

Persistenz von Dentes decidui und deren Eignung für
auto–alloplastische Transplantationen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnheilkunde
des Fachbereichs Humanmedizin
der Justus-Liebig-Universität Giessen

vorgelegt von Alexander Schafigh
aus Sindelfingen (Baden-Württemberg)
Giessen 2005

Aus dem Medizinischen Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Univ.-Professor em. Dr. Horst Kirschner
Universitätsklinikum - Giessen

Betreuer der Arbeit: Oberarzt Dr. Yango Pohl
Gutachter: Univ.-Prof. em. Dr. Horst Kirschner
Gutachter: Prof. Dr. H.-J. Oehmke

Tag der Disputation: 13.04.2005

Für meine Familie

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG UND LITERATURÜBERSICHT	1
1.1 Biologischer Rahmen	2
1.2 Zahnwechsel	3
1.3 Milchzahnpersistenz	4
1.4 Resorptionen von Milchzahnwurzeln	5
1.5 Infraposition und Ankylose	7
1.6 Milcheckzähne	8
1.7 Abrasion	8
1.8 Lockerungsgrad / Periotest	9
1.9 Frontzahntrauma und Prämolarentransplantation	10
1.10 Fragestellung zu durchgeführter Untersuchung	11
2.0 MATERIAL UND METHODE	12
2.1 Klinische Untersuchung	12
2.2 Radiologische Untersuchung	13
2.3 Statistik	13
3.0 ERGEBNISSE	14
3.1 Überblick	14
3.2 Klinische Untersuchungen	18
3.2.1 Infraposition und Ankylose	18
3.2.2 Abrasion	20
3.3 Radiologische Untersuchungsergebnisse	24
3.3.1 Extraktionen	24
3.3.2 Wurzelresorption	27
3.4 Vergleichende Untersuchungen von Milchfrontzähnen und -molaren der Patienten zwischen 15 und 30 Jahren	32
3.5.1 Wurzelresorptionen	35
3.5.3 Extraktionen	38

4.0 DISKUSSION	45
4.1 Milchzahnpersistenz	45
4.2 Wurzelresorption	45
4.3 Infraposition und Ankylose	46
4.4 Abrasion	47
4.5 Karies und Füllungen	47
4.6 Zahnverluste	48
4.7 Milcheckzahn-Transplantation	50
5.0 ZUSAMMENFASSUNG	51
Abstract	53
LITERATUR	54
Prüfbogen Milchzahnpersistenz	64
Erklärung	65
Lebenslauf	66
Danksagung	67

1. Einleitung und Literaturübersicht

Die Transplantation von Prämolaren in regio eines verloren gegangenen bleibenden Schneidezahnes ist eine weit verbreitete und akzeptierte Therapie (Kristerson 1985, Kirschner 1996 u. a.). Die Prognose der Einheilung hängt maßgeblich von dem Stadium der Wurzelentwicklung ab. Aus diesem Grunde ist die Prämolarentransplantation bis zu einem Alter von etwa 10 bis 12 Jahren nicht indiziert. Für jüngere Patienten bietet sich die autoalloplastische Transplantation von Milcheckzähnen als Ersatz eines verloren gegangenen Frontzahnes an. In einschlägigem Schrifttum finden sich keine Angaben über Wurzelresorptionen transplanterter Milcheckzähne. Auch Beobachtungen von Resorptionsvorgängen und Funktionszeiten persistierender Milchzähne sind nicht mitgeteilt.

Ziel vorliegender Untersuchung ist das Erfassen persistierender Milchzähne zur Information über mögliche Transplantierbarkeit. Die Beobachtungen konzentrieren sich vorrangig auf Milcheckzähne und deren Wurzelresorptionen und/oder Ankylosen. Ausschließlich Zähne mit funktionsfähigem Desmodont und weitgehend erhaltener Zahnwurzel sind transplantierbar.

Sollten sich Beobachtungen bezüglich des Nichtauftretens von Ankylose bzw. Wurzelresorptionen z.B. bei Milcheckzähnen bestätigen, so wären diese für die autoplastische Transplantation z.B. nach unfallbedingtem Verlust bleibender Schneidezähne vielversprechend geeignet. Darüber hinaus müsste die funktionelle Dauerhaftigkeit transplanterter Milcheckzähne beobachtet werden.

Wurzelresorptionen bei Milchzähnen werden seltener auch dann beobachtet, wenn z. B. die Anlage des bleibenden Zahnes fehlt (Orban 1944, Euler 1938).

1.1 Biologischer Rahmen

Die postnatale Gebissentwicklung wird in zwei Dentitionen unterteilt (Abb. 1 u. 2).

Der Durchbruch der Milchzähne beginnt mit einer physiologischen Variationsbreite zwischen dem sechsten und neunten Lebensmonat. Als erstes brechen die unteren mittleren Schneidezähne durch. Den Abschluss der ersten Dentition bildet der Durchbruch der oberen zweiten Milchmolaren im Alter von etwa zweieinhalb Jahren (Kreter et al. 1979).

Grundsätzlich erfolgt der Zahndurchbruch im Oberkiefer vor dem des Unterkiefers, wobei hier nur die mittleren unteren Schneidezähne und der untere zweite Molar Ausnahme bilden.



Abb. 1: Wechselgebiss

Die zweite Dentition ist in zwei Wechselgebissperioden aufgeteilt. Wechselgebiss ist die Bezeichnung für die Übergangsphase vom Milchgebiss zum bleibenden Gebiss; sie beginnt in der Regel mit dem Durchbruch der bleibenden ersten Backenzähne ("Sechs-Jahr-Molaren") und der unteren mittleren Schneidezähne ca. im sechsten Lebensjahr. Es folgen die mittleren oberen und seitlichen unteren Schneidezähne, anschließend die seitlichen oberen Schneidezähne. Dieser Vorgang ist etwa mit acht bis neun Jahren abgeschlossen.

In einem zweiten Schub brechen dann die ersten Prämolaren des Oberkiefers und die Eckzähne des Unterkiefers durch; anschließend folgen die zweiten Prämolaren, die Oberkiefereckzähne und die zweiten Unterkiefermolaren. Abgeschlossen ist dieser Vorgang im Alter von 12 bis 13 Jahren mit dem Durchbruch der zweiten Oberkiefermolaren.

Die im Alter von 17 bis 24 Jahren durchbrechenden dritten Molaren des Ober- und Unterkiefers (Weisheitszähne) werden nicht mehr zum Wechselgebiss gerechnet.

Die Wurzeln der Milchzähne werden während Weiterentwicklung und Durchbruch der Dentes permanentes resorbiert; der Milchzahn hat keinen Halt mehr im Kiefer und fällt aus.

In den selteneren Fällen einer Nichtanlage bleibender Zähne verbleiben entsprechende Milchzähne ggf. noch viele Jahre funktionsfähig im Kiefer (Persistenz).

1.2 Zahnwechsel

Der exakte Mechanismus des Zahndurchbruchs ist noch unbekannt (Koch et al. 1994, Schroeder 1992). Der Zahndurchbruch wird von Gewebsveränderungen begleitet, wie der Entwicklung von Wurzel und Parodont, dem Nachrücken bleibender Zähne sowie von Resorptionen und Apposition des Alveolarknochens. Nachfolgende Gründe werden am häufigsten mit dem Zahndurchbruch in Verbindung gebracht (Koch et al. 1994): Wurzelwachstum, Gefäß- und Gewebedruck, Knochenumbau und funktionelle Stimuli durch das Parodontium. Der dritten und vierten Möglichkeit ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken, da das Wurzelwachstum nicht der Hauptgrund des Durchbruchs sein kann. Es bestätigt sich durch die Tatsache, dass Zähne auch ohne Wurzel bzw. mit unvollständiger Wurzel durchbrechen. Blutdruck und Druck interstitieller Flüssigkeit mögen beim Durchbruch eine Rolle spielen, doch die Bedeutung scheint noch fragwürdig (Koch et al. 1994, Schroeder 1992). Dem selektiven Umbau von Alveolarknochen kommt eine größere Bedeutung zu. Dieser scheint, von den Zahnfollikeln stimuliert, die Zähne in axialer Richtung voranzutreiben. Parodontalzellen sollen ebenfalls eine entscheidende Rolle spielen. Diese üben zusammen mit den Fasern Zugkräfte auf die durchbrechenden Zähne aus. Zusammenfassend kann angenommen werden, dass dem Zahndurchbruch ein multifaktorielles Geschehen zu Grunde liegt.

Im Zuge des Durchbruchs der bleibenden Zähne werden die Wurzeln der Milchzähne resorbiert und deren Kronen schließlich abgestoßen. Im Allgemeinen wird bei der Resorption der Milchzahnwurzeln dem Druck, der von den durchbrechenden bleibenden Zähnen ausgeübt wird, eine wichtige Rolle zugeschrieben. Dentinoklasten (Osteoklasten) besiedeln die apikalen Oberflächen der Milchzahnwurzeln.

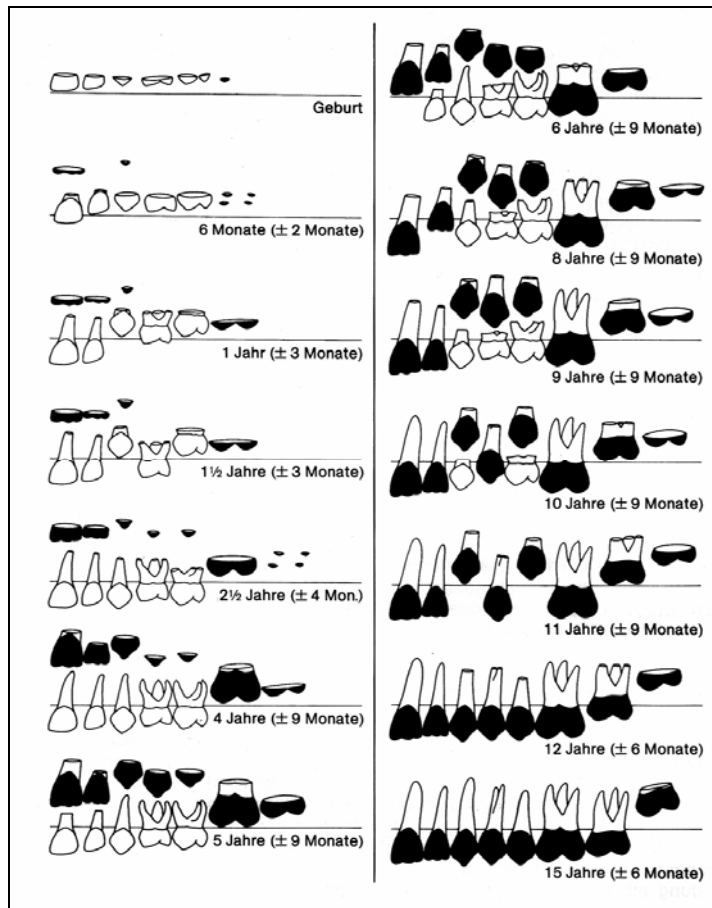


Abb. 2: Schematische Darstellung der Zahnentwicklung
(nach Tammoscheit)

1.3 Milchzahnpersistenz

Ein persistierender Milchzahn befindet sich dann noch im Kiefer, wenn sich der Zahnwechsel auf Grund des Patientenalters vollzogen haben sollte. Das Vorkommen in Gesamtpopulationen liegt nach Untersuchungen von Aisenberg (1941) in Nordamerika und Rutanen (1963) in Finnland bei etwa zwei Prozent. Hidasi (Universität Budapest, 1976) berichtet, daß Milchzahnpersistenz bei Mädchen und Jungen in einem Verhältnis von 56 zu 44 Prozent vorkommt.

Nach einer schwedischen Studie betrifft etwa die Hälfte aller Milchzahnpersistenzen die Oberkieferreckzähne. 15 Prozent entfallen auf Oberkiefermilchmolaren, 20 Prozent auf Milchmolaren im Unterkiefer und 10 Prozent auf die Eckzähne des Unterkiefers. Überwiegend ist nur der Milchzahn einer Seite betroffen; bilaterale Persistenz ist seltener anzutreffen (Hedegård 1981).

Es wird unterschieden zwischen lokalen und allgemeinen Ursachen für eine Milchzahnpersistenz. Als allgemeine Ursachen gelten Missbildungskomplexe wie Dysostosis

cleidocranialis, Down Syndrom, Gardner Syndrom, Apert Syndrom, Ektodermale Dysplasie, de Lange Syndrom, Mucopolysaccharidosis, Endokrine Erkrankungen wie Hypothyreose, Hypoparathyreose, Ichthyose, Cherubinismus und Hyper-IgE-Syndrom (O'Connell et al. 2000). Als lokale Ursachen gelten neben der Nichtanlage von Dentes permanentes deren Retention oder Aberration, behindernd auf den Zahnwechsel einwirkende, überzählige Zähne, oder übergroßer Zahnbogen, bei dem z. B. der Ersatzzahn neben seinem Vorgänger im Milchgebiss Platz findet (Pindborg 1970). Aber auch unfallbedingte Alteration von Dentes decidui im primären Gebiss muß als Ursache genannt werden (Röper und Ravn 1972).

Nach Schroeder (1992) persistieren in erster Linie seitliche Milchschnidezähne im Oberkiefer, gefolgt von zweiten Milchmolaren im Unter- und Oberkiefer, hervorgerufen durch Nichtanlage der zweiten Dentition, während Milcheckzähne meist auf Grund der Verlagerung der entsprechenden Dentes canini persistieren.

1.4 Resorptionen von Milchzahnwurzeln

Nach Schroeder (1992) ist die Resorption von Milchzahnwurzeln zeitlich streng mit dem Durchbruch und dem Wurzelwachstum der Ersatzzähne koordiniert. Nach Tomes (zitiert in Schroeder, 92) beginnen Resorptionen normalerweise an der Seite der Wurzel, die dem Ersatzzahn am nächsten liegt, sind in Einzelfällen aber auch unregelmäßig lokalisiert. Furseth (1968) beschreibt, dass sich Resorptionen auf den apikalen Wurzelabschnitt beziehen, Ten Cate (1989) berichtet über den Wurzelabbau von Milchzähnen in Kontakt mit nachfolgenden Zähnen.

Die Resorptionen werden nach Plačková et al. (1971) durch das Bilden von Granulationsgewebe verursacht, dessen Hauptaufgabe Resorption bzw. Phagozytose einem immunbiologischen Vorgang entspricht. Zellen differenzieren zu Osteoklasten, die allmählich die Milchzahnwurzeln resorbieren. Im Laufe des Vorgangs wird auch Pulpagewebe in Ersatzgewebe umgewandelt. Der ‚Druck‘ des nachrückenden Zahnes induziert ein Freisetzen monozytischer Zellen, die sich in Osteoklasten umwandeln. Diese besitzen die Fähigkeit, die dentalen Hartgewebe abzubauen. Der eigentlichen Wurzelresorption geht der Abbau von Alveolarknochen und Desmodont voraus. Der Resorptionsvorgang verläuft diskontinuierlich. Perioden der aktiven Resorptionstätigkeit, in denen zahlreiche mehrkernige Osteoklasten entlang einer honigwabenartig, lakunären Zahnoberfläche zu beobachten sind, alternieren mit Ruhepausen. Während dieser Pausen wird die lakunäre Wurzeloberfläche infolge eines

reparativen Anbaues z. T. von lamelliertem, zellulär-fibrillärem Zement wieder geglättet (Plačková 1971).

Die Resorptionsvorgänge beginnen einige Jahre vor dem Ausfall der Milchzähne, d.h. unmittelbar nach dem Abschluss ihrer Wurzelbildung (Abb. 3).

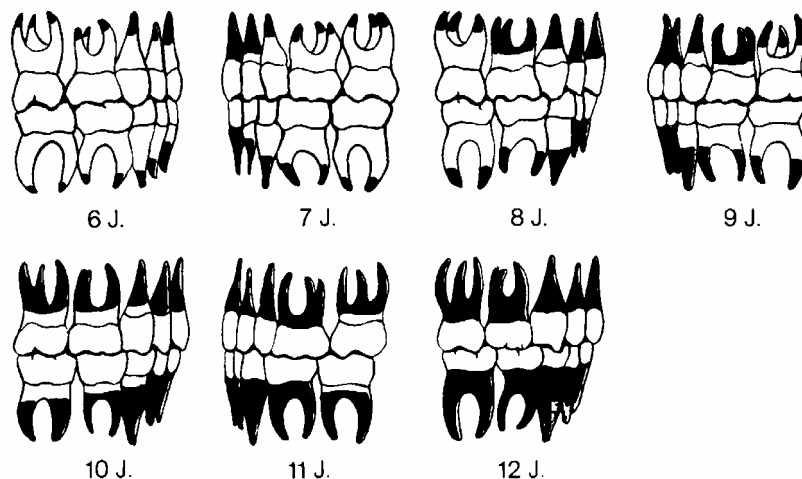


Abb. 3: Wurzelresorptionsstadien in den verschiedenen Altersstufen

Es wird davon ausgegangen, dass die Resorptionsperioden länger sind als die Phasen der Reparation. In der Zeit der Reparation werden neues Desmodont und neuer Alveolarknochen gebildet.

Die Resorption beginnt am Wurzelzement des Milchzahnes, geht auf das Dentin über und befällt schließlich den Schmelz. Am Ende der Resorptionphase kommt es zu einer Proliferation von Saumepithel. Dieses wächst unter den freien Rand der Milchzahnkrone und schiebt sich zwischen diese und das Bindegewebe. Am Ende steht die Exfoliation der Milchzahnkrone.

