaren Zone umgeben wird. Diese wird von Fibroblasten und undifferenzierten Zellen gebildet. Aufgelagert auf diese zellreiche Zone findet sich die Weil'sche Zone, eine zellarme Zone, die jedoch Ausläufer und Fortsätze der Fibroblasten und Nervenendigungen enthält. Die nächste Schicht wird von Odontoblasten gebildet, welche zeitlebens in der Lage sind Prädentin zu bilden und abzugeben. Die Ausläufer der Nervenendigungen des Raschkow'schen Nervenplexus reichen bis in die Odontoblastenschicht und darüber hinaus bis in die Dentinschicht (22,45).

Mit zunehmendem Alter nimmt die Leistungsfähigkeit der Pulpa ab.

Es kommt zur Abnahme der Fibroblastendichte und zur Zunahme der kollagenen Fasern. Ebenso kann es zu arteriosklerotischen Veränderungen der Gefäße der Pulpa kommen (22).

2.2 Methoden zur Vitalerhaltung der Pulpa

2.2.1 Die indirekte Überkappung

Eine indirekte Überkappung stellt eine Versorgung einer bis in das pulpanahe Drittel des Dentins reichende Kavität zum Schutz der vitalen Pulpa nach Entfernung einer Karies profunda dar. Das Ziel ist, die Pulpa vor exogenen Noxen zu schützen und sie gesund und vital zu erhalten oder die Voraussetzung für die Heilung einer reversiblen Entzündung zu schaffen (20,24).

Histologisch unterscheidet man an einem Zahn mit Karies profunda fünf aufeinander folgende Zonen (30). An der Pulpa- Dentin- Grenze bildet sich durch das Eindringen und Diffundieren bakterieller Toxine, Enzyme usw. Tertiärdentin, nach außen folgt eine Schicht normales Dentin, darauf folgt eine Schicht sklerotisches Dentin, welches durch eine Obliteration von Dentinkanälchen gekennzeichnet ist (Zone der Sklerose). Diese Obliteration stellt einen Abwehr- und Schutzmechanismus des Zahnes gegen Karies dar. In der nächsten Schicht folgen die dead tracts. In dieser Zone finden sich keine Odontoblastenfortsätze mehr, so dass keine Kommunikation mit der Pulpa mehr besteht. Diese Zone weist eine höhere Permeabilität auf als gesundes Dentin.

An der Schmelz- Dentin- Grenze befindet sich die Zone der Demineralisation.

Kommt es zur Schmelzkavitation weist das histologische Bild zwei weitere Zonen auf. Die Zone der Penetration, welche sich peripher der Zone der Demineralisation befindet, sowie die Zone der Nekrose.

In der Zone der Penetration treten Bakterien in die Dentinkanälchen ein und verursachen aufgrund ihrer Stoffwechselprodukte ampullenförmige Auftreibungen.

Im Bereich der Wachstumslinien kommt es zur Spaltenbildung. In der Zone der Nekrose ist das Dentin vollständig erweicht oder verflüssigt. Wie der Name sagt, besteht diese Zone aus nekrotischem Dentin sowie vitalen und avitalen Bakterien inklusive ihrer Enzyme und Stoffwechselprodukte (18,29).

Als Medikamente eignen sich zur indirekten Überkappung Kalziumhydroxidpräparate, welche auf das vollständig exkavierte Dentin dünn aufgetragen werden (18). Das Kalziumhydroxid fördert die Entzündungsrückbildung und regt den Zahn zur Tertiärdentinbildung an (31). Zur Anwendung kommen Liner (z.B. Hydroxyline ®), wässrige Lösungen (z.B. Calxyl ®) und Zemente (z.B. Dycal ®) (8,20).

In Anschluss wird der Zahn definitiv versorgt. Es wird empfohlen, regelmäßig Nachkontrollen (Inspektion, Perkussionsprobe, Sensibilitätstest) durchzuführen (20).

2.2.2 Die direkte Überkappung

Eine direkte Überkappung einer Pulpa stellt einen Versuch dar, einen Zahn durch Applikation eines Medikamentes als Wundverband vital zu erhalten (2, 3,31,41).

Als Gründe finden sich Exkavation einer Karies, welche bis an die Pulpa heranreicht, Traumata oder iatrogener Eröffnung.

Als Voraussetzung für eine erfolgreiche Behandlung wurde bislang angenommen, dass die Eröffnungsstelle nicht mehr als 1mm Durchmesser betragen sollte, dies ist allerdings nach neuerer Auffassung nicht mehr zu vertreten (24,41). Die Überkappung sollte jedoch so rasch wie möglich vorgenommen werden, spätestens 2 Stunden nach Eröffnung (31). Bei Eröffnung aus traumatologischen Gründen sollte die Überkappung spätestens nach 48 Stunden erfolgen, um einer Infektion des Pulpagewebes vorzubeugen (24).

Die Pulpa darf zum Zeitpunkt der Überkappung noch nicht entzündlich verändert sein, bzw. muss es sich um eine geringgradige reversible Entzündung handeln. Alles andere stellt eine Kontraindikation der direkten Überkappung dar (4,24).

Im Fall einer Pulpaeröffnung durch Exkavation einer Caries profunda sollte die Karies bereits nahezu restlos durch konzentrische Exkavation mit einem sterilen Instrument (34,56) entfernt sein, um eine bakterielle Infektion der Pulpa zu vermeiden.

Des Weiteren sollte beim Patienten Beschwerdefreiheit bestehen und bestanden haben.

Im direkten Anschluss sollte der Zahn sofort definitiv und bakteriendicht verschlossen werden und der Patient aufgeklärt werden.

Bei Pulpaeröffnung aus traumatologischen Gründen sollte die Behandlung ebenfalls schnellstmöglich erfolgen. Die Überkappung sollte spätestens 2 Tage nach erfolgtem Trauma vorgenommen werden, da sonst mit einer Infektion des Pulpagewebes gerechnet werden muss (24).

Um ein möglichst steriles und speichelfreies Arbeitsgebiet zu schaffen, wird empfohlen, Kofferdam anzulegen (21,41,43) und die Kavität mit 3%iger Wasserstoffperoxidlösung vorsichtig mit sterilen Wattepellets zu reinigen und anschließend zu trocknen (4,31).

Ein evtl. bereits vorhandenes extrapulpaes Blutkoagulum muss sorgfältig und vorsichtig mit sterilen Wattepellets entfernt werden, da dies zur Schorfbildung führt und damit das korrekte Aufbringen eines Kalziumhydroxidpräparates als Wundverband behindert, welches zur Ausbildung von Reparationsdentin führen soll (22,31).

Das Kalziumhydroxidpräparat wird vorsichtig und mit mäßigem Druck auf die Eröffnungsstelle appliziert, um kein Material in die Pulpa zu pressen und sie dadurch zu reizen (2). Anschließend wird die Kavität bakteriendicht verschlossen und der Patient aufgeklärt. Der provisorische Verschluss einer Kavität führt oftmals zum Misserfolg, es sollte ein definitiver Verschluss innerhalb der ersten 2 Tage erfolgen (4).

Subjektive pulpitische Symptome klingen nach 1- 3 Tagen ab und die Pulpa reagiert thermometrisch normal (56).

2.3 Präparate zur direkten Überkappung

Als Präparate eignen sich Kalziumhydroxid, bioaktive Substanzen sowie Bondingagents.

Die Wirkungsweise von Kalziumhydroxid in wässriger Lösung ist bereits seit 40- 90 n. Chr. bekannt. Es finden sich Hinweise zur äußeren medizinischen Anwendung im fünften Buch Dioscurides (12,51),

Es wurden sowohl die ätzende und gewebsdestruierenden Vorgänge beschrieben als auch die Begrenzung der Nekrose. Ebenso wurden Beschreibungen der dabei

ablaufenden entzündlichen Reaktionen mit entsprechenden reparativen Heilungsprozessen gemacht (12,51).

1780 wurde von Hunter erstmalig die Verwendung bei der Behandlung odontogener Abszesse empfohlen, Hirsch (1796 und 1801), J. Linderer (1834), C.J. Linderer (1848 und 1851), Nessel (1840 und 1856), Clark (1857) und Nedden (1859) beschrieben verschiedene Modifikationen zur Behandlung bei Zahnschmerzen und zur Anwendung als provisorisches Füllungsmaterial und als Zement (12,51)

Zur direkten Überkappung wurde Kalziumhydroxid erstmalig 1859 von Underwood, Mackenzie und Perkins empfohlen (12,52). Calxyl wurde 1950 durch Hermann eingeführt (1).

Heute kommen bei der direkten Überkappung der vitalen Pulpa verschiedene Kalziumhydroxidpräparate zum Einsatz, die sich aufgrund ihrer Zusammensetzung in ihrer Wirkungsweise unterscheiden. Dies verdeutlicht Abbildung 1.

Die höchste Ionenfreisetzung in Kombination mit einer ausgeprägten antimikrobiellen Wirkung wurde bei wässrigen Kalziumhydroxidlösungen nachgewiesen (z.B. Calxyl®, Calcicur®).

Bei Zementen ist die Wirkung wesentlich geringer, Liner, Kitt und mit Kalziumhydroxid gefüllte Kunststoffpräparate zeigten kaum Ionenfreisetzung oder antimikrobielle Wirksamkeit (52). Des Weiteren kommen lichterhärtende Kalziumhydroxidpräparate zum Einsatz, z.B. Cav Hycal®. Dieses Produkt ist allerdings zur Anwendung unter Kompositfüllungen ungeeignet.

Bei 18°C dissoziieren max. 0,128 g Kalziumhydroxid in 100 g Wasser. Die dabei frei werdenden Hydroxidionen bewirken eine Alkalisierung des umgebenden Milieus mit einer pH- Wert- Verschiebung auf etwa 12- 13 (52).

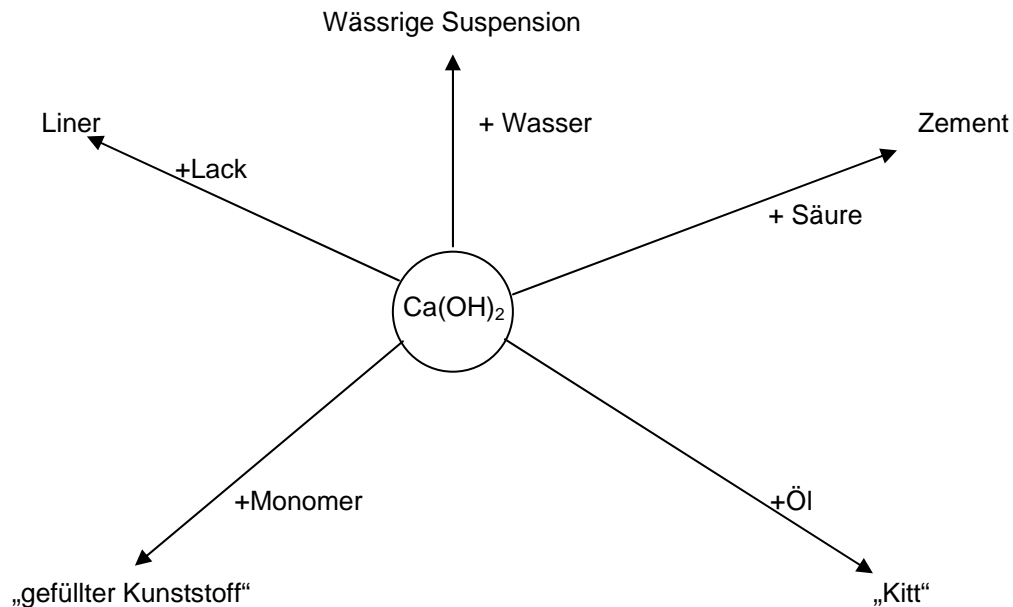


Abb.1: Schematische Darstellung bekannter Kombinationen mit Kalziumhydroxid (Staehele und Hoppe 1988) (52)

Der genaue Ablauf ist in der Literatur noch nicht abschließend untersucht. Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass bei stark basischen Kalziumhydroxidpräparaten die Hohe Hydroxidionenkonzentration antiphlogistisch und bakterizid wirkt (52). Vorausgesetzt das Blutkoagulum inkl. einer evtl. bereits ausgebildeten Schorfschicht sind sorgfältig entfernt worden, führt dies in der obersten Schicht der Pulpa zu einer Koagulationsnekrose (57), Diese Schicht stellt temporär einen ersten Verschluss der Pulpa dar.

Innerhalb der nächsten sieben Tage wird pulpawärts unterhalb der Nekroseschicht von Fibroblasten ein kollagenfaseriges Bindegewebe gebildet, welches anschließend mineralisiert wird. Es entsteht Osteo-, und Fibrodentin (23). Von besonderer Bedeutung ist hierbei das Fibronectin, welches die zentrale Rolle bei der Odontoblastendifferenzierung spielt (53). Innerhalb von 28 Tagen wird bereits eine neue Dentinbrücke, in Form von Reparationsdentin, zur Pulpa gebildet (53). Nach 3 Monaten ist die Hartschichtbildung nahezu vollständig abgeschlossen (31).

Alternativ zur Verwendung von Kalziumhydroxidpräparaten besteht auch die Möglichkeit, bioaktive Substanzen zu verwenden. Sie eröffnen neue Perspektiven bei der direkten Überkappung. Dazu zählen Enamel Matrix Derivates (EMD)

(Emdogain®) (39), Bone Morphogenetic Protein 7 (BMP- 7) sowie Bone Sialoprotein (BSP), Osteogenic Protein 1 (OP- 1), N- Acetyl- Cystein (NAC) (13) und Mineral Trioxid Aggregate (MTA) (10).

MTA's waren bisher aus der Endodontologie bekannt, wo sie als Wurzelfüllmaterial Verwendung fanden. MTA besteht aus Kalziumsilikat (CaSiO_4), Bismutoxid (Bi_2O_3), Kalziumcarbonat (CaCO_3), Kalziumsulfat (CaSO_4) und Kalziumaluminiumoxid (CaAl_2O_4). Mit Wasser angemischt bildet es Kalziumoxid.

Goldberg *et. al.* fanden in einer in vivo Studie an oberen Molaren von Ratten heraus, dass die BSP's und BMP's dem Kalziumhydroxid überlegen sind, in Bezug auf die Anregung des Zahnes zur Mineralisierung (13).

Als Voraussetzung müssen Odontoblasten vorhanden sein, welche eine Heilung nach Anregung durch bioaktive Substanzen, initiieren können. Sind diese Zellen zerstört, findet keine Heilung statt. Als spezifische Marker dienen Dentin Phosphoprotein und Dentin Sialoprotein. Sie kommen ausschließlich in Odontoblasten vor, nicht in Pulpazellen (13).

Bei der BSP- Gruppe wurden bereits 8 Tage nach der direkten Überkappung höhere Zelldichten gefunden als in allen anderen Gruppen, es fanden sich keinerlei Entzündungszeichen, dies änderte sich auch nicht nach 14 Tagen. Nach 28 Tagen war bei den meisten Zähnen der eröffnete Pulpenbereich vollständig mit Reparationsdentin aufgefüllt (13).

In der BMP- Gruppe waren ebenfalls nach 8 Tagen keine Entzündungszeichen feststellbar, es fanden sich zahlreiche Reparationszellen. Nach 28 Tagen war die Eröffnung der Pulpa ebenfalls wieder geschlossen.

Die NAC- Gruppe stimulierte die Bildung von Reparationsdentin und führte dazu, dass nach 28 Tagen der eröffnete Pulpabereich fast vollständig wieder verschlossen war (13).

Die Verwendungsmöglichkeit von Bonding Agents wurde von Costa *et. al.* in einer in-vivo Studie an Ratten überprüft. Er verwendete Prime& Bond 2.0 ®. Er fand nach 60 Tagen ein Heilungsgeschehen ohne übermäßig starke Entzündungsreaktion. Als wichtigen Faktor bei Misserfolgen beschreibt er, ebenso wie alle anderen Autoren, dass Eindringen von Mikroorganismen (7).

Hafez *et. al.* führten Untersuchungen an 90 Molaren von Affen durch. Sie verwendeten All- Bond 2 (AB2), One- Step (OS) und Life Ca(OH)₂. Vor Auftragen

des Bondings oder des Kalziumhydroxidpräparates führten sie eine Kavitätentoilette mit 5,25%igem Natriumhypochlorid durch. In 86% der durchgeführten direkten Überkappungen mit den Bondingsystemen fanden sie neue Dentinbrücken (15).

Scarano *et. al.* untersuchten an 24 menschlichen Zähnen, welche nachfolgend aus kieferorthopädischen Gründen extrahiert werden sollten, die Auswirkung der direkten Überkappungen mit vier verschiedenen Überkappungsmaterialien (Bonding Agent, Adhaesiv, Kalziumhydroxid und lighthärtendes Kalziumhydroxid) auf die Odontoblastenaktivität. Sie fanden keine signifikanten Unterschiede innerhalb der vier Gruppen (44).

Trope *et. al.* verglich anhand von 70 Hundezähnen die Wirkung von Bonding Agents mit Kalziumhydroxidpräparaten. Sie induzierten bewusst eine Entzündungsreaktion und überkappten nach 1- 2 Wochen diese Zähne. Sie fanden heraus, dass die Wirkung in der Kalziumhydroxidgruppe statistisch am besten war (54).

5 Monate nach der Applikation fanden Dominguez *et. al.* keinerlei Entzündungszeichen und in 5 von 6 Fällen ist eine vollständige Dentinbrücke ausgebildet worden (10).

2.4 Komplikationen der direkten Überkappung

Für den Erfolg einer direkten Überkappung sind definierte Voraussetzungen erforderlich.

Nur, wenn diese Kriterien erfüllt sind, bestehen günstige Rahmenbedingungen für den Erfolg der Behandlung.

Es darf bei der Exkavation kein kariöses Dentin belassen oder in den Pulparaum verschleppt werden.

Kommt es bis 5 min nach einer versuchten Blutstillung nicht zum Stillstand der Blutung, muss mit einem Misserfolg gerechnet werden, da bereits ein erhöhtes Risiko einer irreversiblen Entzündung vorliegt (3,31). Mjör gibt in seiner Studie ein Zeitfenster von 2-3 min an, bis eine vorhandene Blutung zum Stillstand gekommen sein muss (38). Beim Vorliegen eines extrapulpalen Blutkoagulums sinkt die Rate nachweisbarer Dentinbrücken um nachweisbar 50% (31).

Nach Beetke, Wenzel, Lau und Bienengräber traten die Misserfolge der Überkappungen bei Zähnen auf, bei deren Pulpaeröffnung das Blut eine dunkelrote Färbung aufwies (5).

2.5 Auszug bisheriger Studien zur Erfolgswahrscheinlichkeit

Wie bereits in anderen Studien untersucht, stellt die direkte Überkappung eine Behandlungsmethode dar, die eine Erfolgswahrscheinlichkeit von mindestens 50% aufweist (1, 2,3,5,6,9,32,37,42,48).

Reuver dokumentierte über einen Zeitraum von 1966 - 1990 sämtliche Überkappungen, die er in seiner Praxis durchführte. 592 Überkappungen konnten durch ihn nachgeprüft werden. Er kommt zu dem Ergebnis, dass 68% der Überkappungen erfolgreich waren. Er überprüfte die Vitalität mit Kältespray und Strom. Bei Zähnen mit einer Karies profunda, welche bei restloser Entfernung eröffnet wurden, fand er Erfolgsquoten von 77% (42).

Ahrens und Reuver untersuchten 1973 die Erfolgsrate an 158 Zähnen und erhielten eine Erfolgsquote von 96%. Der Untersuchungszeitraum betrug zwischen 30,8-100,2 Monaten. Sie gliederten ihre Nachuntersuchung in Inspektion, Vitalitätsprüfung mittels faradayschem Strom und Röntgenkontrollen (1).

1988 publizierten *Schreger et. al.* ihre Ergebnisse. Sie hatten 143 Pulpaverletzungen innerhalb eines Zeitraumes von 6 Monaten- 5 Jahre untersucht und eine Erfolgsquote von 69,2% ermittelt. Sie führten Sensibilitätstests und Röntgenkontrollen zur Verifizierung durch (48).

2003 wurde eine weitere Nachuntersuchung von *Hellwig et. al.* publiziert. Sie ermittelten innerhalb eines Zeitraumes von ein bis acht Jahren anhand von 359 Zähnen eine Erfolgsrate von 61%. Des Weiteren fanden sie heraus, dass die Erfolgsrate von den Frontzähnen zu den Weisheitszähnen kontinuierlich abnehmen, ebenso verringerte sich die Erfolgswahrscheinlichkeit mit Zunahme des Patientenalters (3).

Attin und Hellwig fanden in ihrer 1993 veröffentlichten retrospektiven Studie heraus, dass es durchschnittlich in 25% der Fälle zum Misserfolg kam, wobei in der Betrachtung der einzelnen Zahngruppen die höchste Misserfolgsrate im Frontzahnbereich zu finden war. Sie betrug hier 36%.

Die Autoren untersuchten 171 Patienten, die im Zeitraum 1985- 1987 behandelt wurden. 61 davon erschienen zur angesetzten Nachuntersuchung.

Diese unterteilte sich in eine subjektive Befragung und anschließende klinische Untersuchung mit Perkussion, Sensibilitätstest und bei Desensibilität einer Röntgenkontrolle (2).

