

Michael Arnold

Die Entfernung von Thermafil-Wurzelkanalfüllungen



Michael Arnold

Dipl.-Stom.
Zahnärztliche Privatpraxis
Königstraße 9
01097 Dresden
E-Mail:
endo.arnold@web.de

INDIZES *Revisionen, Thermafilstifte*

Im Fall eines endodontischen Misserfolgs müssen gelegentlich auch Thermafil-Wurzelkanalfüllungen wieder entfernt werden. Die Technik der Entfernung der trägerbasierten Wurzelkanalfüllung muss die Eigenschaften des Füllmaterials berücksichtigen; sie unterscheidet sich von dem Vorgehen, das bei reinen Guttaperchafüllungen angewandt wird. Dieser Beitrag stellt ein differenziertes Arbeitskonzept für die Entfernung von Thermafilstiften vor.

■ Einleitung

Eine abgeschlossene Wurzelkanalbehandlung stellt keinen dauerhaften Schutz gegen das Fortbestehen einer intrakanalären bakteriellen Infektion dar. Ebenso kann eine Wurzelkanalfüllung allein keinen dauerhaften Schutz gegen eine Neubesiedelung des Wurzelkanalsystems garantieren. Insbesondere beim Auftreten einer profunden Sekundärkaries mit direktem Kontakt zum obturierten Wurzelkanal erfolgt in Abhängigkeit von der angewandten Füllmethode eine Neubesiedelung innerhalb von Stunden bis Tagen^{1,2}. Sowohl bei Fortbestehen einer periradikulären Erkrankung infolge einer intrakanalären Infektion als auch bei Vorliegen einer durch Kontakt zum Mundhöhlenmilieu mikrobiell kontaminierten Wurzelkanalfüllung bei fehlenden radiographisch erkennbaren Zeichen einer periapikalen Entzündung liegt eine Indikation zur vollständigen Entfernung der Füllung und zur erneuten Desinfektion des Wurzelkanalsystems vor. Erst nach der vollständigen Entfernung der Wurzelkanalfüllungsmaterialien besteht die Möglich-

keit, das infizierte Dentin optimal mit Desinfektionslösungen antimikrobiell zu behandeln. Reste von Füllungsmaterialien können für die Desinfektion unzugängliche Nischen aufrechterhalten.

■ Problemstellung

Das Thermafilssystem wurde für die vereinfachte thermoplastische Obturation eines konisch erweiterten Wurzelkanals entwickelt³. Als Voraussetzung für eine wirksame Desinfektion und einen erfolgreichen thermoplastischen Verschluss wird eine Präparation mit einer 6%igen Konizität empfohlen. Insbesondere in gekrümmten Wurzelkanälen führt das Unterschreiten der erforderlichen Konizität häufig zu Fehlern und Problemen bei der Füllung:

- Das Verdrängen des Sealerüberschusses erfolgt nicht nach koronal, sondern vorrangig in Richtung apikal, sodass größere apikale Sealerüberschüsse beobachtet werden^{4,5}.

Manuskript

Eingang: 25.03.2009
Annahme: 20.04.2009



Abb. 1 Ansicht von Zahn 26 nach Präparation der endodontischen Zugangskavität und Entfernung des provisorischen Verschlussmaterials. Es sind Guttaperchareste und vier Carrier einer Thermafil-Wurzelkanalfüllung erkennbar.



Abb. 2 Mit Hilfe eines Langschaftrosenbohrers in der Größe ISO 012 werden Guttapercha und Carrier bis zum Wurzelkanaleingang reduziert.

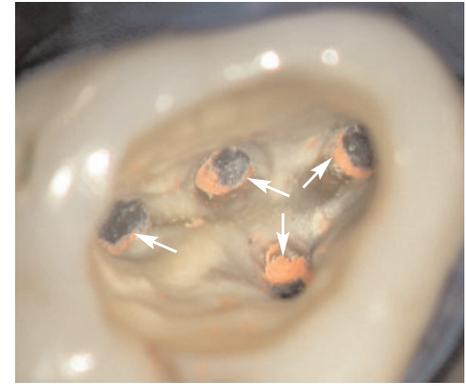


Abb. 3 Nach der Feindarstellung der Wurzelkanaleingänge besteht eine gute Übersicht. Die Lage des Carriers innerhalb des Wurzelkanals ist gut erkennbar, sodass der genaue Ort für die Präparation bestimmt werden kann. Die Präparation beginnt in der Guttapercha auf der Seite, die zur inneren Krümmung der Wurzelkanalkrümmung führt (Pfeile).