Wurzelresorptionen an Milchzähnen kommen auch bei Aplasie des bleibenden Zahnes vor (Euler 1939, Orban 1944, Hidasi et al. 1976, 1978). Bei einfacher oder multipler Aplasie von Dentes permanentes sind laut Hedegård (1981) 75 Prozent der persistierenden Milchzähne resorptiven Vorgängen ausgesetzt, während 25 Prozent bis in das Erwachsenenalter hinein keine Anzeichen für Wurzelresorptionen zeigen. Diese Untersuchung betrifft sämtliche Milchzähne und ist nicht differenziert in Milchfrontzähne und Milchmolaren.

Hidasi (1976) beobachtet an 30 Prozent der Milchmolaren keine Resorption; 70 Prozent wiesen zumindest geringe Resorptionsspuren auf. 40 Prozent der untersuchten Zähne befanden sich in Infraposition. Der Autor teilt die Resorptionsgrade in 3 Gruppen ein:

Gruppe I mit Resorptionen im apikalen Drittel, Gruppe II mit Resorptionen im mittleren Drittel und Gruppe III mit Resorptionen bis in das koronale Drittel der Zahnwurzel. Resorptionen in Gruppen II und III kommen nach Hidasi überwiegend bis zum 15. Lebensjahr vor.

Wurzelresorption des persistierenden Milchzahnes bei Aplasie des Nachfolgers verläuft unterschiedlich zu der ‚physiologischen‘. Nach Beobachtungen von Hidasi (1978) sind die Resorptionsoberflächen unterschiedlich gestaltet, die Resorptionszeit ist deutlich verlängert und der Wurzelabbau wird auch nicht immer beendet. Im histologischen Bild kann die Anlagerung von Osteodentin beobachtet werden.

1.5 Infraposition und Ankylose

Infraposition beschreibt den Zustand, bei dem die okklusale Fläche eines Zahnes im Verhältnis zu nebenstehenden Zähnen tiefer - unterhalb von deren Okklusionsebene - liegt (Douglass 1991). Nach Lamb et al. (1968) befindet sich der untere zweite Milchmolar am häufigsten, der obere erste am seltensten in Infraposition. Bearly (1973), Krakowiak (1978), Messer (1980) und Kurol (1981) weisen nach, dass erster unterer Milchmolar gefolgt vom zweiten unteren und vom ersten oberen Milchmolar am häufigsten in Infrapositionen stehen. Nach De la Rosa-Gay (1998) sind vornehmlich die Oberkiefermilchmolaren zu 2/3 betroffen. Gründe für Zahninfrapositionen haben nach Via (1964) genetische Ursachen während Orban (1944) Traumata als Auslöser diskutiert. Außerdem werden gestörter lokaler Metabolismus, lokalisierte Infektion, pathologisches Knochenwachstum und abnormaler Zungendruck als Ursache für die Stellungsanomalie diskutiert (Biedermann 1968, Douglass 1991). Albers (1986) und Mancini (1995) sehen die Ursache von Infraposition persistierender Milchzähne in Ankylose. Histologisch konnte immer eine Fusion zwischen Knochen und Wurzelzement oder Dentin nachgewiesen werden. Mancini sieht als Ursache für Ankylose eine Resorptionsstörung, die letztlich zu einer Verbindung von Wurzelzement und Knochen führt. Unter Ankylose versteht man die Fusion von Zahnzement bzw. Dentin und Alveolarknochen (Anderson et al. 1984, Hammarström et al. 1989, Oikarinen et al. 1992). Die Ätiologie ist generell unbekannt; es werden Störungen des lokalen Metabolismus, exzessiver Kaudruck und eine genetische Disposition diskutiert (Biedermann 1968, Via 1964). Die Fusion hat zur Folge, dass lokales Knochenwachstum stagniert und der Zahn in Infraposition gerät (Douglas et al. 1991, de la Rosa-Gay et al. 1998). Am häufigsten sind hiervon die ersten und die zweiten Milchmolaren des Unterkiefers betroffen (Douglass 1991, Williams et al. 1995). Im Schrifttum variieren Angaben über Häufigkeiten von Milchmolaren-Ankylose zwischen 1,3

(Rygh 1963) und 3,8 Prozent (Dixon 1963, Andlaw 1977). Mueller (1983) spezifiziert die Prävalenz in verschiedenen Altersgruppen mit 3,2 Prozent in der Altersgruppe von acht bis 12 Jahren und 6,9 Prozent in der Gruppe von 2,5 Jahren bis 14 Jahren. Auf die Allgemeinheit bezogen findet der Autor Prävalenz von insgesamt 9,9 Prozent (9,3 Prozent bei Männern und 10,4 Prozent bei Frauen).

Diagnostisch wird zwischen hohem und niedrigem Perkussionsschall unterschieden, der durch Beklopfen des Zahnes mit einem Metallinstrument hervorgerufen wird. Heller Perkussionsschall ist starkes Indiz für die Diagnose ‚Ankylose‘ (Oikarinen 1992, Raghoobar 1991, Pilo 1989, Mancini et al. 1995, Andersson et al. 1984). Raghoobar konnte 1991 die Sensitivität dieser Untersuchung nachweisen, indem perkutierte, verdachtsweise ankylosierte Zähne histologisch nachuntersucht wurden. Von 17 Zähnen wiesen 15 Ankylose auf. Weiterhin gelten das Fehlen von Desmodontalspalt im Röntgenbild sowie das Fehlen der physiologischen Mobilität eines Zahnes als charakteristisch für Ankylose (Albers 1986, Dayan 1983).

1.6 Milcheckzähne

Zahlreiche Untersuchungen beziehen sich auf die Persistenz von Milchmolaren. Über das Verhalten persistierender Milcheckzähne gibt es in der Literatur nur wenig Mitteilungen. Nach Untersuchungen von Guyula (1971 zit. von Hedegård 1981) kommt die apikale Resorption persistierender Milcheckzähne des Oberkiefers zum Stillstand, bevor deutliche Wurzelverkürzungen eintreten. Milcheckzähne des Unterkiefers können sogar ohne Anzeichen resorptiver Veränderungen bis ins Erwachsenenalter in Funktion bleiben. Stanley (1996) berichtet über einen Einzelfall eines persistierenden Milcheckzahnes mit über fünfzigjähriger Erhaltungsdauer.

Mitteilungen über mögliche Infrapositionen von Milcheckzähnen fehlen.

1.7 Abrasion

Unter Abrasion ist ein mechanisch bedingter Zahnhartsubstanzverlust zu verstehen. Es wird unterschieden zwischen Demastikation und Attrition.

Demastikation bedeutet Zahnabnutzung mit abrasiven Nahrungsbestandteilen. Die Folgen sind nicht-scharfkantige Schliffflächen.

Bei der Attrition handelt es sich um eine Abnutzung ohne Nahrungsbeteiligung. Dabei treten scharfe Kanten auf. Physiologische Attrition findet durch reflektorische Berührung der

Zahnflächen, z. B. beim Sprechen oder Schlucken statt (Kreter et al. 1979). Die unphysiologische Attrition ist eine Folge von Parafunktionen (z. B. Knirschen).

1.8 Lockerungsgrad / Periotest

Zahnbeweglichkeit kann manuell oder mit Hilfe von Messapparaturen ermittelt werden.

Die Zahnwurzel ist über Desmodontfasern im Alveolarknochen verankert. Aufgrund von Elastizität und Verflechtung von Kollagenfasern können geringe Bewegungen des Zahnes in der Alveole ausgeführt werden (Reich 1992). Wurzellänge sowie die Anzahl und Form der Fasern spielen dabei eine besondere Rolle (Mombelli 1992).

Unter statischer Beweglichkeit wird die Auslenkung eines Zahnes in Millimetern nach Einwirken einer Kraft verstanden. Die dynamische Beweglichkeit ist hingegen die Fähigkeit von Desmodont, impulsartig auftretende Kräfte abzubremesen (Hellwig 1995). Bei der manuellen Bestimmung der Zahnbeweglichkeit bzw. der Zahnlockerung wird der Zahn mit zwei stabilen Instrumentengriffen horizontal als auch vertikal bewegt. Die Auslenkung wird dabei sowohl taktil als auch visuell beurteilt.

Folgende Werte werden entsprechend der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie unterschieden:

- | | |
|---------|---|
| Grad 0: | physiologische, nicht erhöhte Beweglichkeit |
| Grad 1: | erhöhte Zahnbeweglichkeit, spürbar oder sichtbar, bis einen Millimeter horizontal |
| Grad 2: | erhöhte Zahnbeweglichkeit über einen Millimeter horizontal, deutlich sichtbar |
| Grad 3: | erhöhte Zahnbeweglichkeit auf Zungen und Lippendruck und/oder in axialer Richtung |

Als Nachteil dieser Methode ist die geringe Reproduzierbarkeit anzusehen (Bernimoulin et al. 1985).

Als Desmodontometrie werden Verfahren bezeichnet, bei denen die metrische Auslenkung des Zahnes mit Hilfe von Apparaturen unter standardisierten Bedingungen gemessen wird. Diese finden zur Ermittlung der dynamischen Beweglichkeit Anwendung. Ein Beispiel ist das Periotestverfahren. Dabei trifft ein Stößel impulsartig auf den Zahn und wird abgebremst. Die

Kontaktzeit des Stößels wird aufgezeichnet und bestimmten Werten zugeordnet. Das Periotestverfahren, von einer Tübinger Forschergruppe 1972 entwickelt, stellt eine sehr



Abb.4: Periotestgerät

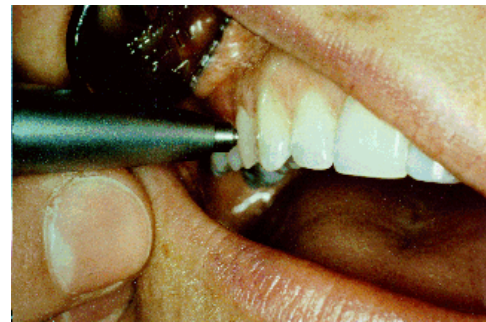


Abb.5: Periotestanwendung

genaue, reproduzierbare Meßmethode dar (Mackie et al. 1996). Periotestwerte zwischen – acht und + neun verweisen auf eine geringe bis normale Zahnmobilität, Werte zwischen 10 und 19 korrelieren mit einem Lockerungsgrad von I, 20-29 von II und 30-50 mit einem Lockerungsgrad von III.

1.9 Frontzahntrauma und Prämolarentransplantation

Nach einer Untersuchung von Obijou (1994) in Hessen erleiden etwa 25 Prozent der Kinder im Alter von sechs bis 16 Jahren Frontzahnunfälle. Bei sieben Prozent führt der Unfall zum Verlust der Zähne. Die Nachteile einer Nichtversorgung sind sowohl psychosozial als auch biologisch, wie Störungen der Sprachentwicklung (Filippi & Kirschner 1997), fehlende Stimulation des Oberkieferwachstums durch Zungen-Frontzahnkontakt (Stöckli 1981) sowie die ungünstigen Entwicklung des Zahnbogens (Frenkel et al. 1989, Rinderer 1981). Wesentlicher Vorteil von Re- und Transplantationen beziehen sich auf den Erhalt und die Fortentwicklung von Alveolarknochen (Kristerson 1985 und 1991, Kirschner 1996, Kirschner et al. 2002). Das Remodelling und das Wachstum von Alveolarknochen hängen sehr stark von den über die Desmodontien eingeleiteten Funktionsstimuli ab. Fehlen Zähne, so kommt es zur Atrophie von Knochen und bedeckenden Weichgeweben. Die Transplantation von Prämolaren an Stelle verloren gegangener Frontzähne ist eine bekannte Therapie (Slagsvold u. Bjerke 1978, Kristerson 1985, Andreasen 1990, Kirschner 1996). An die Therapie sind gewisse Voraussetzungen geknüpft; das Wurzelwachstum des zu transplantierenden Zahnes sollte fast abgeschlossen sein, die Wurzellänge ca. 80 Prozent eines wurzelreifen Zahnes erreicht haben (Andreasen 1995, Kirschner 1996). Aus diesem Grund ergibt sich, dass Prämolaren nicht vor dem 10. bis 12. Lebensjahr transplantiert werden sollten.

Bei Schneidezahnverlusten jüngerer Patienten empfiehlt sich Transplantation von Milcheckzähnen (Pohl 2001).

In einer Untersuchung von Hedegård (1981) wird beschrieben, dass sich persistierende Milchzähne zur Integration in Zahnersatz eignen. In diesen Fällen soll es selten zu Wurzelresorptionen kommen. Bei Hypodontie ist es häufig eine vorteilhafte Möglichkeit, die vorhandenen Lücken durch zementierten Zahnersatz zu schließen (Hedegård et al. 1981). Auch bei Nichtanlage oder Retention von Dentes permanentes ist prothetische Versorgung des Milchzahnes dann abzuwägen, wenn der verlagerte Zahn nicht einzuordnen und auch nicht plantierbar ist (Hansen et al. 2000). Gleiches gilt auch im Restgebiss, dessen prothetische Versorgung unter Einschluss des persistierenden Milchzahnes z.B. mittels Teleskopkrone genutzt werden kann.

1.10 Fragestellung zu durchgeführter Untersuchung

In vorliegender Studie werden persistierende Milchzähne untersucht. Es interessiert das Vorkommen von Persistenz und damit verbunden mögliche Häufigkeiten von Infraposition und Ankylose. Es werden Funktionszeiten persistierender Milchzähne untersucht. Wesentlich dienen die Beobachtungen möglicher Plantierbarkeit persistierender Milcheckzähne bei Aplasie von Dentes permanentes oder deren frühzeitiger unfallbedingter Verlust.

2.0 Material und Methode

2.1 Klinische Untersuchung

Es werden die Krankenakten sämtlicher Patienten eingesehen, auf deren Röntgenaufnahmen Milchzahnpersistenzen festzustellen sind. Extraktionen von persistierenden Milchzähnen innerhalb des Untersuchungszeitraumes der Jahre 1999 und 2000 werden erfasst. Patienten mit vermutlich vorhandenen persistierenden Milchzähnen werden zu einer klinischen Untersuchung einbestellt.

Für persistierende Milchzähne werden erfasst: Vorhandensein von Karies, Abrasion, Füllung bzw. Zahnersatz (Kronen/Brücken). An Karies erkrankte und gefüllte Milchzähne werden in die Gruppe DF (decayed, filled) eingeteilt.

Bei der Diagnose Infraposition wird das Kauflächenniveau in Bezug auf das der Nachbarzähne bestimmt. Außerdem wird registriert, ob der persistierende Milchzahn in eine kieferorthopädische Behandlung eingebunden war.

Weitere spezielle Untersuchungen umfassen die Perkussion, den Lockerungsgrad nach DGP (Grad 0-III) sowie horizontale Periotestwerte. Aus drei je Zahn erhobenen Periotestmessungen wird ein Mittelwert gebildet.

Die Diagnose Ankylose ergibt sich aus klinischen und radiologischen Befunden. Klinisches Leitsymptom ist ein heller Klopfeschall, ergänzt durch Periotestwerte im Minusbereich sowie das Fehlen eines physiologischen Lockerungsgrades. Ein nicht umlaufend radioluzenter Parodontalspalt in der Röntgenaufnahme spricht ebenfalls für Ankylosierung. Für die im Untersuchungszeitraum extrahierten persistierenden Milchzähne werden neben Extraktionsdatum auch Gründe für die Extraktion ermittelt wie z. B. Karies, Wurzelresorption, Parodontalerkrankung, Fraktur u. a.

2.2 Radiologische Untersuchung

Es wurden sämtliche in den Jahren 1999 und 2000 angefertigten Orthopantomogramme aus dem Röntgenarchiv der Abteilung Oralchirurgie und Zahnärztliche Poliklinik des Med. Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Justus-Liebig-Universität Giessen ausgewertet. Sämtliche Röntgenaufnahmen, auf denen persistierende Milchzähne erkennbar sind, werden ausgewertet. Zusätzlich werden eventuell vorhandene ältere Aufnahmen von Patienten für Verlaufsuntersuchungen einbezogen.

Die Diagnose Milchzahnpersistenz wird gestellt, wenn sich zwei Jahre nach dem Normzahnwechsel der Milchzahn in situ befindet und der bleibende Zahn mit deutlicher Distanz zur Wurzelspitze des Milchzahnes im Knochen verharret oder aber Aplasie vorliegt.

Durchbruchs- zeit in Jahren	7	8	10	11	11
OK	1	2	4	5	3
UK	1	2	3	4	5

Tabelle 1: Durchbruchzeiten bleibender Zähne des Ober- und Unterkiefers

Patienten unter zehn Jahren werden nicht berücksichtigt. Die Panoramaschichtaufnahmen sind bei abgedunkeltem Raum an einem Röntgenbetrachter ausgewertet worden. Es werden das Vorhandensein von Dentes permanentes und deren Abstände zu den Milchzahnwurzelspitzen registriert bzw. erkennbare Infrapositionen - d.h. die Kronen persistierender Zähne stehen deutlich unterhalb der Okklusionsebene der Nachbarzähne, sowie Grade von Wurzelresorptionen. Resorptionen von etwa einem Drittel der Wurzellänge werden als Grad I definiert, zwei Drittel als Grad II und drei Drittel als Grad III. Bei nicht durchgehend radiologisch verfolgbarem Parodontalspalt ergibt sich die Diagnose Ankylose.

2.3 Statistik

Die Daten sind auf einem standardisierten Erhebungsbogen erfasst und anschließend mit einem Windows 2000 PC und den Programmen Microsoft Excel 2000 und SPSS 10 ausgewertet worden. Zu der beschreibenden Statistik addieren sich Verfahren Überlebensanalyse, Mittelwertvergleiche sowie Regressionsanalyse.

