

Aktuelle evidenzbasierte Daten für die tägliche Praxis

Die autogene Zahntransplantation

Dirk Nolte, Karsten Hinrichs, Stefan Lange

Die autogene Zahntransplantation stellt eine in der Zahnmedizin bekannte Methode für den Zahnerhalt insbesondere im jugendlichen Gebiss dar. Dennoch ist festzustellen, dass gerade diese älteste chirurgische Methode des Zahnersatzes im Kollegenkreis hinsichtlich ihrer Erfolgsrate dramatisch unterschätzt wird. Dies war ausschlaggebend für die Durchführung dieses evidenzbasierten systematischen Reviews. Das Ergebnis ist mehr als spannend.

Der große Review hat die in deutscher, englischer und französischer Sprache von 1955 bis 2003 publizierten Daten wissenschaftlich im Hinblick auf die folgenden Fragestellungen analysiert:

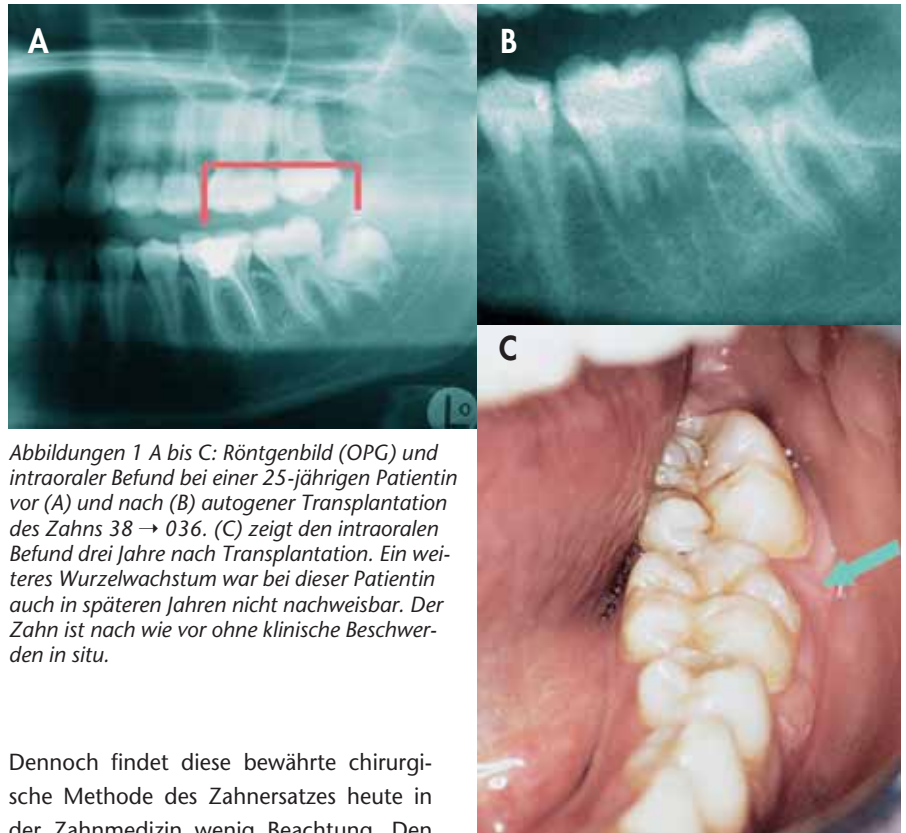
1. Wie groß ist die Zehn-Jahres-Erfolgsrate der autogenen Zahntransplantation?
2. Ist die Methode beschränkt auf jugendliche Patienten (mit noch nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum) oder auch beim erwachsenen Patienten (mit abgeschlossenem Wurzelwachstum) erfolgreich anzuwenden?
3. Müssen die transplantierten Zähne wurzelgefüllt werden oder kann man darauf verzichten?

Der einzige, aktuell mit dieser Studie vergleichbare Review zum Thema „Autogene Zahntransplantation“ stammt aus dem Jahr 1970 und ist damit klar veraltet. Durch die Verbesserung der antibiotischen Therapie, aber auch der chirurgischen Technik hat sich ein deutlicher Fortschritt eingestellt, der in der vorliegenden Arbeit evidenzbasiert auf den aktuellsten Stand gebracht worden ist.

Ziel der Untersuchung

Die autogene Zahntransplantation, das heißt, die Verpflanzung eines Zahnes innerhalb eines Patienten von einer Stelle im Kiefer auf eine andere, ist heute zu einer modernen chirurgischen Methode des Zahnerhalts herangereift (Abbildung 1). Den Grundstein zur Weiterentwicklung der chirurgischen Technik legten zunächst Widman um 1915 in Schweden [116] beziehungsweise Apfel [6,7], Miller [72] und Hale [41]

in den Vereinigten Staaten (1950–1954). Seit dieser Zeit hat sich die autogene Zahntransplantation zu einer etablierten, wenn auch seltener praktizierten Methode der Zahnheilkunde immer weiter entwickelt.



Abbildungen 1 A bis C: Röntgenbild (OPG) und intraoraler Befund bei einer 25-jährigen Patientin vor (A) und nach (B) autogener Transplantation des Zahns 38 → 036. (C) zeigt den intraoralen Befund drei Jahre nach Transplantation. Ein weiteres Wurzelwachstum war bei dieser Patientin auch in späteren Jahren nicht nachweisbar. Der Zahn ist nach wie vor ohne klinische Beschwerden in situ.