- Bei einer zu geringen konischen Erweiterung steht für die zu verwendenden Obturatoren zu wenig Platz zur Verfügung. In der Folge wird die Guttapercha vollständig vom Kunststoffträger (Carrier) verdrängt, sodass der erwärmte Kunststoffträger über eine große Fläche an der Wurzelkanalwand Friktion bekommt.
- Die Entfernung eines apikal eingeklemmten Kunststoffträgers gestaltet sich deutlich schwieriger. Ein Abriss des Carriers kann die Folge sein. Befindet sich der frakturierte Carrier innerhalb oder unterhalb einer Wurzelkanalkrümmung, besteht während des Entfernungsversuchs die Gefahr der Präparation einer intrakanalären Stufe oder die einer apikalen Perforation.
- Weitere Probleme können in der vollständigen Entfernung einer Thermafil-Wurzelkanalfüllung aus Zähnen mit einem Stiftaufbau und der Entfernung apikal extrudierter Carrier bestehen.

Die Entfernung einer Thermafil-Wurzelkanalfüllung kann manuell mit Stahlinstrumenten, maschinell mit Nickel-Titan-Instrumenten oder nach vorangegangener Plastifizierung des Füllmaterials in Kombination von maschinellen und manuellen Instrumenten erfolgen. Eine obligate Voraussetzung für einen Entfernungsversuch ist die Anfertigung einer diagnostischen Röntgenausgangsaufnahme zur Abschätzung der Länge und Dimension der Wurzelkanalfüllung und der Wurzelkanalkrümmung.

■ Die Abfolge der Entfernung

Nach Isolation des Zahns mit Kofferdam und der Präparation der endodontischen Zugangskavität werden die Guttaperchaüberschüsse aus dem Pulpa-kavum entfernt. Die Darstellung der Wurzelkanaleingänge und die Reduzierung vorhandener Überstände an Resten von Kunststoffstiften erfolgen zu Beginn mittels eines langhalsigen kugelförmigen Diamantschleifers (Abb. 1). Der überstehende Carrier wird mit grazielen Rosenbohrern bei trockener Präparation so weit reduziert, bis die Wurzelkanaleingänge vollständig dargestellt sind (Abb. 2 und 3).

Das Ziel der weiteren Präparation besteht darin, zwischen Carrier und Wurzelkanalwand Platz zu schaffen, damit ein gegenüber Zugkraft widerstandsfähiges Wurzelkanalinstrument aus Edelstahl möglichst tief entlang des Carriers platziert werden kann. Der Kunststoff des Carriers weist eine geringere Härte auf als das Dentin, sodass Stahl- oder Nickel-Titan-Feilen während des Einschraubens vorrangig in die Oberfläche des Kunststoffs eindringen können. Für die Entfernung haben sich Hedström-Feilen bewährt. Bei der Auswahl der Feilengröße ist darauf zu achten, dass sie keinesfalls größer als der zu vermutende Querschnitt des Carriers sein sollte, damit dieser nicht zu stark geschwächt wird. Ein Abriss des Carriers während der Zugbelastung verkompliziert die weitere Entfernung.



Abb. 4 Manuelle Entfernungsmethode: Mit einer Hedström-Feile der Größe ISO 15 wird im distobukkalen Wurzelkanal mit der Präparation eines Pfades zwischen Wurzelkanalwand und Carrier begonnen.

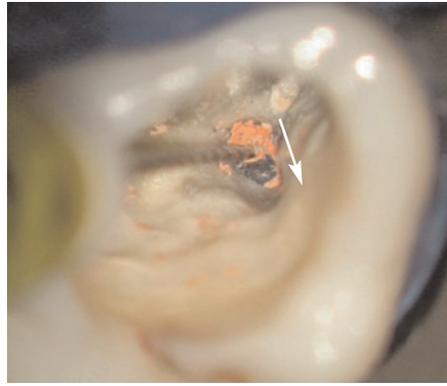


Abb. 5 Unter abwechselndem Einsatz der Hedström-Feilen der ISO-Größen 15 und 20 wird ein Pfad von mindestens 7 mm präpariert. Wegen des feuchten Milieus ist die Präparation erleichtert. Die Feile in der ISO-Größe 20 wird etwa 2 mm aktiv in die Wurzelkanalfüllung eingeschraubt und mit langsam ansteigender Kraft unter Abstützung am Nachbarzahn in Richtung des Carriers herausgezogen (Pfeil).