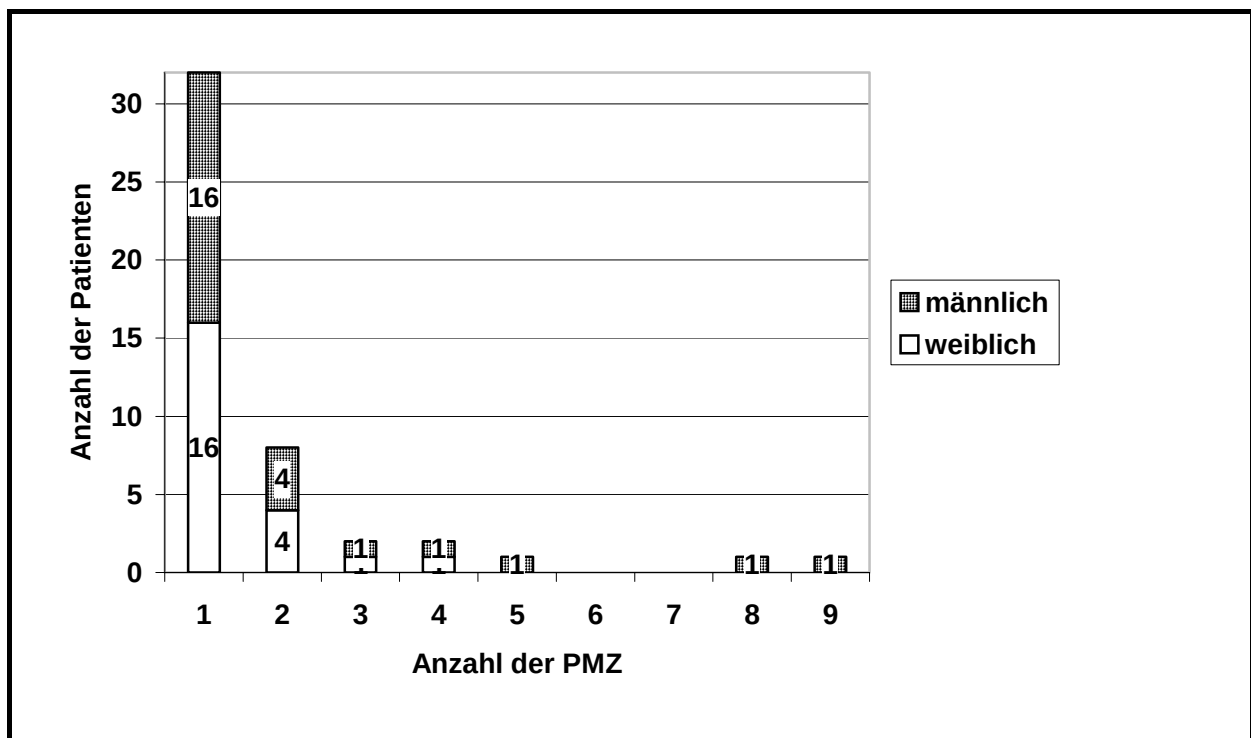
3.0 Ergebnisse

3.1 Überblick

Insgesamt können 3500 Panoramaschichtaufnahmen aus den Jahren 1999 und 2000 gesichtet werden. Auf den Röntgenaufnahmen von 48 Patienten (1,4 Prozent) werden ein oder mehrere persistierende Milchzähne erkannt. Die insgesamt 82 persistierenden Zähne beziehen sich auf 30 Milchmolaren und 52 Milchfrontzähne. Sechs der Frontzähne sind Milchschnidezähne, 46 Milcheckzähne.

Das durchschnittliche Alter der 48 Patienten beträgt 25,7 Jahre $\pm$ 13,4 Jahre, der Median 21,5 Jahre. Der jüngste Patient ist 11,3, die älteste Patientin 74,8 Jahre. Von den 48 Patienten sind 26 männlich und 22 weiblich.

47 Milchzähne bei 24 Patienten können klinisch untersucht werden. Es handelt sich um 29 Frontzähne und 18 Molaren.

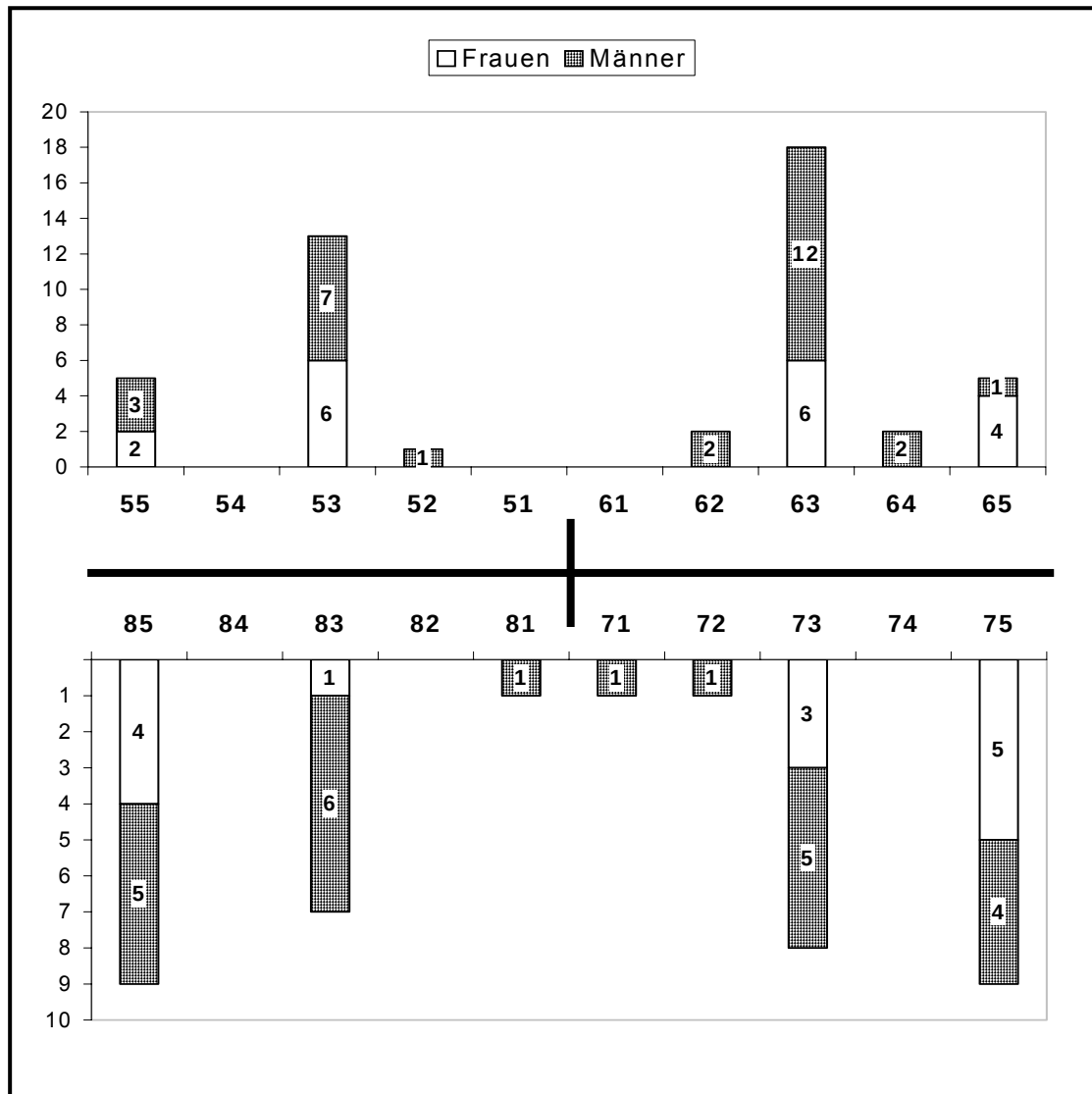


Graphik 1: Anzahl der persistierenden Milchzähne bei den einzelnen Patienten

Das Diagramm stellt die Verteilung der Anzahl der persistierenden Milchzähne pro Patient dar. Bei 32 Patienten findet sich lediglich ein persistierender Milchzahn, acht Patienten weisen zwei, zwei Patienten drei, zwei Patienten vier und jeweils ein Patient fünf, acht und

neun persistierende Milchzähne auf. Patienten mit mehr als vier persistierenden Milchzähnen sind ausschließlich männlichen Geschlechts.

Die Verteilung der gefundenen persistierenden Milchzähne zeigt, dass der Zahn 63 am häufigsten, gefolgt von Zahn 53, 75 und 85, 73 und Zahn 83 persistiert.



Graphik 2: Verteilung der Anzahl persistierender Milchzähne bei den verschiedenen Zähnen

Die genaue Verteilung sämtlicher gefundenen persistierenden Milchzähne stellt Graphik 2 dar. Für die einzelnen Zähne folgen die Angaben dem Zahnschema, aufgeteilt nach männlich und weiblich.

	n=	Pat n=	Alter Mittel	Stand. Abw.	Alter median	Minimum	Maximum
Molaren	30	17	19,78	3,61	18,67	15,25	29,17
Frontzähne	52	34	24,36	13,57	17,67	11,25	74,83
Canini	46	33	24,70	13,79	17,71	11,25	74,83
Inzisivi	6	4	21,83	12,65	16,72	16,27	47,41
Alle Zähne	82	51 ^x	22,69	11,20	17,67	11,25	74,83

Tabelle 2: Altersverteilung der Patienten mit persistierenden Milchzähnen

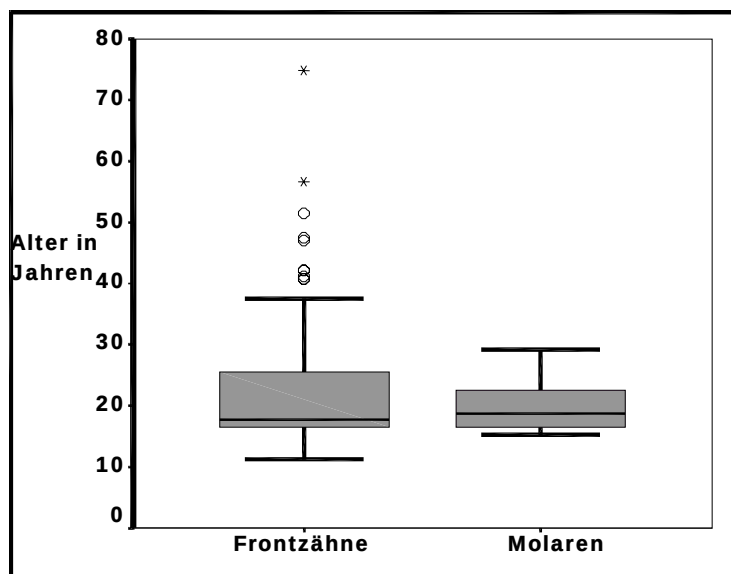
^x 3 Patienten wiesen sowohl persistierende Molaren und Frontzähne auf.

Bei 17 Patienten werden 30 persistierende Milchmolaren beobachtet. Das Alter der Patienten beträgt im Mittel 19,8 Jahre. Bei 34 Patienten werden 52 persistierende Milchfrontzähne beobachtet. Das Alter beträgt im Mittel 24,4 Jahre. Differenzierte Daten dazu gibt Tabelle 3 wieder.

		n=	Alter Mittel	Stand. Abw.	Alter median	Minimum	Maximum
Molaren	mit dens perm.	2	19,71	5,13	19,71	16,08	23,33
	ohne dens perm.	28	19,79	3,61	18,67	15,25	29,71
Frontzähne	mit dens perm.	19	25,22	15,7	20,67	11,25	74,83
	ohne dens perm.	33	24,24	12,67	17,67	13,42	56,67
Canini	mit dens perm.	19	25,22	15,7	22,67	11,25	74,83
	ohne dens perm.	27	24,34	12,58	17,67	13,42	56,67

Tabelle 3 Altersverteilung der Patienten mit persistierenden Milchzähnen, differenziert nach dem Vorhandensein eines Dens permanens

Eine weitere Unterteilung bezieht sich auf das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein eines bleibenden Zahnes. Nur zwei von 30 (das entspricht 6,7 Prozent) Molaren persistieren bei Vorhandensein des bleibenden Zahnes. Bei den Frontzähnen persistieren von 52 Zähnen 19 (36 Prozent) bei Vorhandensein von Dentes permanentes und bezogen auf Eckzähne sind es 19 von 46 persistierende Milcheckzähne (41,3 Prozent), bei denen der bleibende Eckzahn im Kieferknochen vorhanden ist. Ergebnisse bezüglich des Alters gehen aus Graphik 3 hervor.



Graphik 3: Altersverteilung der Patienten mit persistierenden Milchzähnen

Während Milchmolaren bei Patienten, die älter als 30 Jahre sind, nicht vorkommen, sind persistierende Milcheckzähne in dieser Altersgruppe noch sehr häufig zu finden.

3.2 Klinische Untersuchungen

Die nachfolgend dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf die klinisch nachuntersuchten 24 Patienten mit 47 persistierenden Milchzähnen.

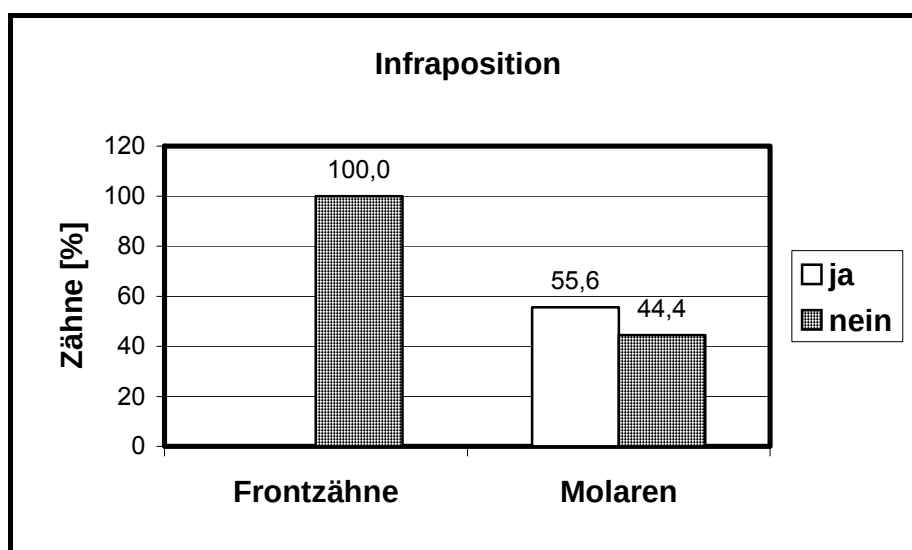
3.2.1 Infraposition und Ankylose

Von den 47 persistierenden Milchzähnen stehen zehn in Infraposition. Dies betrifft ausschließlich Milchmolaren. Davon befinden sich zwei im Oberkiefer und acht im Unterkiefer. Jeweils vier Milchmolaren in Ober- und Unterkiefer befinden sich nicht in Infraposition. Die Unterschiede zwischen den Kiefern liegen im Zufallsbereich (Chi Quadrat $p = 0,180$).

Infraposition			
	Frontzähne	Molaren	gesamt
Ja	0	10	10
Nein	29	8	37
	29	18	47

Tabelle 4: Verteilung der persistierenden Milchzähne mit Infraposition

Mit $p < 0.001$ ist im exakten Test n. Fischer der Unterschied zwischen Front- und Seitenzähnen signifikant (Tabelle 4, Graphik 4).



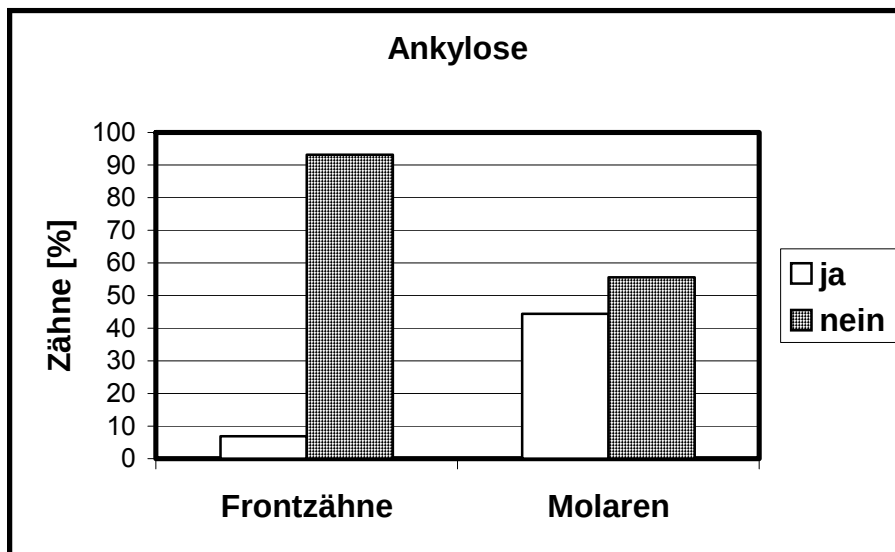
Graphik 4: Verteilung der persistierenden Milchzähne mit Infraposition

Bei der klinischen Erhebung von Milchzahnankylose findet sich lediglich an zwei Frontzähnen und an acht Molaren die Diagnose, d.h. zehn der insgesamt 47 untersuchten Zähne weisen Ankylose auf (21,3 Prozent) (Tabelle 5, Graphik 5).

Ankylose			
	Frontzähne	Molaren	gesamt
Ja	2	8	10
Nein	27	10	37
	29	18	47

Tabelle 5: Verteilung persistierender Milchzähne mit Ankylose

Nach exaktem Test n. Fischer wird Ankylose an Milchmolaren signifikant häufiger beobachtet als an Frontzähnen ($p = 0,004$).



Graphik 5: Verteilung der persistierenden Milchzähne mit Ankylose

Das Auftreten von Ankylose korreliert nicht mit dem Geschlecht (exakter Test n. Fischer, $p = 0,589$).

