

STIFTVERSORGUNGEN WURZELKANALBEHANDELTER ZÄHNE

Ein wissenschaftliches und klinisches Update – Teil 1

Prof. Dr. Rudolf Beer

Es gilt heute als gesichert, dass die Prognose wurzelkanalbehandelter Zähne nicht nur von den durchgeführten endodontischen Maßnahmen abhängt, sondern auch ganz entscheidend von der post-endodontischen Restauration beeinflusst wird (Ray und Trope 1995, Kirkevang et al. 2000, Tronstad et al. 2000, Hommez et al. 2002). Ihr oberstes Ziel ist eine dauerhaft bakteriedichte Versiegelung des Zugangs zum endodontischen System, die Wiederherstellung der Funktion sowie die Frakturprophylaxe.

>>> Um diese Ziele zu erreichen, verfolgte man über Jahrzehnte hinweg Therapiekonzepte, die eher dogmatisch belegt als wissenschaftlich fundiert waren. Im Allgemeinen beruhten sie auf folgenden Annahmen: der Vitalitätsverlust des Zahnes führt zur Versprödung der Zahnhartsubstanz; daraus resultiert, dass ein wurzelbehandelter Zahn generell eine Stabilisierung benötigt, die durch einen im Wurzelkanal verankerten metallischen Stiftaufbau erreicht werden kann. Die wissenschaftlich berechnete Infragestellung dieser Dogmen und die intensive Auseinandersetzung vieler Autoren mit dieser Thematik (Weiger 2000, Naumann 2003, Edelhoff und Spiekermann 2003, Schwartz und Robbins 2004) führten in den letzten Jahren zu einem Umdenken und zur Entwicklung moderner Therapiekonzepte. So sieht man die heutige Aufgabe eines Wurzelstiftes lediglich darin, den koronalen Aufbau zu verankern und der Restauration damit eine ausreichende Retention zu bieten. Der Zahn wird erst durch eine höckerumfassende, bakteriedichte und dauerhafte Restauration mit einer Krone stabilisiert. Die Qualität der Restauration entscheidet darüber, ob es zu einer Reinfektion des Wurzelkanals und infolgedessen zu einer eventuellen Exazerbation kommt. Daher benötigt nicht mehr jeder endodontisch versorgte Zahn einen Stift, sondern die Indikation wird im Einzelfall gestellt. Die Entscheidung wird vom Zerstörungsgrad der Zahnkrone, der Lokalisation des Zahnes und der voraussichtlichen Belastung des Zahnes durch die geplante Restauration beeinflusst (deCleen 1994, Morgano 1996, Smith und Schumann 1997, Morgano und Brackett 1999, Blankenstein et al. 2002). Die ursprüngliche Meinung, dass die Zahnhartsubstanz endodontisch behandelter Zähne spröder als die vitaler Zähne sei, ist überholt (Lewinstein und Grajower 1981, Reeh et al. 1989). Zudem wurde bewiesen, dass nicht der Wurzelstift die Zahnwurzel stabilisiert,

sondern sie im Gegenteil durch die zusätzliche Präparation und Kraftübertragung eher schwächt. Aus diesem Grund sind Stabilisierungsstifte, die nur der präprothetischen Stabilisierung dienen, nicht mehr notwendig. Der Zahnstumpf wird auch nicht mehr dekapitiert, sondern die Restauration wird minimalinvasiv vorgenommen (Sorensen und Martinoff 1984, Trope et al. 1985, Heydecke et al. 2001). Die Frakturanfälligkeit endodontisch behandelter Zähne ist vielmehr auf ausgedehnte koronale Hartsubstanzdefekte und eine ungünstige Statik der unterminierten Höcker zurückzuführen. Nicht nur die meist kariös verursachten koronalen Defekte reduzieren die Stabilität des Zahnes, sondern zusätzlich die endodontische Zugangskavität (Sorensen und Martinoff 1984, Linn und Messer 1994, Geurtsen et al. 2003).