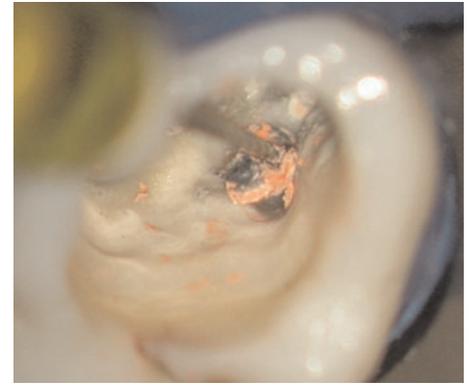


Abb. 6 Lässt sich die Feile etwa 1 mm aus dem Wurzelkanal anheben, wird die Hedström-Feile nochmals für etwa eine Umdrehung in das Füllungsmaterial eingedreht, um einen Abriss des möglicherweise eingeklemmten Carriers zu vermeiden und ihn möglichst vollständig zu entfernen.

■ Manuelle Technik

Zum chemischen Plastifizieren der Guttapercha wird der Einsatz von Lösungsmitteln empfohlen⁶. Die Applikation erfolgt nur auf den Wurzelkanaleingang. Ein Auffüllen der gesamten Zugangskavität ist nicht zu empfehlen, weil die Sichtverhältnisse eingeschränkt werden. Mit dem Lösungsmittel wird das Eindringen der Stahlfeilen in den Spalt zwischen Carrier und Wurzelkanalwand erleichtert. Unter Nutzung einer Hedström-Feile der ISO-Größe 15 wird an der Seite der inneren Wurzelkanalkrümmung sondiert (Abb. 3 und 4). Im Wechsel zwischen den Größen ISO 15 und ISO 20 erfolgt die schrittweise Präparation eines Pfades entlang des Carriers bis zu einer Eindringtiefe von mindestens 7 mm. Nach einer wiederholten Zugabe von Lösungsmittel wird eine Hedström-Feile der Größe ISO 20 entlang dieses Pfades drehend eingeführt und unter Aufrechterhaltung eines nach apikal gerichteten Drucks etwa 3 mm aktiv in die Wurzelkanalfüllung eingedreht. Unter Abstützung an den Nachbarzähnen wird die Hedström-Feile in Richtung des Carriers aus dem Wurzelkanal gezogen (Abb. 5). Die Zugkraft wird dabei langsam erhöht, bis sich der Carrier aus dem Wurzelkanal ablöst (Abb. 6). Anschließend wird die Hedström-Feile nochmals ein bis zwei Umdrehungen im Uhrzeigersinn eingedreht, damit der Carrier sicher und vollständig entfernt werden kann. Ein Überdrehen der Feile muss bei dieser Entfernungstechnik vermieden

werden, damit keine Fraktur der Feile provoziert wird. Für die Entfernung empfiehlt sich grundsätzlich der Gebrauch neuer Instrumente, die wegen der starken Belastung anschließend verworfen werden sollten.

■ Kombinierte Technik

Die Präparation des Pfades entlang des Carriers kann im Einzelfall sehr zeitaufwändig sein. Insbesondere bei suboptimal präparierten Wurzelkanälen findet sich kaum durchdringungsfähige Guttapercha. Ähnlich schwierig ist die Entfernung von ThermoFil nach Entfernung von Stift-Stumpf-Aufbauten.