Dennoch findet diese bewährte chirurgische Methode des Zahnersatzes heute in der Zahnmedizin wenig Beachtung. Den meisten Patienten ist eine „autogene Zahntransplantation“ unbekannt im Gegensatz zu dem Begriff des Zahnimplantates. Schildert man die Methode, so stößt man bei den Patienten mehr oder weniger auf Skepsis. Klar, man findet die Idee der Verwendung eines eigenen (autogenen) Zahnes gut, aber für sich selbst würde man ein

Zahntransplantat nicht akzeptieren, wo es doch die Zahnimplantation mit hoher Erfolgsrate (>90 Prozent) gibt. Zahntransplantation klingt nach medizinisch suboptimaler Versorgung und das ist, wenn es um die eigene Gesundheit geht, für Viele nicht akzeptabel.

Wie stellt sich aber diese Überlegung vor dem Hintergrund der aktuellen finanziellen Situation der Krankenkassen dar, wenn die Kosten für das medizinische Optimum nun plötzlich nicht mehr von der Allgemeinheit

getragen werden, sondern man selbst dafür aufkommen muss? Dies ist in der Zahnmedizin mittlerweile gang und gäbe. Kann sich jeder Patient die teuren Zahnimplantate leisten? Ein Einzelzahnimplantat kostet derzeit etwa 1 500 bis 3 000 Euro. Die Zahntransplantation ist im Gegensatz zur post-

traumatischen Reimplantation keine Kas- senleistung und muss daher privat abge- rechnet werden. Die Kosten für eine Trans- plantation belaufen sich üblicherweise je nach zu erwartendem Schwierigkeitsgrad auf 250 bis 500 Euro pro Zahn.

Es stellt sich also die Frage, ob diese Me- thode wirklich schlechter ist als die Versor- gung mit enossalen Zahnimplantaten? So gesehen ist man versucht, die Stoßrichtung des Argumentes umzukehren: Darf ein ver- antwortungsbewusster Zahnarzt einen Pati- enten über eine eventuelle Alternative mit guten Erfolgsaussichten im Unklaren las- sen? Ist vor diesem Hintergrund die seltener durchgeführte autogene Zahntransplanta- tion auf die fehlende medizinische Erfah- rung im Umgang mit der chirurgischen Me- thode begründet und/oder Folge einer wirtschaftlichen Entscheidung?

Gründe für den systematischen Review

Steht eine Therapie derart im Abseits wie die autogene Zahntransplantation, so muss insbesondere unter dem aktuellen gesund- heitspolitischen Paradigma einer evidenz- basierten Medizin (EBM) versucht werden, die im Rahmen der Diskussion auftretenden Fragen unter Berücksichtigung der besten verfügbaren Daten zu beantworten. Das geeignete Instrument hierfür ist ein syste- matischer Review, also eine Studie, die mit- tels eines vorher festgelegten Studienplanes versucht, möglichst alle Evidenz zu der Stu- dienfrage aufzufinden und zu bewerten.

Eine aktuelle Übersichtsarbeit (Fortbildungs- teil ZM 1/2004) zum Thema „Autogene Zahntransplantation“ aus dem Jahr 2004 beleuchtet sehr schön Indikation, Diagnos- tik, operative Techniken sowie Erfolgsraten der autogenen Zahntransplantation [34]. Allerdings sind die in dieser Publikation ge- machten Aussagen zu den Fragestellungen der hier vorliegenden Arbeit nur durch ein- zelne Publikationen belegt, die die derzeit gültige Lehrbuchmeinung darstellen.

So lag es aus der Sicht der Autoren nahe, eine Synopse aller vorhandenen Studien zur autogenen Zahntransplantation durchzu- führen, um auf Grund einer möglichst

großen Datenbasis evidenzbasierte Aussa- gen zu 1) Prognose, 2) Altersabhängigkeit (Zustand des Wurzelwachstums der zu transplantierenden Zähne) und 3) Notwen- digkeit der Wurzelfüllung bei der autogenen Zahntransplantation zu gewinnen und so den derzeitigen State-of-the-Art zu überprü- fen. Die bisher vorhandenen Reviews [22, 23, 33, 62, 81, 86, 89, 90, 94, 110, 113] ha- ben narrativen Charakter.

Die einzige Untersuchung, die versucht hat, alle damals vorhandene Literatur zur auto- genen Zahntransplantation zusammenzu- fassen, stammt aus dem Jahr 1970 und ist damit klar veraltet [81]. Eine aktuelle An- frage bei der Cochrane Database of System- atic Reviews von 2004 wies bis dahin keine verfügbare Übersichtsarbeit zu diesem Thema aus.

Damit stellt die vorliegende Untersuchung den derzeit einzigen aktuellen systemati- schen Review zur autogenen Zahntrans- plantation dar und liefert wertvolle Argu- mentationshilfen für die tägliche Praxis. Diese Arbeit bietet darüber hinaus eine Übersicht über alle relevanten Studien zum Thema „autogene Zahntransplantation“.

Fragestellung

Alle Argumente für oder gegen die auto- gene Zahntransplantation stehen oder fal- len mit der Kenntnis der Prognose des auto- genen Zahntransplantates: „Wie gut ist diese Methode nun wirklich und ist sie im Vergleich zur Zahnimplantation konkur- renzfähig?“, „Wie gut ist die Langzeitpro- gnose?“, „Sind die Empfehlungen der aktu- ellen Lehrbuchmeinung, am besten ju-

gendliche Zähne mit 2/3 bis 3/4 Wurzel- wachstum zu transplantieren und Zähne mit weitgehend abgeschlossenem Wurzel- wachstum grundsätzlich endodontisch zu behandeln, nach wie vor gültig?“, und schließlich: „Hat die Technik der Zahntrans- plantation möglicherweise Vorteile ge- genüber der enossalen Implantation?“.