Künzel, Runkel und Klemm widmeten sich ebenfalls der Erfolgsbewertung. Sie untersuchten 533 permanente Zähne über einen Zeitraum von 1959- 1963.

Sie unterteilten die Überkappungen anhand unterschiedlicher Kalziumhydroxidpräparate. Für Calxyl® fanden sie Erfolgswerte von 78,1%, Reogan brachte 75% Erfolg, eine Kalziumhydroxidpaste 90,3%.

Als Gesamtergebnis ermittelten sie eine Erfolgsrate von 81,4% (32).

Die Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung beschreibt in ihrer Stellungnahme Erfolgswahrscheinlichkeiten von 82% bei permanenten Zähnen. Der durchschnittliche Beobachtungszeitraum betrug 43 Monate (9).

2000 fanden *Clement, Willemsen und Bronkhorst* von der Universität Nijmegen Erfolgsraten von 73,8% innerhalb der ersten 18 Monate nach Überkappung. Sie fanden einen signifikanten Unterschied in der Erfolgswahrscheinlichkeit bei den Überkappungen an Frontzähnen, welche höher liegen, als an Prämolaren und Molaren (6).

Beetke et. al. führten in ihrer 1989 veröffentlichten Studie Erfolgswahrscheinlichkeiten von 94,5% nach 6 Monaten Beobachtung und 93,4% nach 12 Monaten Kontrolle an. Sie untersuchten 106 permanente Zähne. Zusätzlich extrahierten die Autoren nach 3 und 6 Monaten jeweils 10 Zähne, um sie einer histologischen Untersuchung zu unterziehen. Es fanden sich dabei Erfolgsquoten

von 80% bei Zähnen mit Karies profunda. Bei Zähnen mit Karies superficialis betrug das Ergebnis 100% (5).

1998 führten Moritz *et. al.* eine Untersuchung durch, in der sie 100 Zähne mit einem herkömmlichen Kalziumhydroxidpräparat überkappten und 100 Zähne mit einem CO₂- Laser behandelten. In der Gruppe der herkömmlich behandelten Zähne fanden sie Erfolgsraten von 68%, in der Gruppe, die mit dem CO₂- Laser behandelt wurden, waren es 89% (37).

3. Material und Methode

3.1 Patientengut

Es konnten aus dem Patientengut des Zentrums für Zahn -Mund- und Kieferheilkunde der Martin – Luther - Universität Halle - Wittenberg insgesamt 531 Fälle extrahiert werden, in denen eine direkte Überkappung durchgeführt wurde.

Die Patienten wurden unter Zuhilfenahme des Abrechnungsprogramms des Zentrums Highdent Plus HDP ermittelt. Im darauf folgenden Schritt wurden die Patientenunterlagen ausgewertet. Die Patienten sind sowohl im studentischen Behandlungskurs als auch durch Zahnärzte des Zentrums versorgt worden.

3.2 Ermittlung der Patientendaten

Die Erfassung der Patientendaten erfolgte mit Hilfe des Abrechnungsprogramms Highdent Plus HDP des Zentrums für Zahn -Mund – und Kieferheilkunde sowie den Patientenakten - und Unterlagen aus dem Archiv des Zentrums. Die Erfassung der Daten erfolgte über einen Zeitraum vom 01.01.1997 bis 31.12.2002. Es wurden dabei insgesamt 531 direkte Überkappungen zusammengetragen und definierte Rahmenbedingungen für die Auswahl der Patientengruppe gesetzt.

Ausschlusskriterien waren

- Patientenalter unter 18 Jahren
- Nicht abgeschlossenes Wurzelwachstum (Weisheitszähne).

Bei diesen Patienten war eine genaue Überprüfung anhand vorhandener Röntgenbilder durchzuführen.

Bei der Bestimmung der Rahmenbedingungen wurde sich an Untersuchungsabläufen vorausgegangener Untersuchungen von anderen Autoren orientiert, um im Anschluss vergleichbare Ergebnisse vorlegen zu können.

Von jedem Patienten wurden die folgenden Daten dokumentiert:

1. Name
2. Geburtsdatum, Alter des Patienten in Jahren und Monaten
3. Bezeichnung des behandelten Zahnes
4. Datum der direkten Überkappung
5. Datum der endodontischen Behandlung (falls notwendig)
6. Datum der Extraktion (falls notwendig)
7. Zeitraum bis zur endodontischen Behandlung oder Extraktion oder 31.12.2002 in Tagen
8. Datum der letzten abgerechneten zahnärztlichen Untersuchung (01)
9. Datum des letzten Karteieintrags
10. Datum der letzten abgerechneten Röntgenkontrolle

Alle Daten wurden tabellarisch in einer Datenbank erfasst. Die Benennung der Zähne erfolgte nach dem internationalen Zahnschema (FDI-Schema).

Von allen Patienten wurde der Zeitraum vom Tag der direkten Überkappung bis zum Eintreten eines Misserfolges oder dem Ende der Studie dokumentiert. Die Angabe erfolgte in Tagen. Als Misserfolg galten eine endodontische Behandlung des Zahnes oder die Extraktion.

3.3 Nachuntersuchung

Bei den nachuntersuchten Patienten handelt es sich um Personen, die sich entweder nur zu einer einmaligen Behandlung, z.B. im zahnärztlichen Bereitschaftsdienst, vorstellten, oder nach der direkten Überkappung ebenfalls die Klinik für einen Zeitraum von über 6 Monaten nicht wieder aufgesucht haben und somit keine Erfolgsbewertung möglich war.

Die Nachuntersuchung wurde im Jahr 2003 durchgeführt.

Von 157 angeschriebenen Patienten erschienen 23.

Die Nachuntersuchung beinhaltete eine subjektive Befragung zu aufgetretenen Schmerzen sowie zur Schmerzqualität. Danach erfolgte die klinische Untersuchung. Diese Untersuchung gliederte sich in Inspektion mit Spiegel und Sonde, sowie einer Perkussionsprobe und einem Sensibilitätstest mit Chlorethylspray, evtl. im nachfolgenden Schritt Kohlendioxid, wenn eine Testung auf Chlorethylspray negativ verlief.

In vergleichender Betrachtung wurden der behandelte Zahn sowie die Nachbarzähne dem Sensibilitätstest unterzogen, um falsch positive oder falsch negative Bewertung über Vitalität oder Avitalität des betreffenden Zahnes ausschließen zu können.

Aus ethischen, strahlenschutzrechtlichen Gründen wurde auf eine röntgenologische Nachuntersuchung verzichtet.

3.4 Verwendete Überkappungsmaterialien

An der Martin - Luther - Universität werden im Zentrum für Zahn- Mund- und Kieferheilkunde die Kalziumhydroxidpräparate Dycal® der Firma Dentsply DeTrey (8) sowie Calxyl® verwendet.

Dycal® besteht aus einer Basis- und einer Katalysatorpaste, welche im gleichen Verhältnis ca. 10 s angemischt werden und zu einer homogenen sahnigen Masse verstrichen werden, die im Anschluss selbständig aushärtet.

Die Zusammensetzung der beiden Pasten besteht aus:

Basispaste

1,3-Butylenglycoldisalicylat
Zinkoxid
Kalziumphosphat
Kalziumwolframat
Eisenoxidpigmente

Katalysatorpaste

Kalziumhydroxid
N-ethyl-o/p-toluensulfonamid
Titandioxid
Zinkoxid
Zinkstearat
Eisenoxidpigmente (nur in Farbe
„Dentin“)

Das angemischte Material bindet bei 23°C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit innerhalb von 150 s – 210 s vollständig ab. Im Mund des Patienten verringert sich die Abbindezeit des Materials aufgrund höherer Temperatur und Luftfeuchtigkeit.

Erniedrigte Temperaturen und höhere Luftfeuchtigkeit führen zur Abbindeverzögerung und verlängern die Verarbeitungszeit (8).

Bei Calxyl® handelt es sich um eine wässrige Kalziumhydroxidsuspension.

Nach der Applikation des Präparates auf die eröffnete Pulpa und anschließendem bakteriendichten Verschluss folgen Reparationsvorgänge, welche auf der Fähigkeit des Zahnes beruhen, einen neuen Hartgewebsverschluss herbeizuführen.

Innerhalb der nächsten sieben Tage wird pulpawärts unterhalb der Nekroseschicht von Fibroblasten ein kollagenfaseriges Bindegewebe gebildet, welches anschließend mineralisiert wird. Es entsteht Osteo- und Fibrodentin (27).

Während der nächsten 1-2 Monate bilden die Odontoblasten eine neue Prädentinschicht sowie tubuläres Dentin. Damit wäre eine neue Hartschichtbarriere gebildet.

3.5 Datenerfassung und Datenbearbeitung

Alle ermittelten Daten wurden zur Dokumentation und weiteren Verarbeitung in Datenbanken der Computerprogramme Microsoft® Excel 97 SR-1 und Access 97 übertragen.

Die statistische Auswertung wurde mit Hilfe von Excel 97 SR-1, darin enthaltene statistische Zusatzfunktionen sowie SPSS 13.0 durchgeführt.

Es wurden Chi²- Tests durchgeführt, um die Zusammenhänge von Merkmalen verifizieren zu können.

4 Ergebnisse

4.1 Allgemeine Patientendaten

Für die Gesamtauswertung standen von den zunächst insgesamt 531 Zähnen 413 Zähne (78%) zur Verfügung, welche über einen Zeitraum von 1997-2002 mit einer direkten Überkappung behandelt worden sind. Die Differenz von 118 Zähnen errechnet sich anhand der Ausschlusskriterien. Von diesen 413 Zähnen mussten 157 Zähne in einer Nachuntersuchung auf ihre Vitalität kontrolliert werden, was bei 23 Zähnen aufgrund der Patientenresonanz möglich war.

Es standen somit insgesamt 278 Zähne (100%) bei 250 Patienten zur definitiven Auswertung zur Verfügung. Daraus ergeben sich durchschnittlich 1,11 überkappte Zähne pro Patient.

Bei insgesamt 185 Zähnen ist die direkte Überkappung erfolgreich verlaufen. Dies entspricht einem Anteil von 67%, welcher anhand der regelmäßigen Untersuchung und Dokumentation der Untersuchungsergebnisse sowie der Ergebnisse der Nachuntersuchung errechnet werden konnte.

An 79 Zähnen (28%) musste nach der Überkappung eine endodontische Behandlung der Zähne erfolgen, in 12 Fällen, dies entspricht 4%, wurde der betreffende Zahn extrahiert.

Bei 3 Zähnen (1%) war sowohl eine endodontische Therapie als auch als nachfolgende Behandlung die Extraktion des betreffenden Zahnes notwendig. Die Ergebnisse sind in Tab.1 und Abb. 2 dargestellt.

Zähne Gesamt	Patienten	Auswertbare Zähne	Zur NU bestellt	Zur NU erschienen	Erfolgreiche P	Endo	Extraktion	Endo+Ex
413	250	278	157	23	185 67%	79 28%	12 4%	3 1%

Tab. 1: Gesamtauswertung des vorhandenen Patientenguts in absoluten Zahlen

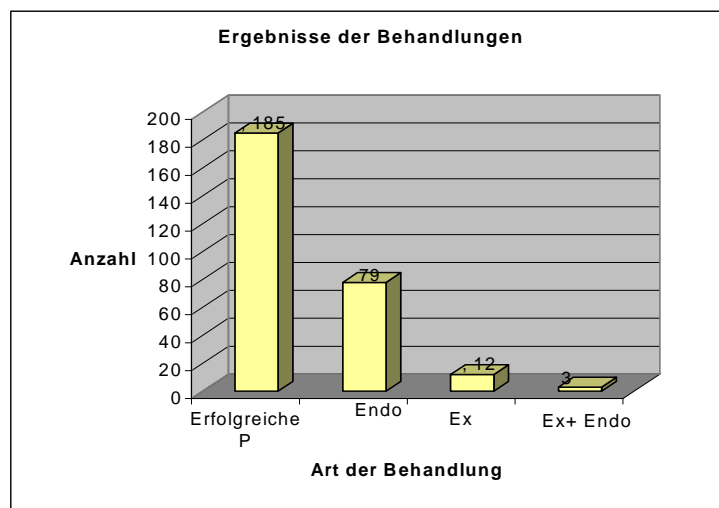


Abb. 2: Verteilung der Gesamtergebnisse

4.2 Geschlechterverteilung

Aus der nachfolgenden Abbildung ist die Geschlechterverteilung ersichtlich. Von den insgesamt 250 Patienten waren 129 männlich (51,2%) und 121 weiblich (48,8%). Bei den 129 männlichen Patienten wurden 141 Zähne (49,3%) behandelt,

bei den 124 weiblichen Patienten waren es 137 Zähne (50,7%).

Es konnten keine signifikanten Abhängigkeiten des Erfolges, bezogen auf das Geschlecht, ermittelt werden ($p > 0,05$) (siehe Anhang Tab.10 und 11).

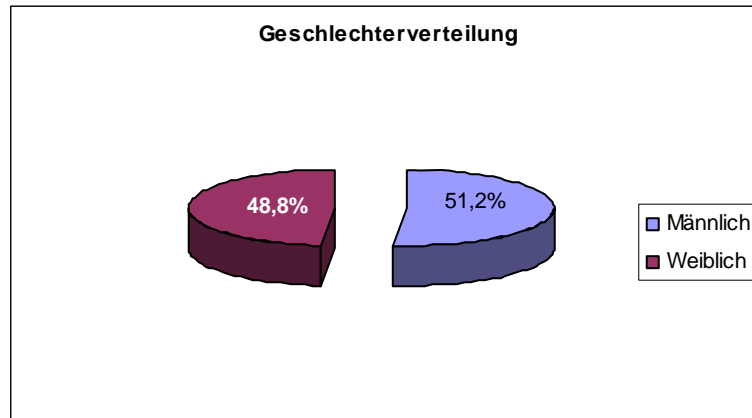


Abb.3: Geschlechterverteilung der Patienten

4.3 Altersverteilung

Tab. 2 gibt genaueren Aufschluss über die exakte Verteilung der Überkappungen in den einzelnen Altersklassen in absoluten Zahlen.

Die Angaben beziehen sich auf die Menge der behandelten Zähne, nicht auf die Patienten.

Die direkten Überkappungen wurden bei Patienten der Altersklassen 18-79 Jahre durchgeführt, wobei das Durchschnittsalter bei 36,37 Jahren liegt.

Es stellt sich ein Maximum in den Altersklassen 22 und 23 Jahre dar, je 19 Überkappungen.

Die wenigsten Behandlungen wurden bei den Altersklassen 31,32,35,38,63,68 und 73 Jahre durchgeführt. Hier betrug die Anzahl 0.

Es konnten keine signifikanten Abhängigkeiten des Erfolges in Bezug auf die Altersklassen ermittelt werden ($p > 0,05$) (siehe Anhang Tab.12 und 13).

Alter	Anzahl Überkappungen	Alter	Anzahl Überkappungen	Alter	Anzahl Überkappungen
18	13	38	0	59	6
19	4	39	5	61	3
20	5	40	5	62	4
21	15	41	2	63	0
22	19	42	1	64	2
23	19	43	3	65	2
24	15	44	5	66	4
25	16	45	4	67	4
26	12	46	5	68	0
27	5	47	2	69	1
28	10	48	3	70	3
29	9	49	6	71	3
30	12	50	8	72	1
31	0	51	3	73	0
32	0	53	2	74	2
33	5	54	3	75	1
34	3	55	3	76	1
35	0	56	1	77	1
36	5	57	1	78	2
37	7	58	1	79	1
				Gesamt	278

Tab.2: Altersverteilung der Patienten

Abb.4 ist die gruppenweise Zusammenfassung der Altersklassen zu entnehmen. Dabei stellt sich ein Maximalwert von 120 Überkappungen bei den 21-30 Jährigen Patienten (43,2%) dar, was mit den Ergebnissen der Einzelauswertung korreliert. Die wenigsten Überkappungen wurden bei den 71-79 Jährigen durchgeführt (5,4%).

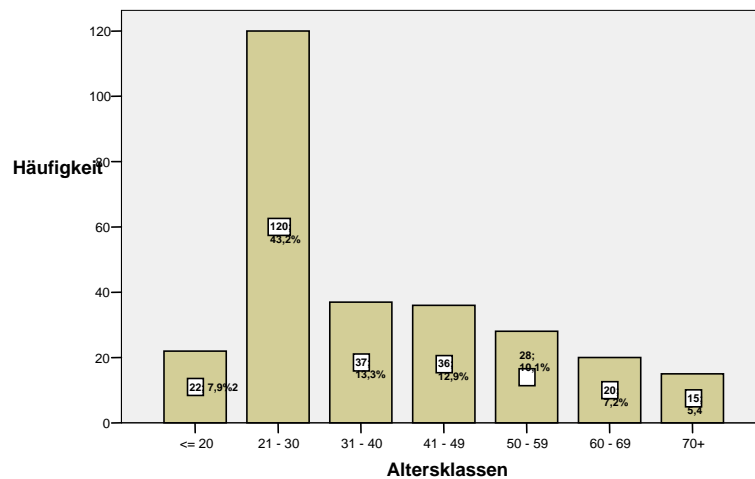


Abb. 4: Verteilung der Überkappungen in einzelnen Altersklassen

4.4 Verteilung der direkten Überkappungen bezogen auf Altersklassen und Geschlecht

Die Ergebnisse dieser Verteilung sind in Abb. 5 in absoluten Zahlen zusammengefasst.

Wie aus der Abbildung zu entnehmen ist, kommt es sowohl beim männlichen als auch beim weiblichen Geschlecht zu einem maximalen Anstieg in der Altersklasse 21-30 Jahre. Bei den Frauen ist in der Altersklasse 41-50 Jahren erneut ein kleinerer Anstieg zu verzeichnen worauf ein stetiger Rückgang erfolgt.

Bei den Männern ist der Anstieg zwischen 21-30 Jahren hervor stehend, im weiteren Verlauf sind die Ergebnisse kontinuierlicher als beim weiblichen Geschlecht. Es ließen sich keine signifikanten Abhängigkeiten der direkten Überkappung bezogen auf unterschiedliche Altersklassen und Geschlecht, darstellen ($p > 0.05$) (siehe Anhang Tab.14 und 15).

Anzahl der Überkappungen bezogen auf Altersklassen unterteilt nach dem Geschlecht

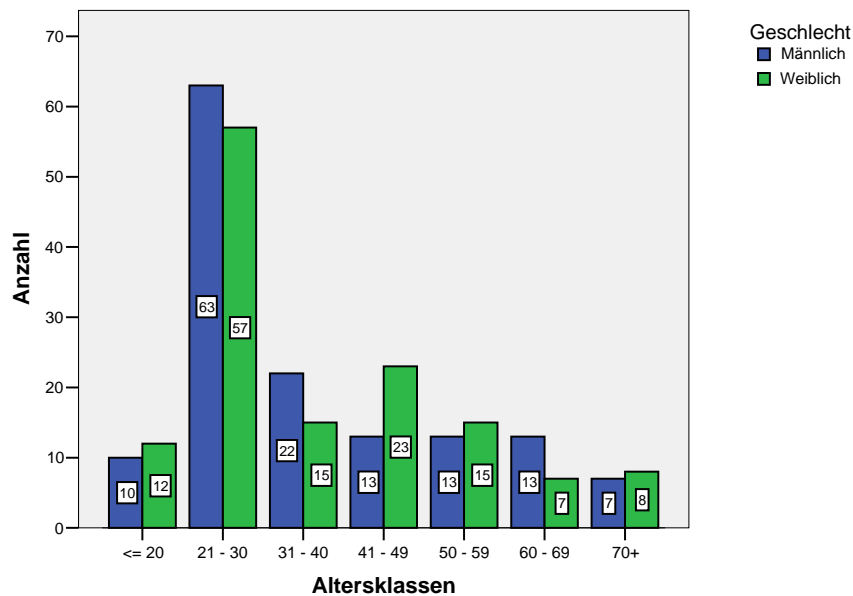


Abb.5: Altersabhängige Verteilung der Überkappungen

4.5 Verteilung der direkten Überkappungen bezogen auf die Zahnposition und das Geschlecht

Beim männlichen Geschlecht wurden von 278 direkten Überkappungen 141 (50,3%) durchgeführt, bei den Frauen waren es 137 direkte Überkappungen (49,7%).

Die Ergebnisse dieser Auswertung sind in Abb.6 in absoluten Zahlen dargestellt.