Die Kombination aus maschineller Erweiterung, thermoplastischer Erweichung und manueller Entfernung ermöglicht eine sichere Entfernung. Das initiale Instrumentieren beginnt an der Seite der inneren Krümmung des Wurzelkanals zwischen Carrier und Wurzelkanalwand. Unter lokaler Desinfektion wird bei gleichzeitiger elektrometrischer Messung maschinell mit einer rotierenden Nickel-Titan-Feile ProFile 20.04 im Wechsel mit einem FlexMaster-Instrument 15.06 in tupfender Weise ein etwa 7 mm tiefer Pfad präpariert (Abb. 7). Der Torque des Endomotors sollte dabei bei etwa 300 Umin^{-1} auf den maximalen Wert eingestellt werden. Der Spanraum der Feile muss dabei stets gesäubert werden, damit der Verschleiß der Feilen gering gehalten werden kann.

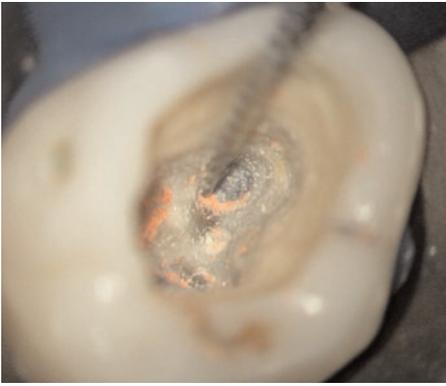


Abb. 7 Der initiale Pfad im Wurzelkanal mb1 wird auf der Seite in Richtung der inneren Krümmung der Wurzelkanalkrümmung präpariert. Es werden abwechselnd eine ProFile 20.04 und FlexMaster 15.06 genutzt, um einen mindestens 7 mm langen Pfad entlang des Carriers zu präparieren.



Abb. 8 Entlang des präparierten Pfades wird das Wurzelkanalfüllungsmaterial mit einem Heizplugger bei geräteseitiger Voreinstellung von 200°C maximal drei Sekunden lang erwärmt und plastifiziert.

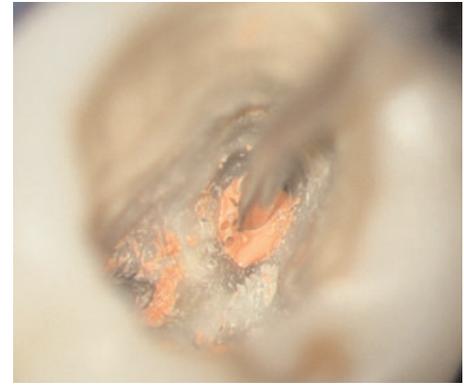


Abb. 9 Während der Erwärmungsphase dringt der Heizplugger in den präparierten Pfad ein und die plastifizierte Guttapercha entweicht nach koronal.



Abb. 10 In das erweichte Wurzelkanalfüllungsmaterial lässt sich leicht eine Hedström-Feile der ISO-Größe 20 eindrehen. Aufgrund der nicht hinreichenden Größe und Reibungskraft gelingt die Entfernung erst mit der ISO-Größe 25.



Abb. 11 Der entfernte Carrier wird auf Vollständigkeit kontrolliert.



Abb. 12 Ansicht des Zahns 26 nach vollständiger Entfernung der ThermoFilcarrier. Guttapercharesten haften fest am Dentin an, sodass die Desinfektion des Wurzelkanalsystems behindert wird.

Durch das Einführen eines Heizpluggers (z. B. BeeFill 2in1, VDW, München) in den vorpräparierten Pfad erfolgt die Erwärmung des Carriers und der umliegenden Guttapercha (Abb. 8). Bei einer geräteseitigen Voreinstellung von 180°C genügt eine maximal drei Sekunden dauernde Erwärmung. Dabei dringt der Heizplugger langsam in das Wurzelkanalfüllungsmaterial ein, und die leicht schmelzende Guttapercha wird nach koronal verdrängt (Abb. 9). In den plastifizierten Carrier entlang des Pfades wird sofort eine Hedström-Feile der Größe ISO 20 oder 25 eingedreht (Abb. 10). Unter Abstützung am Nachbarzahn wird die Zugkraft an der Hedström-Feile langsam erhöht und mit Druck gegen den Carrier aus

dem Wurzelkanal gezogen. Nachdem sich die Hedström-Feile etwa 1 mm aus dem Wurzelkanal ziehen lässt, wird sie noch einmal für ein bis zwei Umdrehungen nach apikal rotiert, um den Carrier sicher und vollständig entfernen zu können (Abb. 11). Nach der Entfernung des Carriers werden die verbliebenen Guttapercharesten mit Hilfe von Gates-Glidden-Bohrern in absteigender Größe von koronal nach apikal entfernt (Abb. 12 bis 14). Unter Zufuhr von Desinfektionslösung können die apikal verbliebenen Guttapercha- und Sealeranteile nach vorangegangener elektrometrischer Ermittlung der Arbeitslänge mechanisch entfernt werden (Abb. 15).