Wurzelstifte sind in konischer, zylindrischer und zylindrokonischer Form erhältlich. Sie können entweder aktiv – durch Einschrauben in die Wurzel – oder passiv – durch vorheriges genormtes Ausschachten des Wurzelkanals – eingesetzt werden. Jede Stiftform hat spezifische Vor- und Nachteile. Passive Stifte erzielen erst nach der Zementierung einen retentiven Halt. Aktive Stifte bieten von allen Systemen die höchsten Retentionswerte. Bei den passiven Systemen sind die Werte bei zylindrischen Stiften größer als bei konischen (Kaelin und Schärer 1991, Lauer et al. 1994, Torbjörner et al. 1995, Stockton 1999). Aktive Stifte sind zeitsparend, weisen aber aufgrund unkontrolliert großer Kerbspannungen beim Einschrauben und bei der Kraftübertragung eine hohe Rate an Wurzelfrakturen auf (Marshak et al. 1988). Dies geschieht unabhängig davon, ob das Gewinde vorgeschritten wird oder selbstschneidend ist. Nutzen und Risiken der Schraubanker sollten daher abgewogen und auf ihren Einsatz nach Möglichkeit verzichtet werden. Konische Schrauben sind obsolet, denn sie be-

sitzen beim Eindrehen keinen Stopp und waren früher häufig die Ursache von Wurzelsprengungen (Caputo und Standlee 1976). Konische, passiv eingesetzte Stifte weisen eine gute Formkongruenz auf und führen zu weniger iatrogenen Wurzelperforationen (Weine et al. 1991), da hier die Wurzelanatomie bei der Wurzelkanalbohrung Beachtung findet. Sie besitzen im Vergleich zu passiven zylindrischen Stiften geringere Retentionswerte. Dies relativiert sich jedoch dadurch, dass der zylindrische Stift nicht so tief in den Kanal gesetzt werden kann, da sich die Wurzel nach apikal verjüngt und vom zylindrischen Stift perforiert werden würde. Konische Stifte weisen die größte Belastung an ihrem koronalen Ende auf (Sorensen und Engelman 1990a, Städtler et al. 1995, Holmes et al. 1996, Lambjerg-Hansen und Asmussen 1997). Wie stark ein konischer Stift die Wurzel schwächt und wie groß seine Retention ist, hängt vom Konizitätswinkel ab (Assif et al. 1989, Nergiz et al. 2002, Nergiz et al. 2002a). Der Vorteil der konischen Stifte ist ihre dem Wurzelverlauf entsprechende Form, die eine maximale Stiftlänge erlaubt und die gleichmäßige Übertragung der auftreffenden Kaukräfte auf eine große Wurzelfläche gewährleistet (Weine et al. 1991, Schmage et al. 1992, Dietschi et al. 1997). Die Stiftbettpräparation für konische Stifte erfordert nur einen geringen zusätzlichen Verlust an Zahnhartsubstanz, weil der Wurzelkanal bei der Aufbereitung bereits entsprechend ausgeformt wurde. Demzufolge erfüllen konische passive Stifte die Forderung nach minimalinvasivem und schonendem Vorgehen. Um die geringere Retention der konischen Stifte auszugleichen, werden die Sandstrahlung der Stiftoberfläche und Anrauhung der Wurzelkanaloberfläche empfohlen (Tjan et al. 1987, Nergiz et al. 1993, Nergiz et al. 1997, Miller et al. 1998). Da konische Stiftaufbauten eine Keilwirkung auf die Wurzel ausüben, ist es zwingend erforderlich, dass der Stiftaufbau auf dem Plateau am Kavitätenboden flächig aufliegt. Die Stiftdimension ist durch die Wurzelform vorgegeben. Der Stift sollte