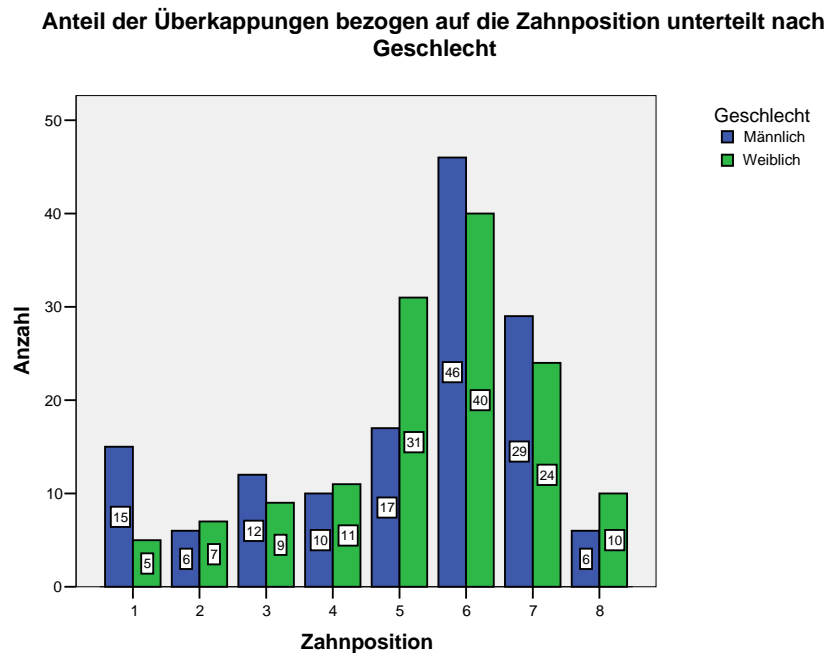


Abb.6: Anteil der Überkappungen bezogen auf die Zahnposition und das Geschlecht

Dabei stellt sich ein Maximum an Überkappungen an den ersten Molaren dar. Die Anzahl der Überkappungen sind bei Männern und Frauen annähernd gleich, bei den Männern wurden 46 Zähne behandelt, bei den Frauen waren es 40. Ein ähnliches Ergebnis stellt sich bei den ersten Prämolaren dar: Bei den männlichen Patienten wurden 10 Zähne überkappt, bei den weiblichen 11 Zähne.

Im Gegensatz dazu wurden bei den Frauen ungefähr doppelt so viele Überkappungen an den zweiten Prämolaren durchgeführt, wie bei den Männern. Hier waren es 31 Überkappungen bei den Frauen und 17 bei den Männern.

Im Vergleich der überkappten Zahngruppen, bezogen auf das Geschlecht der Patienten, sind beim männlichen Geschlecht dreimal mehr Überkappungen beim ersten Inzisivus dokumentiert worden als bei den weiblichen Patienten (Männer 15 Überkappungen, Frauen 5).

Die zweiten Inzisivi wurden gleich häufig behandelt, nämlich sechsmal.

Die Eckzähne wurden beim männlichen Geschlecht zwölfmal überkappt, bei den Frauen neunmal.

Auf die zweiten Molaren entfielen bei den Männern 29 Behandlungen, bei den Frauen waren es etwas weniger, 24.

An den Weisheitszähnen wurden beim weiblichen Geschlecht 10 Behandlungen vorgenommen, bei den Männern musste sechsmal behandelt werden.

Es konnten keine signifikanten Abhängigkeiten des Erfolges von der Zahnposition und dem Geschlecht ermittelt werden ($p > 0,05$) (siehe Anhang Tab.24 und 25).

4.6 Verteilung der direkten Überkappungen bezogen auf Ober- und Unterkiefer

Die durchgeführten 278 Überkappungen verteilen sich auf 165 Behandlungen im Oberkiefer, was einer prozentualen Beteiligung von 59% entspricht, und 113 im Unterkiefer. Dies entspricht 41%. Es konnten keine signifikanten Abhängigkeiten des Erfolges bezogen auf die Verteilung im Ober- und Unterkiefer, ermittelt werden ($p > 0,05$) (siehe Anhang Tab.20 und 21).

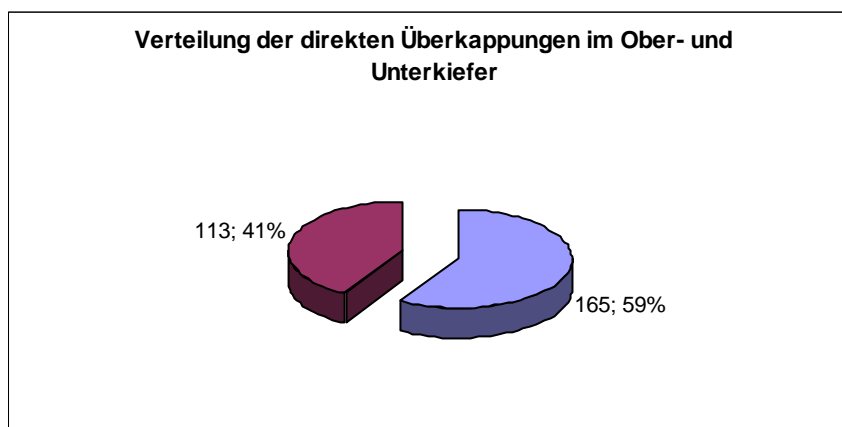


Abb.7: Verteilung der direkten Überkappungen im Ober- und Unterkiefer

4.7 Gesamtverteilung der überkappten Zähne

Die Ergebnisse dieser Auswertung sind in Tab.3 sowohl in absoluten Zahlen als auch prozentual und in Abb.8 in absoluten Zahlen dargestellt. Es zeigt sich, dass von allen überkappten Zähne, unsortiert nach Quadranten, die ersten Molaren am häufigsten behandelt wurden.

Von 278 Überkappungen wurden 86 (30,9%) an diesen Zähnen vorgenommen. Die wenigsten Überkappungen konnten an zweiten Inzisivi dokumentiert werden (12).

Die zweiten Molaren wurden insgesamt 53-mal behandelt, die zweiten Prämolaren 48-mal.

Etwa nur halb so viele Überkappungen (21) wurden an den ersten Prämolaren durchgeführt. An den Eckzähnen wurden bei unserem Patientengut 21 Überkappungen vorgenommen. Die Überkappung der ersten Inzisivi wurde insgesamt 20-mal durchgeführt.

Die Weisheitszähne wurden insgesamt 16-mal mit einer direkten Überkappung behandelt.

		Quadrant				Gesamt
		1	2	3	4	
Zahnposition	1	7	9	1	3	20 (7,2%)
	2	5	4	3	1	13 (4,7%)
	3	9	6	5	1	21 (7,6%)
	4	7	7	2	5	21 (7,6%)
	5	16	13	8	11	48 (17,3%)
	6	29	19	16	22	86 (30,9%)
	7	8	16	15	14	53 (19,1%)
	8	9	1	2	4	16 (5,8%)
Gesamt		90	75	52	61	278 (100,0%)

Tab.3: Überblick über die Gesamtverteilung der überkappten Zähne

Gesamtverteilung aller Überkappungen bezogen auf Zahnpositionen

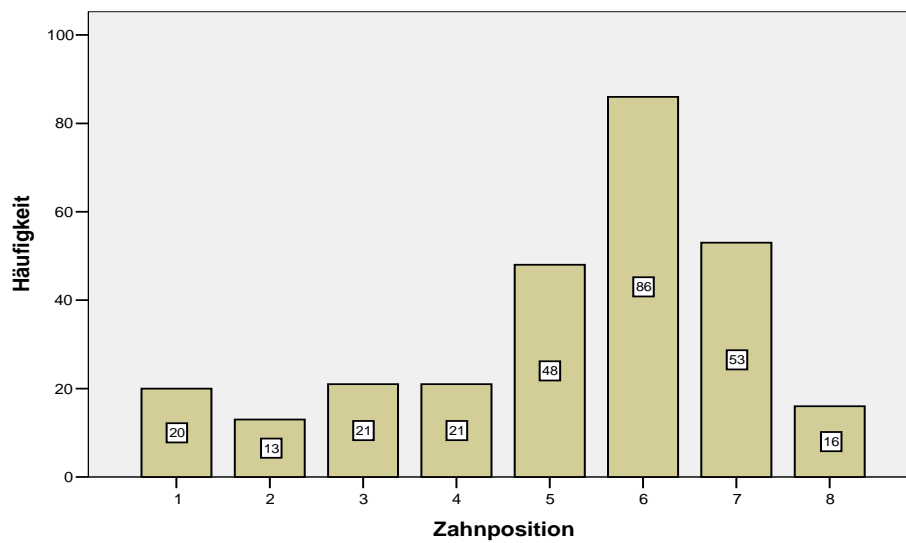


Abb.8: Gesamtverteilung aller Überkappungen

4.8. Anzahl und Verteilung der überkappten Zähne unterteilt nach einzelnen Quadranten

4.8.1 Verteilung im 1. Quadranten

Im ersten Quadranten ist das Maximum an Überkappungen an den ersten Molaren und das Minimum an den zweiten Inzisivi zu finden. Dies ist in Abb. 9 in absoluten Zahlen und in Abb. 10 prozentual dargestellt.

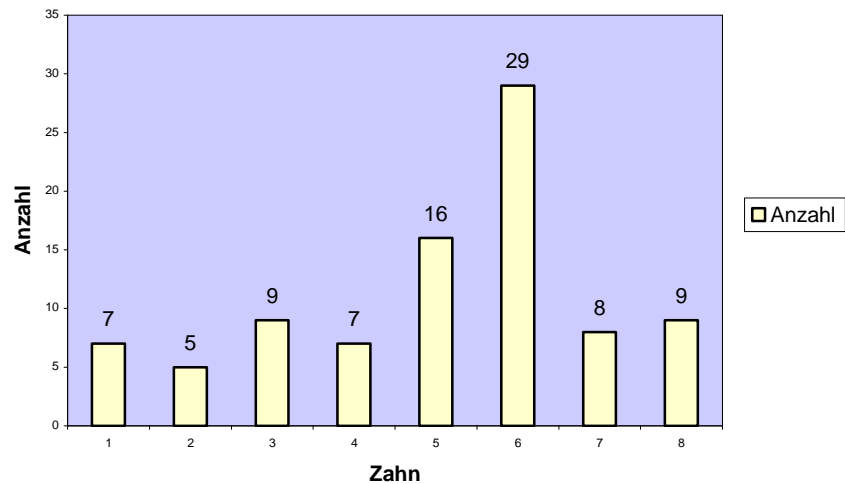


Abb. 9: Übersicht über die Verteilung im 1. Quadranten

Bei der Auswertung der Anteile der Überkappungen wurden im 1. Quadranten insgesamt 90 Behandlungen durchgeführt. Dies entspricht 33% der gesamten Behandlungen.

Die 29 an den 6-Jahr-Molaren durchgeführten Überkappungen entsprechen 34% aller Überkappungen in diesem Quadranten. Bezogen auf die Gesamtanzahl der Überkappungen an 6-Jahr-Molaren entfallen 34% auf die Zähne 16.

Bei den 1. Inzisivi wurden 7 Überkappungen durchgeführt (8%), bei den 2. Inzisivi insgesamt 5 (5%).

Dies beträgt 35% von der Gesamtsumme der überkappten 1. Inzisivi, die Gesamtsumme beträgt hier 20, und für die 2. Inzisivi 42%. Die Gesamtsumme beträgt hier 12.

Bei der Überkappung der Prämolaren ergeben sich 16 Behandlungen der 2. Prämolaren und 7 für die 1. Prämolaren, etwa halb so viel.

Weisheitszähne wurden in diesem Quadranten 9x überkappt, was einem Anteil von 56% aller durchgeführten Überkappungen von Weisheitszähnen in dieser Patientengruppe entspricht.

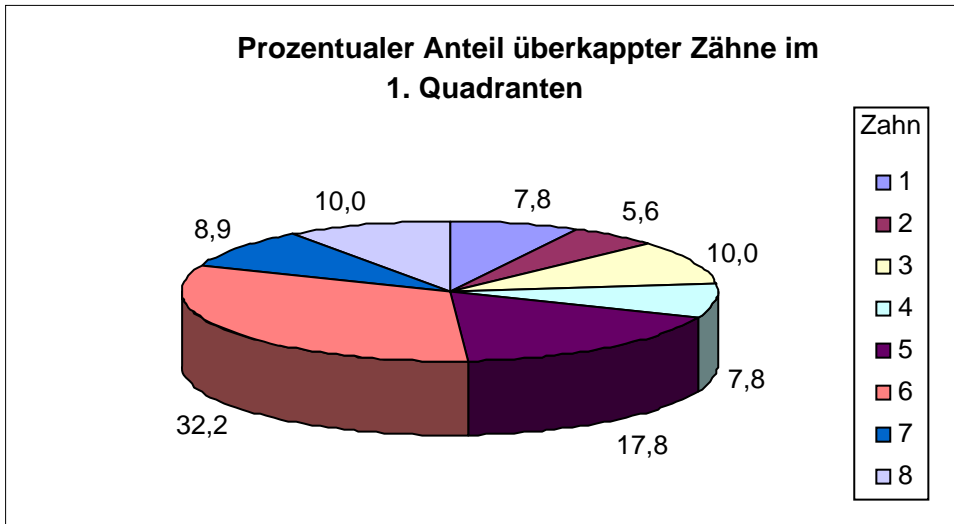


Abb.10: Prozentuale Verteilung im 1.Quadranten

4.8.2 Verteilung im 2. Quadranten

Im 2. Quadranten wurden insgesamt 74 Überkappungen vorgenommen, was einem Anteil von 27% an der Gesamtzahl der Überkappungen entspricht. Die Ergebnisse sind in Abb.11 in absoluten Zahlen und in Abb.12 prozentual dargestellt.

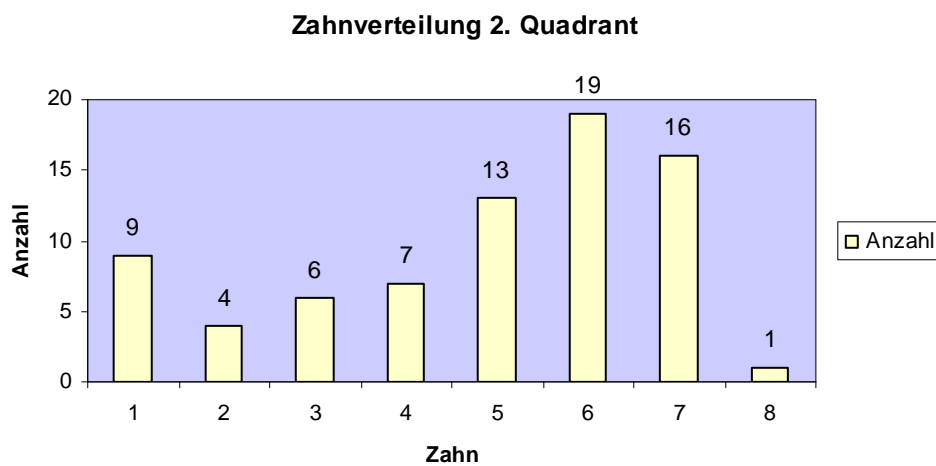


Abb.11: Zahnverteilung der überkappter Zähne im 2. Quadranten

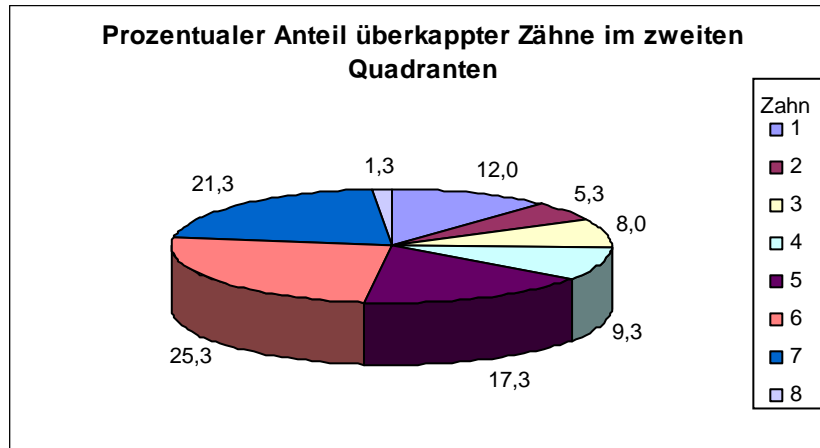


Abb.12:Prozentuale Verteilung der Überkappungen im 2. Quadranten

Ebenso wie im ersten Quadranten wurden hier die meisten Behandlungen an die ersten Molaren durchgeführt, es wurde 19-mal überkappt. Dies entspricht 22% der Gesamtüberkappungen an den 6-Jahr-Molaren von allen untersuchten Zähnen.

Am zweithäufigsten wurden die zweiten Molaren behandelt, nämlich 16-mal. Dies entspricht 30% der Gesamtüberkappungen.

Bei der Überkappung der Prämolaren stellen sich die Ergebnisse ähnlicher derer im 1. Quadranten dar, die zweiten Prämolaren wurden ebenfalls nahezu doppelt so oft behandelt wie die ersten. Es entfielen 13 Überkappungen auf die Zähne 25 und 7 Überkappungen wurden an den Zähnen 24 durchgeführt.

Auch wurden weniger Eckzähne behandelt wie im 1. Quadranten, hier waren es 6.

Ebenso kam es zu einer Überkappung an einem Weisheitszahn.

Die 1. und 2. Inzisivi wurden auch in diesem Quadranten wieder häufig überkappt. Es entfielen 9 Überkappungen auf die Zähne 21 und 3 Überkappungen auf die Zähne 22.

4.8.3 Verteilung im 3. Quadranten

Im 3. Quadranten wurden insgesamt 53 Behandlungen durchgeführt. Dies entspricht einem Anteil von 19% an der Gesamtauswertung. Auch hier wurden die meisten Überkappungen an den ersten Molaren vorgenommen das Minimum liegt bei den ersten Inzisivi. Die Ergebnisse sind in den nachfolgenden Abb. 13 in absoluten Zahlen und in Abb. 14 prozentual dargestellt.

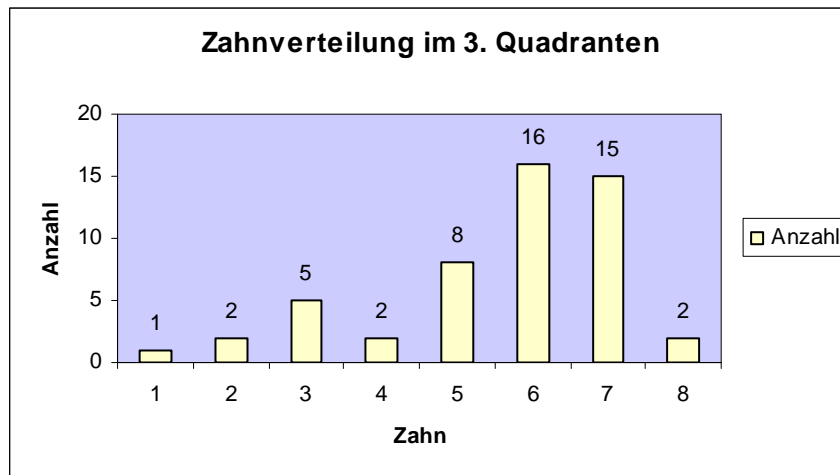


Abb.13: Verteilung der Überkappungen im 3. Quadranten

Die ersten Molaren wurden 18-mal behandelt. Der Anteil an der Gesamtauswertung für erste Molaren beträgt somit 6%.

Die zweithäufigsten Überkappungen wurden auch hier an den zweiten Molaren durchgeführt, nämlich 15 Stück. Hier beträgt der Anteil an der Gesamtauswertung 28% aller überkappten zweiten Molaren.

Im Vergleich ist in diesem Quadranten der Anteil an Überkappungen der Frontzähne wesentlich geringer als im Oberkiefer.

Die Zähne 31 wurden einmal behandelt, bei den Zähnen 32 waren es 3 Behandlungen. Somit entfällt auf die Zähne 31 ein Anteil von 5% der Gesamtüberkappungen der ersten Inzisivi, auf die Zähne 32 25%.

Die Verteilung der Behandlungen der Prämolaren ergab ähnliche Ergebnisse wie im Oberkiefer. Der zweite Prämolare wurde 8-mal behandelt, der erste Prämolare hingegen zweimal.

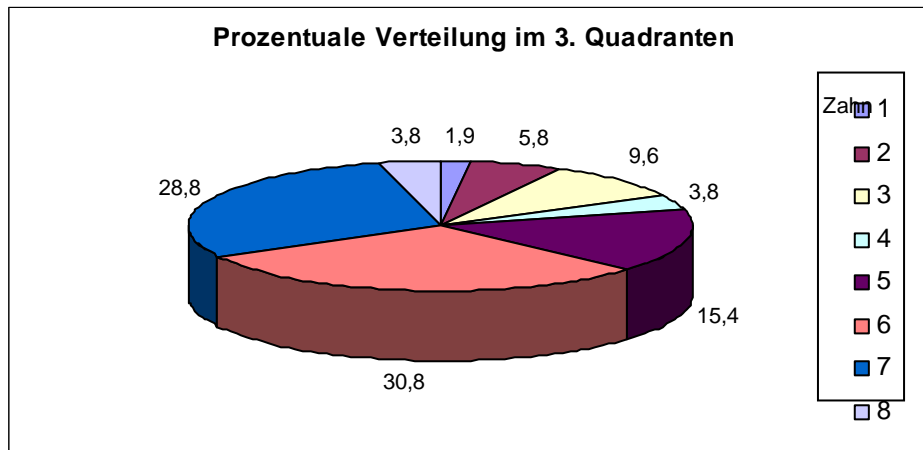


Abb.14: Prozentuale Verteilung im 3. Quadranten

4.8.4 Verteilung im 4. Quadranten

Im vierten Quadranten verhielten sich die Ergebnisse ähnlich wie im dritten Quadranten.