Abb. 13 Die vollständige Entfernung der Gutta-percha aus dem koronalen Wurzelkanaldrittel gelingt mit Gates-Glidden-Bohrern in absteigender Größe.

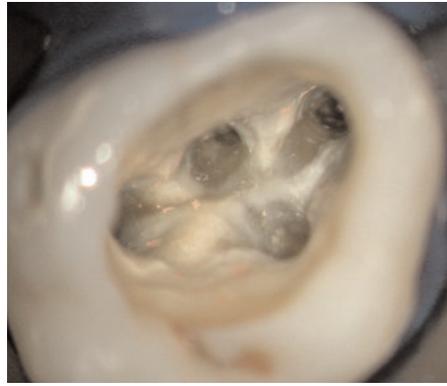


Abb. 14 Die Wurzelkanäleingänge und das koronale Wurzelkanaldrittel sind fast vollständig frei von Resten der alten Wurzelkanalfüllung.



Abb. 15 Es folgt nun die Entfernung der Gutta-perchareste aus dem mittleren bis apikalen Wurzelkanaldrittel mit Handfeilen oder maschinell mit ProFile-Instrumenten unter endometrischer Kontrolle.

■ Erste Falldarstellung

Eine 57-jährige Patientin stellte sich mit zeitweise im zweiten Quadranten auftretenden Schmerzen vor. Anamnestisch waren keine organischen oder systemischen Erkrankungen bekannt. Eine Wurzelkanalbehandlung am Zahn 24 mit anschließender Überkronung lag mehr als fünf Jahre zurück. Eine begonnene Wurzelkanalbehandlung am Zahn 25 wurde abgebrochen, da sich die Wurzelkanäle nicht vollständig erschließen ließen. Es folgte eine Überweisung zur endodontischen Diagnostik und Therapie der Zähne 24 und 25 in eine auf Endodontie spezialisierte Praxis.

Der Zahn 24 war zum Zeitpunkt der Vorstellung mit einer Metallkeramikkrone versorgt. Bei unauffälliger Gingiva und Sulkussondierungswerten zwischen 2 und 3 mm reagierte der Zahn 24 auf einen axial ausgerichteten Perkussionsreiz im Vergleich zu den benachbarten Zähnen 25 und 23 positiver. Der Grad der Zahnbeweglichkeit wies keinen pathologischen Befund auf. Am Kronenrand war eine positive Stufe sondierbar.

Röntgenographisch war eine periapikale Läsion an den Zähnen 24 und 25 zu erkennen. Apikal des Zahns 25 war röntgenopakes Material von etwa 1 mm Durchmesser lokalisiert und begrenzte die diffuse, etwa kirschkernegroße periapikale Aufhellung des Zahns 24. Intrakanalär des Zahns 24 war ein röntgenopakes Wurzelkanalfüllungsmaterial zu er-

kennen sowie im palatinalen Wurzelkanal ein Stiftsystem mit Gewindegängen. Die Wurzelkanalfüllung erschien im bukkalen Wurzelkanal im Vergleich zur erkennbaren Wurzellänge zu kurz (Abb. 16).

Differenzialdiagnostisch galt es, die Exazerbation der Parodontitis apicalis chronica infolge einer intrakanalär fortbestehenden mikrobiellen Infektion von einer Vertikalfraktur abzugrenzen.

Aufgrund der subakuten Beschwerden wurde mit der orthograden Revisionsbehandlung am Zahn 24 begonnen. Nach Entfernung der Metallkeramikkrone erfolgte eine Einzelzahnisolierung mit Kofferdam unter Nutzung der Kofferdamklammer 212. Das Aufbaufüllungsmaterial wurde unter gleichzeitiger Freilegung des Wurzelstiftes bis zur bukkalen Wurzelkanalfüllung vollständig entfernt (Abb. 17). Mittels Ultraschall gelang es, den Befestigungszement zu lösen und den Radixanker passiv zu entfernen. Trotz schonender Freilegung des bukkalen Thermanfilcarriers gelang es nicht, diesen mit einem gebogenen Nadelhalter zu entfernen. Ein Abriss am Wurzelkanäleingang erforderte eine weitergehende Entfernungstechnik (Abb. 18).