Diese Fragen sollten anhand einer statisti- schen Untersuchung in der Form eines evi- denzbasierten systematischen Reviews ge- klärt werden, damit dem behandelnden Zahnarzt / Oralchirurgen / MKG-Chirurgen aktuelle fundierte Daten zur Beratung sei- ner Patienten in der täglichen Praxis zur Verfügung stehen.

Methode

Um die oben genannten Fragen evidenzba- siert zu untersuchen, wurde von uns eine Reihe von Definitionen vorangestellt. Zu tiefer gehenden Details der evidenzbasier- ten statistischen Herangehensweise sei an dieser Stelle auf die Ergebnisse der diesem Übersichtsartikel zugrunde liegenden Pro- motionsschrift von Dr. med. Karsten Hin- richs (Bochum) verwiesen [49].

„Erfolg“ wurde definiert als Anteil der über- lebenden Zähne an der Gesamtheit aller transplantierten Zähne. Wir haben hierfür den Begriff des „Zahnüberlebens“ gewählt. Diese Variable ist einfach, exakt und unter- sucherunabhängig erfassbar. Außerdem ist dieser Parameter in fast allen Studien in der einen oder anderen Form angegeben. Die wissenschaftliche Qualität der Studien (nicht-randomisiertes Follow-up) erreichte nur den Evidenzgrad III, so dass eine ma-

Evidenzgrad	Beschreibung
I (hoch)	Kontrollierte randomisierte Studien
II	Kontrollierte nicht randomisierte Studien (Kohortenstudien, Fall-Kontroll-Studien)
III	Fallserien
IV (niedrig)	Expertenmeinungen, Vermutungen, historische Akzeptanz

Tabelle 1: Evidenzgrade (Levels of Evidence)

thematische Auswertung im Sinne einer Metaanalyse ausschied (Evidenzgrad I bis II notwendig). Wir haben daher das statistisch nächst folgende analytische Verfahren des „Systematischen Reviews“ gewählt (Tabelle 1).

Es wurden sämtliche Medline / OldMedline / Embase publizierten Studien der englischen, französischen und deutschen Sprache aus den Jahren 1955 bis 2003 recherchiert und ausgewertet. Per Handsuche und Suche in Artikelverzeichnissen wurden bekannte Zeitschriften zum Thema Zahnmedizin und Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie durchforstet (Tabelle 2). Es wurde darüber hinaus die Cochrane Library angeschrieben und um Zusendung von eventuellen Übersichtsartikeln gebeten. Bei unklarer Datenlage wurden die Autoren der Literaturstellen direkt angeschrieben.

Autogene Transplantation

Eingeschlossene Artikel	105
Ausgeschlossene Artikel	149
Artikel zu Grundlagen/ Tierversuchen	103
Summe	357

Tabelle 2: Aufteilung der Artikel zur autogenen Transplantation.

Die Ein- und Ausschlusskriterien wurden vor Beginn der Untersuchung festgelegt (Tabelle 3). Nur Studien mit mindestens zehn Zähnen und einer Beobachtungszeit der Ergebnisse über mindestens ein Jahr wurden berücksichtigt. Die Datenauswertung erfolgte über drei verschiedene mathematische Modelle (gewichtete Mittel, summierte Kaplan-Meier-Kurven sowie Approximation durch Exponentialfunktionen). Da keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Modellen vorlagen, kommt hier aus Gründen der vereinfachten Darstellung die Methode der gewichteten Mittel zur Anwendung.

Ergebnisse und Diskussion

Datenmaterial und Evidenzgrad

Es wurden 357 Artikel zur autogenen Transplantation gefunden. Davon konnten 105 Artikel, die über 98 Studienkollektive mit insgesamt 6064 nachuntersuchten Zähnen berichten, in die Auswertung eingeschlossen werden [1-7, 10-21, 24-26, 28-32, 35-40, 42-48, 50-61, 63-71, 73-80, 82-85, 87, 88, 91-93, 95-109, 111-115]. Ausgeschlossen werden mussten insgesamt 149 Artikel. 80 davon erreichten die Mindestzahl von zehn Zähnen nicht, 33 berichteten über Kollektive, die in die Studie bereits eingeschlossen waren, bei 25 Artikeln ließen sich wegen fehlender Daten (fehlende Follow-Up-Zeiten, fehlende Angabe zur Größe des Gesamtkollektivs, fehlende „Survival-“ oder „Success“-Angaben) keine genauen Outcome-Daten berechnen. Vier Artikel wiesen einen offensichtlichen Bias im Kollektiv auf, fünf hatten einen zu kurzen Follow-Up und zwei Artikel enthielten eine widersprüchliche oder unlogische Ergebnisdarstellung. Die übrigen 103 Artikel berichteten über allgemeine Grundlagen der autogenen Zahntransplantation oder über Tierversu-

Weniger als 10 Zähne	80
Artikel mit umfassenderem Kollektiv vorhanden	33
Fehlende Daten	25
Offensichtlicher Bias im Kollektiv	4
Follow-Up zu kurz	5
Unlogische Ergebnisdarstellung	2
Summe	149

Tabelle 3: Verteilung der Gründe für den Studienausschluss von Follow-Up-Artikeln zur autogenen Zahntransplantation

che. Die Zahlen sind zur besseren Übersicht in den Tabellen 2 und 3 zusammengefasst. Beim Evidenzgrad bestätigte sich, dass es sich bei den gefundenen Studien um Follow-Up-Studien handelte, die in der Regel retrospektiv angelegt waren. Insgesamt ist also in der gesamten Analyse im Hinblick auf die Fragestellung der Untersuchung von einem niedrigen Evidenzgrad (Level III, Tabelle 1) auszugehen, was die statistische Vorgehensweise durch einen systematischen Review nahelegt.