30 Prozent der persistierenden Milchzähne im Oberkiefer und 70 Prozent im Unterkiefer weisen Ankylose auf. Der Unterschied ist jedoch nach statistischer Analyse zufällig (exakter Test n. Fischer, $p = 0,097$) (Tabelle 6).

Ankylose			
Infraposition	Ja	Nein	gesamt
Ja	7	3	10
Nein	1	7	8
	8	10	18

Tabelle 6: Auftreten von Ankylose und Infraposition an klinisch untersuchten persistierenden Milchmolaren

Es besteht signifikante Korrelation zwischen Ankylose und Infraposition, sowohl für sämtliche klinisch untersuchten persistierenden Milchzähne (exakter Test n. Fischer, $p < 0,001$) als auch isoliert für Milchmolaren (exakter Test n. Fisher, $p = 0,025$).

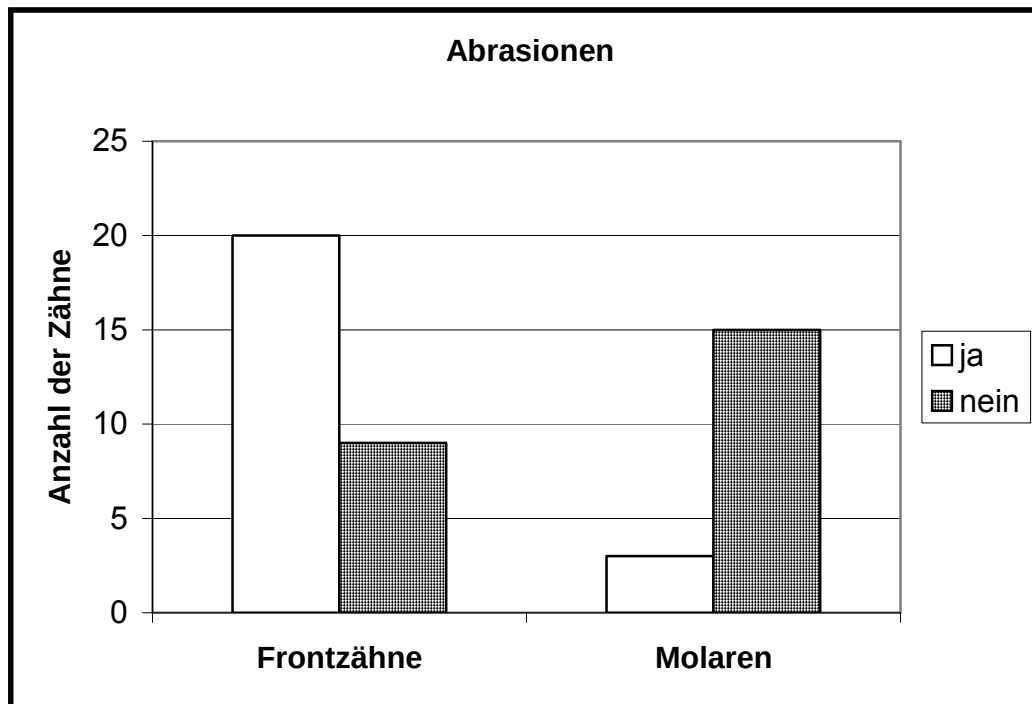
3.2.2 Abrasion

Von den 47 klinisch untersuchten persistierenden Milchzähnen finden sich bei 23 (48,9 Prozent) Schliffacetten, sog. Abrasionen. Davon sind in der Untersuchung 20 Frontzähne und drei Molaren betroffen (Tabelle 7, Graphik 6).

Abrasion			
	Frontzähne	Molaren	gesamt
Ja	20	3	23
Nein	29	15	24
	29	18	47

Tabelle 7: Verteilung persistierender Milchzähne mit Abrasionen

Milchfrontzähne weisen häufiger Abrasionen auf als Milchmolaren (Chi Quadrat, $p = 0,001$).



Graphik 6: Verteilung persistierender Milchzähne mit Abrasionen

Bei Betrachtung der geschlechtsspezifischen Verteilung zeigt sich, dass 48,3 Prozent der untersuchten Männer ($n=14$) und 50 Prozent der Frauen ($n=9$) Abrasionen aufweisen. Das Ergebnis entspricht zufälliger Verteilung ($p = 0,573$). In Bezug auf die Verteilung in Ober- und Unterkiefer zeigt sich, dass Abrasionen im Oberkiefer mit 78,3 Prozent signifikant häufiger vorkommen als im Unterkiefer mit 21,7 Prozent (exakter Test n. Fischer, $p = 0,001$). Darüber hinaus korreliert das Fehlen von Abrasion signifikant mit Infraposition (Chi Quadrat, $p = 0,006$).

3.2.3 Karies und Füllungstherapie

Bei den 47 untersuchten Zähnen finden sich an 12 Zähnen Füllungen. Aufgeteilt auf die Zahngruppen sind es 3,4 Prozent der Frontzähne und 61,1 Prozent der Molaren, die Füllungen aufweisen (Tabelle 8).

Füllungen			
	Frontzähne	Molaren	gesamt
Ja	1	11	12
Nein	28	7	35
	29	18	47

Tabelle 8: Verteilung persistierender Milchzähne mit Füllungen

Milchmolaren sind signifikant häufiger mit Füllungen versorgt als Frontzähne (Chi Quadrat, $p < 0,001$).

In Bezug auf die Verteilung konservierend behandelter persistierender Milchzähne in Ober- und Unterkiefer zeigt sich, dass Füllungen im Oberkiefer mit 25 Prozent signifikant weniger häufig vorkommen als im Unterkiefer mit 75 Prozent (Chi Quadrat, $p = 0,023$).

Karies besteht bei vier von 47 klinisch untersuchten Zähnen, d.h. 10,3 Prozent der Frontzähne und 5,6 Prozent der Molaren sind an Karies erkrankt. Die Unterschiede liegen im Zufallsbereich (Chi Quadrat, $p = 0,567$) (Tabelle 9).

Karies			
	Frontzähne	Molaren	gesamt
Ja	3	1	4
Nein	26	17	43
	29	18	47

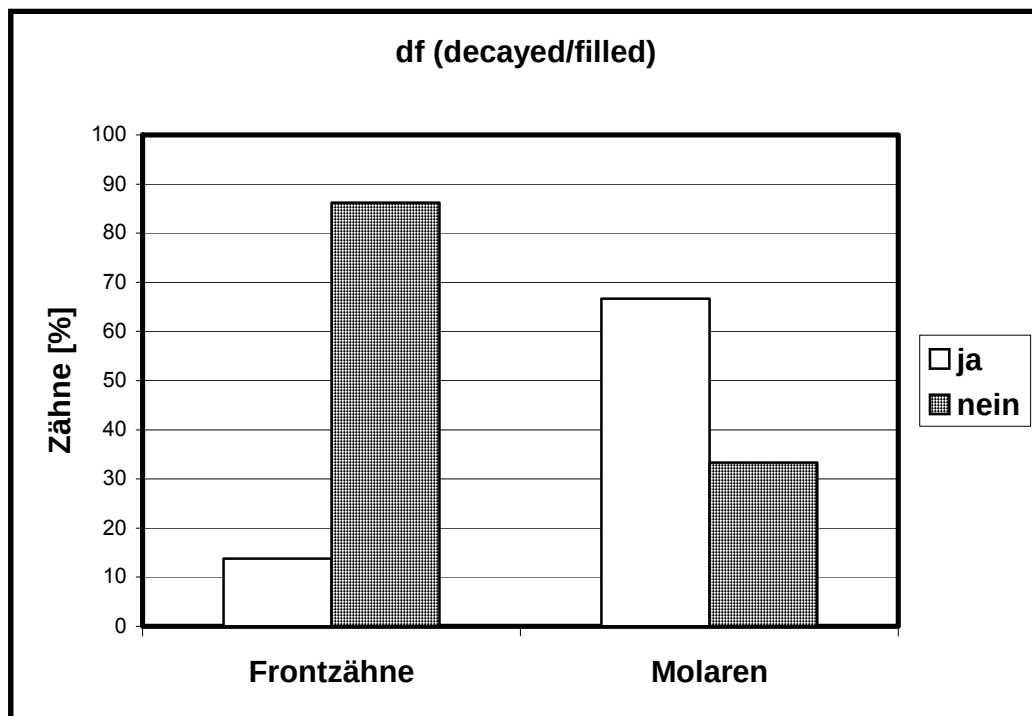
Tabelle 9: Verteilung persistierender Milchzähne mit Karies

Das Vorkommen von Karies an persistierenden Milchzähnen im Ober- und Unterkiefer ist gleich häufig (Chi Quadrat, $p = 0,894$).

13,8 Prozent der Frontzähne und 66,7 Prozent der Molaren sind in vorliegender Erhebung an Karies erkrankt oder gefüllt (Tabelle 10, Graphik 7). Molaren sind signifikant häufiger an Karies erkrankt bzw. mit Füllungen versehen als Frontzähne (Chi Quadrat, $p < 0,001$). Die geschlechtsspezifische Verteilung von Karies bzw. stattgefundenen konservierenden Behandlungen an persistierenden Milchzähnen ergibt gleich häufiges Vorkommen und entspricht statistisch zufälliger Verteilung (Chi Quadrat, $p = 0,236$).

Df			
	Frontzähne	Molaren	gesamt
Ja	4	12	16
Nein	25	6	31
	29	18	47

Tabelle 10: Verteilung persistierender Milchzähne mit Karies und/oder Füllungen



Graphik 7: Verteilung persistierender Milchzähne mit Karies und/oder Füllungen

In Bezug auf die Verteilung in Ober- und Unterkiefer zeigt sich, dass Karies und Füllungen im Oberkiefer mit 31,3 Prozent signifikant (Chi Quadrat, $p = 0,030$) seltener vorkommen als im Unterkiefer mit 68,7 Prozent.

Acht von zehn Zähnen in Infraposition weisen Karies und/oder Füllungen auf. Demgegenüber sind regulär stehende Zähne in 29 von 37 Fällen (78,4 Prozent) nicht betroffen. Der statistisch erhobene Unterschied ist eindeutig (Chi Quadrat Test, $p = 0,001$). Werden ausschließlich regelrecht stehende Zähne (keine Infraposition) berücksichtigt, weisen vier von acht Milchmolaren Karies und/oder Füllungen auf, während von 29 nur vier Frontzähne geschädigt sind. Der Unterschied ist signifikant (Chi Quadrat Test, $p = 0,028$).

3.3 Radiologische Untersuchungsergebnisse

Die nachfolgend dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf die radiologisch untersuchten 48 Patienten mit 82 persistierenden Milchzähnen.

3.3.1 Extraktionen

Während des Untersuchungszeitraumes wurden 14 (17,1 Prozent) der persistierenden Milchzähne entfernt, sechs Molaren und acht Canini. Das durchschnittliche Patientenalter bei der Extraktion betrug 22,8 Jahre $\pm$ 15,8 Jahre, der Median 17,7 Jahre.

Eine differenzierte Darstellung zeigt Tabelle 11.

	Anzahl der Zähne	Anzahl der Extrak.	Anteil extrah. Zähne	Alter d. Pat z. Zeitp. d. Extrak.		
	n	n	In %	Mittel	Stand. Abw.	Median
Molaren	30	6	20,00	18,46	1,94	17,67
Frontzähne	52	8	15,38	22,61	21,31	15,21
Canini	46	8	17,39	22,61	21,31	15,21
alle Zähne	82	14	17,07	22,83	15,83	17,67

Tabelle 11: Verteilung persistierender Milchzähne differenziert nach Extraktionsalter der Patienten

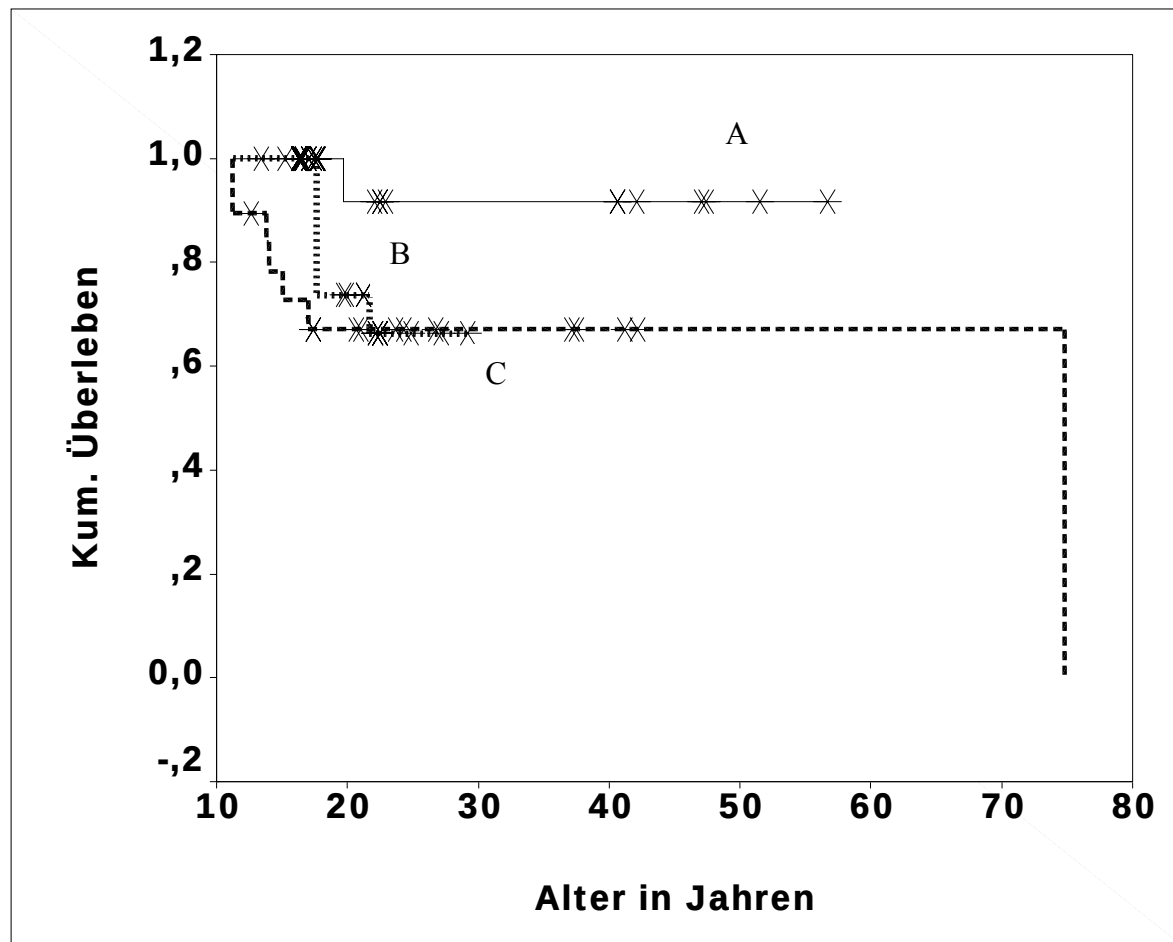
Tabelle 12 gibt die Häufigkeiten von Extraktionen von persistierenden Milchzähnen, Alter und Gründe in Bezug auf einen vorhandenen bleibenden Zahn, wieder.

		N Zähne	N Extrak	Anteil extrah. Zähne	Alter d. Pat z. Zeitp. d. Extrak.			Hauptgrund der Extraktion
		n	n	in %	Mittel	St. Abw.	Median	
Molaren	mit dens perm.	2						
	ohne dens perm.	28	6	21,43	18,46	1,94	17,67	Th Infraposition
Frontzähne	mit dens perm.	19	7	36,84	22,99	22,99	14,5	Th Einordnung
	ohne dens perm.	33	1	3,23	20			Lückenschl.
Canini	mit dens perm.	19	7		22,99	22,99	14,5	
	ohne dens perm.	27	1		20			Lückenschl.

Tabelle 12: Häufigkeiten von Extraktionen, Alter und Gründe in Bezug auf vorhandenen
Dens permanens

Extraktionen infrapositionierter Milchmolaren wurden überwiegend wegen prothetischer Versorgung durchgeführt, um das angestrebte Behandlungsergebnis nicht zu gefährden. Das typische Alter dafür ist das 18. Lebensjahr mit geringer Standardabweichung.

Persistierende Milcheckzähne wurden entfernt, um die kieferorthopädische Einordnung des bleibenden Eckzahnes zu ermöglichen. Das festgestellte typische Alter ist das 14. Lebensjahr. Nur ein Milcheckzahn von insgesamt 33 Milcheckzähnen wurde entfernt ohne daß ein bleibender Eckzahn vorhanden war. Kieferorthopädischer Lückenschluß war angestrebt.



Graphik 8: Überlebenskurve persistierender Milchzähne n. Kaplan Meyer

A = Milchfrontzähne mit Nichtanlage des bleibenden Zahnes

B = Milchmolaren

C = Milchfrontzähne mit Anlage des bleibenden Zahnes

Das geschätzte Überleben beträgt für Milchmolaren mit vorhandenen Zahnanlagen bleibender Zähne beträgt 25,6 Jahre (Standardfehler 1,2) und für Milchfrontzähne in gleicher Situation 54,7 Jahre (Standardfehler 7,3); dagegen beträgt die Überlebenszeit für Milchfrontzähne ohne Anlage bleibender Zähne 53,6 Jahre (Standardfehler 2,9) (Graphik 8).

Die Unterschiede sind nach Log Rank Test signifikant ($p = 0,032$).

