

Leitfaden

Endodontische Stiftretention von Kronenaufbauten



Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik



Allgemeine Grundsätze

Voraussetzung für die Versorgung mit einem endodontischen Stift ist ein endodontisch vorbehandelter, klinisch und röntgenologisch symptomloser Zahn.

Die Entscheidung über die Erhaltungswürdigkeit eines endodontisch erkrankten Zahnes ist bereits vor dem Entschluss zu einer endodontischen Behandlung nach festgelegten Kriterien zu treffen [11, 20, 21].

Es gilt als gesichert, dass die klinischen Eigenschaften des Dentins durch eine endodontische Behandlung nicht verändert werden. Eine Schwächung des Zahnes erfolgt durch den Zahnhartsubstanzverlust bei der Trepanation und durch Maßnahmen, die über die Standardaufbereitung hinausgehen (z.B. WSR und zusätzlicher Zahnhartsubstanzabtrag) [28, 29].

Wurzelkanalstifte sind folglich nicht in der Lage die Festigkeit des endodontisch vorbehandelten Zahnes zu steigern [2, 14, 18].

In Situationen, in denen nur unzureichend koronale Zahnhartsubstanz für die adhäsive Retention des Aufbaus besteht, oder mit einer überdurchschnittlichen Scher- und Zugbeanspruchung des Pfeilerzahnes zu rechnen ist, bieten Wurzelkanalstifte die Möglichkeit, Retention für den Aufbau zu schaffen.

Nach erfolgreich abgeschlossener endodontischer Behandlung muss die definitive Weiterversorgung des Zahnes aufgrund der Risiken einer Reinfektion ohne lange Wartezeiten vorgenommen werden [21, 35]. Die Aufbereitung des Wurzelkanals direkt nach Applikation der Füllung ist ohne ein erhöhtes Risiko der Undichtigkeit der apikalen Versiegelung möglich.

Die Aufbereitungslänge sollte unter Berücksichtigung der Kanalanatomie mindestens der geplanten Kronenlänge entsprechen. Die Länge des Stiftes besitzt generell einen größeren Einfluss auf die Retention als sein Durchmesser [29,30].

Bei Anwendung von temporären Stiften ist von einem erhöhten Frakturrisiko für die Zahnwurzel und von einem erhöhten Risiko der Reinfektion der Wurzelkanäle auszugehen.

Ziel der Stiftverankerung

1. Stabile Verbindung zwischen Restpfeiler und Aufbau.
2. Unter Schonung vorhandener Zahnhartsubstanz soll der Aufbau des endodontisch behandelten Zahnes eine zuverlässige Verankerung für eine definitive Restauration bieten.

Indikationen

1. Stark zerstörte klinische Krone bei einem endodontisch behandlungsbedürftigen oder endodontisch vorbehandelten Zahn
2. Kronenlänge weniger als die Hälfte der natürlichen Pfeilerlänge
3. die gesunde Restsubstanz beträgt weniger als die Hälfte des natürlichen Stumpfvolumens. Die Indikation für einen Stiftaufbau ist insbesondere bei der Anfertigung komplexer festsitzender oder herausnehmbarer Konstruktionen nicht nur vom Ausmaß der Zerstörung des Pfeilerzahnes, sondern auch von der konstruktionsbedingten Belastung abhängig.

Stiftformen

Stiftaufbauten können gemäß ihrer Herstellung, der Art der Retention im Wurzelkanal, der Stiftform und dem Stiftmaterial eingeteilt werden.

Aktive Stiftsysteme

Zu den aktiven Stiftsystemen zählen alle Arten von Schraubensystemen. Sie verankern sich in der Wurzelkanalwand entweder durch ein selbstschneidendes Gewinde oder es wird eine Schraube in ein mittels eines genormten Hand-Gewindeschneiders vorgeschchnittenes Gewinde eingedreht.