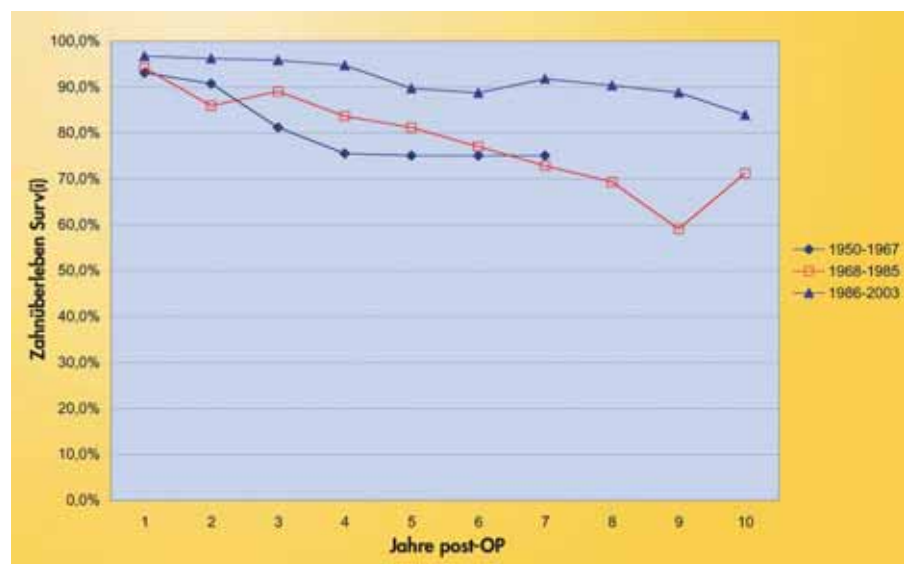


Abbildung 2: Zahnüberleben aller untersuchten Zähne unabhängig vom Zahnalter (Wurzelwachstum) stratifiziert nach Studienpublikationsjahr. Die Unterschiede im Zahnüberleben bei den neueren Studien (1986-2003) im Vergleich zu den mittelalten (1967-1985) und den alten Studien (1950-1966) sind für alle postoperativen Jahre signifikant unterschiedlich (Chi-Quadrat-Test, $\alpha = 0,05$). Es findet sich eine klare Verbesserung der Überlebensraten mit steigendem Studienpublikationsjahr. Betrachtet man nur die Studien neueren Datums (1986 bis 2003), so ergeben sich Überlebensraten von 89,7 Prozent nach fünf und 83,9 Prozent nach zehn Jahren.

Zahnüberleben	Alle Studien (1955-2003)		Neuere Studien (1986-2003)	
	WW nicht abgeschl.	WW abgeschl.	WW nicht abgeschl.	WW abgeschl.
Nach 5 Jahren	90,6 %	85,9 %	94,3 %	89,9 %
Nach 10 Jahren	78,3 %	63,0 %	87,2 %	79,6 %

Tabelle 4: Fünf- und Zehn-Jahres-Zahnüberleben der Zähne mit nicht abgeschlossenem beziehungsweise abgeschlossenem Wurzelwachstum (WW) für alle Studien sowie die Studien neueren Datums, berechnet nach dem Modell der gewichteten Mittel

Einschätzung der Gesamtprognose

Der autogenen Zahntransplantation wird in vielen Studien eine gute Prognose bescheinigt [25, 38, 50, 67, 83], wenn sie mit der korrekten Technik durchgeführt wird. Noch vor dreißig Jahren wurde an der Sicherheit der autogenen Zahntransplantation als Routineeingriff gezweifelt [43], heute jedoch sehen eine Reihe von Autoren die autogene Zahntransplantation als ausreichend gereifte Behandlungsmethode für den Routineeinsatz in der Zahnerhaltung an [42, 45, 48, 53, 55, 56, 76]. Die autogene Zahntransplantation wird daher in

Fachkreisen keineswegs als „Exot“ verstanden, sondern als ausgereifte Technik für den Routineeinsatz am Patienten.

Die zusammengetragenen Daten dieser Studie bestätigen diese Ansicht in beeindruckender Weise. Wir erhalten als gesamte mittlere Überlebensrate (1955 bis 2003) für die autogene Zahntransplantation 85,9 Prozent nach fünf Jahren und 75,6 Prozent nach zehn Jahren, wobei Daten aus 98 Studien in die Auswertung eingegangen sind (Tabelle 4). Abbildung 2 zeigt die Unterschiede im Zahnüberleben stratifiziert nach Studienpublikationsjahr. Betrachtet man jedoch nur die Studien neueren Datums (1986 bis 2003), die eine bessere Einschät-

zung der Prognose einer heute durchgeführten Transplantation liefern sollten, so ergeben sich Überlebensraten von 89,7 Prozent nach fünf und 83,9 Prozent nach zehn Jahren (Abbildung 2, Tabelle 4).