mindestens so lang wie die klinische Krone sein, damit er sich in Funktion nicht lockert. Es wird ein Verhältnis von ein Drittel Kronen- zu zwei Dritteln Stiftlänge empfohlen, um ein günstiges Hebelverhältnis zu erzielen. Die apikale Wurzelfüllung sollte im Idealfall auf einer Länge von 4 mm unverletzt belassen werden (Libman und Nicholls 1995, Edelhoff et al. 2003). Beide Forderungen widersprechen sich mitunter klinisch. Der Stiftdurchmesser ist so zu wählen, dass sich der Stift unter Belastung weder verbiegt noch bricht und auch nicht die Wurzel schwächt. Es sollte zirkulär mindestens eine Schichtstärke von 1 mm Wurzelentin verbleiben. Im Querschnitt sollte der Stiftdurchmesser ein Drittel des Wurzeldurchmessers betragen (Caputo und Standlee 1976, Lloyd und Palik 1993, Morgano 1996). Wichtige Konstruktionsmerkmale von Wurzelstiften sind ihre der Kanal- und Wurzelform entsprechende Dimensionierung und die Verdrehsicherung. Diese wird in Form einer Nut am Retentionskasten, eines ovalen Retentionskastens bzw. einer ovalen Stiftform oder von mehreren Wurzelstiften bei Zähnen mit mehreren Wurzeln umgesetzt. Die Verdrehfestigkeit ist ein wichtiger Faktor für die Langzeitprognose (Cohen et al. 1999). Bei der Entscheidung für ein System müssen die Überlegungen stets in Richtung bestmöglicher Substanzschonung, Vermeidung von Spannungen durch den Stift und hoher Retention gehen. Zylindrisch-konische Stifte, deren Form im apikalen Bereich aus dem parallelwandigen in ein konisches Design übergeht, scheinen am ehesten diesen Forderungen gerecht zu werden. Die Auswahl der Stifte im Hinblick auf ihre Dimensionierung hat so zu erfolgen, dass ein Höchstmaß an Zahnhartsubstanzschonung gewährleistet ist, es zu keiner Wurzelperforation kommt und der restaurierte Zahn anschließend nicht frakturiert (Akkayan und Gülmez 2002). Auch Pilo und Tamse (2000) befürworteten die minimale Kanalpräparation und damit weitgehende Schonung des Restdentins.





„Die Qualität der Restauration entscheidet darüber, ob es zu einer Reinfektion des Wurzelkanals und infolgedessen zu einer eventuellen Exazerbation kommt.“

Stiftstumpfaufbausysteme

Metallische Stiftstumpfaufbausysteme waren bisher die gängigsten Wiederaufbaumaterialien für stark zerstörte, endodontisch behandelte Zähne. Sie werden in der Regel im Gussverfahren aus Edelmetall- oder Nichtedelmetall-Legierungen hergestellt. Bei Gusslegierungen für Stiftaufbauten müssen die Legierungen elektrochemisch unbedenklich sein, was nur für Reintitan, Gold-Platin- und Platin-Iridium-Legierungen anerkannt ist (Edelhoff et al 2003). Auch sind die Passgenauigkeit und die Verarbeitungseigenschaften von hoch goldhaltigen Legierungen besser als die von NEM-Legierungen, zumal bei diesen das Risiko von Allergien und Korrosion nicht kalkulierbar ist (Wirz et al. 1979, Brauner und Hofmann 1985, Brauner 1986, Herzog und Czirjak 1990, Steiner et al. 1998). Individuell gegossene Stiftaufbauten können sowohl als Einstückguss, Anguss und geteilter Aufbau konstruiert werden (Hofmann 1985, Hofmann 1985a, Hofmann 1988, Hofmann 1988a, Rinke und Hüls 1999, Rinke und Hüls 1999a). Bei der individuellen Herstellung werden sowohl der Stift als auch der Aufbau aus Wachs oder ausbrennbarem Kunststoff modelliert und anschließend gegossen, d.h. individuell hergestellt. Die Modellation kann direkt im Mund des Patienten oder indirekt über eine Abformung und Modellherstellung im Labor vorgenommen werden (Hudis und Goldstein 1986). Der in-