Es wurden hier insgesamt 60 Behandlungen durchgeführt, der Anteil an den Gesamtüberkappungen beträgt somit 22%. Auch hier entfällt der größte Anteil der Überkappungen auf die 1. Molaren, 21 Stück. Dies entspricht dann einem Anteil von 8% an den Gesamtüberkappungen. Die graphische Darstellung verdeutlicht in Abb. 15 absolut und Abb. 16 prozentual die Verteilungen.

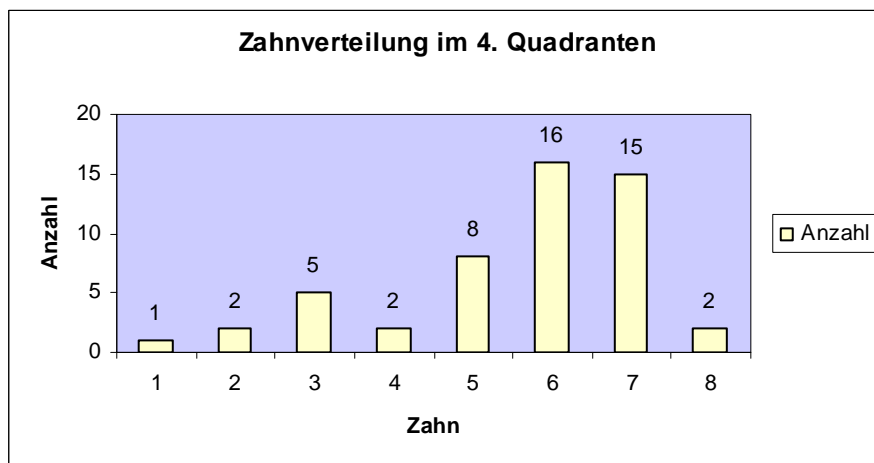


Abb. 15: Zahnverteilung im 4. Quadranten

Die 2. Molaren wurden in diesem Quadranten 14mal behandelt, was einer Quote von 5% entspricht.

Die Zähne 41 wurden 3mal behandelt, an den Zähnen 42 wurden nur einmal überkappt.

Ebenso wurde an den Eckzähnen nur eine Behandlung durchgeführt.

Bei den Prämolaren finden sich auch in diesem Quadranten wieder ähnliche Ergebnisse wie in den anderen 3 Quadranten.

Der 1. Prämolare wurde 5mal behandelt, der 2. Prämolare dahingegen wieder ungefähr doppelt so oft, nämlich 11mal.

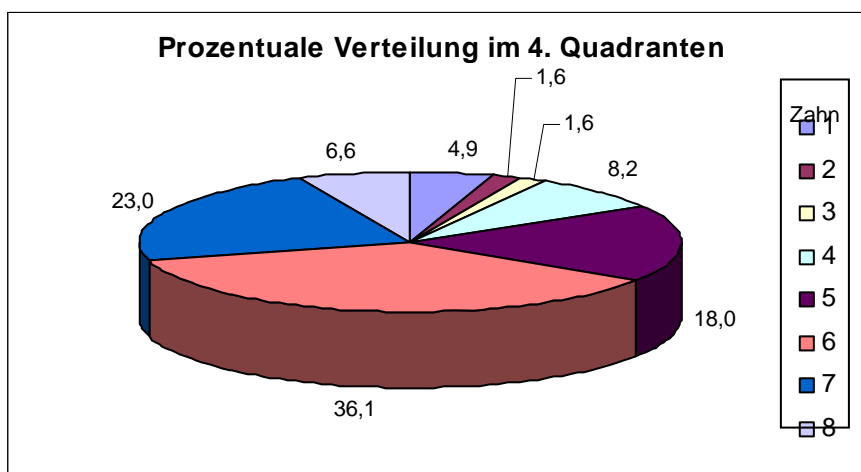


Abb.16: Prozentuale Verteilung im 4. Quadranten

Es ließen sich keine signifikanten Abhängigkeiten des Erfolges vom einzelnen Quadranten ermitteln ($p > 0,05$).

4.9 Überwachungszeiträume

Die durchgeführte Untersuchung bezieht sich auf alle Zähne, die innerhalb eines Zeitraums von 5 Jahren mit einer direkten Überkappung behandelt wurden. Daraus ergeben sich für die einzelnen Zähne unterschiedliche Überwachungszeiträume bis zum 31.12.2002. Diese Ergebnisse sind in Abb.17 und Tab.4 dargestellt. Dabei werden alle zur Verfügung stehenden Fälle betrachtet. Aufgrund von Überträgen wird die unterschiedliche Verweilzeit der Fälle nicht berücksichtigt.

Im ersten Jahr, 1997, wurden 37 direkte Überkappungen durchgeführt, unter Berücksichtigung der o. g. Rahmenbedingungen. 18 Überkappungen wurden bei weiblichen Patienten durchgeführt, 18 bei männlichen Patienten.

In diesem Jahr waren 8 Misserfolge in Form einer endodontischen Weiterbehandlung zu verzeichnen.

Im Jahr 1998 wurden 43 Überkappungen durchgeführt, 23 Patienten waren davon männlich und 16 weiblich. Zusätzlich konnten aus dem vorigen Jahr 30 Behandlungen weiter beobachtet werden.

In diesem Jahr kam es zu insgesamt 13 Misserfolgen. In 12 Fällen handelt es sich um endodontische Behandlungen, einmal wurde eine Extraktion durchgeführt.

Dabei handelt es sich einmal um Misserfolge aus dem vorangegangenen Jahr, die erst in der zweiten Hälfte des Vorjahres durchgeführt wurden und erst nach einer Zeitspanne zum Misserfolg führten.

Hinzu kommen die Misserfolge des laufenden Jahres. Dies zeichnet sich in den darauf folgenden Jahren ebenfalls ab.

1999 wurden 53 direkten Überkappungen durchgeführt.

Der Anteil der männlichen Patienten beträgt 22 zu 24 weiblichen Patienten.

Aus den vorangegangenen Jahren werden weitere 58 Patienten beobachtet.

Die registrierten Misserfolge aller beobachteten Patienten belaufen sich in diesem Jahr auf 13, was einer Quote von 18% entspricht. Dabei handelt es sich um 11 endodontische Behandlungen und 2 Extraktionen.

Im nachfolgenden Jahr 2000 wurden 54 direkte Überkappungen vorgenommen. Dies stellt das Jahr mit den meisten Behandlungen innerhalb des Beobachtungszeitraumes dar.

Aus den Jahren davor sind 98 direkte Überkappungen übernommen.

In diesem Jahr waren 14 Misserfolge zu verzeichnen, die sich auf 11 endodontische Behandlungen, 2 Extraktionen und 1 Kombination aus Endodontie und nachfolgender Extraktion verteilen.

2001 wurden im Zentrum 50 direkte Überkappungen durchgeführt. Hinzu kommen 138 weitere Fälle aus den Vorjahren.

Die 50 Behandlungen verteilen sich auf 21 weibliche Patienten und 22 männliche Patienten.

In diesem Jahr waren 21 Behandlungen als Misserfolg zu werten.

Sie verteilen sich auf 17 Wurzelkanalbehandlungen, 3 Extraktionen und 1 Kombination aus endodontischer Behandlung und Extraktion.

Im letzten Beobachtungsjahr wurden nochmals 41 weitere direkte Überkappungen durchgeführt. Hier sind weitere 145 direkte Überkappungen aus den Jahren 1997-2001 mit aufgeführt.

Die 41 Patienten verteilen sich auf 23 männliche und 14 weibliche Patienten.

In diesem Jahr ist die höchste Misserfolgsrate zu verzeichnen, 24 Stück.

Sie verteilen sich auf 20 Endodontien, 3 Extraktionen und 1 Kombination.

Die Ergebnisse sind in Tab. 4 sowie Abb. 17 dargestellt.

Die im Vergleich geringen Misserfolge, z.B. im 1. Beobachtungsjahr, ergeben sich auch daraus, dass Überkappungen zum Jahresende durchgeführt wurden und zum Teil erst im nächsten Jahr als Misserfolg anzusehen waren.

Jahr	Anzahl der Überkappungen	Anzahl Misserfolge gesamt	Anzahl Endodontie	Anzahl Extraktion	Anzahl Kombinationen
1997	37	9	8	1	0
1998	43	13	12	1	0
1999	53	13	11	2	0
2000	54	15	11	2	1
2001	50	21	17	3	1
2002	41	24	20	3	1

Tab.4: Verteilung der Ergebnisse im Überwachungszeitraum

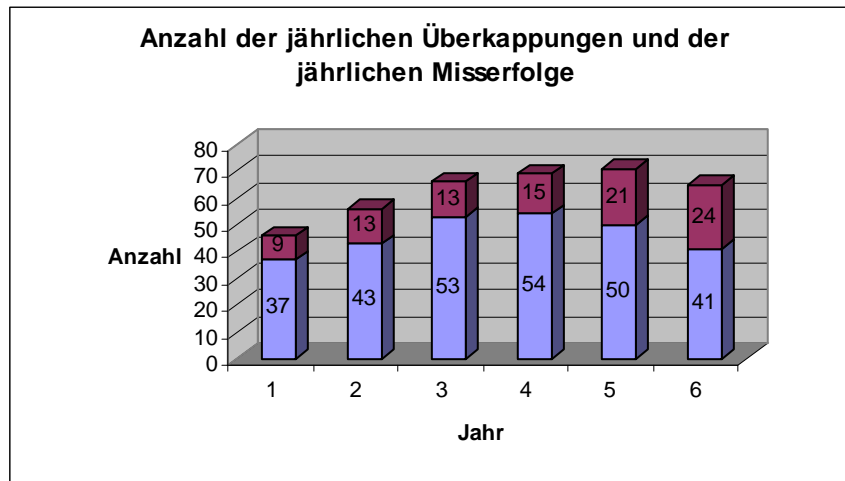


Abb.17: Anzahl der jährlichen Überkappungen und der jährlichen Misserfolge

4.10 Misserfolge der direkten Überkappung

4.10.1 Misserfolge gesamt

Unter dem Aspekt der Vernachlässigung der Verweilzeit im Beobachtungszeitraum ermittelten wir eine Misserfolgsrate von 33%.

Wie Tab. 5 und Abb. 18 zeigen, kam es in insgesamt 93 Fällen zum Misserfolg der Behandlung kam.

Bei der Betrachtung der einzelnen Möglichkeiten der Weiterbehandlung wurde in 78 Fällen eine endodontische Behandlung durchgeführt (28%), 12mal wurde extrahiert (4%) und bei 3 Zähnen kam es sowohl zur Wurzelkanalbehandlung als auch zur Extraktion aus gleichem Grund (1%).

Verteilung der Misserfolge der Behandlungen				
Gesamt Zähne	Erfolgreich	Endodontie	Extraktion	Extraktion+ Endodontie
278	185	78	12	3
100%	67%	28%	4%	1%

Tab.5: Verteilung der Misserfolge der Behandlungen

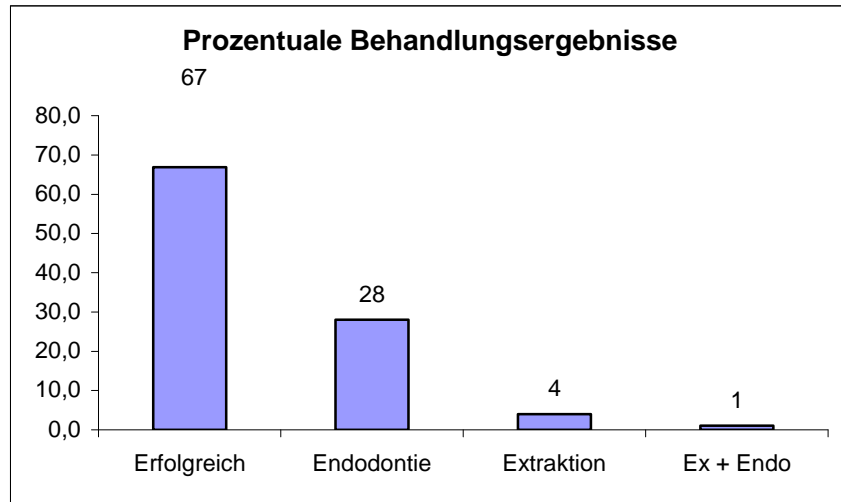


Abb. 18: Anzahl der Misserfolge der Behandlungen

4.10.2 Misserfolge unterteilt nach Zahngruppen

Die Misserfolge beziehen sich auf Zähne die über einen Zeitraum von 5 Jahren beobachtet wurden. Die Ergebnisse sind in Tab. 6 zusammengefasst.

Zahnposition	Anzahl Überkappungen	Anzahl Misserfolge	% von Zahnposition
1	20	4	20,0
2	13	5	38,5
3	21	6	28,6
4	21	8	38,1
5	48	19	39,6
6	86	28	31,4
7	53	18	34,0
8	16	5	31,3
	Gesamtzahl	93	100,00

Tab.6: Verteilung der Misserfolge anhand von Einzelzähnen und prozentuale Beteiligung

Von 93 Misserfolgen waren 28 an den 6 - Jahr - Molaren zu verzeichnen. Dies entspricht einem Anteil von 31%.

19 Misserfolge (21%) sind bei den zweiten Prämolaren zu verzeichnen, bei den zweiten Molaren beträgt die Anzahl 18 (19%).

An den ersten Prämolaren können nur ca. halb so viele Misserfolge wie an den zweiten Prämolaren festgestellt werden. Die Anzahl betrug hier 8, was einem Prozentwert von (9%) entspricht.

Überkappungen an den Eckzähnen misslangen 6 mal (6%).

An den mittleren Inzisivi findet sich die geringste Anzahl von Misserfolgen. Hier sind es 4 Überkappungen(4%), bei den seitlichen Inzisivi 5 Stück, dies entspricht 5%.

An den Weisheitszähnen konnten 5 Misserfolge dokumentiert werden (5%).

Es ließen sich keine signifikanten Abhängigkeiten zwischen dem Misserfolg und der Zahnposition feststellen ($p > 0,05$) (siehe Anhang Tab.8 und 9).

Dabei sei darauf hingewiesen, dass bei der statistischen Analyse der Erfolg getestet wurde. Da dieser aber mit dem Misserfolg in direktem Zusammenhang steht, ist dies zulässig.

Im direkten Vergleich der Überkappungen bezogen auf die Zahngruppen und dem entsprechenden Misserfolg erkennt man, dass an den am häufigsten überkappten 6 –Jahr - Molaren die meisten Misserfolge zu verzeichnen waren (21 Misserfolge bei 88 Überkappungen).

Die Überkappung der zweiten Prämolaren wurde fast doppelt so häufig vorgenommen, wie an den ersten Prämolaren. Ebenso verhalten sich die Misserfolge an entsprechenden Zähnen.

Durch Vergleich der Anzahl der Überkappungen an den zweiten Prämolaren mit denen der ersten Molaren, ist ersichtlich, dass die ersten Molaren fast doppelt so häufig überkappt wurden wie die zweiten Prämolaren, die Anzahl der Misserfolge sich aber kaum unterscheidet.

Im Frontzahnbereich ist das Ergebnis vergleichbar. Die ersten Inzisivi wurden 20-mal behandelt, wiesen aber eine geringfügig kleinere Misserfolgsrate auf, wie die zweiten Inzisivi, die nur zwölfmal, also nahezu halb so oft überkappt wurden.

Bei der Betrachtung der Eckzähne, welche ebenso häufig behandelt wurden wie die ersten Inzisivi, weicht das Ergebnis der Misserfolge nicht von dem der Inzisivi ab. Es liegt mit 6 Misserfolgen nur geringfügig über dem der Inzisivi mit 4 Misserfolgen.

Somit nimmt die Misserfolgsrate vom Front- zum Seitenzahnggebiet hin kontinuierlich zu, mit Ausnahme der Weisheitszähne.

Anzahl der Erfolge und Misserfolge in Abhängigkeit von der Zahnposition

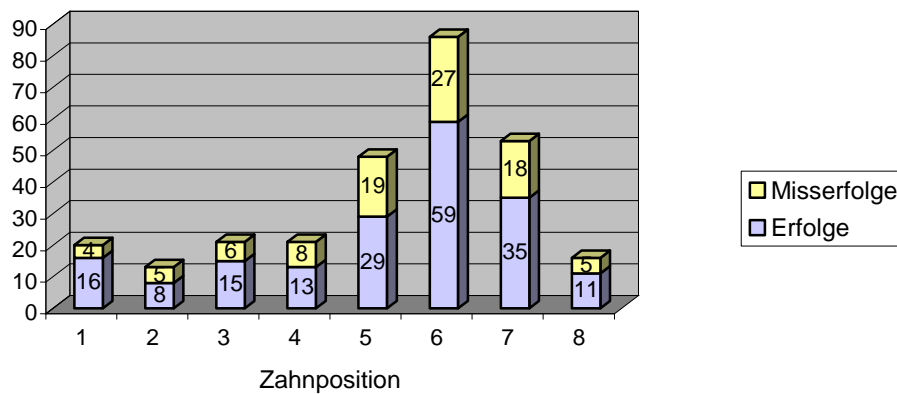


Abb.19: Direkter Vergleich Überkappung- Misserfolg

4.10.3 Misserfolge innerhalb der ersten 6 Monate

Tab.7 bezieht sich auf den Zeitraum von 6 Monaten ab dem Tag der Überkappung. Sie enthält die Aufstellung aller überkappten Zähne bezogen auf das Alter des Patienten in Jahren und Monaten zum Zeitpunkt der Behandlung, sowie dem Geschlecht und dem Zeitraum in Tagen, bei denen eine Überkappung negativ zu werten war.

Zahn	Zeitraum In Tagen bis zum Misserfolg	Männlich/ Weiblich	Alter Pat. (in Jahren+Monaten)
11	31	M	18,6
12	14	M	18,9
12	7	W	48,4
13	7	M	19,2
13	164	M	70,1
14	21	M	49,6
14	75	W	70,8
15	74	W	19,7
15	7	W	22,1
15	40	M	29,11
15	20	W	30,4
15	101	W	39,10
16	2	W	20,11
16	155	M	21,8

Zahn	Zeitraum In Tagen bis zum Misserfolg	Männlich/ Weiblich	Alter Pat. (in Jahren+Monaten)
16	37	M	25,2
16	151	W	27,3
16	91	W	40,2
16	122	M	59,3
16	40	M	67,00
18	32	W	45,10
21	21	M	24,3
21	105	W	26,0
23	7	W	41,10
23	66	M	64,8
24	74	M	19,9
25	85	M	22,0
25	91	W	24,7
25	7	M	25,2
25	37	W	49,1
26	22	W	18,0
26	194	M	23,5
26	83	M	34,1
26	13	W	46,6
26	35	M	47,6
27	14	M	21,7
27	14	M	49,1
27	1	W	65,2
35	25	W	21,5
35	13	M	44,5
36	4	M	46,5
36	59	M	50,11
37	3	W	23,4
37	131	M	29,4
42	38	M	71,0
44	50	W	59,11
44	87	W	71,9
44	29	M	75,8
45	14	W	24,7
45	35	W	54,10
45	126	M	66,5
46	25	W	21,6
46	198	W	25,9
46	3	W	30,0
47	76	M	24,2
47	68	W	48,2
47	184	M	49,5
47	7	M	58,3
47	31	W	60,4
48	98	W	34,10

Tab. 7: Gesamtübersicht der Misserfolge innerhalb der ersten 6 Monate

Von den insgesamt 93 Misserfolgen traten 61 in den ersten 6 Monaten nach durchgeführter Überkappung auf. Dies entspricht einem Anteil von 69%. Es ergibt sich als Mittelwert ein Zeitraum von 55 Tagen, bis eine direkte Überkappung als Misserfolg zu werten war. Der kürzeste Zeitraum zwischen Überkappung und Misserfolg betrug einen Tag, der längste Zeitraum umfasste 198 Tage. Es waren Patienten der Altersklassen 18,0 Jahre bis 75,8 Jahre vertreten. Der Mittelwert liegt bei 40,1 Jahren.

31 der Patienten waren männlichen Geschlechts, 30 waren weiblich. Der Altersdurchschnitt beim weiblichen Geschlecht lag mit 39,0 Jahren etwas höher als beim männlichen Geschlecht mit 36,5 Jahren. Die nachfolgende Abbildung illustriert den Verlauf über die Zeit bis zum Misserfolg der Überkappung innerhalb der ersten 6 Monate, unterteilt nach männlich und weiblich.