Mit einer solchen Prognose von über 80 Prozent kann man seinen Patienten heute die autogene Zahntransplantation bei geeigneter Indikation in der Tat ruhigen Gewissens empfehlen. Sie gehört damit eindeutig zu den routinemäßig einsetzbaren Verfahren der konservierenden Zahnheilkunde.

Prognose bezüglich des Zahnalters

Von den 98 Studien zur autogenen Zahntransplantation konnten 80 Studien mit insgesamt 4 635 Zähnen entweder gänzlich einer der Studienuntergruppen „komplettes Wurzelwachstum“ (geschlossener Apex, Erwachsenenzahn) oder „inkomplettes Wurzelwachstum“ (offener Apex, jugendlicher Zahn) zugeordnet werden oder eine Aufspaltung des Studienkollektivs in zwei entsprechende Teilkollektive war möglich.

Abbildung 3 vergleicht die Erfolgsraten der autogenen Transplantate der neueren Studien (1986 bis 2003) in Abhängigkeit von komplettem oder inkomplettem Wurzelwachstum. Man erkennt eine 7,6 Prozent geringere Erfolgsrate bei den autogenen Transplantaten mit komplettem Wurzelwachstum. Die Lehrbuchmeinung, dass Zähne mit inkomplettem Wurzelwachstum eine bessere Prognose haben, bestätigt sich damit. Aber wer hätte erwartet, dass die autogen transplantierten Zähne mit abgeschlossenem Wurzelwachstum eine Zehn-Jahres-Erfolgsrate von 79,6 Prozent haben würden, also nur 7,6 Prozent schlechtere Erfolgsraten gegenüber den Zähnen mit nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum (Zehn-Jahres-Erfolgsrate: 87,2 Prozent). Dieses Ergebnis legt bei einer Zehn-Jahres-Erfolgsrate von knapp 80 Prozent für Zähne mit abgeschlossenem Wurzelwachstum die Empfehlung der autogenen Zahntransplantation auch beim erwachsenen Patienten nahe.

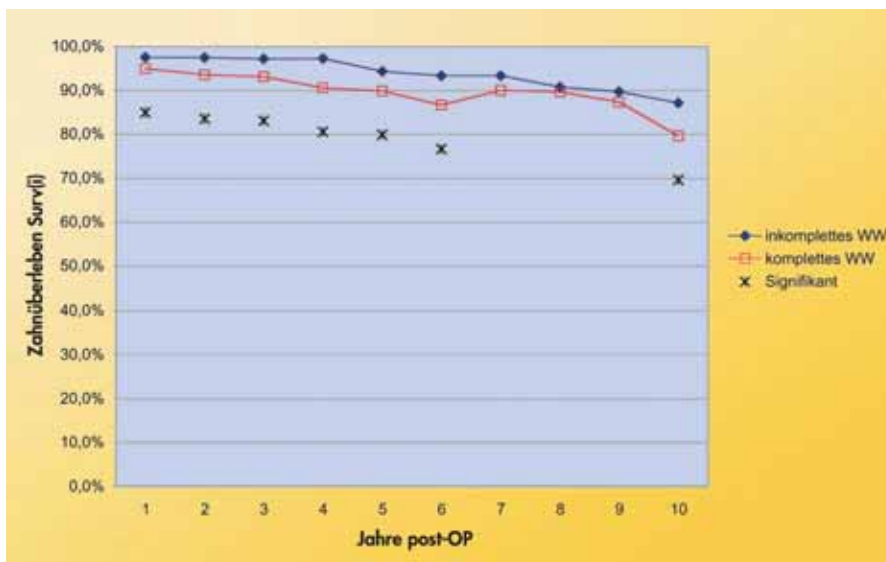


Abbildung 3: Zahnüberleben in Abhängigkeit vom Zahnalter (komplettes vs. inkomplettes Wurzelwachstum) dargestellt für die neueren Studien (1986-2003). Es findet sich eine 7,6 Prozent bessere Überlebensrate für die Zähne mit inkomplettem Wurzelwachstum. Die Unterschiede bei den neueren Studien sind jedoch so gering, dass eine Empfehlung zur autogenen Zahntransplantation in jedem Fall auch für Zähne mit abgeschlossenem Wurzelwachstum ausgesprochen werden kann. Die Unterschiede im Zahnüberleben sind für die Jahre 1 bis 6 sowie 10 statistisch signifikant unterschiedlich (Chi-Quadrat-Test, $\alpha = 0,05$). Absolutzahlen siehe Tabelle 4.

Prognose bezüglich der Art der Wurzelbehandlung

In diese Untersuchung wurden nur Studien einbezogen, die komplett entwickelte Zähne betrachten, da bei Zähnen mit inkomplettem Wurzelwachstum in der Regel keine Wurzelfüllung durchgeführt wurde. Die vier Herangehensweisen an die Wurzelbehandlung unterscheiden sich im Wesentlichen durch den Zeitpunkt: intraoperative

tiert wird, liegen praktisch gleichauf und führen zu den besten Erfolgen. Unklar bleibt, ob man auf eine Wurzelbehandlung generell verzichten kann. Darauf soll im Folgenden kurz eingegangen werden.