dividuelle Stiftaufbau ist indiziert, wenn die Indikation für einen konfektionierten Stiftaufbau nicht mehr gegeben ist, weil der Zahn voraussichtlich durch die prothetische Versorgung stark belastet wird, der größte Teil der Zahnkrone zerstört oder der Zahn in der Furkation frakturgefährdet ist (Rinke und Hüls 1999, Rinke und Hüls 1999a, Ottl et al. 2002, Naumann 2003). Besonderes Kennzeichen dieser Gruppe ist, dass sowohl der Wurzelstift als auch der Kronenstumpf aus der gleichen Legierung bestehen. Der Einstückguss eignet sich besonders für sehr weite Kanäle, in denen ein konfektionierter Stift nur im apikalen Anteil der Kanalwand anliegt, oder für ovale bzw. schlitzförmige Kanäle, bei denen die Präparation einer runden Stiftbettform die Wurzel zu stark schwächen würde. Zum Anguss sind Titanstifte ungeeignet, denn die Gusslegierung verbindet sich aufgrund der Oxidschicht nicht direkt mit dem Reintitan. Beim geteilten Aufbau wird der Aufbau zwar auf der Basis eines Titanstiftes mit glattem Schaft modelliert, aber separat ohne den Titanstift gegossen. Der Titanstift wird anschließend wieder in das Loch im gegossenen Aufbau eingepasst (Hofmann 1988a) und der gekürzte Stift nach der Zementierung mit dem Aufbau verschliffen. Diese Art des Stiftaufbaus erlaubt, ungleiche Einschubrichtungen von Wurzelkanal und Retentionskasten auszugleichen. Außerdem können nur so mehrwurzelige Zähne mit mehreren Stiften versorgt werden, die den Aufbau sicher im Zahn verankern, maximale Retention und wirksamen Rotationsschutz bieten und eine Fraktur in der Furkation vermeiden. Insbesondere für Molaren mit kurzen Wurzeln kann der Einsatz von Aufbauten mit mehreren Stiften und die Verwendung von verstärkten Kompositzementen bessere Retention bieten (Nissan et al. 2001). Assif et al. (1993) verglichen gegossene Aufbauten mit konischen Stiften und Aufbauten mit parallelwandigen Stiften. Die Aufbauten wurden in einwurzelige Prämolaren inseriert und mit metallischen Vollkronen versorgt. Es kam zu tiefen horizontalen Frakturen ohne signifikante Unterschiede zwischen diesen beiden Gruppen. Robbins et al. (1993) untersuchten die Belastungsfähigkeit oberer und unterer Eckzähne, die mit Amalgamaufbauten und Kronen versorgt wurden. Für die Erstellung des Amalgamaufbaus kamen konische und parallelwandige Stifte zum Einsatz. Dabei ergaben sich zwischen beiden Stiftgruppen keine signifikanten Unterschiede im Frakturwiderstand. Leider wurde nichts über die Frakturverläufe der untersuchten Zähne berichtet. Kern et al. (1995) versorgten mittlere obere Schneidezähne mit gegossenen Aufbauten und Vollkeramikronen. Hierbei kam es beim Bruchtest vorwiegend zu Vertikalfrakturen der Wurzel. Akkayan und Caniklioglu (1998) verglichen ebenfalls gegossene Stiftaufbauten mit konischen und parallelwandigen Stiften. Die Aufbauten wurden in

➤ KONTAKT

Prof. Dr. Rudolf Beer
Privatpraxis für Endodontie
Gemeinschaftspraxis
Drs. Beer
Bochumerstr. 2-4
45276 Essen
www.dres-beer.de

und

Universität Witten/Herdecke
Fakultät für Zahn-, Mund-
und Kieferheilkunde
Alfred-Herrhausen-Str. 50
58448 Witten

ZWP online

Das Nachrichten- und Fachportal für die gesamte Dentalbranche

Studieren?
Mach ich auf der Piste!