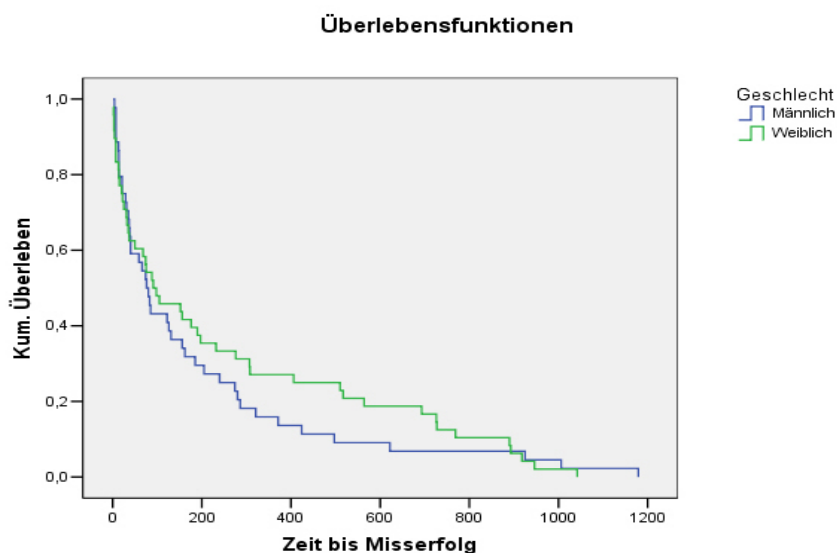


Abb. 20: Zeitlicher Verlauf bis zum Misserfolg einer Überkappung unterteilt nach männlich und weiblich

4.11 Ergebnisse der Nachuntersuchung

Zur Nachuntersuchung sind insgesamt 157 Patienten einbestellt worden.

Davon erschienen 23 Patienten.

74 Patienten nahmen aus unterschiedlichen Gründen (z.B. Hohes Alter, Desinteresse) nicht an der Nachuntersuchung teil.

Die verbleibenden 60 Patienten haben ihren Termin ohne Angabe von Gründen nicht wahrgenommen.

An der Nachuntersuchung nahmen 14 Männer und 9 Frauen teil.

Der Altersdurchschnitt der zur Nachuntersuchung erschienenen Patienten lag bei 34,83 Jahren. Dabei konnten acht Inzisivi, zwei Canini, zwei Prämolaren und 13 Molaren kontrolliert werden.

Bei der subjektiven Befragung konnten sich sieben Patienten an ihre Behandlung erinnern. 3 von ihnen gaben an, für die Dauer von 2-10 Tagen direkt nach der Behandlung ein leichtes Kribbeln bzw. Ziehen an entsprechendem Zahn zu spüren. Danach hätten sie keine weiteren Eindrücke gehabt.

Die verbleibenden 16 Patienten konnten sich nicht an die Behandlung erinnern.

Bei einer Patientin wurde nach eigener Angabe eine endodontische Behandlung alio loco durchgeführt. Die Patientin konnte allerdings keine Angaben zum Zeitpunkt der Behandlung machen und lehnte eine Anfrage unsererseits bei dem behandelnden Zahnarzt ab.

Alle übrigen kontrollierten Zähne waren vital.

In 20 Fällen konnte die Vitalität durch Testung mit Chlorethylsprit nachgewiesen werden. Bei 5 Patienten war die Überprüfung mit Chlorethylsprit zunächst negativ, diese Patienten reagierten aber auf die 2. Vitalitätsprobe mit Kohlendioxid positiv.

4.12 Statistische Auswertung

Bei der statistischen Analyse der Patientenergebnisse wurden Chi²- Tests durchgeführt, um die Stärke eines Zusammenhangs zweier Merkmale zu quantifizieren und zu prüfen, ob es sich um stark oder schwach zusammenhängende Merkmale handelt. Dabei wurde nach Abhängigkeiten des Erfolgs einer Überkappung vom Alter, vom Geschlecht des Patienten und von der Art des Zahnes gesucht. In keinem Bereich konnten signifikante Abhängigkeiten gefunden werden.

Des Weiteren wurde eine Kaplan – Meier- Analyse für die Misserfolge innerhalb der ersten 6 Monate durchgeführt.

5. Diskussion

In dieser Nachuntersuchung wurde unter anderem der Frage nachgegangen, ob die direkte Überkappung von Pulpen eine zweckmäßige, wirtschaftliche und Erfolg versprechende Behandlung darstellt.

Kann ein Zahn mit einer direkten Überkappung langfristig vital erhalten werden, oder stellt es nur eine Verzögerung einer endodontischen Weiterbehandlung dar? Dies gilt besonders auch für die Fälle einer Karies profunda oder bei traumatischer Pulpaeröffnung. Weiterhin ist von Interesse, ob Zusammenhänge zwischen dem Erfolg und dem Patientenalter, dem Geschlecht oder den Zahngruppen gibt.

Die Ergebnisse sollten mit Ergebnissen der vorhandenen Literatur verglichen werden. Gleichzeitig kann eine Aussage über die Effektivität dieser Behandlungsmethode am Zentrum für Zahn- Mund- und Kieferkrankheiten der Martin- Luther- Universität Halle- Wittenberg getätigt werden.

5.1 Allgemeine kritische Bewertung retrospektiver Analysen

Bei retrospektiven Analysen sind prinzipiell Fehlanalysen aufgrund unvollständig erfasster Daten möglich.

Hierbei ist zu beachten, dass sich retrospektive Analysen mit Daten befassen, welche nicht unter dem Gesichtspunkt dokumentiert wurden, einmal einem wissenschaftlichen Interesse zu dienen. Sie müssen daher aus einer Menge an vorhandenen Informationen rekonstruiert und zusammengesetzt werden.

Zu berücksichtigen ist, dass sich hier Ergebnisse finden, welche von unterschiedlichen Behandlern durchgeführt wurden und hieraus subjektive Perspektiven eine Rolle spielen.

Als weitere Variable kommt der aktuelle Gesundheitszustand des Patienten am Behandlungstag hinzu. Des Weiteren ist die Differenzierung des Entzündungsgrades zum Zeitpunkt der Behandlung nicht immer eindeutig hinsichtlich des Fortschreitens der Entzündung und Übergang eines reversiblen in ein irreversibles Stadium.

5.2 Diskussion der Überkappungsmaterialien

Bei vorliegendem Patientengut wurde zur direkten Überkappung Kalziumhydroxid verwandt.

Derzeit stehen sowohl langjährig bekannte und erprobte Kalziumhydroxidpräparate, als auch neuere Materialien, welche z.B. aus der Endodontologie (Mineral Trioxid Aggregates) oder der Parodontologie (Enamel Matrix Derivates) bekannt sind, zur Verfügung. Diese Materialien werden aber derzeit noch eher in wissenschaftlichen in vivo bzw. in vitro Untersuchungen an Tieren verwendet. Des Weiteren sind sie sehr teuer und ihre Anwendung als Standardprodukt nicht wirtschaftlich.

Ebenso gibt es Untersuchungen zur direkten Überkappungen mit Bondingagents.

In den angeführten Studien waren die Ergebnisse allerdings nicht besser hinsichtlich der Erfolgswahrscheinlichkeit der direkten Überkappung im Vergleich zu den Kalziumhydroxidpräparaten.

5.3 Diskussion der Ergebnisse

Wir erhielten mit den vorliegenden Daten eine Erfolgsrate von 68% bei 278 direkten Überkappungen. Sieht man diese im Vergleich zu den Ergebnissen anderer Autoren, liegen die Ergebnisse der Martin- Luther- Universität im mittleren bis oberen Drittel der Erfolgsskala. Hierbei ist generell zu berücksichtigen, dass die verschiedenen Studien alle auf einer unterschiedlichen Anzahl von nachuntersuchten Zähnen in Zeiträumen von 3 Monaten bis 10 Jahren aufbauen.

Im Vergleich erzielten Hellwig *et. al.* (2003) ihre Ergebnisse anhand von 359 direkt überkappten Zähnen, im Zeitraum von einem bis acht Jahren. Sie ermittelten eine Erfolgsrate von 61%.

Barthel *et. al.* fanden hingegen im Jahr 2000 Erfolgsquoten von 55,5% in einer 5-Jahres-Überlebensgruppe und 20,1% in einer 10-Jahres-Überlebensgruppe. Diese Ergebnisse beziehen sich auf 123 Pulpaüberkappungen (4).

Die Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung e.V. ermittelte ihre Ergebnisse innerhalb von 3- 36 Monaten anhand von 44 Zähnen. Die Erfolgsrate betrug 82% (9).

5.4 Diskussion der allgemeinen Patientendaten

Insgesamt standen 278 Zähne von 250 Patienten über den Zeitraum von 5 Jahren zur Auswertung zur Verfügung.

Im Vergleich zu einer Studie von Künzel, Runkel und Klemm wurden 482 Fälle über 2-6 Jahre untersucht (32), Schreger, Nossek, Kciuk und Jungnickel standen 143 Zähne zur Verfügung, die sie in einem Zeitraum von 5 Jahren kontrollierten (48). Die Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung e.V. bezieht sich in ihrem Statement auf die Untersuchung an 44 bleibenden Zähnen (9). Die vorliegende Arbeit ist somit zeitlich mit den o. g. Arbeiten zu vergleichen.

5.5 Diskussion der Ergebnisse der Geschlechterverteilung

Das Verhältnis aus männlichen (129; 51,2%) und weiblichen (124, 48,8%) Patienten ist annähernd gleich. Ebenso verhält es sich mit den behandelten Zähnen, hier wurden 141 Zähne von männlichen Patienten behandelt, gegenüber 137 Zähnen von weiblichen Patienten. Es konnten keine signifikanten Abhängigkeiten des Erfolges vom Geschlecht ermittelt werden.

Hellwig und Attin hatten in ihrer Studie eine ähnliche Geschlechterverteilung, 36 der untersuchten Patienten waren weiblich, 33 männlich (2). Jedoch fehlen bei den Autoren die Angaben hinsichtlich der Signifikanz dieser Ergebnisse.

Auschill *et. al.* ermittelten einen Anteil von 45,1% beim männlichen Geschlecht und 54,9% beim Weiblichen. Es standen insgesamt 359 Zähne zur Verfügung (3).

Sie ermittelten keine signifikante Abhängigkeit.

5.6 Diskussion der Ergebnisse der Altersverteilung

Insgesamt wurden Zähne von Patienten der Altersgruppen 18 – 79 Jahre erfasst. Es sollten nur bleibende Zähne von Patienten erfasst werden, welche zum Zeitpunkt der Behandlung über 18 Jahre alt waren. Von der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung wurden in einer Studie auch Zähne von 6 - 16 Jährigen untersucht, jedoch wurde diese Untersuchung separat durchgeführt und ausgewertet.

Die Daten geben keinen Hinweis auf eine signifikante Abhängigkeit.

Der maximale Anstieg in der Patientengruppe 21- 30 Jahre könnte darauf zurück zu führen sein, dass es sich um eine Universitätsstadt handelt, in der viele Studenten die Möglichkeit der Behandlung in der Zahnklinik nutzen.

Reuver *et. al.* ermittelten einen Altersdurchschnitt von 36,9 +/- 14,0 Jahre (42), in seiner Studie wurden die meisten Überkappungen in den Altersklassen 30- 40 und 40- 50 Jahre durchgeführt.

Ähnliche Ergebnisse zur Altersverteilung finden sich in den Untersuchungen von Attin *et. al.* (2) und Schreger *et. al.* (48). Sie sind somit vergleichbar zur vorliegenden Untersuchung. Attin *et. al.* raten, das chronologische Alter der Pulpa zu berücksichtigen und sind der Meinung, dass bei Patienten über 60 Jahren die Prognose schlechter wird (2), sehen dies aber nicht als absolute Kontraindikation an (2).

Auschill *et. al.* fanden, dass sich die Gruppen der 10-bis 19 Jährigen, der 20-bis 29 Jährigen und der 30-bis 39 Jährigen nicht signifikant untereinander jedoch zu den übrigen Altersgruppen unterschieden (3).

In der vorliegenden Studie steigt bei Zähnen von Patienten über 60 Jahren der Misserfolg um 5,54% von 32,79% auf 38,24%. Somit ist die Prognose in dieser Studie bei den über 60 Jährigen nicht schlechter zu beurteilen.

5.7 Diskussion der Verteilung der direkten Überkappungen bezogen auf die Altersklassen und das Geschlecht

Sowohl bei männlichen wie auch bei weiblichen Patienten fanden wir einen maximalen Anstieg bei den direkten Überkappungen in der Altersgruppe 21 - 30 Jahre. Ähnliche Ergebnisse wie in der vorliegenden Studie fanden auch Auschill *et. al.* (3).

Auch hier könnte ein Grund sein, dass viele Studierende der Universität sich bei Studenten der Zahnmedizin in der Klinik behandeln lassen. Des Weiteren spielt für die Kariesentstehung das generelle Ernährungsverhalten eine Rolle, welches auch vom Ausbildungsstand, dem sozialen Umfeld und der finanziellen Situation abhängt (16). Hinzu kommen Faktoren, wie z.B. Stress, aussergewöhnliche berufliche Belastungen, (z.B. Schichtarbeit, häufige Zwischenmahlzeiten bei vernachlässigter Mundhygiene) oder bestehende Grunderkrankungen (29). Die Anzahl der Zuckerimpulse sowie die Konsistenz der Nahrung sind zu berücksichtigen. Der weit

verbreitete Genuss von Fastfood sowie z.B. klebrigen Brotaufstrichen ist, unserer Meinung nach, eher in den jüngeren Altersklassen anzusiedeln. Weiterhin kommt hinzu, dass bei älteren Patienten die Anzahl von überkronten, bereits wurzelbehandelten oder fehlenden Zähnen zunimmt. Vergleicht man die Ergebnisse mit der Bevölkerungsverteilung von Halle entfallen auf die Altersklassen 18-30 Jahre die geringste Einwohnerzahl (42710). Dies entspricht 21% (59).

5.8 Diskussion der Verteilung der direkten Überkappungen bezogen auf die Zahnposition und das Geschlecht

Bei der Analyse der Abhängigkeit des Erfolges vom Geschlecht und der Zahnposition ließen sich keine signifikanten Abhängigkeiten ermitteln ($p > 0,05$).

Bei der Betrachtung der Ergebnisse fällt auf, dass beim männlichen Geschlecht dreimal so viel erste Inzisivi direkt überkappt werden mussten. Als Gründe könnten Karies, Traumata durch Unfälle sowie Sportarten mit erhöhter Gefährdung von Frontzähnen angesehen werden. Zu diesem Ergebnis kam auch Schützmannsky (49). Als weiterer Grund wäre vorstellbar, dass Oberkieferfrontzähne protrudiert waren, und deshalb stärker gefährdet waren (49).

Die meisten Überkappungen insgesamt wurden an den 6- Jahr- Molaren vorgenommen. Die Anzahl der Überkappungen ist bei Männern und Frauen annähernd gleich (46: 40). Denkbare Gründe wären, dass ein 6 – Jahr - Molar als Zuwachszahn bereits sehr früh in die Mundhöhle durchbricht und somit schon früh und langfristig einem kariösen Risiko ausgesetzt ist. Erst 2- 4 Jahre nach dem Durchbruch eines Zahnes nimmt die Kariesanfälligkeit wieder ab. Dies ist durch die tertiäre Schmelzreifung zu erklären (19).

Sollten die Eltern nicht darüber aufgeklärt sein, dass es sich um einen Zuwachszahn handelt, bleibt der Durchbruch als bleibender Zahn zunächst u. U. unbemerkt und es kann bereits zur Zerstörung dieses Zahnes kommen, noch bevor die tertiäre, posteruptive Schmelzreifung abgeschlossen ist (19) oder dieser Zahn versiegelt werden kann. Es muss dabei nicht bei der ersten Füllungstherapie am entsprechenden Zahn zu einer direkten Überkappung kommen, dies kann auch erst bei Auftreten eines Kariesrezidivs oder bei einer Sekundärkaries erfolgen, wobei dann aus einer zunächst indirekten Überkappung eine direkte Überkappung werden kann.

Ähnliche Ergebnisse fanden auch Barthel et. al. 2000. Hier wurden ebenfalls die meisten direkten Überkappungen an den ersten Molaren durchgeführt, es wurden hier aber auch die meisten Misserfolge dokumentiert. Die Autoren vermuteten, dass die Anzahl der Wurzeln und der Wurzelkanäle eine Rolle spielen (4).

Im Gegensatz dazu finden sich in der Literatur Angaben über bessere Heilungschancen der Seitenzähne (Schreger et. al. (1988) und Attin et a l. (1993)). Diese werden mit einer besseren Durchblutung der größeren Pulpa von Seitenzähnen erklärt (2,48). Hingegen fanden Ausschill et. al. bessere Heilungschancen an den Frontzähnen (3).

Des Weiteren wurden generell weniger erste als zweite Prämolaren überkappt. Dies könnte an frühzeitigen Extraktionen im jugendlichen Alter im Rahmen einer kieferorthopädischen Behandlung liegen.

Weiterhin gibt es unterschiedliche Kariesanfälligkeiten. Am meisten gefährdet sind die Molaren (hier hauptsächlich von okklusal), gefolgt von den oberen Prämolaren, dann die unteren zweiten Prämolaren, obere Inzisivi, obere Eckzähne, erster unterer Prämolare, untere Inzisivi und zum Schluss die unteren Eckzähne (19). Auch die Kariesstellen sind je nach Alter unterschiedlich verteilt. Im Kindes- und Jugendalter herrscht okklusaler Kariesbefall vor, wohingegen sich dieses Bild im jüngeren Erwachsenenalter in die Approximalbereiche verlagert. Im fortgeschrittenen Alter (Senioren) besteht ein Gleichgewicht zwischen Approximal- und Glattflächenkaries (35). Dazu sei zu bemerken, dass die Glattflächenkaries mehr zirkulär und somit langsamer voranschreitet, da sie nach Durchdringen des Zements auf sklerosiertes Dentin trifft (18). Weiterhin muss das Mundhygieneverhalten, in Bezug auf die Zahnputztechnik und/ oder verwendete Hilfsmittel berücksichtigt werden (35).

5.9 Diskussion der Verteilung im Oberkiefer und Unterkiefer

Insgesamt sind im Oberkiefer häufiger direkte Überkappungen durchgeführt worden als im Unterkiefer (59% OK: 41% UK). Die Ergebnisse zeigen keine signifikante Abhängigkeit, p liegt oberhalb von 0,05. Als Gründe nehmen wir die erhöhte Kariesanfälligkeit und eine erhöhte Gefährdung der oberen Frontzähne bei Traumata an (3, 14,49). Laut Wannemacher betreffen 80% der traumatischen Pulpaeröffnungen die oberen Frontzähne (56). Ähnliche Ergebnisse wurden auch von Ausschill et. al. ermittelt, 62,1% im OK,

37,9% im UK (3). Weiterhin werden die Unterkieferzähne besser vom Speichel umspült, so dass dort ein schnellerer pH-Wert- Ausgleich und eine schnellere Remineralisation stattfinden kann.

5.10 Diskussion der Gesamtverteilung der überkappten Zähne

Bei der Überkappung der 6- Jahr- Molaren sind die Exkavation einer Karies, eine iatrogene Pulpaeröffnung oder eine Probetrepanation nach negativer Vitalitätsprobe zu nennen. Außer im 1. Quadranten wurden als zweithäufigste Zähne die 2. Molaren überkappt. Grund kann die Position des Zahnes sehr weit distal im Zahnbogen sein, welche die Reinigung für manche Patienten erschwert.

Die Hauptursachen bei der Überkappung der ersten und zweiten Inzisivi waren traumatologische Gründe, wie z.B. Unfälle oder Rohheitsdelikte, bei denen die mittleren und seitlichen Inzisivi einem höheren Risiko ausgesetzt sind. Speziell die mittleren Inzisivi waren dabei stärker betroffen als die Seitlichen und die Oberen mehr als die Unteren, da diese von den Oberen verdeckt werden.

Insgesamt wurden die wenigsten Überkappungen an den seitlichen Inzisivi vorgenommen, dabei war die Anzahl im Unterkiefer geringer als im Oberkiefer. Die seitlichen Schneidezähne können der phylogenetischen Reduktion unterliegen. Es müssen somit nicht bei jedem Patienten, welcher ein Trauma in diesem Bereich erleidet, seitliche Inzisivi vorhanden gewesen sein.

Weitere Ursachen waren Karies und Probetrepanationen bei negativer Sensibilität. Darüber hinaus wurden die meisten Überkappungen der Eckzähne im 1. Quadranten durchgeführt, dies könnte ebenfalls daran liegen, dass viele Menschen Rechtshänder sind und es ihnen leichter fällt im 2. Quadranten zu putzen. Dazu kommt noch, dass meistens im Bereich des Eckzahnes die Zahnbürste umgegriffen wird und dieser Zahn wesentlich mehr Plaquebildung aufweist.

Auch bei der Überkappung der Eckzähne waren die Gründe in einer Caries profunda oder einer Probetrepanation bei negativer Vitalität zu suchen.

Bei der Überkappung der 1. und 2. Prämolaren konnten ebenfalls Karies profunda und Probetrepanationen als Ursachen festgestellt werden, wobei die ersten Prämolaren nur halb so oft überkappt wurden, wie die Zweiten.

Als mögliche Ursache ist anzunehmen, dass die 1. Prämolaren im Rahmen einer kieferorthopädischen Behandlung häufiger durch eine Extraktionstherapie frühzeitig entfernt wurden.

Bei den Überkappungen an Weisheitszähnen ergibt sich, ebenso wie bei den seitlichen Schneidezähnen, dass nicht bei jedem Patienten Weisheitszähne angelegt sind (phylogenetische Reduktion), bzw. diese entfernt worden sind.