Wurzelwachstum und Wurzelbehandlung

Wir haben im Vergleich des Zahnüberlebens in Abhängigkeit vom Wurzelwachs-

Diese Frage ist aus den Daten dieser Studie nur schwer zu beantworten: Für die nicht ausgewachsenen Zähne können wir nicht beurteilen, ob eine Wurzelfüllung die Prognose verschlechtert, da diese Zähne nicht wurzelgefüllt werden. Für die ausgewachsenen Zähne gibt es nur wenige Studien, die auf eine Wurzelbehandlung a priori verzichten. Betrachtet man die wenigen Studien, die ausgewachsene Zähne untersuchen und auf deren Wurzelfüllung konsequent verzichten, und vergleicht diese bezüglich der Prognose mit der Gesamtheit der Studien, die ausgewachsene Zähne betrachten, so ergeben sich annähernd dieselben Überlebensraten [49]. Ausgewachsene Zähne ohne Wurzelfüllung scheinen also im Vergleich zum gesamten Kollektiv der ausgewachsenen Zähne keine bessere oder schlechtere Prognose zu besitzen. Oder mit anderen Worten: Es ist kein Unterschied in der Prognose durch das Weglassen einer Wurzelfüllung für die ausgewachsenen transplantierten Zähne zu erwarten. Diese evidenzbasierte Aussage würde die derzeit gültige Lehrbuchmeinung auf den Kopf stellen.

Autogene Transplantation/enossale Implantation

Den enossalen Zahnimplantaten wird heute klar der Vorzug vor der autogenen Transplantation von Zähnen gegeben. Dies mag mehrere Gründe haben:

Die Vor- und Nachteile der beiden chirurgischen Verfahren sind in Tabelle 5 dargestellt. Zunächst ist und bleibt die autogene Transplantation mit dem „Donor Dilemma“ behaftet, das heißt: bei vielen Patienten, die einen Zahnersatz benötigen, findet sich kein geeigneter Spenderzahn.

Insbesondere mag hierfür auch die mangelnde Erfahrung von Zahnärzten / Oralchirurgen / MKG-Chirurgen im Umgang mit der Technik der autogenen Zahntransplantation eine Rolle spielen. So konnte in einer anonymen Telefonumfrage unter Zahnärzten im Ruhrgebiet ermittelt werden, dass die Zehn-Jahres-Erfolgsrate der autogenen Zahntransplantation zwischen 20 bis 50 Prozent eingeschätzt wird, was

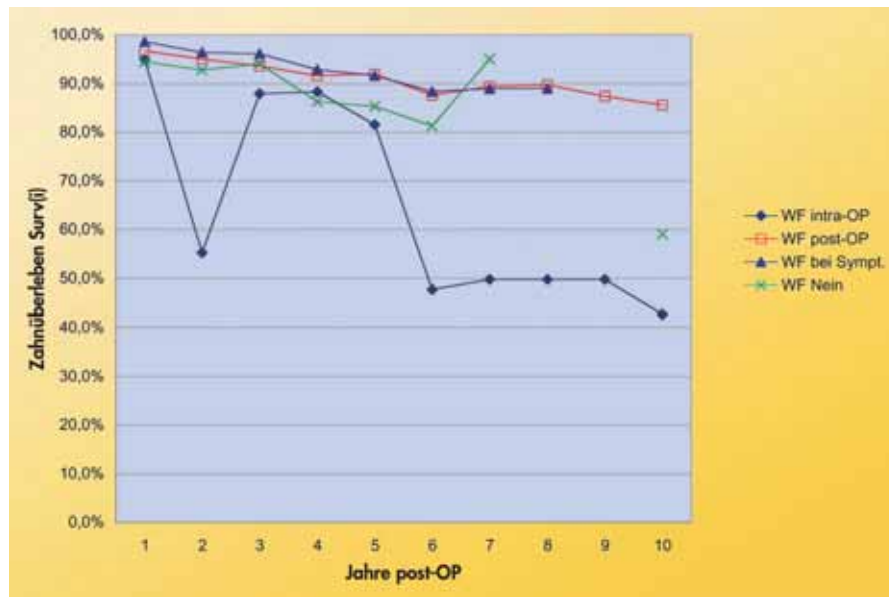


Abbildung 4: Zahnüberleben nach Art der Wurzelbehandlung. WF intra-OP = Wurzelfüllung intraoperativ erfolgt; WF post-OP = Wurzelfüllung postoperativ erfolgt; WF bei Sympt. = Wurzelfüllung nur bei klinischer Symptomatik; WF nein = keine Wurzelfüllung erfolgt. Für die in der Darstellung zum Teil fehlenden Angaben standen keine Daten zur Verfügung.

Wurzelfüllung (WF intra-OP), postoperative Wurzelfüllung (WF post-OP), Wurzelfüllung nur bei klinischer Symptomatik (WF bei Sympt.) oder keine Wurzelfüllung (WF nein).

Die Ergebnisse sind in Abbildung 4 zusammengefasst: Dringend abzuraten ist demnach von der intraoperativen Wurzelbehandlung. Dies erscheint einleuchtend, denn eine solche verlängert die extraorale Lagerungszeit des Zahnes, und das Periodontium wird durch das Festhalten des Zahnes während der Wurzelfüllung zusätzlich beschädigt.

Die geplante postoperative Wurzelbehandlung und eine Wurzelbehandlung, die bei postoperativ symptomatischen Zähnen ini-

tum einen Vorteil um 7,6 Prozent für die Zähne mit nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum festgestellt. Bei diesen Zähnen wird niemals eine Wurzelbehandlung durchgeführt, da das Foramen apicale noch weit offen ist und man auf einen Wiederschluss des Zahnes an Nerven und Gefäße hofft.