Mit der kombinierten Technik gelang es, beide Carrier vollständig zu entfernen. Nach elektrometrischer Ermittlung der Arbeitslänge und Präparation eines Gleitpfades wurden beide Wurzelkanäle vollständig chemomechanisch aufbereitet. Als Desinfektions- und Spülflüssigkeiten kamen 1%ige Chlorhexidindigluconatlösung, Zitronensäure (10 %) und



Abb. 16 Auf der Röntgenausgangsaufnahme des Zahns 24 ist eine unvollständige Wurzelkanalbehandlung zu erkennen. Überpresstes Wurzelkanalfüllungsmaterial wird auf die Wurzelspitze des Zahns 25 projiziert.

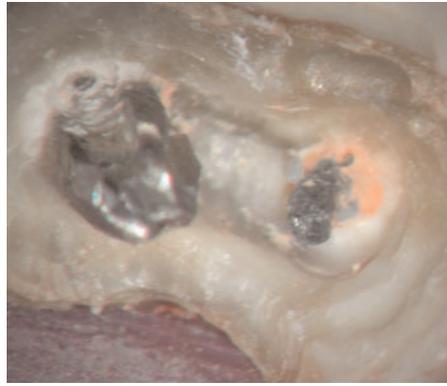


Abb. 17 Nach Entfernung der Krone wird der palatinale Wurzelstift substanzschonend freigelegt. Im bukkalen Wurzelkanal wird ein Guttaperchaüberschuss mit einem ThermoFilcarrier erkennbar.



Abb. 18 Beim Versuch der Entfernung des bukkalen Carriers reißt dieser 2 mm unterhalb des Wurzelkanaleingangs ab. Nach Entfernung des Wurzelstifts ist etwa 7 mm unterhalb des Wurzelkanaleingangs auch palatinal ein ThermoFilcarrier zu erkennen. Beide Wurzelkanalfüllungen werden mit der kombinierten Technik vollständig entfernt.

Abb. 19a Auf der Röntgenkontrollaufnahme ist die vollständige und wandständige Wurzelkanalfüllung nach Abschluss der Wurzelkanalbehandlung zu erkennen. Die zirkuläre Hohlkehllpräparation sichert eine 2 mm starke Einfassung der natürlichen Zahnhartsubstanz trotz des starken koronalen Substanzverlustes.



Abb. 19b Röntgenkontrollaufnahme des Zahns 24 sechs Monate nach Abschluss der Wurzelkanalbehandlung. Die apikale Läsion zeigt eine Tendenz der Verkleinerung. Der Patientin wird eine definitive Einzelzahnversorgung mit Kronen empfohlen.



Natriumhypochloritlösung (5 %) zur Anwendung. Der Wechsel der Desinfektionslösung und die Reinigung der Wurzelkanäle erfolgten unter Anwendung von Ultraschall nach dem Prinzip der „Passive Ultrasonic Irrigation (PUI)“. Die apikale Erweiterung und Ausformung wurden mit ProFile-Instrumenten bis zur Größe ISO 40 bei 6%igem Konus auf die ermittelte Arbeitslänge vorgenommen. Die thermoplastische Wurzelkanalfüllung und der dentinadhäsive Aufbau unter Nutzung zweier Quarzfaserstifte DT Light (VDW, München) schlossen die Wurzelkanalbehandlung in einer Behandlungssitzung ab.

Nach zwei Tagen war der Zahn symptomlos. Bei der Nachkontrolle sechs Monate nach Abschluss der Wurzelkanalbehandlung war ein nahezu gleichmäßig ausgebildeter Desmodontalspalt erkennbar. Die periradikuläre Läsion mit dem etwa 1 mm großen ThermoFilüberschuss erschien verkleinert, sodass von einer Heilungstendenz ausgegangen werden konnte (Abb. 19a und b).