Hellwig *et. al.* fanden heraus, dass die Erfolgsquote kontinuierlich vom Front- zum Seitenzahnbereich hin abnahm, ebenso sank die Erfolgsquote mit steigendem Patientenalter (3). In Bezug auf die Verteilung der Erfolge und Misserfolge sind die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit vergleichbar mit der Verteilung die Hellwig *et. al.* Erhielten, jedoch sank hier die Erfolgsrate mit steigendem Alter nicht

Attin *et. al.* ermittelten die größte Misserfolgsrate an den Frontzähnen, sie fanden allerdings keine altersabhängigen Unterschiede (2). Sie vermuteten, dass dies mit einem größeren Pulpavolumen der Molaren zusammenhänge, welches die Möglichkeit von Kollateralkreisläufen ermögliche (2). In der vorliegenden Studie wurde an den mittleren Inzisivi die geringste Anzahl an Misserfolgen gefunden. Attin *et. al.* machen jedoch keine Angaben zu den genauen Gründen der Überkappung der Inzisivi. Aus diesem Grund ist es unklar, wie lange die bakterielle Exposition der Pulpa betrug.

Eben solche Ergebnisse erzielten auch Ausschill *et. al.*. Die Erfolgsquoten der Gruppen der mittleren Inzisivi bis zu den zweiten Molaren unterschieden sich jedoch nicht signifikant voneinander (3).

Barthel *et. al.* fanden keine signifikanten Abhängigkeiten bezogen auf den Erfolg und die Zahnart (4). Dies deckt sich mit den Ergebnissen dieser Studie.

5.11 Überwachungszeiträume

Die vorliegende Studie erfasst alle Überkappungen im Zeitraum von 5 Jahren. Es besteht jedoch die Möglichkeit, dass speziell auch bei Behandlungen, die zum Ende des Jahres 2002 durchgeführt wurden, der Misserfolg erst im darauf folgenden Jahr, 2003, eingetreten ist. Dieser ist aufgrund des Studiendesigns nicht mehr erfasst.

Der Vollständigkeit halber führten wir eine Nachuntersuchung durch, welche allerdings außerhalb des gesetzten Zeitrahmens lag. Bei dem Vergleich mit den

Ergebnissen der Literatur sind die unterschiedlichen Beobachtungszeiträume zu berücksichtigen.

Ahrens und Reuver führten ihren Untersuchungen über einen Zeitraum von 10 Jahren durch (1). Attin *et. al.* erzielten ihre Ergebnisse anhand eines Zeitraums von 2 Jahren (2), Ausschill *et. al.* ermittelten ihre Daten über 7 Jahre (3). Barthel *et. al.* ermittelten ihre Ergebnisse einmal anhand einer 5-Jahres-Gruppe und einer 10-Jahres-Gruppe (4).

5.12 Diskussion der Misserfolge einer direkten Überkappung

Als Gründe für den Misserfolg einer direkten Überkappung sind zu nennen, dass der Zustand der Pulpa zum Zeitpunkt der Überkappung hinsichtlich des Entzündungsgrades klinisch nicht immer eindeutig zu beurteilen ist. Hierbei handelt es sich vielmehr um histologische Differenzierungen.

Beetke, Wenzel, Lau und Bienengraber (1989) gaben an, dass die Farbe des Blutes aus dem Pulpastumpf von Bedeutung sei, Matsuo *et. al.* legte eine erhöhte Blutung aus dem Pulpastumpf einen Misserfolg zu Grunde (5,35).

Auch spielt die Größe der Eröffnungsstelle eine wichtige Rolle, die u. a. über Erfolg oder Misserfolg entscheidet. Dies kann jedoch in einer retrospektiven Studie nicht nachvollzogen werden.

Darüber hinaus ist der aktuelle allgemeine Gesundheitszustand des Patienten zu beachten. Besteht zum Zeitpunkt der Behandlung z.B. ein Infekt, befindet sich an einer anderen Stelle im Körper eine Entzündung, welche Medikation liegt vor, nimmt der Patient z. B. Immunsuppressiva, Chemotherapeutika oder andere Medikamente, welche eine Entzündungsreaktion unterdrücken oder verschleiern oder ist der Patient Diabetiker, liegt also bei ihm eine gestörte Wundheilung vor.

5.12.1 Diskussion der Misserfolge gesamt

Die ermittelte Gesamtmisserfolgsrate von 33% wurde durch die weiterbehandelten Zähne gebildet. Jedoch lässt sich in einer retrospektiven Studie nicht in jedem Fall eine eindeutige Tendenz zwischen der direkten Überkappung und dem Misserfolg ableiten (3). Ein direkter Vergleich mit anderen Studien ist aber aufgrund der

unterschiedlichen Studiendesigns schwierig. Des Weiteren muss auch bemerkt werden, dass die direkte Überkappung nicht zwingend der Grund für einen nach Jahren eingetretenen Misserfolg darstellt.

Die Hartschubstanzbildung nach einer direkten Überkappung ist durchschnittlich nach 3 Monaten abgeschlossen, späteren Misserfolgen können auch andere Ursachen, wie z.B. Parodontopathien, Sekundärkaries, Traumata zugrunde liegen (3).

Auschill *et. al.* ermittelten eine Misserfolgsrate von 39% (3).

Sie verwiesen auch auf diese Problematik.

5.12.2 Diskussion der Ergebnisse der Misserfolge unterteilt nach Zahngruppen

Generell war die Erfolgsrate im Frontzahnggebiet leicht höher, als im Seitenzahnggebiet, ohne dass signifikante Abhängigkeiten darstellbar waren. Im Seitenzahnggebiet wurde die Überkappung hauptsächlich aus kariologischen Gründen vorgenommen, im Frontzahnggebiet sind Traumata als Hauptgrund zu nennen. Belegt ist dies auch in der Literatur von Auschill *et. al.* (3). Bei Traumata liegt die Pulpa meist nur kurz frei und es kommt nur über einen sehr begrenzten Zeitraum zu einer Kontamination mit Keimen, wohingegen bei einer Karies ein längerfristiger bakterieller Angriff auf den Zahn und die Pulpa stattfinden und bei der Exkavation und Eröffnung der Pulpa mehr bakteriell infiziertes Material verschleppt werden kann.

Weitere Gründe für einen Misserfolg können auch sein, dass die Anzahl der Wurzeln und der Wurzelkanäle, in die bei der Exkavation infiziertes Material verschleppt werden kann, eine Rolle spielen können. Auschill *et. al.* führen an, dass die Behandlung von traumatischen, iatrogenen Pulpaeröffnungen eine wesentlich bessere Prognose aufweist als die entsprechende Behandlung einer Caries profunda (3,5). Schreger *et. al.* und Attin *et. al.* fanden bessere Heilungschancen der Seitenzähne. Sie erklären es mit einer besseren Durchblutung der größeren Pulpa von Seitenzähnen (2, 48). Auschill *et. al.* ermittelten bessere Heilungschancen an den Frontzähnen (3). Dies deckt sich mit den Ergebnissen dieser Studie, denn durchschnittlich 29,03% der Frontzähne (Zähne 3-3) waren als Misserfolg zu werten. Auschill *et. al.* geben für die mittleren Inzisivi eine Erfolgsquote von 83,3% an, in der vorliegenden Arbeit liegt sie bei 80,0%. Durchschnittlich 34,88% der Behandlungen an Seitenzähne führten in unserer Studie zum Misserfolg, Auschill *et. al.* geben

einen Wert für die Weisheitszähne (38,9%) an. In unserer Studie waren es 31,3%. Somit sind diese Werte mit den Ergebnissen von Ausschill *et. al.* vergleichbar.

5.12.3 Diskussion der Ergebnisse der Misserfolge innerhalb der ersten sechs Monate

Die Ergebnisse zeigen, dass 69% der Misserfolge innerhalb der ersten 6 Monate eintreten. Dabei gibt es nur geringe Unterschiede zwischen den Parametern Geschlecht und Altersdurchschnitt der Geschlechter.

Dies bestätigt die Forderung, nach einer direkten Überkappung mindestens 3- 6 Monate abzuwarten und die Vitalität des Zahnes regelmäßig zu überprüfen. Dieser Zeitraum von etwa 3 Monaten entspricht der Heilungszeit der eröffneten Pulpa bis wieder ein Hartgewebsverschluß ausgebildet ist.

Künzel *et. al.* bestätigen diesen Aspekt, dass Misserfolge vornehmlich innerhalb der ersten 6 Monate nach erfolgter direkter Überkappung eintraten (32).

5.13 Diskussion der Ergebnisse der Nachuntersuchung.

Die Patienten wurden zu der Nachuntersuchung in einem individuellen Anschreiben eingeladen. Es wurde ihnen ein für sie persönlich reservierter Termin mitgeteilt und sie höflichst um ihre Mitarbeit bei einer wissenschaftlichen Studie gebeten. Wir erwarteten dadurch eine hohe Zuverlässigkeit der Patienten. Es sollte kein Druck ausgeübt werden. Die Termine wurden durchschnittlich einen Monat im Voraus vergeben, so dass die Patienten ausreichend Zeit hatten, sich darauf einzustellen und den Termin ggf. umzulegen.

Diese freundliche Aufforderung nutzte den psychologischen Effekt, bei einer wissenschaftlichen Studie mitzuwirken, der Patient sollte den Eindruck bekommen, der Klinik geholfen zu haben und als Einzelfall in einer wissenschaftlichen Untersuchung wichtig zu sein.

19 Patienten haben den Termin aus mangelndem Interesse oder ohne Angabe von Gründen telefonisch abgesagt. Dieses Verhalten legte nahe, dass dadurch nur die

Patienten erfasst werden konnten, die sich auch sonst relativ regelmäßig bei ihrem (Haus-) Zahnarzt vorstellen. Es kommt somit zu einem unbeabsichtigten selektiven Dropout der „Problemfälle“, die sonst mit erhöhter Wahrscheinlichkeit als Misserfolge zu werten gewesen wären.

Aus diesem Grund ist anzunehmen, dass sich die Patienten nicht mehr an die Behandlung erinnern können und dadurch keine Notwendigkeit sehen, ihren Termin wahrzunehmen. Ein möglicher Grund hierfür könnte sein, dass der behandelte Zahn nach der direkten Überkappung keinerlei Beschwerden mehr verursacht hat und vital ist. Zudem muss in Betrachtung gezogen werden, dass viele Patienten aus Angst und Unwissenheit sich gescheut haben an der Nachuntersuchung teilzunehmen. Vermutlich glaubten sie es solle eine Behandlung (Assoziation mit Schmerzen) durchgeführt werden.

Bei den Patienten, welche die Klinik nur für eine einzige Schmerzbehandlung aufgesucht haben, vermuteten wir ebenfalls Desinteresse bzw. auch hier, dass sie sich nicht an die genaue Behandlung erinnern können.

Bei der Nachuntersuchung wurde zunächst Chlorethylspray verwendet, danach Kohlendäureschnee (22) da dies als die sicherste und auch einfachste Möglichkeit zur Vitalitätsprüfung gilt (3). Auf eine elektrische Sensibilitätskontrolle, wie Reuver sie in seiner Studie 1992 durchführte (42), wurde in unserer Untersuchung verzichtet, da dieser Test z.B. bei überkronten Zähnen falsch negative/ positive Ergebnisse liefert.

Eine Testung mit Kohlendäureschnee sowie eine Perkussionsprobe wurden auch von Ausschill *et. al.* (3) durchgeführt. Attin *et. al.* führten einen Sensibilitätstest des betreffenden Zahnes sowie, wenn möglich, des kontralateralen Zahnes durch (1).

Aus ethischen und strahlenschutzrechtlichen Gründen wurde in der vorliegenden Untersuchung auf die generelle Anfertigung von Röntgenaufnahmen verzichtet. Laut einer Studie von Wannemacher (56) und Schreger *et. al.* (48) ist die Verwendung von Röntgenbildern zur Sicherung der Vitalität von Zähnen nur mit Einschränkung zu empfehlen.

6. Schlussfolgerung

Anhand der vorliegenden Ergebnisse und der Erfolgsquote von 68% beurteilen wir die direkte Überkappung als eine wirksame Methode, die Vitalität von Zähnen zu erhalten. Besteht die Möglichkeit diese Behandlungsmethode durchzuführen, sollte sie genutzt werden, es sei denn, es liegen Kontraindikationen vor.

Kontraindikationen sind irreversible Entzündung der Pulpa, Pulpaeröffnung länger als 2 Stunden bei kariologischer Ursache, 48 Stunden bei Traumatologischer, Blutung aus dem Pulpastumpf länger als 5 min nach versuchter Blutstillung.

Es zeigt sich, dass die Anzahl und Verteilung der direkten Überkappungen mit der Reihenfolge und der Verteilung des Kariesbefalls innerhalb der Bevölkerung korreliert.

Die Verwendung von Kalziumhydroxidpräparaten zur direkten Überkappung stellt auch weiterhin eine effektive Methode zur Vitalerhaltung von Zähnen dar.

Neuere Materialien, wie z.B. Enamel Matrix Derivates oder Mineral Trioxid Aggregates, welche auch aus der Parodontologie oder der Endodontologie bekannt sind, werden zwar in Studien auf ihre Erfolgswahrscheinlichkeit bei der direkten Überkappung getestet, sind aber nicht standard mäßig im Einsatz, liefern aber gute Erfolgsergebnisse.

7. Zusammenfassung

Ziel dieser Studie war es, die Erfolgswahrscheinlichkeit direkter Überkappungen im Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten an der Martin – Luther - Universität Halle - Wittenberg zu ermitteln. Es sollten u.a. bestehende Abhängigkeiten bezüglich der Überkappung, dem Alter des Patienten, dem Geschlecht und dem Zahntyp dargestellt werden.

Insgesamt standen 278 überkappte Zähne (= 100%) von 250 Patienten zur Verfügung. Davon waren 129 Patienten männlich und 121 weiblich. Bei den 129 männlichen Patienten wurden 142 Zähne (51%) behandelt, bei den 121 weiblichen Patienten waren es 136 Zähne (49%). Diese verteilen sich auf 165 Behandlungen im Oberkiefer, was einer prozentualen Beteiligung von 59% entspricht, und 113 im Unterkiefer. Dies entspricht einem Wert von 41%.

Von 278 Zähnen waren 185 Zähne vital. Dies entspricht einer Erfolgsrate von 67%. 78 Zähne mussten endodontisch weiterbehandelt werden (= 28%), 12 Zähne wurden extrahiert (= 4%) und 3 Zähne wurden zunächst mit einer endodontischen Behandlung und anschließender Extraktion behandelt (= 1%).

Hierbei konnten keine signifikanten Abhängigkeiten bei den Erfolgswahrscheinlichkeiten im Bezug auf die Parameter Zahntyp und Alter des Patienten festgestellt werden.

Der Erfolg nahm vom Frontzahnbereich zu den Molaren hin kontinuierlich ab. Die 1. Inzisivi wurden insgesamt 20-mal überkappt, bei 4 Misserfolgen (= 80% Erfolg), von den 6- Jahr- Molaren waren bei 88 Überkappungen 21 Misserfolge (= 76%). Ebenso sank die Erfolgsrate mit zunehmendem Alter der Patienten. Die meisten erfolgreichen Überkappungen fanden sich in der Altersgruppe 21- 30 Jahre. Es waren hier 47% (= 131 Überkappungen). Bei den 71- 79 Jährigen waren es 5%.

Hierbei konnten in keinem der getesteten Bereiche signifikante Abhängigkeiten ermittelt werden.

8. Literaturverzeichnis

(alphabetisch)

1. Ahrens G, Reuver J: Eine Nachuntersuchung von direkten Pulpaüberkappungen aus der täglichen Praxis. Dtsch. Zahnärztl. Z. 28 (1973) 862- 865
2. Attin T H, Hellwig E: Erfolgsaussichten der direkten Überkappung bei Zähnen mit Caries profunda. Quintessenz 44 (1993) 1613-1622
3. Auschill T M, Arweiler N B, Hellwig E, Zamani-Alaei A, Sculean A: Erfolgsrate der direkten Überkappung mit Kalziumhydroxid. Schweiz Monatsschr Zahnmed, Vol 113 (9/2003) 946- 952
4. Barthel C R, Rosenkranz B, Leuenberg A, Roulet J C: Pulp capping of caries exposures: Treatment outcome after 5 and 10 years: a retrospective study. J Endod 9 (2000) 525- 528
5. Beetke E, Wenzel B, Lau B, Bienengräber V: Zur direkten Überkappung der artifiziell freigelegten Pulpa bei Caries profunda, Stomatol. DDR 40 (1990) 246-249
6. Clement A W, Willemsen W L, Bronkhorst E M: Succes van directe pulpaoverkappingen na excaveren. Ned Tijdschr Tandheelkd 107 (2000) 230- 232
7. Costa C A S, Mesas A N, Hebling J: Pulp response to direct capping with an adhaesive system. American Journal of Dentistry Vol. 13 No. 2 (April 2000) 81- 87
8. Dentsply/ Detrey: Gebrauchsinformation Dycal®, Dentsply/Detrey GmbH, Konstanz, Germany

9. Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung e. V. : Möglichkeiten der Behandlung kariöser, bis in die vitale Pulpa extendierter Läsionen. Umschau 1/97
10. Dominguez M S, Witherspoon D E, Gutmann J L, Opperman L A: Histological and Scanning Electron Microscopy Assesment of Various Vital Pulp- Therapy Materials. Journal of Endodontics, Vol. 29, No. 5, May 2003 (324- 333)
11. Fröhlichs E: Unsere Auffassung über die Möglichkeit der Erhaltung der Pulpa einst und jetzt. Dtsch. Zahnärztl Z 17 (1962) 1464-1471
12. Gmelin L: Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie. System Nr. 28, Teil A: Geschichtliches. Teil B: Lieferung 2, Verbindungen bis Dithionit. In: Die deutsche chemische Gesellschaft (Hrsg). Verlag Chemie GmbH, Weinheim/ Bergstrasse 1957
13. Goldberg M, Six N, Decup F, Buch D, Soheili Maid E, Lasfargues J-J, Salih E, Stanislawski L: Application of Bioactive Molecules in Pulp- capping Situations. Adv Dent res 15 (August 2001) 91- 95
14. Gülzow H J, Maeglin B: Über die symmetrische Verteilung der Zahnkaries und deren Bedeutung für kariesstatistische Untersuchungen. Schweiz Monatsschr Zahnmed 74 (1964) 315- 326
15. Hafez A A, Cox C F, Tarim B, Otsuki M, Akimoto N: An in vivo evaluation of hemorrhage control using sodium hypochlorite and direct capping with a one- or two- component adhesive system in exposed nonhuman primate pulps. Quintessence Int 2002 261- 272
16. Hellwig E, Klimek J, Attin Th: Einführung in die Zahnerhaltung. 2. Aufl., Urban & Fischer, München, Jena, 1999,S. 3
17. Hellwig E., Klimek J., Attin Th.: Einführung in die Zahnerhaltung. 2. Aufl., Urban & Fischer, München, Jena, 1999,S. 7-9

18. Hellwig E., Klimek J., Attin Th.: Einführung in die Zahnerhaltung. 2. Aufl., Urban & Fischer, München, Jena, 1999, S. 26-28
19. Hellwig E., Klimek J., Attin Th.: Einführung in die Zahnerhaltung. 2. Aufl., Urban & Fischer, München, Jena, 1999, S. 37
20. Hellwig E, Klimek J, Attin Th: Einführung in die Zahnerhaltung. 2. Aufl., Urban & Fischer, München, Jena, 1999, S.110- 112
21. Hellwig E, Klimek J, Attin Th: Einführung in die Zahnerhaltung. 2.Aufl., Urban & Fischer, München, Jena, 1999, S. 118-119
22. Hellwig E, Klimek J, Attin Th: Einführung in die Zahnerhaltung. 2. Aufl., Urban & Fischer, München, Jena, 1999 S. 218-221
23. Hellwig E, Klimek J, Attin Th: Einführung in die Zahnerhaltung. 2. Aufl., Urban & Fischer, München, Jena, 1999, S. 238-239
24. Hellwig E, Klimek J, Attin Th: Einführung in die Zahnerhaltung. 2. Aufl., Urban & Fischer, München, Jena, 1999, S. 242- 243
25. Hellwig E, klimek J, Attin Th: Einführung in die Zahnerhaltung. 2. Aufl., Urban & Fischer, München, Jena, 1999, S. 289
26. Heyduck G, Wegner H: Klinische, röntgenologische und histologische Ergebnisse nach Vitalbehandlung der freigelegten Pulpa. Stomatol DDR 28, (1978) 614-619
27. Junqueira L C, Carneiro J: Histologie. 4.Aufl. Springer, Berlin, Heidelberg, New York (usw.), 1996, S. 38
28. Junqueira L C, Carneiro J: Histologie. 4.Aufl. Springer, Berlin, Heidelberg, New York (usw.), 1996, S. 477-480