Man könnte sich nun fragen, inwieweit das 7,6 Prozent schlechtere Abschneiden der ausgewachsenen Zähne nur dadurch zustande kommt, dass diese Zähne meist wurzelbehandelt werden. Hat ein ausgewachsener Zahn vielleicht a priori gar keine schlechtere Prognose als ein nicht ausgewachsener, wenn man ihn nicht mit einer Wurzelfüllung versieht?

nach unseren Erfahrungen durchaus als repräsentativ für die Einschätzung dieser Methode im Kollegenkreis gelten kann. Hinzu kommt die unbestritten sehr gute Prognose der enossalen Implantate von über 90 Prozent Zehn-Jahres-Erfolgsraten, die sich jedoch bei der hier erstmals im Rahmen dieses systematischen Reviews dargestellten Zehn-Jahres-Erfolgsrate der autogenen Transplantation von über 80 Prozent (neuere Studien, 1986-2003) relativiert (Tabelle 4).

wertvolle therapeutische Alternative des Zahnersatzes. So kann eine autogene Transplantation bei vorhandenem Spenderzahn allen Patienten angeboten werden, die sich eine Versorgung mit einem Implantat nicht leisten können oder nicht wünschen. Des Weiteren ist die autogene Transplantation nicht nur ein Zahn erhaltendes, sondern auch aufgrund ihrer osteoinduktiven Potenz Knochen erhaltendes chirurgisches Verfahren. Hat man die Wahl zwischen Transplantation und Im-

Autogene Zahntransplantate	Enossale Zahnimplantate
+ gute Prognose	+ sehr gute Prognose
+ kostengünstig	- teuer
+ auch für Jugendliche geeignet	- nur Erwachsene (> 16 Jahre)
+ osteoinduktives Potential	- kein osteoinduktives Potential
- anfällig für Karies	+ kein Kariesbefall
- „Donor Dilemma“	+ kein „Donor Dilemma“
- nicht in allen Kieferregionen einsetzbar	+ in allen Kieferregionen einsetzbar

Tabelle 5: Vor- und Nachteile der autogenen Transplantation sowie enossalen Implantation, + positives Merkmal – negatives Merkmal

In diesen Zeiten können Kostenüberlegungen beim Patienten sehr wohl ein gewichtiges Argument für die Transplantation sein. Das „Donor Dilemma“ kann man umgehen, bevor es entsteht: Bei vielen Jugendlichen werden Zähne extrahiert, zum Beispiel die dritten Molaren oder Prämolaren. Dabei wird die Frage, ob man diese Zähne als Transplantat noch verwenden könnte, gar nicht gestellt. Andererseits verlieren viele Jugendliche ihre Zähne infolge von Karies, wie die ersten Molaren. Kann man sich bei der Extraktion eines ersten Molaren nicht die Frage stellen, ob man ihn durch einen dritten Molaren ersetzen kann oder ob es im Kiefer einen Zahn mit begrenzter Lebenserwartung gibt, der durch den dritten Molaren ersetzt werden könnte? Wir sehen: Es können sehr viel mehr Autotransplantationen stattfinden, würde man diese Möglichkeit ins Kalkül ziehen.

Die Zehn-Jahres-Überlebensrate von über 80 Prozent aus den neueren Studien (1986 bis 2003) rechtfertigt aus unserer Sicht die autogene Zahntransplantation als eine

plantation, so kann man als behandelnder Zahnarzt / Oralchirurg / MKG-Chirurg ruhigen Gewissens, sofern es die lokale Situation des Patienten erlaubt, zunächst zur Transplantation raten. Die Wahrscheinlichkeit, dass der Zahn zehn Jahre oder länger hält, beträgt immerhin über 80 Prozent. Extrapoliert man in einem mathematischen Modell dieses Ergebnis auf der Grundlage unserer Daten in die Zukunft, so erhält man eine mittlere Überlebenszeit eines solchen Transplantates von 22,9 Jahren (Tabelle 6). In der Tat gibt es Ergebnisse, die derartig lange Überlebenszeiten autogen transplanterter Zähne dokumentieren [26]. Sollte der Zahn dann doch einmal verloren gehen, so kann immer noch die Versorgung mit einem Implantat erfolgen.

Ausblick

Ein paar Gesichtspunkte sollten noch angesprochen werden, die aus den vorliegenden Daten nicht analysiert werden konnten, aber der Betrachtung wert sind:

Wie groß ist zum Beispiel die Abhängigkeit der Prognose von der Erfahrung des Chirurgen? Schwartz et al. [106] stellen für die beiden erfahrensten MKG-Chirurgen ein signifikant besseres Zahnüberleben ihrer transplantierten Zähne im Vergleich zu den 23 anderen MKG-Chirurgen ihrer Studie fest. Eine Analyse dieser Frage war in unserer Untersuchung nicht machbar, da in den meisten Studien nicht angegeben war, wer welche Zähne operiert hat. Dies ist von Bedeutung, wenn es darum geht, ob die autogene Zahntransplantation in Zentren durchgeführt werden sollte, oder ob sie auch für den Zahnarzt / Oralchirurgen / MKG-Chirurgen mit weniger chirurgischer Erfahrung in autogener Zahntransplantation ein anwendbares Verfahren darstellt. Studien, die die Patienten nach ihrer Zufriedenheit mit dem Transplantat befragen oder ästhetische Kriterien mit erheben, gibt es leider nur sehr wenige [27, 68]. Die Ergebnisse sind jedoch ermutigend. So würden in der Studie von Marcusson und Lilja-Karlander [68] 25 von 29 Patienten die autogene Zahntransplantation auch einem Freund weiterempfehlen. Zu fordern wäre demnach, dass in zukünftigen Studien zur autogenen Zahntransplantation neben dem Zahnüberleben auch Daten zur Funktionalität des Transplantats, der Patientenzufriedenheit und des ästhetischen Resultats erhoben werden.