Persistierende Milchfrontzähne werden überwiegend (sieben von acht) extrahiert, um kieferorthopädische Therapie (Lückenschluß, Einordnung des retinierten bleibenden Zahnes) zu ermöglichen (Tabelle 13). Diese Therapie erfolgt im Alter von durchschnittlich 14,6 Jahren (Median 14,0, Standardabweichung 3,0, Minimum 11,3, Maximum 19,7 Jahre). Nur ein Zahn wurde wegen auftretender Komplikationen (Parodontitis marginalis) im Alter von 74 Jahren entfernt.

Demgegenüber werden persistierende Milchmolaren ausschließlich wegen Komplikationen entfernt. Das Alter der Patienten beträgt 17,7 - 22,2 Jahre

Ein Zahn wurde im Alter von 22 Jahren aufgrund von Karies des Nachbarzahnes entfernt und durch ein enossales Implantat ersetzt.

	KFO- Indikation		Komplikationen	
	Einordnung	Lückenschluß	Infraposition	Sonstiges
Molaren			5	1
Frontzähne	6	1		1

Tabelle 13: Extraktionsindikationen differenziert nach Frontzähnen und Molaren, sowie nach KFO-Indikation bzw. Komplikation

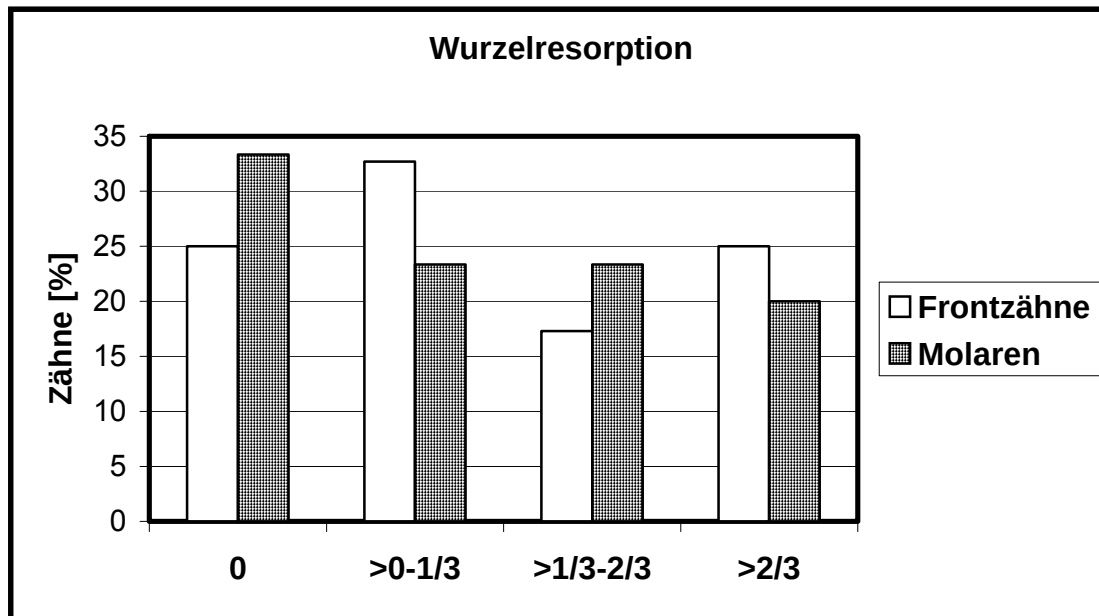
3.3.2 Wurzelresorption

Von den 82 radiologisch untersuchten Milchzähnen weisen 23 keine Wurzelresorptionen auf. Das entspricht 28 Prozent der untersuchten Zähne. An den restlichen Zähnen werden unterschiedlich stark ausgeprägte Wurzelresorptionen beobachtet (Tabelle 14).

Wurzelresorption			
	Frontzähne	Molaren	gesamt
0	13	10	23
>0 - 1/3	17	7	24
>1/3 - 2/3	9	7	16
> 2/3	13	6	19
	52	30	82

Tabelle 14: Verteilung persistierender Milchzähne differenziert nach der Ausprägung von Wurzelresorptionen

Resorptionsgrade von Wurzeln und deren Verteilung auf Milchfrontzähne und Milchmolaren liegen statistisch im Zufallsbereich (Chi Quadrat Test, $p = 0,659$) (Graphik 9).



Graphik 9: Verteilung persistierender Milchzähne differenziert nach Ausprägung von Wurzelresorptionen

In Tabelle 15 sind geschlechtsspezifische Verteilungen von Wurzelresorptionen bei Milchzähnen der Grade 0 bis III aufgeführt; es ergibt sich statistisch kein signifikanter Unterschied (Chi Quadrat Test, $p = 0,134$).

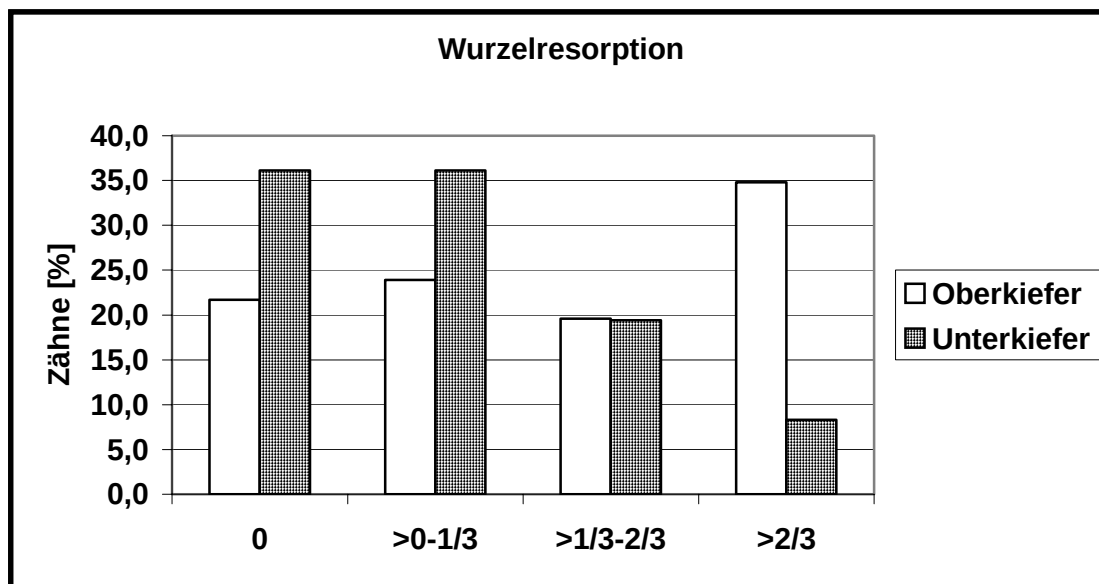
Wurzelresorption			
	männlich	weiblich	gesamt
0	13	10	23
>0 - 1/3	19	5	24
>1/3 - 2/3	7	9	16
> 2/3	12	7	19
	51	31	82

Tabelle 15: Geschlechterspezifische Verteilung der Patienten mit verschiedenen Graden von Wurzelresorptionen

Wurzelresorptionen werden im Oberkiefer signifikant häufiger beobachtet als im Unterkiefer (Chi Quadrat, $p = 0,035$) (Tabelle 16, Graphik 10).

Wurzelresorption			
	Oberkiefer	Unterkiefer	gesamt
0	10	13	23
>0 - 1/3	11	13	24
>1/3 - 2/3	9	7	16
> 2/3	16	3	19
	46	30	82

Tabelle 16: Verteilung von persistierender Milchzähne differenziert nach Ausprägung von Wurzelresorptionen in OK und UK

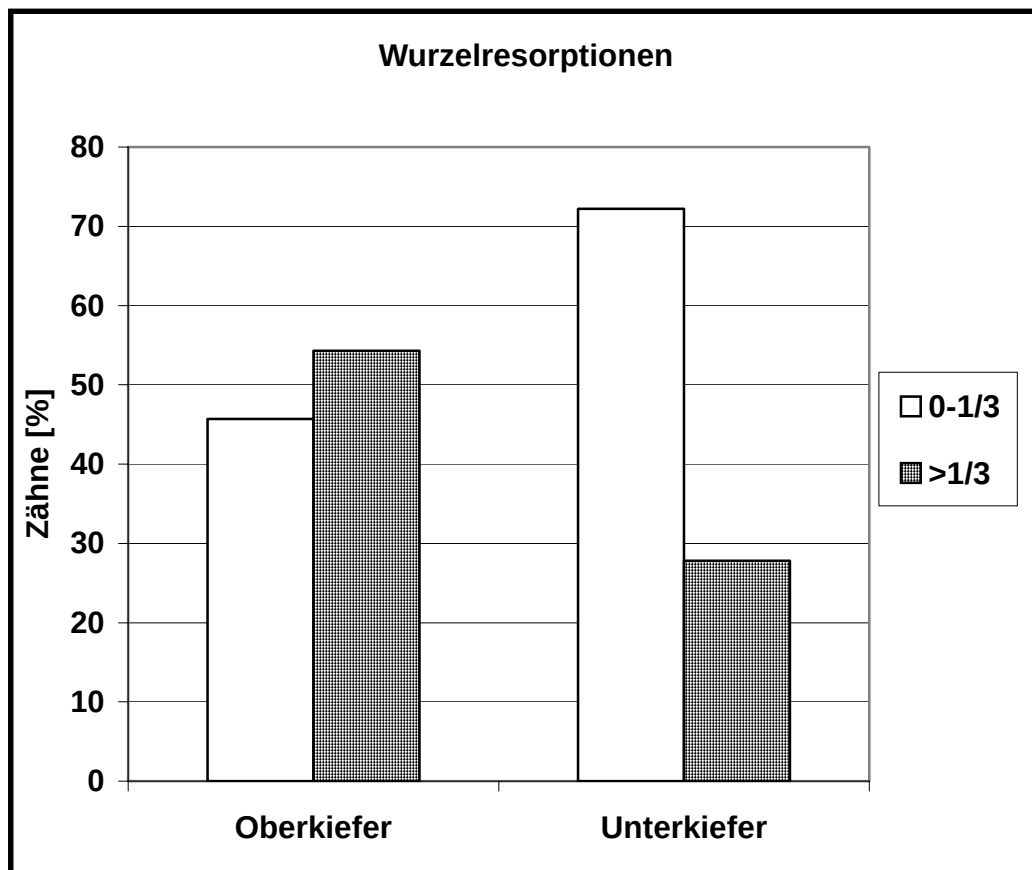


Graphik 10: Verteilung persistierender Milchzähne differenziert nach Ausprägung von Wurzelresorptionen in OK und UK

Dieses wird verdeutlicht sich, wenn die Gruppen „keine Resorptionen“ und Gruppen „1/3 Resorptionen“ sowie die Gruppen „2/3“ und „3/3 Resorptionen“ zusammengefaßt und gegenübergestellt werden (Chi Quadrat $p=0,005$) (Tabelle 17, Graphik 11).

Wurzelresorption			
	Oberkiefer	Unterkiefer	gesamt
0-1/3	21	26	47
>1/3	25	10	35
	46	36	82

Tabelle 17: Verteilung persistierende Milchzähne differenziert nach Ausprägung von Wurzelresorptionen in OK und UK



Graphik 11: Verteilung persistierender Milchzähne differenziert nach Ausprägung von Wurzelresorptionen in OK und UK

Zwischen klinisch beobachteten Abrasionen und radiologisch beobachteten Wurzelresorptionen ergeben sich weder für die Gesamtheit sämtlicher untersuchter Zähne noch für die Gruppen der Frontzähne bzw. der Molaren statistisch nachweisbare Unterschiede (Chi Quadrat, $p > 0,05$).

3.4 Vergleichende Untersuchungen von Milchfrontzähnen und -molaren der Patienten zwischen 15 und 30 Jahren

Es werden sämtliche erhobenen Befunde der Altersgruppe von 15 bis 30 Jahren einer erneuten Untersuchung unterzogen. Dies geschieht im Vergleich zum speziellen Schrifttum, in dem sich Autoren auf diese Altersgruppe beschränken.

Es finden sich 32 Patienten mit 64 radiologisch nachweisbaren Milchzähnen, 34 Frontzähne und 30 Molaren. Die Altersverteilung in dieser Gruppe ergibt einen Mittelwert von 19,1 Jahren (Median 17,7). Niedrigstes Alter liegt bei 15,08, das höchste Alter bei 29,17 Jahren (Standardabweichung 3,2). Die Verteilung auf Zahngruppen weist Tabelle 17 aus. Bei 26 Patienten können 41 persistierende Milchzähne auch klinisch untersucht werden.

Zahntyp	N	Mittelwert Alter	Median	Minimum	Maximum	Stand.abw.
Frontzähne	34	18,58	17,46	15,08	26,75	2,90
Molaren	30	19,78	18,67	15,25	29,17	3,61
gesamt	64	19,14	17,67	15,08	29,17	3,28

Tabelle 17: Verteilung persistierender Milchzähne in den verschiedenen Altersgruppen

Frontzähne			Molaren		P=
	Klin. Unters. n=23	%	klin. Unters.N=18	%	
Ankylose	2	8,70	8	44,44	0,011
Infraposition	0	0	10	55,56	<0,001
Füllung	0	0	11	61,11	<0,001
Karies	2	8,70	1	5,56	0,593
DF	2	8,70	12	66,67	<0,001
Abrasion	17	73,91	3	16,67	<0,001
Extraktionen	3	13,04	6	33,33	0,178
Radiol. Unters.	n=34	%	Radiol. Unters. n=30	%	
Wurzelresorp:					
0	8	23,53	10	33,33	0,367
1/3	11	32,35	7	23,33	
2/3	4	11,76	7	23,33	
3/3	11	32,35	6	20,00	
Wurzelresorp:					
≤1/3	19	55,88	17	56,67	0,575
≥1/3	15	44,12	13	43,33	

Tabelle 18: Zusammenfassung der Ergebnisse in der Altersgruppe 15-30 Jahre

Die zusammengefassten Ergebnisse gibt Tabelle 18 wieder.

Ersatzresorption (Ankylose) findet sich in 44,4 Prozent an Milchmolaren, dagegen nur in 8,7 Prozent bei Milchfrontzähnen (exakter Test n. Fischer, $p = 0,011$).

Infrapositionen werden an Frontzähnen nicht beobachtet, Molaren stehen zu 55,6 Prozent in Infraposition (exakter Test n. Fischer, $p < 0,001$).

Während Frontzähne keine Füllungen aufweisen, sind 61,1 Prozent der untersuchten Molaren gefüllt, exakter Test n. Fischer, $p < 0,001$.

8,7 Prozent der Frontzähne und 5,6 Prozent der Molaren sind an Karies erkrankt (exakter Test n. Fischer, $p = 0,593$). Das Ergebnis liegt im Zufallsbereich.

Zusammengefasst im DF-Index sind 8,7 Prozent der Frontzähne und 66,7 Prozent der Molaren gefüllt oder erkrankt (exakter Test n. Fischer, $p < 0,001$).

Abrasionen sind bei 73,9 Prozent der Frontzähne vorhanden und nur bei 16,7 Prozent der Molaren zu finden (exakter Test n. Fischer, $p < 0,001$).

13 Prozent der Frontzähne und 33,3 Prozent der Molaren wurden entfernt, der Unterschied liegt im Zufallsbereich ($p = 0,178$; exakter Test n. Fischer).

Etwas mehr als die Hälfte der untersuchten Zähne zeigten keine oder geringe Resorptionen.

Unterschiede zwischen Front- und Seitenzähnen wurden nicht beobachtet ($p > 0,1$).

3.5 Spezielle Untersuchungen an Milcheckzähnen

Die speziellen Auswertungen erfolgen an 46 Milcheckzähnen bei 30 Patienten. Von den Milcheckzähnen befinden sich 31 im Oberkiefer und 15 im Unterkiefer. Das Alter der Patienten beträgt im Mittel 25,4 Jahre (+/- 14,9, Median 20,3, Minimum 11,3, Maximum 74,8).

Klinische Nachuntersuchungen sind an 23 Zähnen von 15 Patienten möglich. Das Alter der Patienten beträgt im Mittel 23,8 Jahre (+/- 12,1, Median 17,8, Minimum 13,8, Maximum 56,7).

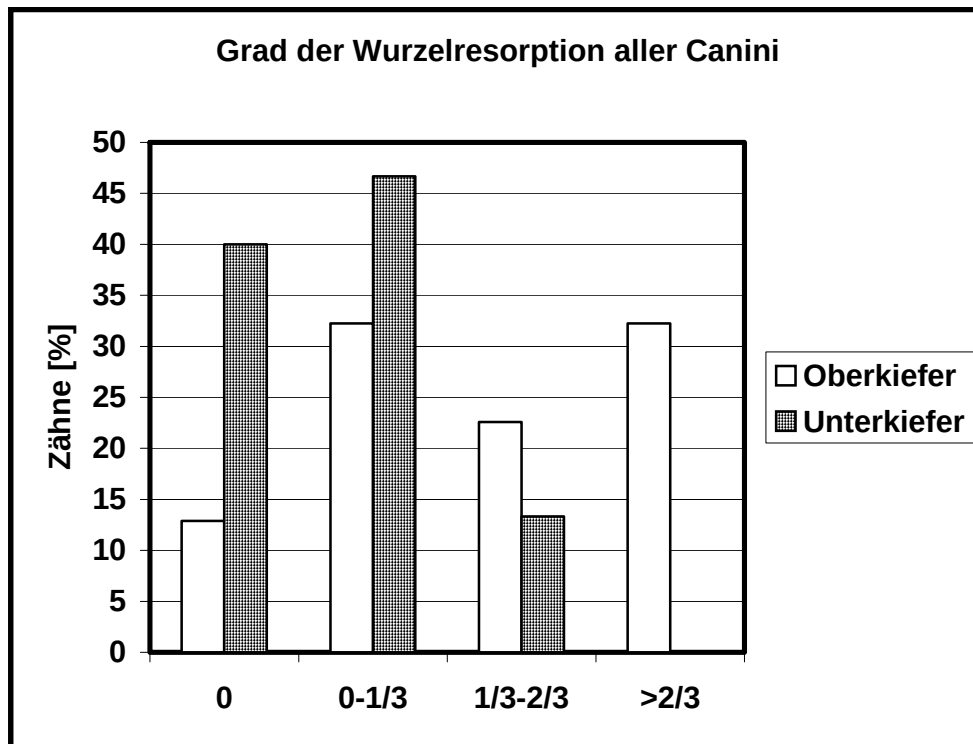
3.5.1 Wurzelresorptionen

Bezüglich der Wurzelresorptionen weisen 12,9 Prozent der Oberkieferzähne und 40 Prozent der Unterkieferzähne keine Resorptionsspuren auf; dagegen sind an 32,3 Prozent der Oberkieferzähne und 46,7 Prozent der Unterkieferzähne die Wurzeln um ca. ein Drittel der Wurzellänge resorbiert. Von 22,6 Prozent der Oberkieferzähne und 13,3 Prozent der Unterkieferzähne sind bis zu ca. zwei Drittel der Wurzellänge resorbiert.