29. Klimek J, Hellwig E: Kariesätiologie und Diagnose. In: Heidemann D (Hrsg) Kariologie und Füllungstherapie. Praxis der Zahnheilkunde Bd.2, Urban & Schwarzenberg, München, Wien, Baltimore (1999) S. 30-34
30. Klimek J, Hellwig E: Kariesätiologie und Diagnose. In: Heidemann D (Hrsg) Kariologie und Füllungstherapie. Praxis der Zahnheilkunde Bd.2, Urban & Schwarzenberg, München, Wien, Baltimore (1999) S. 61
31. Klimek J, Hellwig E: Kariesätiologie und Diagnose. In: Heidemann D (Hrsg) Kariologie und Füllungstherapie. Praxis der Zahnheilkunde Bd.2, Urban & Schwarzenberg, München, Wien, Baltimore (1999) S. 65-76
32. Künzel R, Runkel F, Klemm P: Probleme der direkten Pulpaüberkappung. Dtsch. Stomat. 16 (1966) 73- 80
33. Künzel W.: Probleme der direkten Pulpaüberkappung. Dtsch. Stomat. 18 (1968) 503- 513
34. Maeglin B.: Die Chirurgie der Pulpa. Zahnärztl Praxis 22 (1971) 117- 118
35. Matsuo T, Nakanishi T, Shimizu H, Ebisu S: A clinical study of direct pulp capping applied to caries exposed pulps. J Endodon 22 (1996) 551
36. Micheelis W: Die Kariesstellen sind je nach Alter unterschiedlich verteilt. In: zm- online- Prophylaxe: Prädilektionsstellen der Karies im Gesamtbild der Bevölkerung. Zm 19 (2003), 106
37. Moritz A, Schoop U, Goharkhay K, Sperr W: The CO₂- Laser as an aid in direct pulp capping. J Endod (1998 Apr) 248-
38. Mjör I A: Pulp- dentin biology in restorative dentistry. Part 7: The exposed pulp. Quintessence International Volume 33, Number 2 (2002) 113- 135
39. Nakamura Y, Hammarström L, Lundber E, Ekdahl H, Matsumoto K, Gestrelus S, Lyngstadaas S P: Enamel Matrix Derivate Promotes Reparative Processes in the Dental Pulp. Adv Dent Res 15 (August 2001) 105- 107

40. Produits Dentaire Pierre Rolland: Gebrauchsinformation CAV- HYCAL®
41. Rafter M: Vital Pulp Therapy- A review. Journal of the Irish Dental Association, Vol. 47 No. 4 (Feb. 2001) 115- 121
42. Reuver J: 592 Pulpaüberkappungen in einer zahnärztlichen Praxis- eine klinische Prüfung (1966- 1990). Dtsch Zahnärztl Z 47 (1992) 29- 32
43. Ricketts D: Management of the deep carious lesion and the vital pulp dentine complex. British Dental Journal Volume 191 No. 11 (December 8 2001) 606- 610
44. Scarano A, Manzon L, di Giorgio R, Orsini G, Tripodi D, Piatelli A: Direct Capping with Four different Materials in Human: Histological Analysis of Odontoblast Activity. Journal of Endodontics Vol. 29 No. 11 (November 2003) 729- 734
45. Schroeder H E: Orale Strukturbiologie. Entwicklungsgeschichte, Struktur und Funktion normaler Hart- und Weichgewebe der Mundhöhle und des Kiefergelenks. 5. Auflage, Thieme, Stuttgart, New York, (2000) 124- 140
46. Schröder A: Endodontie: Ein Leitfaden für Studium und Praxis. Quintessenz 2. Auflage (1981) 17- 20
47. Schröder A: Endodontie: Ein Leitfaden für Studium und Praxis. Quintessenz 2. Auflage (1981) 47- 68
48. Schreger E, Nossek H, Kciuk K, Jungnickel U: Klinische und röntgenologische Untersuchungen nach direkter Überkappung. Stomatol DDR 38 Heft 11 (1988) 754-757
49. Schützmannsky G: Unfallverletzungen an jugendlichen Zähnen. Dtsch Stomatol 13 (1963) 919- 927

50. de Souza Costa C A, Lopes do Nascimento A B, Teixeira H M: Response of human pulps following acid conditioning and application of a bonding agent in deep cavities. Dental Materials 18 (2002) 543- 551
51. Staehle H J: Calciumhydroxid in der Zahnheilkunde, Hanser, München, (1990) 15- 16
52. Staehle H J, Pioch T: Die alkalisierende Wirkung kalziumhydroxidhaltiger Handelsprodukte. Schweiz Monatsschr Zahnmed Vol. 98 (10/ 1988) 1072-1077
53. Tjäderhane L: The Mechanism of Pulpal Wound Healing. Australian Endodontic Journal Volume 28 No. 2 (August 2002) 68- 74
54. Trope M, McDougal R, Levin L, May K N, Swift E J: Capping the Inflamed Pulp under Different Clinical Conditions. Journal of Esthetic And Restorative Dentistry Vol 14 Number 6 (2002) 349-357
55. VOCO: Gebrauchsinformation CalciCur, VOCO Cuxhaven, Germany
56. Wannemacher E: Pathologie und Therapie des Zahnmarkes. Dtsch Zahnärztl Z 15 (1960) 174- 184
57. Ward J: Vital pulp therapy in cariously exposed permanent teeth and its limitations. Australian Endodontic Journal Volume 28 No.1 April (2002) 29-37
58. Weiger R: Möglichkeiten der Behandlung kariöser, bis in die Pulpa extendierter Läsionen. Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung e.V., Umschau 1/97
59. www.halle.de : Bevölkerungsverteilung der Stadt Halle, Stand: 31.03.06

9. Anhang

		Erfolg		Gesamt
		Mißerfolg	Erfolg	
Mol_Prä FZ	Frontzäh ne	15	39	54
	Prämolar en	27	42	69
	Molaren	50	105	155
Gesamt		92	186	278

Tab. 8: Erfolg in Abhängig von der Zahnart

	Wert	Df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	12,033(a)	6	,061
Likelihood-Quotient	11,790	6	,067
Zusammenhang linear-mit-linear	2,613	1	,106
Anzahl der gültigen Fälle	278		

Tab. 9: Chi- Quadrat- Test

		Erfolg		Gesamt
		Mißerfolg	Erfolg	
Geschlec ht	Männlic h	44	97	141
	Weiblic h	48	89	137
Gesamt		92	186	278

Tab. 10: Erfolg in Abhängigkeit vom Geschlecht

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig) p
Chi-Quadrat nach Pearson	1,874(a)	2	,392
Likelihood-Quotient	1,864	2	,394
Zusammenhang linear-mit-linear	,065	1	,799
Anzahl der gültigen Fälle	278		

Tab. 11: Chi- Quadrat- Test

		Erfolg		Gesamt
		Misserfol g	Erfolg	
Altersklasse n	<= 20	8	14	22
	21 - 30	34	86	120
	31 - 40	8	29	37
	41 - 49	18	18	36
	50 - 59	11	17	28
	60 - 69	5	15	20
	70+	8	7	15
Gesamt		92	186	278

Tab. 12: Erfolg in Abhängigkeit von der Altersklassen

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,461(b)	1	,497		
Kontinuitätskorrektur(a)	,304	1	,582		
Likelihood-Quotient	,461	1	,497		
Exakter Test nach Fisher				,526	,291
Zusammenhang linear-mit-linear	,459	1	,498		
Anzahl der gültigen Fälle	278				

Tab.13: Chi- Quadrat- Test

Geschlecht			Erfolg		Gesamt
			Mißerfolg	Erfolg	
Männlich	Altersklassen	<= 20	4	6	10
			Erfolg		Gesamt
			Mißerfolg	Erfolg	
Männlich	Altersklassen	<= 20	4	6	10
		21 – 30	20	43	63
		31 – 40	2	20	22
		41 – 49	6	7	13
Gesamt			44	97	141
Weiblich					
Weiblich	Altersklassen	<= 20	4	8	12
		21 – 30	14	43	57
		31 – 40	6	9	15
		41 – 49	12	11	23
		50 – 59	5	10	15
		60 – 69	2	5	7
		70+	5	3	8
Gesamt			48	89	137

Tab.14: Erfolg in Abhängigkeit vom Geschlecht und dem Alter unterteilt in Altersklassen

Geschlecht		Wert	Df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Männlich	Chi-Quadrat nach Pearson	8,930(a)	6	,178
	Likelihood-Quotient	9,945	6	,127
	Zusammenhang linear-mit-linear	,172	1	,678
	Anzahl der gültigen Fälle	141		
Weiblich	Chi-Quadrat nach Pearson	8,692(b)	6	,192
	Likelihood-Quotient	8,547	6	,201
	Zusammenhang linear-mit-linear	3,462	1	,063
	Anzahl der gültigen Fälle	137		

Tab.15: Chi- Quadrat- Test

Geschlecht			Erfolg		Gesamt
			Mißerfolg	Erfolg	
Männlich	Mol_PräFZ	FZ	8	25	33
		Prämolaren	11	16	27
		Molaren	25	56	81
	Gesamt			44	97
Weiblich	Mol_PräFZ	FZ	7	14	21
		Prämolaren	16	26	42
		Molaren	25	49	74
	Gesamt			48	89

Tab.16: Erfolg in Abhängigkeit vom Geschlecht und der Zahnposition

Geschlecht		Wert	Df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Männlich	Chi-Quadrat nach Pearson	1,893(a)	2	,388
	Likelihood-Quotient	1,877	2	,391
	Zusammenhang linear-mit-linear	,193	1	,660
	Anzahl der gültigen Fälle	141		
Weiblich	Chi-Quadrat nach Pearson	,250(b)	2	,882
	Likelihood-Quotient	,249	2	,883
	Zusammenhang linear-mit-linear	,019	1	,890
	Anzahl der gültigen Fälle	137		

Tab.17: Chi- Quadrat- Test

Mol_ Prä FZ		Wert	Df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Front zähne	Chi-Quadrat nach Pearson	9,316(a)	6	,157
	Likelihood-Quotient	10,034	6	,123
	Zusammenhang linear-mit-linear	2,055	1	,152
	Anzahl der gültigen Fälle	54		
Prämolare	Chi-Quadrat nach Pearson	4,309(b)	6	,635
	Likelihood-Quotient	4,310	6	,635
	Zusammenhang linear-mit-linear	,987	1	,320
	Anzahl der gültigen Fälle	69		
Molaren	Chi-Quadrat nach Pearson	7,130(c)	6	,309
	Likelihood-Quotient	7,068	6	,315
	Zusammenhang linear-mit-linear	,294	1	,588
	Anzahl der gültigen Fälle	155		

Tab. 18: Chi- Quadrat- Test

Mol_P	Altersklassen	<= 20	Gesamt	
			Mißerfolg	Erfolg
Frontzähne	<= 20	3	7	10
	21 – 30	2	17	19
	31 – 40	0	3	3
	41 – 49	5	3	8
	50 – 59	1	2	3
	60 – 69	2	4	6
	70+	2	3	5
	Gesamt		15	39
Prämolaren	<= 20	2	2	4
	21 – 30	11	19	30
	31 – 40	3	7	10
	41 – 49	3	6	9
	50 – 59	3	5	8
	60 – 69	1	2	3
	70+	4	1	5
	Gesamt		27	42
Molaren	<= 20	3	5	8
	21 – 30	21	50	71
	31 – 40	5	19	24
	41 – 49	10	9	19
	50 – 59	7	10	17
	60 – 69	2	9	11
	70+	2	3	5
	Gesamt		50	105

Tab.19: Erfolg in Abhängigkeit von der Zahnart und von Altersklassen

Kiefer	Oberkiefer	Anzahl	Erfolg		Gesamt
			Mißerfolg	Erfolg	
	Oberkiefer	Anzahl	54	111	165
		% von Kiefer	32,7%	67,3%	100,0%
	Unterkiefer	Anzahl	38	75	113
		% von Kiefer	33,6%	66,4%	100,0%
Gesamt		Anzahl	92	186	278
		% von Kiefer	33,1%	66,9%	100,0%

Tab.20: Erfolg in Abhängigkeit von OK/UK

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,025 ^b	1	,875		
Kontinuitätskorrektur	,001	1	,978		
Likelihood-Quotient	,025	1	,875		
Exakter Test nach Fisher				,897	,488
Zusammenhang linear-mit-linear	,025	1	,876		
Anzahl der gültigen Fälle	278				

Tab.21: Chi-Quadrat-Test

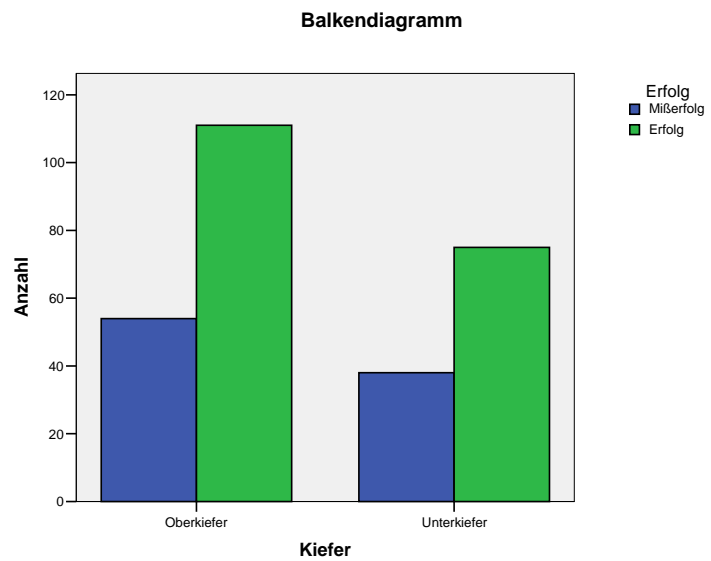


Abb.21: Erfolg/ Misserfolg OK/UK

		Erfolg		Gesamt
		Mißerfolg	Erfolg	
Quadrant 1	Anzahl	28	62	90
	% von Quadrant	31,1%	68,9%	100,0%
2	Anzahl	26	49	75
	% von Quadrant	34,7%	65,3%	100,0%
3	Anzahl	13	39	52
	% von Quadrant	25,0%	75,0%	100,0%
4	Anzahl	25	36	61
	% von Quadrant	41,0%	59,0%	100,0%
Gesamt	Anzahl	92	186	278
	% von Quadrant	33,1%	66,9%	100,0%

Tab. 22: Erfolg in Abhängigkeit vom Quadranten

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	3,497 ^a	3	,321
Likelihood-Quotient	3,517	3	,319
Zusammenhang linear-mit-linear	,647	1	,421
Anzahl der gültigen Fälle	278		

Tab. 23: Chi- Quadrat- Test

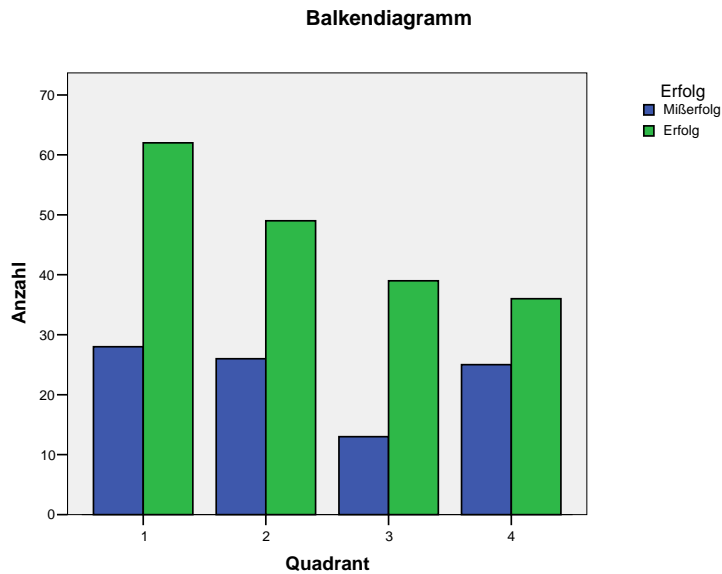


Abb.22: Erfolg/ Misserfolg bezogen auf die einzelnen Quadranten

Geschlecht				Erfolg		Gesamt
				Mißerfolg	Erfolg	
Männlich	Quadrant 1	Anzahl	13	36	49	
		% von Quadrant	26,5%	73,5%	100,0%	
	2	Anzahl	14	21	35	
		% von Quadrant	40,0%	60,0%	100,0%	
	3	Anzahl	7	22	29	
		% von Quadrant	24,1%	75,9%	100,0%	
	4	Anzahl	10	18	28	
% von Quadrant		35,7%	64,3%	100,0%		
Gesamt	Anzahl	44	97	141		
	% von Quadrant	31,2%	68,8%	100,0%		
Weiblich	Quadrant 1	Anzahl	15	26	41	
		% von Quadrant	36,6%	63,4%	100,0%	
	2	Anzahl	12	28	40	
		% von Quadrant	30,0%	70,0%	100,0%	
	3	Anzahl	6	17	23	
		% von Quadrant	26,1%	73,9%	100,0%	
	4	Anzahl	15	18	33	
% von Quadrant		45,5%	54,5%	100,0%		
Gesamt	Anzahl	48	89	137		
	% von Quadrant	35,0%	65,0%	100,0%		

Tab. 24: Erfolg in Abhängigkeit vom Geschlecht und dem Quadranten

Geschlecht		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Männlich	Chi-Quadrat nach Pearson	2,700 ^a	3	,440
	Likelihood-Quotient	2,688	3	,442
	Zusammenhang linear-mit-linear	,196	1	,658
	Anzahl der gültigen Fälle	141		
Weiblich	Chi-Quadrat nach Pearson	2,872 ^b	3	,412
	Likelihood-Quotient	2,866	3	,413
	Zusammenhang linear-mit-linear	,426	1	,514
	Anzahl der gültigen Fälle	137		

Tab.25: Chi- Quadrat- Test

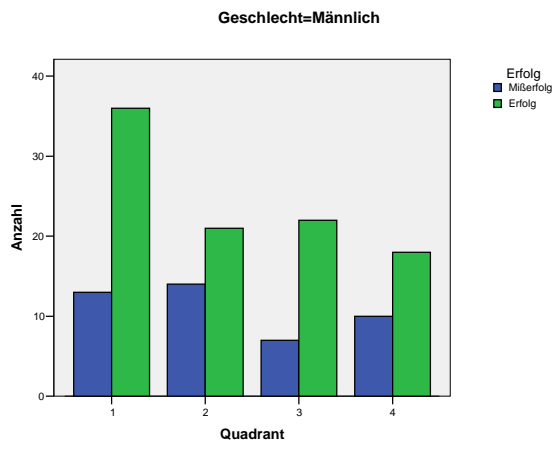


Abb.23: Verteilung beim männlichen Geschlecht

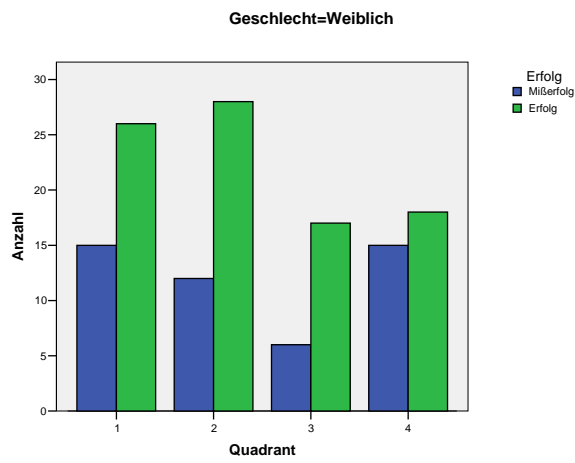


Abb.24: Verteilung beim weiblichen Geschlecht

Altersklassen				Erfolg		Gesamt
				Mißerfolg	Erfolg	
<= 20	Quadrant 1	Anzahl	5	7	12	
		% von Quadrant	41,7%	58,3%	100,0%	
	2	Anzahl	2	4	6	
		% von Quadrant	33,3%	66,7%	100,0%	
	3	Anzahl	1	3	4	
		% von Quadrant	25,0%	75,0%	100,0%	
Gesamt	Anzahl	8	14	22		
% von Quadrant		36,4%	63,6%	100,0%		
21 - 30	Quadrant 1	Anzahl	7	26	33	
		% von Quadrant	21,2%	78,8%	100,0%	
	2	Anzahl	13	24	37	
		% von Quadrant	35,1%	64,9%	100,0%	
	3	Anzahl	6	15	21	
		% von Quadrant	28,6%	71,4%	100,0%	
	4	Anzahl	8	21	29	
		% von Quadrant	27,6%	72,4%	100,0%	
Gesamt	Anzahl	34	86	120		
% von Quadrant		28,3%	71,7%	100,0%		
31 - 40	Quadrant 1	Anzahl	4	13	17	
		% von Quadrant	23,5%	76,5%	100,0%	
	2	Anzahl	1	8	9	
		% von Quadrant	11,1%	88,9%	100,0%	
	3	Anzahl	1	6	7	
		% von Quadrant	14,3%	85,7%	100,0%	
	4	Anzahl	2	2	4	
		% von Quadrant	50,0%	50,0%	100,0%	
Gesamt	Anzahl	8	29	37		
% von Quadrant		21,6%	78,4%	100,0%		
41 - 49	Quadrant 1	Anzahl	7	4	11	
		% von Quadrant	63,6%	36,4%	100,0%	
	2	Anzahl	5	4	9	
		% von Quadrant	55,6%	44,4%	100,0%	
	3	Anzahl	2	6	8	
		% von Quadrant	25,0%	75,0%	100,0%	
	4	Anzahl	4	4	8	
		% von Quadrant	50,0%	50,0%	100,0%	
Gesamt	Anzahl	18	18	36		
% von Quadrant		50,0%	50,0%	100,0%		
50 - 59	Quadrant 1	Anzahl	2	8	10	
		% von Quadrant	20,0%	80,0%	100,0%	
	2	Anzahl	3	6	9	
		% von Quadrant	33,3%	66,7%	100,0%	
	3	Anzahl	2	0	2	
		% von Quadrant	100,0%	,0%	100,0%	
	4	Anzahl	4	3	7	
		% von Quadrant	57,1%	42,9%	100,0%	
Gesamt	Anzahl	11	17	28		
% von Quadrant		39,3%	60,7%	100,0%		
60 - 69	Quadrant 1	Anzahl	1	2	3	
		% von Quadrant	33,3%	66,7%	100,0%	
	2	Anzahl	2	2	4	
		% von Quadrant	50,0%	50,0%	100,0%	
	3	Anzahl	0	6	6	
		% von Quadrant	,0%	100,0%	100,0%	
	4	Anzahl	2	5	7	
		% von Quadrant	28,6%	71,4%	100,0%	
Gesamt	Anzahl	5	15	20		
% von Quadrant		25,0%	75,0%	100,0%		
70+	Quadrant 1	Anzahl	2	2	4	
		% von Quadrant	50,0%	50,0%	100,0%	
	2	Anzahl	0	1	1	
		% von Quadrant	,0%	100,0%	100,0%	
	3	Anzahl	1	3	4	
		% von Quadrant	25,0%	75,0%	100,0%	
	4	Anzahl	5	1	6	
		% von Quadrant	83,3%	16,7%	100,0%	
Gesamt	Anzahl	8	7	15		
% von Quadrant		53,3%	46,7%	100,0%		