Die Ergebnisse dieses systematischen Reviews mögen insbesondere im Hinblick auf die Heilvorgänge des pulpalen Gewebes mehr Fragen aufwerfen als sie gelöst haben: „Was passiert mit der Pulpa des transplantierten Zahns mit abgeschlossenem Wurzelwachstum?“, „Wie ist die Vitalität der transplantierten Zähne zu beurteilen?“, „Welche ist die ideale chirurgische Technik für den Erfolg?“, und viele Fragen mehr, die aufgrund dieses doch überraschend guten Abschneidens dieser Technik weiterer wissenschaftlicher Untersuchungen bedürfen. Fest steht nach diesem auf den aktuellen Stand der Literatur gebrachten Review, dass unser klinisch-wissenschaftliches Verständnis im Umgang mit dem pulpalen Gewebe erneut auf den Prüfstand kommen muss.

Zahnart (Studienuntergruppe)	T _{1/2} [Jahre]
Autogene Transplantate, alle Studien (1955-2003), gesamt	22,7
– mit nicht abgeschlossener Wurzelentwicklung	35,3
– mit abgeschlossener Wurzelentwicklung	22,7

Tabelle 6: Mediane Überlebenszeiten autogener Zahntransplantate für einige Studienuntergruppen [34]

Zusammenfassung

In dieser Arbeit wurde die Prognose der autogenen Zahntransplantation aufgrund möglichst vollständiger systematischer Erfassung der vorhandenen Literatur von 1955 bis 2003 ermittelt und bewertet. Zu keiner unserer Studienfragen konnten randomisierte oder kontrollierte klinische Studien gefunden werden. Die in dieser Arbeit berechneten Schätzungen zur Prognose der autogenen Zahntransplantation fußen auf der derzeit verfügbaren besten Evidenz: Alle relevanten Studien gingen in die Berechnung ein. Da jedoch ausschließlich Fallserien ausgewertet werden konnten, können unsere Studienfragen nur mit einem Evidenzgrad III beantwortet werden. Jede randomisierte oder auch nur kontrollierte klinische Studie würde diesen Evidenzgrad erhöhen.

Die eingangs gestellten Studienfragen lassen sich damit wie folgt beantworten:

1) Wie groß ist die Zehn-Jahres-Erfolgsrate der autogenen Zahntransplantation?

Die autogene Zahntransplantation ist ein Verfahren mit einem sehr guten Langzeitergebnis. Das Zahnüberleben beträgt nach zehn Jahren für alle Studien (1955 bis 2003) im Mittel 75,6 Prozent, bei den neueren Studien (1986 bis 2003) beträgt sie insgesamt 83,9 Prozent. Da sich die Erfolgsraten signifikant mit steigendem Publikationsjahr seit 1955 verbessert haben (Abbildung 2), können heute ruhigen Gewissens die Erfolgsraten der neueren Studien als verlässliche Richtwerte gelten.

2) Ist die Methode beschränkt auf jugendliche Patienten (mit noch nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum, offenem Apex) oder auch beim erwachsenen Patienten (mit abgeschlossenem Wurzelwachstum, geschlossenem Apex) erfolgreich anzuwenden?

Zähne mit nicht abgeschlossener Wurzelentwicklung haben eine um 7,6 Prozent bessere Prognose (87,2 Prozent) als Zähne mit abgeschlossener Wurzelentwicklung (79,6 Prozent). Die Erfolgsrate bei ausgewachsenen Zähnen ist damit so gut, dass die Methode dem Patienten auch bei abgeschlossenem Wurzelwachstum empfohlen werden kann.

3) Müssen die transplantierten Zähne wurzelgefüllt werden oder kann man darauf verzichten?

Jugendliche Zähne mit offenem Apex bedürfen keiner Wurzelfüllung. Bei Zähnen mit abgeschlossenem Wurzelwachstum ergeben sich annähernd die gleichen Erfolgsraten, ob die Zähne mit oder ohne Wurzelfüllung behandelt worden sind. Für den Fall einer Wurzelfüllung ergeben sich die besten Erfolge für die elektive postoperative Wurzelfüllung sowie die Wurzelfüllung bei klinischer Symptomatik. Abzuraten ist von einer intraoperativen Wurzelfüllung.

Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Dirk Nolte
Praxisklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Sauerbruchstr. 48, 81377 München
dirk.nolte@mkg-praxisklinik.com

Dr. med. Karsten Hinrichs
Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin
St. Marien-Hospital Lünen
Altstadtstr. 23, 44534 Lünen

Priv.-Doz. Dr. med. Stefan Lange
Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen
Dillenburger Str. 27, 51105 Köln

zm Leser service

Die Literaturliste können Sie unter <http://www.zm-online.de> abrufen oder in der Redaktion anfordern. Den Kupon finden Sie auf den Nachrichtenseiten am Ende des Heftes.