extrahierte Eckzähne eingesetzt. Anschließend erfolgte die Kronenversorgung und der Belastungstest. Für die direkt hergestellten Aufbauten wurden die höchsten Frakturfestigkeitswerte gemessen. Die so versorgten Zähne frakturierten horizontal, wobei im Fall der konischen Aufbaustifte die Frakturen tiefer lagen. Bei den mit gegossenen Aufbauten versehenen Zähnen dominierten die vertikalen Wurzelfrakturen. Butz et al. (2001) versorgten Schneidezähne mit direkt hergestellten Aufbauten aus konischen Titanstiften in Verbindung mit einem Kompositaufbau sowie gegossenen Aufbauten mit konischen Stiften. Anschließend wurden die Zähne mit metallischen Vollkronen versorgt und auf ihre Belastungsfähigkeit untersucht. Dabei wurde kein signifikanter Unterschied in der Belastungsverträglichkeit zwischen beiden Stiftaufbausystemen festgestellt. In beiden Gruppen kam es vorwiegend zu tiefen Schrägfrakturen. Nach Kerschbaum (2004) bleibt nach wie vor der gegossene Stiftaufbau der „Goldstandard“ – vor allem im Seitenzahnbereich – bis entsprechende aussagefähige klinische Studien über die Langzeiterfolge adhäsiver Stiftsysteme vorliegen und deren Überlegenheit oder zumindest Gleichwertigkeit gegenüber den gegossenen Aufbauten belegen. In In-vitro-Untersuchungen zeichnen sich die metallischen Stiftaufbauten durch höhere Frakturwiderstände als Faserstifte in Verbindung mit Kompositaufbauten aus (Sidoli et al. 1997, Martinez-Insua et al. 1998). Da metallische Stiftstumpfaufbauten jedoch ein weitaus höheres Elastizitätsmodul (E-Modul) als Dentin besitzen, wird bei Belastung ein großer Kraftanteil konzentriert auf einzelne Dentinareale übertragen (Pierrisnard et al. 2002). Die Folge sind häufige Wurzelbrüche, die eine Zahnextraktion notwendig machen (Cormier et al. 2001, Heydecke et al. 2002). In-vitro-Untersuchungen und auch das klinische Langzeitverhalten von Zähnen, die vor allem im Seitenzahnbereich mit solch rigiden Stiften versorgt wurden, zeigten, dass diese Stifte ein erhebliches Risiko für eine Wurzelfraktur darstellen. Axelsson et al. (1991) zeigten in einer klinischen Langzeitstudie zum Thema „Karies- und Parodontalprophylaxe“ über einen Zeitraum von 15 Jahren eindrucksvoll, dass die in den Wurzelkanal inserierten Stifte und Schrauben die Prognose des Zahnes ungünstig beeinflussen. Dabei verloren 59 Patienten ins-

gesamt 71 Zähne. 48 Zähne (69 %) davon waren endodontisch behandelt sowie mit einem Wurzelstift versehen und mussten aufgrund einer Wurzelfraktur extrahiert werden. Auch Eckerbom et al. (1991) konnten in ihrer über einen Zeitraum von fünf bis sieben Jahren dauernden klinischen Studie aufzeigen, dass Zähne mit Metallstiften eine höhere Verlustrate aufweisen als jene ohne Wurzelstift. Verschiedene In-vitro-Studien unterstützen diese Ergebnisse. Die im aufbereiteten und präparierten Wurzelkanal verankerten Stifte erzeugen durch das unterschiedliche Elastizitätsmodul von Dentin und Stiftmaterial Spannungsspitzen mit der ungünstigen Folge von Wurzelfrakturen (Dean et al. 1998, Rosentritt et al. 2000). Linde (1984) beobachtete für Schraubenaufbauten eine Überlebensrate von 67,9 % nach 9,5 Jahren. Jedoch wurde durch den Autor betont, dass es sich dabei ausschließlich um Zähne mit fraglicher Prognose handelte, bei denen alternativ die Extraktion erwogen wurde. Bergman et al. (1989) untersuchten die Misserfolgsrate an 96 mit gegossenen Aufbauten versorgten Zähnen. In 49 Fällen davon handelte es sich um Frontzähne. Unter den neun Misserfolgen befanden sich fünf Frontzähne. Die Gründe für die Misserfolge waren Dezementierungen und Wurzelfrakturen. Die Erfolgsrate für die mit gegossenen Aufbauten versorgten Frontzähne betrug nach sechs Jahren 87,2%. Weine et al. (1991) untersuchten über einen Zeitraum von mehr als zehn Jahren 138 Stiftversorgungen an 51 Patienten. Sie ermittelten eine Misserfolgsrate von 1,4 %, die durch Wurzelfrakturen verursacht wurde. Hatzikyriakos et al. (1992) beobachteten das Erfolgsverhalten von insgesamt 154 Stiftaufbauten bei 150 Patienten. Nach drei Jahren zeigten die gegossenen Aufbauten eine Erfolgsquote von 93%. Die Verwendung von metallischen Stiften in Verbindung mit einem Kompositaufbau bewährte sich in 89,9 % der Fälle. Eine prospektive Studie von Ellner et al. (2003) zeigte, dass sich von insgesamt 51 mit Stiftaufbauten und Einzelkronen versehenen Zähnen nach 8,5 Jahren noch 94 % *in situ* befanden. Diese Studie ergab keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen indirekten und direkten Stiftaufbausystemen. Insgesamt bleibt festzustellen, dass die in der Literatur dokumentierten Misserfolgsraten metallischer Stiftsysteme erheblich differieren (Edelhoff et al. 2003). <<<

**m.zwp-online.info**