Wurzelresorptionen über zwei Drittel der Wurzellängen finden sich nur noch bei Oberkieferzähnen in 32,2 Prozent. Diese Unterschiede sind signifikant ($p = 0,026$, Chi Quadrat) (Tabelle 19, Graphik 11).

Wurzelresorption			
	Oberkiefer	Unterkiefer	gesamt
0	4	6	10
1/3	10	7	17
2/3	7	2	9
3/3	10	0	10
	31	15	46

Tabelle 19: Verteilung persistierender Milcheckzähne differenziert nach Ausprägung von Wurzelresorptionen



Graphik 11 Verteilung der persistierenden Milcheckzähne differenziert nach der Ausprägung der Wurzelresorptionen in OK und UK

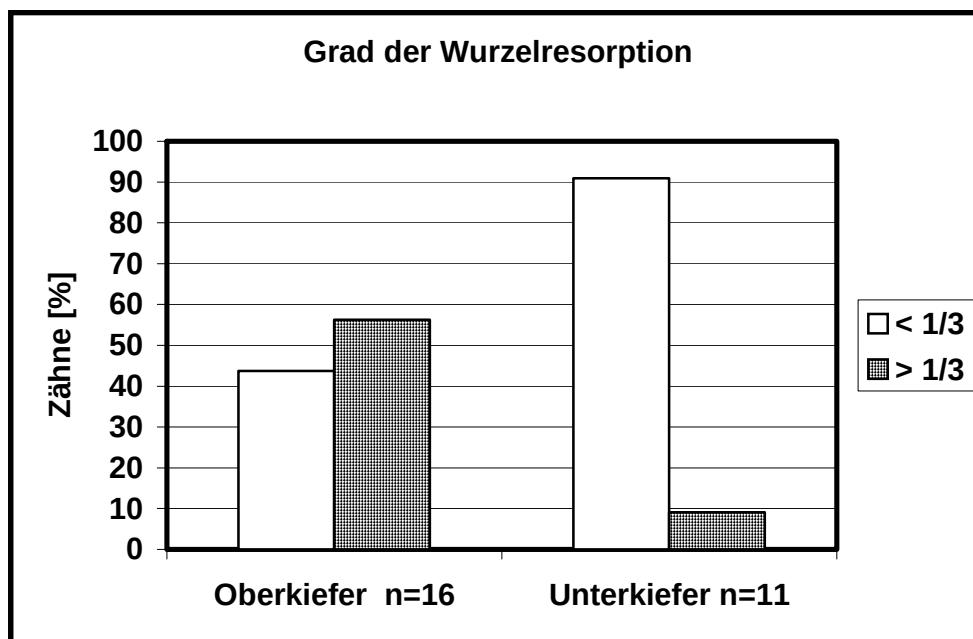
3.5.2 Milchzahn-Wurzelresorptionen bei Nichtanlage bleibender Zähne

Es können 25 Milcheckzähne bei Nichtanlage von Dentis permanentes evaluiert werden; davon befinden sich 16 im Oberkiefer und 9 im Unterkiefer.

Wurzelresorption			
ohne dens p.	Oberkiefer	Unterkiefer	gesamt
0-1/3	7	9	16
>1/3	8	1	9
	15	10	25

Tabelle 20: Verteilung der persistierenden Milcheckzähne differenziert nach der Ausprägung der Wurzelresorptionen in OK und UK

56,3 Prozent der Milcheckzähne im Oberkiefer und 9,1 Prozent im Unterkiefer sind trotz Fehlens von Zahnanlagen bleibender Zähne von stärkeren Wurzelresorptionen (mehr als 1/3 der Wurzellänge) betroffen. Der Unterschied ist signifikant (Chi Quadrat, $p = 0,027$) (Tabelle 20, Graphik 12)



Graphik 12: Verteilung persistierender Milcheckzähne bei fehlendem bleibenden Eckzahn differenziert nach der Ausprägung von Wurzelresorptionen in OK und UK

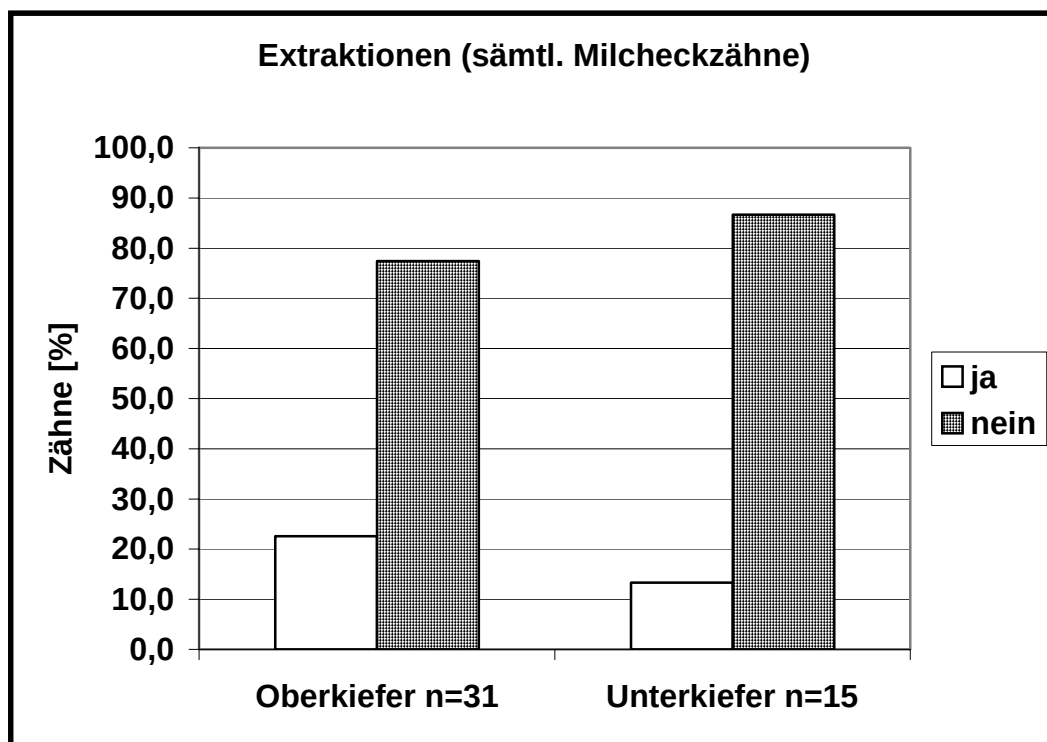
3.5.3 Extraktionen

Von den 46 untersuchten Milcheckzähnen wurden neun Zähne extrahiert, bezogen auf Ober- und Unterkiefer 22,6 Prozent bzw. 13,3 Prozent. Der Unterschied liegt im Zufallsbereich (Chi Quadrat, $p = 0,40$) (Tabelle 21, Graphik 13).

Das durchschnittliche Alter untersuchter Patienten beträgt 24,7 Jahre (Standardabweichung von $\pm 13,8$, Minimum 11,2 Jahre, Maximum 74,8 Jahre, Median 17,7 Jahre), das durchschnittliche Extraktionsalter 22,0 Jahre (Standardabweichung $\pm 20,0$, Minimum 11,8 Jahre, Maximum 74,9 Jahre, Median 15,9 Jahre).

Extraktion alle			
	Oberkiefer	Unterkiefer	gesamt
Ja	7	2	9
Nein	24	13	37
	31	15	46

Tabelle 21: Verteilung extrahierter persistierender Milcheckzähne

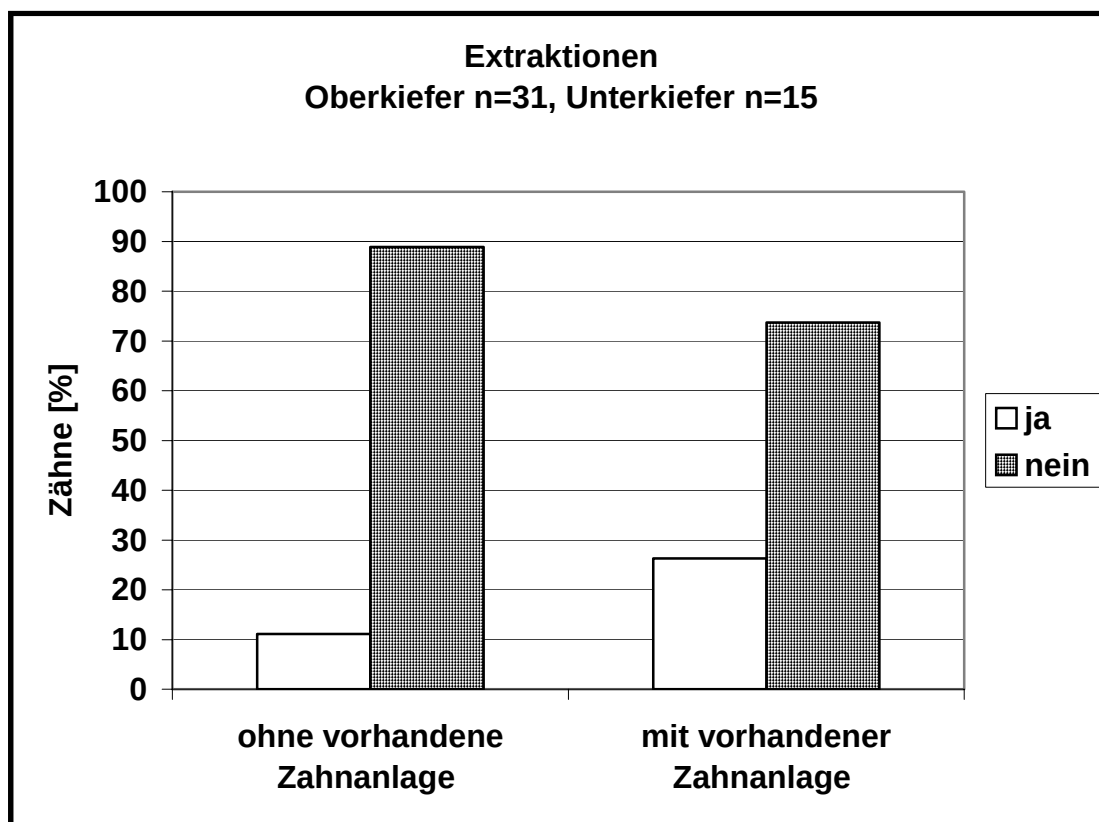


Graphik 13: Verteilung extrahierter persistierender Milchzähne

Bezogen auf die Milcheckzähne mit und ohne vorhandener Zahnanlage werden 26,3 Prozent der Eckzähne mit nachfolgendem Eckzahn und 11,1 Prozent ohne vorhandenen bleibenden Zahn entfernt (Tabelle 22, Graphik 14).

Extraktionen			
	ohne Dens p.	mit Dens p.	gesamt
Ja	3	5	8
Nein	24	14	38
	27	19	46

Tabelle 22: Verteilung extrahierter persistierender Milcheckzähne differenziert nach vorhandener Zahnanlage von Dentes permanentes



Graphik 14: Verteilung extrahierter persistierender Milchzähne differenziert nach vorhandener Zahnanlage

3.6 Ausgewählte Kasuistik

Die nachfolgenden Untersuchungsberichte einzelner Patienten sollen beispielhaft die mitgeteilten Ergebnisse verdeutlichen.

Patient 1:

Es ergeben sich typische Befunde an persistierenden Milchmolaren. An Zahn 64 ist hoher Perkussionsschall auffällig. Der Zahn steht in Infraposition und weist einen Periotest-Wert von -3 auf.



Abb 6+7: OPG und Foto eines Patienten mit persistierendem Milchmolaren

Die Wurzel des Zahnes 64 ist zu zwei Drittel resorbiert; ein Parodontalspalt ist im Röntgenbild (Abb.6 und 7) nicht erkennbar. Die Befunde entsprechen Ankylose. Durch beschriebene Fehlstellung von Zahn 64 ist es zu Verlust von Alveolarknochen zwischen den Zähne 23 und 64 gekommen. Der Zahn 25 ist nicht angelegt. Es besteht Karies an Zahn 26 (Abb. 8).

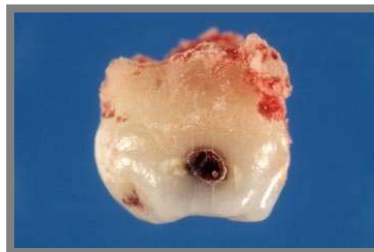


Abb 8: entfernter Milchmolar mit Ankylose und Karies

Nach Entfernen des Zahnes 64 bei dem 19-jährigen Patienten können feingewebliche Befunde erhoben werden (Abb.9 und 10).

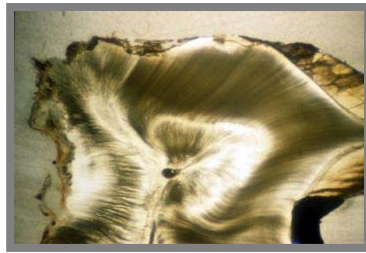


Abb 9+10: Schliffpräparat und mikroskopisches Bild des entfernten Milchmolaren mit Ankylose

Direkter Kontakt zwischen Wurzeldentin und Knochen ist am Hartgewebsschliff nachweisbar (Abb. 10).

Patient 2:

Abb 11: OPG eines Patienten mit persistierendem Zahn 83

Bei dem 17-jährigen Patienten ist der bleibende Zahn 43 im Alter von 12 Jahren entfernt worden (Abb.11). Der persistierende Zahn 83 steht in regulärer Position und weist Abrasionsspuren auf (Abb.12).



Abb 12: Klinisches Foto persistierender Zahn 83

Der erhobene Periotest-Wert von 04 weist physiologische Zahnbeweglichkeit aus; der Perkussionsschall ergibt sich verlängert.

In der Röntgenaufnahme (Abb.11) ist der Desmodontalspalt gut verfolgbar. Ankylose kann ausgeschlossen werden.

Die Wurzel des Zahnes 83 ist voll ausgebildet, es zeigt sich kein Anhalt für Wurzelresorption. Auch Karies besteht an Zahn 83 nicht. Die Prognose für dauerhaften Erhalt von Zahn 83 ist gut. Entsprechend ist der Patient aufgeklärt worden.

Patient 3:

Multiple persistierende Milchzähne sind bei Aplasie von Dentes permanentes kein seltenes Vorkommnis. Das kann durch den nachfolgend dargelegten Befund demonstriert werden.



Abb 13: OPG eines Patienten mit persistierenden Milchzähnen und Mehrfachnichtanlagen von Dentes permanentes

Die persistierenden Milchzähne in den Frontbereichen des Ober- und Unterkiefers stehen in annähernd regulären Positionen. Dagegen befinden sich noch vorhandene persistierende Milchmolaren in Infrapositionen (Abb. 13).

Die Periotest-Werte von Milchfrontzähnen liegen in Normbereichen, die der Milchmolaren im Minus.

Die Perkussionsbefunde entsprechen denen der Periotestwerte, d. h., dass Klopfschallverkürzungen an persistierenden, in Infraposition befindlichen Milchmolaren die Regel sind.



Abb 14: Detailausschnitt aus OPG Abb. 13

Im Gegensatz dazu weisen die Milchfrontzähne „normale Periotestwerte“ sowie einen eher dumpfen (verlängerten) Perkussionsschall und physiologische Lockerung auf. Auch die jeweiligen Parodontien stellen sich radiologisch deutlich dar.

Wurzelresorptionen treten bei den Milchfrontzähnen vernachlässigbar gering auf, während die Wurzeln der Milchmolaren häufiger bis in das koronale Drittel resorbiert sind. Die Milchmolaren müssen entfernt werden, um implantologische Versorgung, verbunden mit Augmentation, zu ermöglichen.

4.0 Diskussion

4.1 Milchzahnpersistenz

Die von Aisenberg (1941) in Nordamerika und von Rutanen in Finnland (1963) beobachteten Häufigkeiten der Milchzahnpersistenz von ca. zwei Prozent entsprechen etwa den Ergebnissen (1,4 Prozent) in eigener Studie. Auch bei der gefundenen geschlechterspezifischen Verteilung finden sich keine Unterschiede zu den angegebenen Arbeiten aus dem Schrittmum.

Die von Hedegård (1981) angegebene häufigere Persistenz der Oberkiefer-Milchzähne bestätigt sich durch die vorgelegten Ergebnisse (Verteilung OK zu UK 56 zu 44 Prozent). Die Beobachtungen zur Persistenzhäufigkeit von Oberkiefer- und Unterkiefermolaren entsprechen denen von Hedegård.