Selbstschneidende Schraubstifte sind nicht zu empfehlen, da sie beim Einbringen Spannungen im Dentin erzeugen, welche mit einem erhöhten Risiko der Stiftlockerung und der Wurzelfraktur verbunden sind. Zahlreiche Studien zeigten, dass die durch Schraubensysteme provozierten ungünstigen Spannungen im Wurzeldentin Auswirkungen auf die Prognose endodontisch behandelter Zähne haben. Auf Grundlage der vorliegenden Studienergebnisse sollten Schraubstifte nicht angewandt werden [5, 10, 19, 30]

Passive Stiftsysteme

Passive Stiftsysteme werden ausschließlich durch das Befestigungsmaterial in der Wurzel verankert. Sie können entweder im indirekten Verfahren laborgefertigt werden oder es werden konfektionierte, industriell hergestellte Aufbaustifte im direkten Verfahren zur Aufbauretention verwendet. Die anatomische Stiftform der indirekten Stiftstumpfaufbauten ergibt sich aus der Kanalmorphologie nach der Aufbereitung. Sie erzielen die beste Formkongruenz zum Wurzelkanal und eignen sich vor allem für stark zerstörte Zähne [4].

Konfektionierte Metallstifte werden aus Titan oder Titanlegierungen hergestellt. Aufgrund der Materialeigenschaft haben sich Stifte aus kaltgezogenem Titan durchgesetzt. Titan ist biokompatibel und mit niedrigschmelzenden Goldlegierungen umgußfähig. Hierbei sollte allerdings der in Relation zum Wurzelquerschnitt größte vertretbare Stift benutzt werden, da die verwendeten Titanlegierungen durch den Umguß einen Großteil ihrer mechanischen Stabilität verlieren (Phasenumwandlung des Titans).

Für die Präparation des Stiftlagers bei konfektionierten Aufbaustiften stehen systemspezifische, genormte Vorbohrer zur Verfügung. Durch die Aufbereitung entsteht eine Klemmpassung zwischen Wurzelkanal und Stift. Dieser Retentionsmechanismus kann wie ein Keileffekt auf die Wurzelkanalwände wirken (wedge effect) [30]. Die dadurch verursachte Konzentration von Spannungsspitzen in der apikalen Stiftregion wird unter anderem als Ursache für Längsfrakturen der Wurzel angesehen [1].

Keramikstifte

Im indirekten Verfahren gefertigte Aufbaustifte aus Glaskeramik oder glasinfiltrierter Aluminiumoxidkeramik haben sich aufgrund von erhöhten Spannungsspitzen im Wurzeldentin unter Kaubelastung und dem damit verbundenem erhöhten Risiko einer Wurzelfraktur nicht bewährt [25].

Faserverstärkte Kompositstifte

Der Zusatz von synthetischen Fasern zu einer Polymermatrix führt zu einer signifikanten Steigerung der Festigkeit, Bruchzähigkeit, Steifigkeit und Ermüdungsbeständigkeit.

Für metallfreie Stiftsysteme liegt bislang nur unzureichendes Datenmaterial hinsichtlich des klinischen Langzeitverhaltens vor. Erste klinische Erfahrungen sind jedoch vielversprechend [11].

Im Falle der prothetischen Versorgung eines tief zerstörten Zahnes sind endodontisch verankerte Stifte momentan die wirkungsvollste Möglichkeit zur Stabilisierung und Erhöhung der Retention von Aufbauten. Stifte steigern jedoch die Festigkeit endodontisch behandelter Zähne nicht [2, 14, 33].

Aufbauarten

Der durch den Stift in der Zahnwurzel verankerte Aufbau kann entweder aus einem plastischen Material (Komposit+Dentinbonding) direkt modelliert oder als Aufbau aus Metall gegossen werden. Hierbei kann die Modellation entweder im Mund (Palavit G oder Pattern Resin) oder im Labor (Abdruck+Modellherstellung) erfolgen.

Plastischer Aufbau

Indiziert bei endodontisch behandelten Zähnen mit einer zentralen Zugangskavität bei sonst intakten und stabilen zirkulären Kronenwänden, deren Substanzverlust weniger als 50% des Stumpfvolumens beträgt [8, 9, 31].

Seitdem sich die Adhäsivtechnik in der Zahnheilkunde etabliert hat, gewinnen plastische Aufbauten zunehmend auch als Vollaufbau an Bedeutung. Modernen, adhäsiv verarbeiteten Kompositssystemen ist aufgrund der dentinähnlichen optischen und mechanischen Eigenschaften sowie der elektrochemischen Unbedenklichkeit der Vorzug zu geben [6]. Die Stifte werden zur Retentionsverbesserung mechanisch oder chemisch konditioniert.