Tab.26: Erfolg in Abhängigkeit von der Altersklasse und dem Quadranten

Altersklassen		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
<= 20	Chi-Quadrat nach Pearson	,393 ^a	2	,822
	Likelihood-Quotient	,404	2	,817
	Zusammenhang linear-mit-linear	,375	1	,540
	Anzahl der gültigen Fälle	22		
21 - 30	Chi-Quadrat nach Pearson	1,676 ^b	3	,642
	Likelihood-Quotient	1,690	3	,639
	Zusammenhang linear-mit-linear	,124	1	,725
	Anzahl der gültigen Fälle	120		
31 - 40	Chi-Quadrat nach Pearson	2,746 ^c	3	,432
	Likelihood-Quotient	2,518	3	,472
	Zusammenhang linear-mit-linear	,295	1	,587
	Anzahl der gültigen Fälle	37		
41 - 49	Chi-Quadrat nach Pearson	2,929 ^d	3	,403
	Likelihood-Quotient	3,033	3	,387
	Zusammenhang linear-mit-linear	1,029	1	,310
	Anzahl der gültigen Fälle	36		
50 - 59	Chi-Quadrat nach Pearson	5,720 ^e	3	,126
	Likelihood-Quotient	6,494	3	,090
	Zusammenhang linear-mit-linear	3,325	1	,068
	Anzahl der gültigen Fälle	28		
60 - 69	Chi-Quadrat nach Pearson	3,492 ^f	3	,322
	Likelihood-Quotient	4,753	3	,191
	Zusammenhang linear-mit-linear	,351	1	,554
	Anzahl der gültigen Fälle	20		
70+	Chi-Quadrat nach Pearson	4,621 ^g	3	,202
	Likelihood-Quotient	5,277	3	,153
	Zusammenhang linear-mit-linear	1,132	1	,287
	Anzahl der gültigen Fälle	15		

Tab.27: Chi- Quadrat- Test

			Erfolg		Gesamt
			Mißerfolg	Erfolg	
Zahnposition 1	Anzahl		4	16	20
	% von Zahnposition		20,0%	80,0%	100,0%
2	Anzahl		5	8	13
	% von Zahnposition		38,5%	61,5%	100,0%
3	Anzahl		6	15	21
	% von Zahnposition		28,6%	71,4%	100,0%
4	Anzahl		8	13	21
	% von Zahnposition		38,1%	61,9%	100,0%
5	Anzahl		19	29	48
	% von Zahnposition		39,6%	60,4%	100,0%
6	Anzahl		27	59	86
	% von Zahnposition		31,4%	68,6%	100,0%
7	Anzahl		18	35	53
	% von Zahnposition		34,0%	66,0%	100,0%
8	Anzahl		5	11	16
	% von Zahnposition		31,3%	68,8%	100,0%
Gesamt	Anzahl		92	186	278
	% von Zahnposition		33,1%	66,9%	100,0%

Tab.28: Erfolg in Abhängigkeit von der Zahnposition

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	3,217 ^a	7	,864
Likelihood-Quotient	3,329	7	,853
Zusammenhang linear-mit-linear	,282	1	,595
Anzahl der gültigen Fälle	278		

Tab.29: Chi- Quadrat- Test

Balkendiagramm

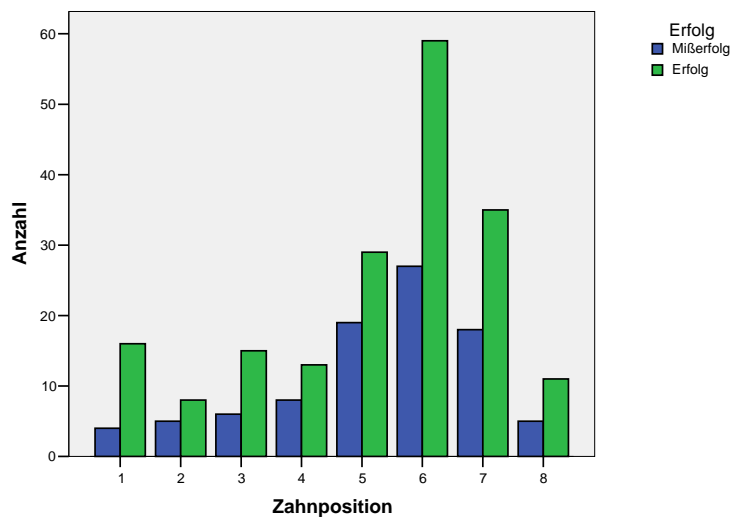


Abb.25: Erfolg in Abhängigkeit von der Zahnposition

Mittelwerte und Mediane für die Überlebenszeit								
Geschlecht	Mittelwert(a)				Median			
	Schätzer	Standardfehler	95%-Konfidenzintervall		Schätzer	Standardfehler	95%-Konfidenzintervall	
			Untere Grenze	Obere Grenze			Untere Grenze	Obere Grenze
Männlich	191,227	41,262	110,354	272,100	76,000	14,372	47,831	104,169
Weiblich	260,875	46,213	170,298	351,452	91,000	45,033	2,735	179,265
Gesamt	227,565	31,202	166,410	288,721	83,000	16,131	51,382	114,618

a Die Schätzung ist auf die längste Überlebenszeit begrenzt, wenn sie zensiert ist.

Tab.30:Kaplan- Meier- Analyse

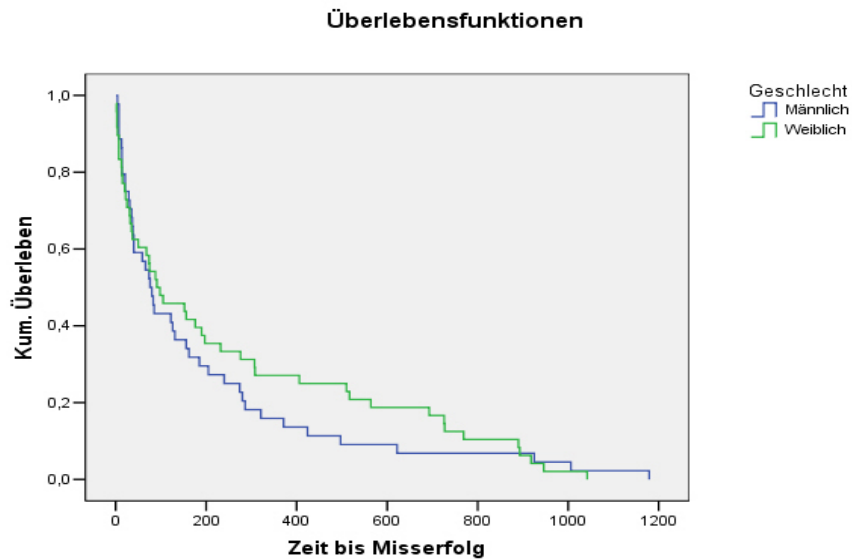


Abb.26: Kaplan-Meier Geschlecht Vergleich Misserfolg

Mittelwerte und Mediane für die Überlebenszeit								
Quadrant	Mittelwert(a)				Median			
	Schätzer	Standardfehler	95%-Konfidenzintervall		Schätzer	Standardfehler	95%-Konfidenzintervall	
			Untere Grenze	Obere Grenze			Untere Grenze	Obere Grenze
1	210,393	52,842	106,823	313,963	75,000	54,238	,000	181,306
2	242,692	67,558	110,278	375,107	74,000	30,594	14,036	133,964
3	208,385	73,016	65,273	351,496	131,000	107,846	,000	342,378
4	241,040	60,796	121,880	360,200	88,000	18,319	52,095	123,905
Gesamt	227,565	31,202	166,410	288,721	83,000	16,131	51,382	114,618

a Die Schätzung ist auf die längste Überlebenszeit begrenzt, wenn sie zensiert ist.

Tab.31: Kaplan- Meier- Analyse für einzelne Quadranten

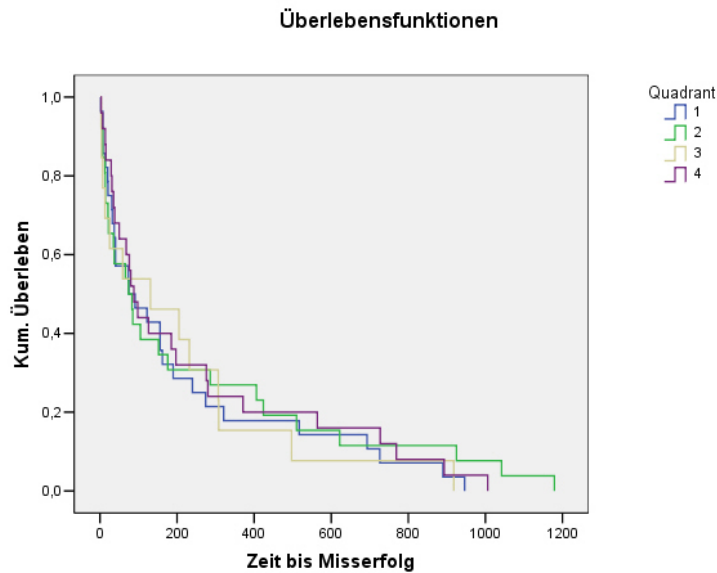


Abb.27: Kaplan-Meier Quadrant Vergleich Misserfolg

Mittelwerte und Mediane für die Überlebenszeit								
Kiefer	Mittelwert(a)				Median			
	Schätzer	Standardfehler	95%-Konfidenzintervall		Schätzer	Standardfehler	95%-Konfidenzintervall	
			Untere Grenze	Obere Grenze			Untere Grenze	Obere Grenze
Oberkiefer	225,944	42,179	143,274	308,615	75,000	15,309	44,994	105,006
Unterkiefer	229,868	46,640	138,453	321,283	88,000	38,528	12,486	163,514
Gesamt	227,565	31,202	166,410	288,721	83,000	16,131	51,382	114,618

a Die Schätzung ist auf die längste Überlebenszeit begrenzt, wenn sie zensiert ist.

Tab.32:Kaplan- Meier- Analyse unterteilt nach Ober- und Unterkiefer

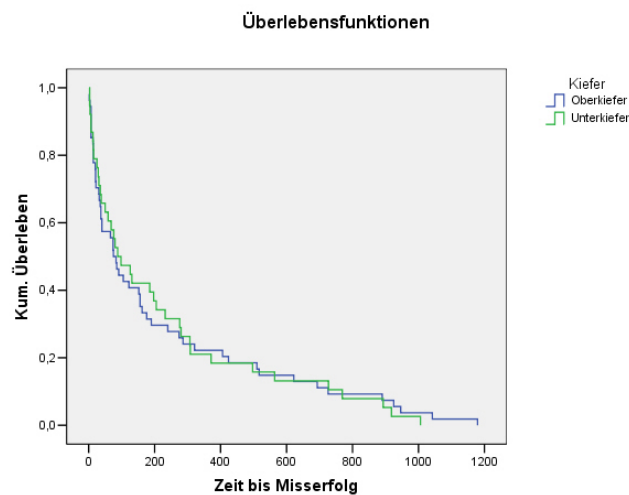
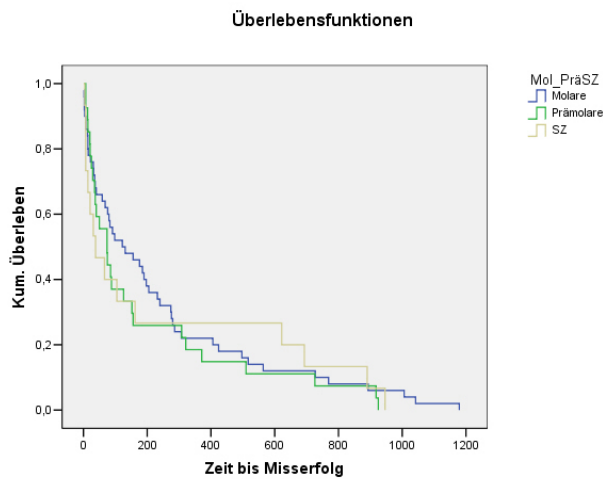


Abb.28:Kaplan- Meier OK/UK Vergleich Misserfolg

Mittelwerte und Mediane für die Überlebenszeit								
Mol_PräSZ	Mittelwert(a)				Median			
	Schätzer	Standardfehler	95%-Konfidenzintervall		Schätzer	Standardfehler	95%-Konfidenzintervall	
			Untere Grenze	Obere Grenze			Untere Grenze	Obere Grenze
SZ	240,867	90,731	63,035	418,699	38,000	28,983	,000	94,806
Prämolare	192,852	52,314	90,316	295,388	74,000	21,636	31,594	116,406
Molare	242,320	42,640	158,746	325,894	122,000	54,801	14,590	229,410
Gesamt	227,565	31,202	166,410	288,721	83,000	16,131	51,382	114,618

a Die Schätzung ist auf die längste Überlebenszeit begrenzt, wenn sie zensiert ist.

Tab.33:Kaplan- Meier- Analyse unterteilt nach Zahngruppen



Tab.29:Kaplan- Meier Zahngruppen Vergleich Misserfolg

Mittelwerte und Mediane für die Überlebenszeit								
Altersklassen	Mittelwert(a)				Median			
	Schätzer	Standardfehler	95%-Konfidenzintervall		Schätzer	Standardfehler	95%-Konfidenzintervall	
			Untere Grenze	Obere Grenze			Untere Grenze	Obere Grenze
<= 20	66,375	35,770	,000	136,483	22,000	12,021	,000	45,561
21 – 30	296,294	56,825	184,918	407,670	152,000	72,887	9,142	294,858
31 – 40	137,250	37,584	63,586	210,914	98,000	51,619	,000	199,173
41 – 49	225,500	78,974	70,710	380,290	35,000	5,303	24,606	45,394
50 – 59	239,182	94,369	54,218	424,146	122,000	69,361	,000	257,947
60 – 69	201,000	143,388	,000	482,041	66,000	28,482	10,176	121,824
70+	192,250	105,957	,000	399,927	75,000	35,355	5,704	144,296
Gesamt	227,565	31,202	166,410	288,721	83,000	16,131	51,382	114,618

Tab. 34: Kaplan- Meier- Analyse unterteilt nach Altersklassen

Überlebensfunktionen

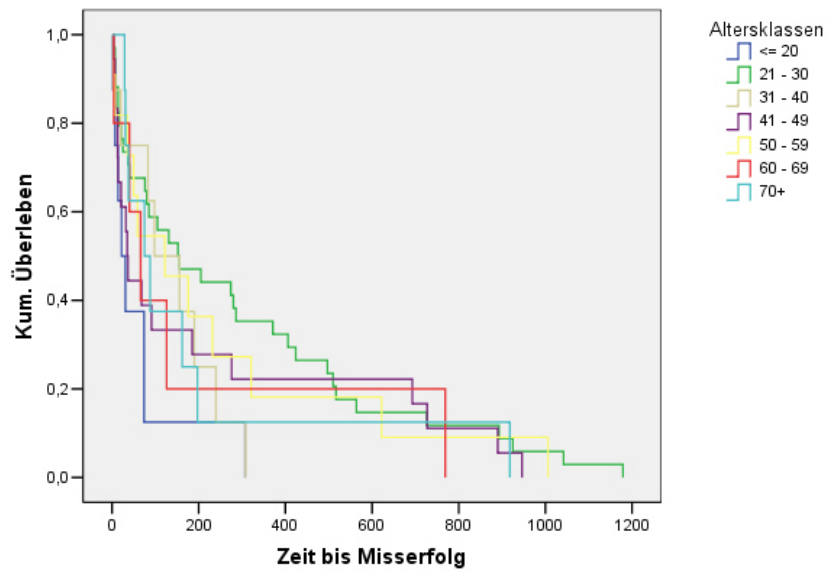


Abb.30: Kaplan- Meier Altersklassen Vergleich Misserfolg

10. Thesen

1. Die direkte Überkappung stellt eine Erfolg versprechende Behandlungsmethode bei der Vitalerhaltung von Zähnen dar.
2. Es konnten keine signifikanten Abhängigkeiten zwischen dem Erfolg der direkten Überkappung und dem Geschlecht ermittelt werden.
3. Es konnten keine signifikanten Abhängigkeiten zwischen dem Erfolg der direkten Überkappung und dem Alter ermittelt werden.
4. Es konnten keine signifikanten Abhängigkeiten zwischen dem Erfolg der direkten Überkappung und der Zahnart ermittelt werden.
5. Die meisten direkten Überkappungen wurden an den 6- Jahr- Molaren sowie in der Altersklasse 21- 30 Jahre vorgenommen.
6. Es konnten keine signifikanten Abhängigkeiten zwischen dem Erfolg und dem Quadranten ermittelt werden.
7. Die Verteilung der direkten Überkappungen im Ober- und Unterkiefer ist annähernd gleich. Es konnten keine signifikanten Abhängigkeiten des Erfolges bezogen auf die Verteilung im Ober- und Unterkiefer ermittelt werden.
8. Die Misserfolgsrate nimmt vom Front- zum Seitenzahnbereich hin kontinuierlich zu.
9. Von insgesamt 93 Misserfolgen traten 61 in den ersten 6 Monaten nach der direkten Überkappung auf. Dies entspricht einem Anteil von 69%. Im Mittel ergibt sich ein Zeitraum von 55 Tagen, bis eine direkte Überkappung als Misserfolg zu werten war.
10. Sollte ein Misserfolg eintreten, besteht die Möglichkeit den Zahn durch eine endodontische Behandlung zu erhalten.
11. Kalziumhydroxidpräparate sind als Medikament bei einer direkten Überkappung gut geeignet.

Lebenslauf

Name, Vorname: Maler, Jennifer – Verena

Geschlecht: weiblich
Geburtsdatum: 02. September 1977

Geburtsort: Kamp – Lintfort
Staatsangehörigkeit: Deutsch

Wohnsitz und
Korrespondenzanschrift:
Telefon: Lindenweg 3 47546 Kalkar
02824 – 999619

Eltern: Gerd Wilhelm Maler
Heike Maler, geb. Urban

Schulbildung: 1984-1988 Grundschule in Kamp- Lintfort
1988- 1997 Städtisches Gymnasium Kamp-
Lintfort
1997 Abiturprüfung
1997- 2004 Zahnmedizinstudium an der
Martin – Luther – Universität Halle –
Wittenberg
- 28.08.2000 Naturwissenschaftliche
Vorprüfung
- 03.08.2001 Zahnärztliche Vorprüfung
- 20.10.2004 Zahnärztliche Prüfung

Derzeitige Tätigkeit: Zahnärztin in der Gemeinschaftspraxis Dr. Theodor
Paeßens, Kalkar

Selbständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, Jennifer Verena Maler, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig unter Verwendung der angegebenen Hilfsmittel und Literatur erstellt habe.

Ich erkläre außerdem, dass ich den Antrag auf Eröffnung des Promotionsverfahrens der vorliegenden Arbeit erstmalig beim Dekan des wissenschaftlichen Rates der Medizinischen Fakultät an der Martin- Luther- Universität Halle- Wittenberg stelle und in der Vergangenheit an keiner anderen Universität gestellt habe.

Jennifer Maler

Danksagung

Herrn Prof. Dr. H.- G. Schaller danke ich für die Möglichkeit dieses interessante Thema zu bearbeiten, die jederzeit gewährte Hilfsbereitschaft und den gewährten Freiraum die Arbeit eigenverantwortlich gestalten zu dürfen.

Der Abteilung für Zahnerhaltung- und Parodontologie danke ich für die Unterstützung bei der Terminvergabe während der Nachuntersuchung und für die Bereitstellung der Instrumente.

Ebenso danke ich den Mitarbeiterinnen der Anmeldung des Zentrums für Zahn- Mund- und Kieferheilkunde für die jederzeit prompte Bereitstellung benötigter Patientenunterlagen.

Herrn Dr. Marcus Geerkens gebührt mein besonderer Dank für seine stetige Unterstützung und sein „Da sein“.