Als Gründe für Milchzahnpersistenz von Schneidezähnen und Molaren wird Aplasie bleibender Dentition und für Milcheckzähne häufiger die Verlagerung bleibender Eckzähne diskutiert (Schroeder 1992). Vorliegende Untersuchungen bestätigen die Angaben. Bei einer hohen Anzahl von persistierenden Milchmolaren finden sich radiologisch keine Anlagen bleibender Zähne; bei den Milcheckzähnen dagegen besteht die Ursache häufiger in Retention und Verlagerung von Dentes permanentes.

4.2 Wurzelresorption

Bei Aplasie von Dentes permanentes werden nach Angaben in der Literatur bei ca. 70 bis 75 Prozent der persistierenden Milchzähne mehr oder minder ausgeprägte Wurzelresorptionen beobachtet (Hedegård 1981, Hidasi 1976). Dies entspricht exakt den Ergebnissen der eigenen Studie, in der 72 Prozent der persistierenden Milchzähne Wurzelresorptionen aufweisen.

An mittleren und lateralen Incisivi der Milchzähne des Oberkiefers käme es frühzeitig zu ausgeprägten Resorptionen (Guyula 1981). Bei der geringen Anzahl von Milchsneidezähnen in eigener Studie ist eine Aussage nicht möglich.

An Milcheckzähnen scheint der initiale Resorptionsvorgang zu sistieren, bevor es zu ausgeprägten Wurzelverkürzungen kommt (Guyula 1981). Diese Beobachtungen können durch die eigenen Ergebnisse nur teilweise bestätigt werden. So weisen etwa 60 Prozent sämtlicher untersuchter Milcheckzähne keine oder nur geringe Resorptionserscheinungen im apikalen Drittel auf. An 40 Prozent der registrierten Milcheckzähne werden ausgeprägtere Resorptionen beobachtet. Auch bei ausgeprägteren Resorptionen an Milcheckzahnwurzeln

besteht bei funktioneller Inanspruchnahme ausreichende Stabilität, d.h. klinische Unauffälligkeiten mit physiologischen Lockerungsgraden und Periotest-Werten. Die Beobachtungen beschränken sich auf wenige Einzelfälle.

Ausgeprägtere Resorptionen von mehr als 1/3 der Wurzelsubstanzen werden an Milcheckzähnen des Oberkiefers signifikant häufiger beobachtet als an Milcheckzähnen des Unterkiefers. Das in vorliegender Studie erhobene Ergebnis entspricht Mitteilungen aus der Literatur (Guyula 1981).

Unterschiede im Resorptionsverhalten zwischen Milcheckzähnen und Milchmolaren bestehen dagegen nicht. Bei deutlich unterschiedlichen Beobachtungszeiten zwischen Eckzähnen und Molaren ist die vergleichende statistische Auswertung auf die Altersgruppe der 15- bis 30-jährigen bezogen worden. Es ergeben sich keine Unterschiede. Das Ergebnis widerspricht Angaben aus der Literatur (Oberszytyn 1963), die besagen, dass Resorptionsneigung bei den verschiedenen Zahngruppen unterschiedlich ist. Derzeit bestehen keine befriedigenden Erklärungsansätze über Resorptionsvorgänge an Milchzahnwurzeln bei Fehlen der Anlagen bleibender Zähne. Außerdem bestehen keine Hinweise für unterschiedliches Resorptionsverhalten von Milchzahnwurzeln des Ober- und Unterkiefers.

Die statistische Untersuchung liefert keine Korrelationen zwischen Resorptionen von Milchzahnwurzeln und klinisch beobachteten Schliffacetten an den Kronen von Milchzähnen. Unter der Annahme, dass Schliffacetten ein Anzeichen für okklusales Trauma darstellen können, erscheint die Annahme fraglich, dass Resorptionen an Milchzahnwurzeln durch okklusale Traumata ausgelöst werden (Oberszytyn 1963).

4.3 Infraposition und Ankylose

Von Infraposition sind in eigener Studie ausschließlich Molaren betroffen. Sie befinden sich vorwiegend im Unterkiefer. Der Befund steht in Gegensatz zu publizierten Mitteilungen, in denen Milchmolaren des Oberkiefers als häufiger betroffen dargestellt werden (Bearly 1973, Krakowiak 1978, Messer 1980, Kurol 1981, Karwetzky 1958, De la Rosa-Gay 1998). Der Unterschied wird in vorliegender Studie auf die im Vergleich zum Schrifttum sehr geringe Anzahl untersuchter Patienten bzw. beobachteter Infrapositionen zurückgeführt.

Annähernd die Hälfte sämtlicher untersuchter Milchmolaren weisen nach klinischen und radiologischen Befunden Ankylose auf. Ankylose korreliert signifikant mit Infraposition der

betroffenen Zähne. Der Befund unterstützt die These, dass Infraposition vornehmlich durch Ankylose bedingt ist (Albers 1986 und Mancini 1995). Andererseits weisen drei von zehn in Infraposition beobachtete Milchmolaren keine Anzeichen von Ersatzresorption auf. Für die Beobachtung existieren Erklärungsversuche wie z. B. Störungen des lokalen Metabolismus (Biedermann, 1968), exzessiver Kaudruck oder auch genetische Dispositionen (Via 1964). Eigene Beobachtungen können nicht zu einer Klärung beitragen.

Durch die eigenen Ergebnisse bestätigen sich Angaben des Schrifttums, dass geschlechtsspezifische Bevorzugung bei Ankylose nicht besteht (Brearly 1973, Thornton 1964, Steigman 1973, Andlaw 1977, Via 1964).

4.4 Abrasion

Wie in der Literaturübersicht beschrieben, sind unter dem Begriff Abrasion die Phänomene der Demastikation und Attrition zusammen gefaßt. In vorliegender Arbeit wird bei der klinischen Untersuchung nicht weiter differenziert, sondern lediglich das Vorhandensein von Schliffacetten erfasst. Frontzähne sind häufiger als Molaren betroffen. Gründe dafür sind in der Eckzahnführung zu vermuten sowie in häufiger Infraposition von Milchmolaren, die keinen Antagonistenkontakt aufweisen.

4.5 Karies und Füllungen

In der Analyse erweist sich, dass Molaren häufiger Karies und/oder Füllungen aufweisen als Frontzähne. Wesentlicher Einflussfaktor ist Infraposition, von der Molaren häufig, Frontzähne dagegen gar nicht betroffen sind. Aber auch unter Ausschluss des Parameters Infraposition zeigen sich Molaren häufiger geschädigt als Frontzähne. Sie sind der physiologischen Zahnreinigung weniger zugänglich als Frontzähne, bedingt durch die Lage der Speicheldrüsenausführungsgänge im Bereich der Caruncula sublingualis. Auch die manuell durchgeführte Zahnreinigung ist im Frontzahnbereich besser durchzuführen. Weiterhin ist die kompliziertere Anatomie der Kronen mit Fissuren und Grübchen als Prädilektionsfaktor bekannt. Infraposition geht einher mit Nischenbildungen und erschwerter Reinigungs- und Pflegemöglichkeit. Sollen Milchmolaren auf Dauer oder auch temporär erhalten bleiben, bedürfen Sie besonderem Augenmerk bei der häuslichen Zahnpflege und bei zahnärztlichen Kontrolluntersuchungen insbesondere dann, wenn sie in Infraposition geraten sind. Andererseits bestehen im untersuchten Patientengut keine Extraktionsindikationen aus Gründen ausgeprägter Zerstörung von Zahnhartsubstanzen und deren Folgeerscheinungen.

4.6 Zahnverluste

Von den 82 untersuchten Zähnen wurden 14 persistierende Milchzähne entfernt, acht von 52 Frontzähnen und sechs von 30 Molaren. Bezogen auf den Zahntyp erweisen sich die Extraktionsindikationen als deutlich unterschiedlich.

Es werden ausschließlich Milchmolaren bei Fehlen des bleibenden Zahnes entfernt. Extraktionsindikationen bestehen in ausgeprägter Infraposition von Milchmolaren mit Ankylose und weit fortgeschrittener Wurzelresorption. Es addieren sich Schäden an Nachbarzähnen und ausgedehnte vertikale Knochendefekte sowie nicht korrigierbare intermaxilläre Distanzen. Im Anschluss sind oralchirurgische und prothetische Behandlungen, z. B. durch Implantation, planbar. Das Alter der Patienten beträgt zum Zeitpunkt der Extraktion etwa 20 Jahre. Bei gering ausgeprägter Wurzelresorption und Infraposition können persistierende Milchmolaren, insbesondere bei fehlender Zahnanlage, erhalten bleiben. Im noch wachsenden Kiefer bestehen zudem keine definitiven prothetischen Behandlungsalternativen. Begrenzte Abstände zum Okklussionskontakt lassen sich durch Aufbau, z. B. mittels Composite oder Keramikonlay ausgleichen (Bonin 1976, Biedermann 1962, Becker 1992, Albers 1986, Gorelick 1977, Marechaux 1986, Kellogg 1987, Herman 1964). Wie dargestellt, bedürfen Milchmolaren jedoch besonderer Aufmerksamkeit bei der Mundhygiene zur Vermeidung möglicher Erkrankungen auch von Nachbarzähnen.

Milchfrontzähne werden in vergleichsweise jüngerem Alter als Milchmolaren entfernt. Hauptindikation ist das geplante Einordnen retinierter und verlagerter Dentes permanentes in einem Alter von durchschnittlich 14 Jahren. Extraktionen persistierender Milchfrontzähne ohne bleibenden Ersatzzahn erfolgen in diesem Alter nicht. Bei einem Patienten wurde im Alter von 20 Jahren ein persistierender Milcheckzahn bei Fehlen des bleibenden Zahnes entfernt und kieferorthopädischer Lückenschluß angestrebt. Sieben von acht Extraktionen von Milchfrontzähnen erfolgen aufgrund kieferorthopädischer Indikationsstellung. Sämtliche in dieser Untersuchung als extrahiert erkannte Milchfrontzähne sind karies- und füllungsfrei und parodontal gesund. So sind es nicht überwiegend pathologische Vorgänge, die zum Entfernen persistierender Milchfrontzähne führen. Nur einer von 52 persistierenden Milchfrontzähnen ist bei einer 74 jährigen Patientin wegen Parodontitis marginalis profunda und erheblicher Zahnlockerung entfernt worden. Besagter Milcheckzahn im Unterkiefer war der letzte verbliebene Zahn im Munde des Patienten und diente als Ankerzahn zum Halt einer Teleskopprothese.

Es werden 21 persistierende Milchfrontzähne bei Patienten im Alter von mehr als 20 Jahren beobachtet, bei Personen, die das typische Alter für kieferorthopädische Extraktionsindikationen weit überschritten haben. Bis auf eine genannte Ausnahme sind die Zähne klinisch und radiologisch gesund und funktionsfähig. Demnach bestehen offensichtlich keine spezifischen Verlustrisiken für persistierende Milcheckzähne. Es verbindet sich die Frage zur Extraktionsnotwendigkeit gesunder Milcheckzähne.

Bei vorhandenen Dentes permanentes und deren vorgesehener Einordnung, ergibt sich häufig die Notwendigkeit kieferorthopädischer Nachbehandlung (Douglass 1991). In einem Fünftel der Fälle muss nach Literaturangaben ein gesunder, bereits regulär stehender Prämolare geopfert werden, um ausreichende Platzverhältnisse für das Einordnen eines Caninus zu erreichen (Douglass 1991). Chirurgisches Freilegen und intraoperatives Applizieren von Brackets als Vorbereitung für das Einordnen bleibender Eckzähne ist schwierig und aufwändig und setzt bei den betroffenen Kindern und Jugendlichen hohe Kooperationsbereitschaft voraus. Für das Entfernen von Milcheckzähnen und das Einordnen bleibender Canini sprechen das mögliche Entstehen pathologischer Veränderung an verlagerten Zähnen (koronale Zyste) sowie die Kenntnis, dass bleibenden Eckzähnen aus funktionellen und prothetischen Gründen eine höhere Wertigkeit zukommt. Studien zu nachteiligen Folgen bei Milcheckzahnpersistenz auf die Funktion des stomatognathen Systems fehlen jedoch. Ästhetisch nachteilige Effekte persistierender Milcheckzähne bestehen in Größen- und Formabweichungen, die besonders bei unilateralem Vorkommen auffallen. Andererseits lässt sich durch konservierende bzw. prothetische Behandlungen ein Ausgleich schaffen. Eigene und in der Literatur mitgeteilte Beobachtungen (Hedegard 1981) zeigen, dass Milcheckzähne in prothetische Konstruktionen integriert dauerhaft in Funktion stehen. Ein Entfernen von Milcheckzähnen zwecks Einordnen bleibender Canini ist zu rechtfertigen, aber nicht immer zwingend erforderlich.

Das Einordnen verlagelter bleibender Zähne beschränkt sich in der Regel auf Patienten im Wachstumsalter. Bei Erwachsenen wie auch bei Patienten ohne angelegte Canini bestehen nach hiesigen Ansichten keine zwingenden Gründe Milcheckzähne zu entfernen.

4.7 Milcheckzahn-Transplantation

Die beobachtete ausgezeichnete Langzeitprognose für persistierende Milcheckzähne eröffnet die Möglichkeit zu deren Transplantation. Der Langzeiterfolg transplanterter Zähne wird in erster Linie durch funktionsgerechte parodontale Integration, in Kombination mit adäquater endodontischer Behandlung bestimmt. Funktionsgerechtes Einheilen setzt ausreichendes Vorhandensein von vitalem Desmodont voraus. Milcheckzahnwurzeln sind graziler als Prämolaren- bzw. Molarenwurzeln, die Verankerungsfläche für Sharpey-Fasern ist geringer. Milcheckzähne sind einfacher zu entfernen als z. B. Prämolaren. Unter diesem Aspekt ist eine geringere parodontale Schädigung bei dem Extraktionsvorgang von Milcheckzähnen zu erwarten.

Klinische Beobachtungen von Wurzelresorptionen an persistierenden Milcheckzähnen - auch bei Nichtanlage der bleibenden Zähne und die Ungewissheit über Häufigkeit und Ausmaß von Wurzelresorptionen, führte zu der vorgelegten Untersuchung. Damit verbindet sich die Frage nach Eignung wurzelintakter Milcheckzähne für die Transplantation (Pohl, 2001). Eine Hypothese bestand darin, dass Wurzelresorptionen mit frühzeitigem Zahnverlust korrelieren. Milcheckzahntransplantationen sind ein selektiver Eingriff, sind eine chirurgische Therapie bei Kindern und beeinflussen möglicherweise Zahndurchbruch und Kieferausformung an der Entnahmestelle.

Nach den Ergebnissen der vorgelegten Studie sind Resorptionen von Milchzahnwurzeln nicht mit einer erhöhten Zahnverlustrate korreliert. Das Überleben von persistierenden Milcheckzähnen wird damit offensichtlich nicht durch das Vorhandensein bzw. den Umfang von Wurzelresorptionen bestimmt. Folglich eignen sich Milcheckzähne auch grundsätzlich für die Transplantation. Wie sich die durch Extraktion und Plantation bedingte Zellalteration auf die Funktionsdauer transplanterter Milcheckzähne auswirkt kann nicht abschließend klinisch beurteilt werden. Vorläufige Ergebnisse stimmen positiv (Pohl 2001). Ankylose oder infektionsbedingte Resorption wurden nach auto-alloplastischer Transplantation bisher nicht beobachtet.

Die vorgelegten Untersuchungsergebnisse sprechen dafür, dass die Wahl persistierender Milcheckzähne des Unterkiefers bevorzugt für Transplantationen genutzt werden sollten; in der vorliegenden Studie ergab sich eine weit geringere Wurzel-Resorptionsrate.

5.0 Zusammenfassung

Aus einem Untersuchungszeitraum von zwei Jahren werden 3500 Röntgenaufnahmen (OPG) ausgewertet. Bei 46 Patienten finden sich 82 persistierende Milchzähne . 47 Zähne bei 24 Patienten konnten klinisch nachuntersucht werden. Lockerungsgrade, Klopfeschall, Periotest-Werte sowie das Vorhandensein von Karies, Füllungen und Stellungsanomalien (Infraposition) werden dokumentiert. Röntgenbilder dienen zum Nachweis von Wurzelresorptionen sowie zu Informationen über den Milchzahnwurzelabstand zum vorhandenen bleibenden Zahnkeim.

Die Diagnose „Ankylose“ ergibt sich aus klinischen und radiologischen Befunden. Außerdem werden Datum und Grund für durchgeführte Extraktionen notiert.

Das Ergebnis weist aus, dass persistierende Milchfrontzähne seltener ankylosieren, während Ersatzresorption an Wurzeln persistierender Milchmolaren häufig vorkommt.

Füllungen und Karies sind an Frontzähnen seltener zu finden, dafür aber Abrasionen deutlicher ausgeprägt als an Molaren.

13 Milchzähne wurden extrahiert, davon sechs Frontzähne um kieferorthopädische Einordnung entsprechender Dentes permanentes zu ermöglichen. Das Durchschnittsalter der Gesamtpatientenanzahl beträgt 14 Jahre, in einem Ausnahmefall 74 Jahre.

45 Milchfrontzähne befinden sich in situ, das Durchschnittsalter dieser Patienten beträgt 24 ± 11 Jahre (12-56).

31 Milchfrontzähne haben keinen bleibenden Nachfolgezahn. Von den 31 Zähnen weisen acht Zähne (26 Prozent) keine Wurzelresorptionen auf, bei weiteren zehn Zähnen bestehen resorptive apikale Wurzelverkürzungen um ein Drittel der Wurzellängen, bei vier Zähnen sind es Wurzelkürzungen von ca. zwei Dritteln und in neun Fällen bis zu drei Dritteln der Wurzellängen.