Individuell hergestellte Verankerung

Gegossene Kernaufbauten werden zur Rekonstruktion umfangreicher Substanzverluste herangezogen. Insbesondere sind gegossene Aufbauten bei höheren horizontalen Belastungen des Pfeilers (Prothesenanker) vorteilhaft. Bei der Präparation empfiehlt es sich, zunächst mit einer zirkulären Präparation zu beginnen. Ein 2mm breiter Dentinsaum marginal des Aufbaus sollte präpariert und später von der definitiven Krone umfasst werden. Dieser „Fassreifen-Effekt“ („Ferrule design“) besitzt einen stabilisierenden Effekt auf die Zahnwurzel und wirkt sich positiv auf den klinischen Langzeiterfolg aus [3, 15, 17, 22, 33].

Klinische Bewährung

Die Einjahres-Misserfolgsrate metallischer Stiftsysteme differiert erheblich in Abhängigkeit vom Stiftdesign, vom Verhältnis Stift- zu Kronenlänge sowie von der Herstellungsmethode [7, 29].

Als häufigste Misserfolgsursache von Stiftsystemen erwiesen sich in klinischen Nachuntersuchungen Retentionsverlust und Wurzelfrakturen [4, 32, 34, 36]. Individuell gegossene Stiftaufbauten aus Metall zeigten in Kombination mit einer Kronenversorgung bei stark zerstörten Zähnen eine klinische Erfolgsrate von 90% nach sechs Jahren [4].

Wurzelkanalstifte auf der Basis verstärkter Kompositmaterialien verfügen im Vergleich zu Stiften aus Metall oder Keramik über ein dentinähnliches biomechanisches Verhalten und weisen den Vorteil auf, dass sie unter Umständen einfacher wieder entfernt werden können.

Für metallfreie Stiftsysteme liegen bislang unzureichende Informationen über das klinische Langzeitverhalten vor.

Die für das Stiftsystem verwendeten Metall-Legierungen sollten elektrochemisch unbedenklich sein, eine hohe Bruchfestigkeit und Passgenauigkeit aufweisen sowie einfach zu verarbeiten sein. Diese Voraussetzungen erfüllen Titan-Legierungen, Gold-Platin- bzw. Gold-Iridium-Legierungen und bestimmte metallfreie Materialien [23, 37].

Literaturliste

1. Assif D., Bitenski A., Pilo R., Oren E.
Effect of post design on resistance to fracture of endodontically treated teeth with complete crowns
J Prosth Dent 69, 36 (1993)
2. Attin T., Hellwig E., Hilgers R.-D.
Der Einfluss verstärkender Wurzelstifte auf die Frakturanfälligkeit endodontisch versorgter Zähne.
Dtsch Zahnärztl Z 49, 586 (1994)
3. Barkhoder R.A., Radke R., Abbasi J.
Effect of metal collars on resistance of endodontically treated teeth to root fracture
J Prosth Dent 61, 676 (1989)
4. Bergmann B., Lunquist P., Sjögren U., Sundquist G.
Restorative and endodontics result after treatment with cast posts and cores
J Prosth Dent 61, 10 (1989)
5. Caputo A. A., Standlee J.P., Collard E.W.
The mechanics of load transfer by retentive pins
J Prosth Dent 29, 442 (1973)
6. Craig R.G., Powers J.M., Wataha J.C.
Properties and manipulation
St. Louis, Mosby (2000)
7. Creugers N.H., Mentink A.G.B., Kayser A.F.
An analysis of durability data on post and core restorations
J Dent 21, 281 (1993)
8. Cathro P.R., Chandler N.P., Hood J.A.
Impact resistance of crowned endodontically treated central incisors with internal composite cores
Endod Dent Traumatol 12, 124 (1996)
9. Dean J.P., Jeanson B.G., Sarkar N.
In vitro evaluation of a carbon fiber post.
J Endodont 24, 807 (1998)
10. Deutsch A.S., Musikant B.L., Cavallari J.
Root fracture during insertion of prefabricated posts related to root size
J Prosth Dent 53, 786 (1985)
11. Edelhoff D., Heidemann D., Kern M., Weigl P.
DGZMK: Aufbau endodontisch behandelter Zähne
12. Edelhoff D., Spiekermann H., Yildirim M.
Klinische Erfahrung mit konfektionierten Wurzelstiften und individuellen Stumpfaufbauten aus Keramik
Dtsch Zahnärztl Z 55 (11), 746 (2000)