Die Mehrzahl persistierender Milchmolaren entwickelt Komplikationen und muss entfernt werden. Vergleichsweise ist die Komplikationsrate bei persistierenden Milchfrontzähnen wesentlich geringer.

Die erlangten Ergebnisse belegen, dass persistierende Milchfrontzähne als Ersatz für verlorengegangene bleibende Frontzähne, auch im prothetischen Verband als Stützzähne verwendbar sind.

Die Funktionen transplanterter Milcheckzähne, speziell bezogen auf mögliche Wurzelresorptionen, werden weiter beobachtet. Aufgrund der erzielten Ergebnisse sollen

zukünftig Milcheckzähne des Unterkiefers vorzugsweise für auto-alloplastische Transplantationen eingesetzt werden.

Aus den Ergebnissen wird abgeleitet:

1. Canini decidui sind in Zahnersatz (Kronen und Brücken) integrierbar
2. persistierende Milcheckzähne müssen nicht zwingend entfernt und ersetzt werden
3. für die auto-alloplastische Transplantation von Milcheckzähnen eignen sich vorrangig die des Unterkiefers
4. Wurzelresorption verbunden mit Ankylose besteht vornehmlich und ausgeprägt an Wurzeln von Milchmolaren. Milchmolaren geraten häufig in Infraposition.

Abstract

Transplantation of premolars to the region of a lost permanent incisor is an accepted therapy. The prognosis is dependent on the stage of the root development. Therefore premolar transplantation is not recommended until the age of about 10 to 12 years. For younger patients transplantation of a primary canine has been suggested to replace a lost permanent incisor. No informations are available concerning possible resorptions of transplanted primary canines and few informations on resorptions and survival of persistent primary teeth.

Panoramic radiographs of 3500 patients taken within one year were evaluated. In 46 patients 82 persistent primary teeth were found. 47 teeth in 24 patients could be clinically controlled. Tooth mobility, percussion sound and periost values were recorded as well as abrasion, caries, fillings, and infraposition. On the radiographs the amount of root resorption (in thirds of root length) and the distance to successors was determined. The diagnosis "ankylosis" was determined by the clinical and radiographical findings. The date of and the reasons for extractions were recorded.

Primary front teeth rarely ankylosed while this was a regular finding in primary molars. The front teeth exhibited less fillings. Abrasion was a regular finding in front teeth and rare in molars. 13 teeth were extracted. 6 front teeth were extracted because the successors should be brought into position orthodontically (mean age: 14 years). 1 primary canine was extracted due to periodontal disease in the age of 75 years. 45 front teeth were in situ, the mean age was 24 ± 11 years (12-56 years). 31 front teeth were without successors. Of these 8 (26%) showed no resorptions, 10 (32%) resorptions up to 1/3, 4 (13%) up to 2/3 and 9 (29%) up to 3/3 of the root but were clinically stable.

A high amount of persistent primary molars develop complications and has to be extracted. Complications in primary front teeth are rare, they have a relatively long lifetime.

The results indicate that persistent primary front teeth may at least be used for a temporary replacement of a lost permanent incisor. Whether resorption patterns change after transplantation is under investigation.

Literatur

Aisenberg MS,

Studies on retained deciduous teeth
Am J Orthodont 27, 179 (1941)

Albers DD,

Ankylosis of teeth in the developing dentition
Quint Int 17, 303 (1986)

Andersson L, Blomlöf L, Lindskog S,

Tooth ankylosis. Clinical, radiographic and histological assessments
Int J Oral Surg 13, 423 (1984)

Andlaw RJ,

Submerged deciduous molars. A prevalence survey in Somerset
J Int Assoc Dent Child 8, 42 (1977)

Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Bayer T.

A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part III. Periodontal healing subsequent to transplantation
Eur J Orthod 12, 25 (1990)

Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Bayer T,

A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part IV. Root development subsequent to transplantation
Eur J Orthod 12, 38 (1990)

Becker A, Karnei-R'ém RM, Steigman S,

The effects of infraocclusion. Part 1. Tilting of the adjacent teeth and local space loss
Am J Orthod Dentofac Orthop 102, 256 (1992)

Bernimoulin JP, Purucker PR,

Die Zahnbeweglichkeit und ihre Messung
Dtsch Zahnärztl Z 40, 701 (1985)

Biedermann W,

Etiology and treatment of tooth ankylosis

Am J Orthod 48, 670 (1962)

Biedermann W,

The problem of the ankylosed tooth

Dent Clin Am July (1968)

Bonin M,

Simplified and rapid treatment of ankylosed primary molars with an amalgam and composite resin

J Dent Child 43, 23 (1976)

Brearly LJ, Mc Kibben DH,

Ankylosis of primary molar teeth. Prevalence and characteristics

J Dent Child 40, 54 (1973)

Dayan D, Littner M, Gonshorowitz J,

Reimpaction of a first permanent maxillary molar due to an obscure idiopathic etiology

Clin Prevent Dent 5, 22 (1983)

De la Rosa-Gay C, Valmaseda-Catellon E, Costa-Codina X, Gay-Esconda C,

Infracclusion of primary molars

J Dent Child, Jan-Feb, 47 (1998)

Dixon DA,

Observations on submerging deciduous molars

Dent Pract Dent Rec 13, 303 (1963)

Douglass J, Tinanoff N,

The etiology, prevalence and sequelae of infracclusion of primary molars

J Dent Child Nov-Dec, 481 (1991)

Euler H,

Die Anomalien, Fehlbildungen und Verstümmelungen der menschlichen Zähne, p 79

J.F. Lehmanns Verlag (1939)

Filippi A, Pohl Y, Kirschner H,

Replantation of avulsed primary teeth - a method of treatment and limitations

J Dent Child 64, 272 (1997)

Filippi A, Kirschner H, Kraus U, Pohl Y, Robert F, Tekin U,

Avulsionstrauma der Frontzähne

Der Freie Zahnarzt 3, 48 (1998)

Frenkel G, Aderholt L, Raetzke P,

Die ambulante Chirurgie des Zahnarztes

Hanser (1989)

Furseth R,

The resorption processes of human deciduous teeth studied by light microscopy, microradiography and electron microscopy

Arch Oral Biol 13, 417 (1968)

Gorelick L, Geiger AM,

Direct bonding in the management of an ankylosed second deciduous molar

J Am Dent Assoc 95, 307 (1977)

Guyula H,

A- persistalo tejfogate gyoker-resorptioja

Zitiert in Hedegård B, Landt H, Olgart K,

Persistierende Milchzähne als Brückenpfeiler - eigene Erfahrungen und eine vorläufige Mitteilung

ZWR 90, 46 (1981)

Hammarström L, Blomlöf L, Lindskog S,

Dynamics of dentoalveolar ankylosis and associated root resorption

Endod Dent Traumatol. 5, 163 (1989)

Hedegård B, Landt H, Olgart K,

Persistierende Milchzähne als Brückenpfeiler - eigene Erfahrungen und eine vorläufige Mitteilung

ZWR 90, 46 (1981)

Hellwig E, Klimek J, Attin T,

Einführung in die Zahnherhaltungskunde, p 327

Urban und Schwarzenberger (1995)

Herman E,

Evaluation and management of ankylosed teeth

NY State Dent J 30, 327 (1964)

Hidasi G,

Das Verhalten persistierender Milchmolaren

Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde 64, 28 (1976)

Hidasi G, Csiba A,

Histologische Untersuchung an persistierenden Milchzähnen

Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde 66, 787 (1978)

Ith-Hansen K, Kjaer I,

Persistence of deciduous molars in subjects with agenesis of the second premolars

Eur J Orthod 22, 239 (2000)

Kellogg EM, Guenther TA,

A case report and review of deciduous molar ankylosis

Northwest Dent 66, 15 (1987)

Kirschner H,

Chirurgische Zahnerhaltung, 2. ed.

Hanser (1996)

Kirschner H, Filippi A, Pohl Y, Ebeleseder K,

Unfallverletzungen der Zähne

Schlütersche (2002)

Koch G, Modéer T, Poulsen S, Rasmussen P

Kinderzahnheilkunde - ein klinisches Konzept

Kap 3, Normale dentale Entwicklung, p 56-57

Quintessenz (1994)

Krakowiak FJ,

Ankylosed primary molars

J Dent Child 45, 288 (1978)

Kreter G , Pantke H,

Einführung in die Zahnheilkunde mit Grenzinformationen

Quintessenz (1979)

Kristerson L,

Autotransplantation of human premolars. A clinical and radiographic study of 100 teeth

Int J Oral Surg 14, 200 (1985)

Kurol J,

Infraocclusion of primary molars: An epidemiologic and familial study

Community Dent Oral Epidemiol 9, 94 (1981)

Lamb KA, Reed MW,

Measurement of space loss resulting from tooth ankylosis

J Dent Child 35, 483 (1968)

Lang B, Pohl Y, Filippi A,

Transplantation von Zähnen

Schweiz Monatsschr Zahnmed 113, 1179 (2003)

Mackie I, Ghrebi S, Worthington H,

Measurement of tooth mobility in children using the periotest

Endod Dent Traumatol 12, 120 (1996)

Magnusson B,

Tändernas frambrott

Zitiert in Hedegård B, Landt H, Olgart K,

Persistierende Milchzähne als Brückenpfeiler - eigene Erfahrungen und eine vorläufige Mitteilung

ZWR 90, 46 (1981)

Mancini G, Francini E, Vichi M, Tollaro I, Romagnoli P,

Primary tooth ankylosis: Report of cases with histological analysis

J Dent Child May-Jun, 215 (1995)

Marechaux S,

The problems of treatment of early ankylosis: Report of case

J Dent Child 53, 63 (1986)

Messer LB, Cline JT,

Ankylosed primary molars : Results and treatment from an eight year longitudinal study

Pediatric Dentistry 2, 32 (1980)

Mombelli A,

Praxis der Zahnheilkunde, Parodontologie, p 127

Urban und Schwarzenberger (1992)

Mueller CT, Gellin ME, Kaplan AL, Bohannon HM,

Prevalence of primary molars in different regions of the United States

Journal of Dentistry for Children, May-Jun 213 (1983)

Oberszytyn A,

A experimental Investigation of factors causing resorption of deciduous teeth

J Dent Res 42, 660 (1963)

Obijou C,

Frontzahntrauma. Eine epidemiologische Studie in Giessen

Med Diss, Giessen (1994)

O'Connell AC, Puck JM, Grimbacher B, Fachetti F, et al

Delayed eruption of permanent teeth in hyperimmunoglobulinemia E recurrent infection syndrome

Oral Surg Oral Med Oral Path 89, 177 (2000)

Oikarinen K, Kauppinen P, Herrala E,

Mobility and percussion sound of healthy upper incisors and canines

Endod Dent Traumatol 8, 21 (1992)

Orban B,

Oral Histology and Embryology, p 244-60

C.V. Mosby Co (1944)

Pilo R, Littner MM, Mashak B, Aviv I,

Severe infraclulsion ankylosis: Report of three cases

J Dent Child Mar-Apr, 144 (1989)

Pindborg JJ,

Pathology of the dental hard tissue

Munksgaard (1970)

Plakova A, Bureš H,

Ein Beitrag zur Milchzahnresorption. Eine histologische und elektronenmikroskopische Untersuchung des Resorptionsgewebes

Deutsche Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde 57, 219 (1971)

Raghoebar GM, Boering G, Stegenga B, Vissink A

Secondary retention in the primary dentition

J Dent Child, Jan-Feb, 17 (1991)

Rantanen AV,

On the persistence of deciduous teeth in Finnish students

Suom Hammaslääk Toim 59, 43 (1963)

Reich E,

Praxis der Zahnheilkunde, Parodontologie, p 104

Urban und Schwarzenberger (1992)

Rinderer L,

Zahnunfälle im Milch- und Wechselgebiss

in Hotz, R.P., Zahnmedizin bei Kindern und Jugendlichen

Thieme (1981)

Röper O, Ravn JJ,

Persistence of primary teeth

Tandlaegebladet 76, 732 (1972)

Rubin PL,

Attemp to produce tooth ankylosis

J Dent Res 40, 744 (1961)

Rygh P, Reitan K,

Changes in the supporting tissues of submerged deciduous molars with and without permanent successors

Trans Eur Orthod Soc 39, 171 (1963)

Schroeder HE, Luder HU, Bosshardt DD,

Morphological and labeling evidence supporting and extending a modern theory of tooth eruption

Schweiz Monatsschr Zahnmed 102, 20 (1992)

Slagsvold O, Bjercke B,

Applicability of autotransplantation in cases of missing upper anterior teeth

Am J Orthod 74, 410 (1978)

Stanley HR, Collett, WK, Hazard JA,

Retention of a maxillary primary canine. Fifty years above and beyond the call of duty

J Dent Child Mar-Apr, 123 (1996)

Steigman S, Koyoumdjisky-Kaye E, Matrai Y,

Submerged deciduous molars in preschool children: an epidemiological survey

J Dent Res 52, 322 (1973)

Stöckli PW,

Postnataler Wachstumsverlauf, Kieferwachstum und Entwicklung der Dentition
in Hotz, RP, Zahnmedizin bei Kindern und Jugendlichen

Thieme (1981)

Ten Cate AR,

Oral Histology. Development, Structure and Function. Seite 275-289, 3 rd edn

C.V. Mosby (1989)

Thornton M, Zimmermann ER,

Ankylosis of primary teeth

J Dent Child 31, 120 (1964)

Tomes CS,

Zitiert in Schröder H E,

Orale Strukturbiologie, p 301,

Thieme (1992)

Via WF,

Submerged deciduous molars. Familial tendencies

Am Dent Assoc 69, 128 (1964)

Williams HA, Zwemer JD, Hoyt DJ,

Treating ankylosed primary teeth in adult patients. A case report

Quint Int 26, 161 (1995)

Prüfbogen Milchzahnpersistenz**Laufende Nummer:** _____**Zahn:** _____**1. Patientendaten:**

Name: _____

Geb. Datum: _____

M ☐W ☐**2. Klinischer Befund:**Periotestwert: _____
{Mittel aus 3 Messungen}

Lockerungsgrad: _____

Ankylose ja ☐ nein ☐Klopfschall normal ☐ hell ☐Karies ja ☐ nein ☐Abrasion ja ☐ nein ☐Füllung ja ☐ nein ☐Prothetik ja ☐ nein ☐Infraposition ja ☐ nein ☐KFO ja ☐ nein ☐**3. Extraktion**

Extraktionsdatum: _____

Grund der Extraktion:Karies ☐Resorption idiopathisch ☐iatrogen ☐Nachrücker ☐PA ☐Fraktur ☐Therapie Einordnung ☐Prothetik ☐Lückenschluß ☐Infraposition ☐_____ ☐**3. Radiologischer Befund:**Infraposition ja ☐ nein ☐Wurzelresorption 0 ☐1/3 ☐2/3 ☐3/3 ☐Ankylose ja ☐ nein ☐Grund der Persistenz: Nichtanlage ☐
Überzahl ☐Retention des Folgezahnes ☐

Distanz Wurzelspitze-Perikoronarraum _____ mm OPG vom _____

Erklärung

Ich erkläre: Ich habe die hier vorliegende Dissertation selbständig, ohne unerlaubte fremde Hilfe und nur mit Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Aussagen beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Giessen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten

Lebenslauf

Name: Alexander Schafigh

Geboren: 24.06.1969

Geburtsort: Sindelfingen, Baden Württemberg

Nationalität: Deutsch

Eltern: Arsalan Schafigh, Dipl. Ing., Dorothea Schafigh, Krankenschwester und Hebamme

Geschwister: Dr. Axel Schafigh, Arzt für HNO Heilkunde

1976-1989: Besuch der Freien Waldorfschule Bonn

1989: Abitur

08/1989-04/1990: Freiwilliges soziales Jahr, DRK Bonn, Neurochirurgische Universitäts-Klinik Bonn

SS 1990: Studium der Humanmedizin , JLU Giessen

WS 1994/95: Studienfachwechsel Zahnmedizin, JLU Giessen

08.08.1995: Naturwissenschaftliche Vorprüfung

02.10.1996 Zahnärztliche Vorprüfung

13.12.1999 Zahnärztliche Prüfung

01.02.2000 Gastzahnarzt in der Abteilung für Oralchirurgie und Zahnärztliche Poliklinik, JLU Giessen, Leiter Univ. Prof. Dr. H. Kirschner

01.11.2000 Weiterbildungsassistent Oralchirurgie in der Abteilung für MKG-Chirurgie der JLU Giessen, Leiter Prof. Dr. Dr. H.-P. Howaldt bis 31.12.2005

19.03.2003 Facharztprüfung Oralchirurgie vor der LZK Hessen

01.01.2005 Niederlassung in eigener Praxis in Bornheim/ Rheinland

Seit dem 15.08.1991 bin ich mit der Krankenschwester Antje Schafigh, geb. Lapuse verheiratet. Aus dieser Ehe sind im Nov. 1991 eine Tochter Ann Christin, im Sept. 1994 ein Sohn Julian Emanuel und im Dez. 2001 ein Sohn Nicholas Johannes hervorgegangen.

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich Herrn Universitätsprofessor em. Dr. H. Kirschner und Herrn Oberarzt Dr. Y. Pohl für die Vergabe des Themas danken, besonders aber Herrn Dr. Pohl für die gute Betreuung in jeder Phase dieser Arbeit, sowie für Anregungen und Diskussionen, die mir eine große Hilfe waren.

Dank sagen möchte ich ebenfalls den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Abteilung MKG-Chirurgie – Bereich Zahnklinik für die Mithilfe bei der Durchführung der Untersuchungen.

Herzlichst bedanke ich mich bei meiner Familie, die mir das Studium und die Fertigstellung dieser Arbeit ermöglichte.