13. Frederiksson M., Astback J., Pamenius M., Arvidson K.
A retrospective study of 236 patients with teeth restored by carbon fiber-reinforced epoxy resin posts
J Prosth Dent 80, 151 (1998)
14. Guzy G.E., Nicholls J.I.
In vitro comparison of intact endodontically treated teeth with and without endo-post reinforcement
J Prosth Dent 42, 39 (1979)
15. Hemmings K.W., King P.A., Setchell D.J.
Resistance to torsional forces of various post and core designs
J Prosth Dent 66, 325 (1991)
16. Henry P.J.
Photoelastic analysis of post core restorations
Aust Dent J 22, 157 (1977)
17. Isidor F., Odman P., Brondum K.
Intermittent loading of teeth restored using prefabricated carbon fiber post
Int J Postodont 9, 131 (1996)
18. Leary J.M., Aquilino S.A., Savre C.W.
An evaluation of post length within the elastic limits of dentin
J Prosth Dent 57, 277 (1987)
19. Linde L.A.
The use of composites as core material in root-filled teeth. II Clinical investigation
Swed Dent J 8, 209 (1984) et al. 1984
20. Qualitätskriterien der europäischen Gesellschaft für Endodontie
21. Magura M.E., Kafrawy A.H., Brown C.E.
Human saliva coronal microleakage in obturated root canals- an in vitro study
J Endodont 17, 324 (1991)
22. Milot P., Stein R.S.
Root fracture in endodontically treated teeth related to post selection and crown design
J Prosth Dent 68, 428 (1992)
23. Ottl P., Hahn L., Lauer H.Ch., Fay M.
Fracture characteristics of carbon fibre, ceramic and non-palladium endodontic post systems at monotonously increasing loads
J Oral Rehabil 29(2), 175 (2002)
24. Rolf K.C., Parker M.W., Pelleu G.B.
Stress analysis of five prefabricated endodontic dowel designs: A photoelastic study
Oper Dent 17, 86 (1992)
25. Rosentritt M., Furer C., Behr M., Lang R., Handel G.J.
Comparison of in vitro fracture strength of metallic and tooth-coloured posts and cores
Oral Rehabil 27, 595 (2000)

26. Saunders W.P., Saunders E.M.
Coronal leakage as a cause of failure in root-canal-therapy – a review
Endod Dent Traumatol 10, 105 (1994)
27. Sedgley C.M., Messer H.H.
Are endodontically treated teeth more brittle?
J Endod 18, 332 (1992)
28. Sidoli G.E., King P.A., Setchell D.J.
An in vitro evaluation of a carbon fiber-based post and core system
J Prosth Dent 78, 5 (1997)
29. Sorensen J.A., Martinoff J.T.
Intracoronar reinforcement and coronal coverage: A study of endodontically treated teeth
J Prosth Dent 51, 780 (1984)
30. Standlee J.P., Caputo A.A., Collard E.W., Pollack M.H.
The retentive and stress distributing properties of split threaded endodontic dowels
J Prosth Dent 68, 436 (1992)
31. Strub J.R., Türp J.C., Blatz M.B., Heydecke G.
Vorbehandlung. Aufbau vitaler und avitaler Pfeilerzähne
In: Praxis der Zahnheilkunde. Festsitzender Zahnersatz. S.63-69, Urban und Fischer, München (1999)
32. Tinner D., Marinello C., Kerschbaum T.
Die prothetische Vorbereitung des wurzelbehandelten Pfeilerzahnes.
Schweiz Monatsschr Zahnmed 111(4), 402 (2001)
33. Trobjörner A., Karlsson S., Ödman P.A.
Survival rate and failure characteristics for two post designs
J Prosth Dent 73, 439 (1995)
34. Turner C.
Post-retained crown failure: A survey
Dent Update 9, 221 (1982)
35. Weigel P., Heidemann D.
Restaurative Therapie des endodontisch behandelten Zahnes.
S. 242-274 In: Endodontie: D. Heidemann (Herausgeber), Urban und Fischer Verlag, München (2001)
36. Weine F.S., Wax A.H., Wenckus C.S.
Retrospective study of tapered, smooth post systems in place for 10 years or more
J Endodont 17, 293 (1991)
37. Wirz J., Christ R.
Korrosionserscheinungen an Schrauben und Stiften bei Zahnaufbauten- eine In-vitro-Studie
Schweiz Monatsschr Zahnmed 5, 408 (1982)

Notizen