■ Zweite Falldarstellung

Ein 50-jähriger Patient wurde aufgrund rezidivierender Beschwerden am Zahn 26 von seinem Hauszahnarzt überwiesen und stellte sich zwecks Einschätzung der Möglichkeiten zur Erhaltung des wiederholt behandelten Zahns vor.

Aus der allgemeinmedizinischen Anamnese ergaben sich keine Hinweise auf pathologische Befunde.

Nach einer mehrzeitigen Wurzelkanalbehandlung am Zahn 26 kam es trotz zwischenzeitlicher Beschwerdefreiheit zum erneuten Auftreten von Druckschmerzen. Nach Überweisung zu einem Oralchirurgen erfolgte die Resektion der mesialen und palatinalen Wurzelspitze. Wenige Monate nach Abschluss der chirurgischen Therapie bildete sich palatinal eine Schwellung mit zeitweiliger Fistelung und Entleerung von Eiter.

Der intraorale Befund ließ eine kontinuierliche zahnmedizinische Betreuung erkennen. Bei generell unauffälligem Schleimhautbefund fiel regio 26 palatinal eine etwa erbsgroße weiche Erhabenheit mit einer zentralen gelblichen Einlagerung auf. Nach Sondierung kam es zur Entleerung von Blut und Pus. Die Sulkussondierungswerte und der Grad an Zahnbeweglichkeit ließen auf keinen pathologischen Befund schließen.

Nach Einlage eines röntgenkontrastgebenden Guttaperchstiftes der ISO-Größe 25 in den palatinalen Fistelkanal war der Verlauf in Richtung palatinaler Wurzel des Zahns 26 darstellbar (Abb. 20). Röntgenographisch war eine periradikuläre Läsion bei gleichzeitig reduzierter Wurzellänge mesial und palatinal zu erkennen. Am Zahn 26 ließen sich entlang des Wurzelkanalverlaufs vier röntgenopake Füllungsmaterialien differenzieren. Das Wurzelkanalfüllungsmaterial erschien homogen und distobukkal im koronalen Wurzelkanaldrittel nicht wandständig. Die Füllungsrän­der an den Zähnen 25-27 erschienen an der Kavitätengrenze überstehend.

Die vereinbarte orthograde Revisionsbehandlung hatte das Ziel, die fortbestehende intrakanaläre mikrobielle Infektion zu eliminieren und den Erhalt des Zahns zu ermöglichen. Die als Alternative vorgeschlagene Extraktion des Zahns wurde vom Patienten nicht gewünscht.

Unter angelegtem Kofferdam ließ sich nach der Trepanation der endodontischen Zugangskavität am

distalen Füllungsrand ein Leakage erkennen. Bis zum Wurzelkanalfüllungsmaterial erstreckte sich kariöses Dentin. Bukkal vorhandene Gewebeschlüsse wiesen auf eine unvollständige Darstellung des Pulpkammerbodens hin. In Vorbereitung auf die Revisionsbehandlung waren die vollständige Entfernung des Füllungs­materials und des kariösen Dentins sowie ein dentinadhäsiver Aufbau mesial und distal erforderlich.

Die Entfernung des Thermafilcarriers erfolgte unter Anwendung einer Kombination aus maschineller Vorinstrumentierung, thermoplastischer Erweichung und manueller Entfernung. Während für die bukkalen Wurzelkanäle jeweils eine ProFile 20.04 und FlexMaster 15.06 abwechselnd zur Präparation des Pfades zwischen Carrier und Wurzelkanalwand genutzt wurden, bewährte sich der Einsatz einer ProFile 25.04 und Flexmaster 20.06 zur vorbereitenden Präparation des palatinalen Carriers. Nach einer dreisekündigen thermoplastischen Erweichung pro Wurzelkanalfüllung wurde eine Hedström-Feile in der Größe ISO 20 bukkal und ISO 25 palatinal in die erweichte Wurzelkanalfüllung eingedreht und nach einer kurzen Wartezeit von etwa fünf Sekunden unter Abstützung an den Nachbarzähnen aus dem Wurzelkanal gezogen (Abb. 21).

Aufgrund der fehlenden apikalen Konstriktion an der mesialen und palatinalen Wurzel bestand die Schwierigkeit, die Reste der mikrobiell besiedelten Guttapercha ohne apikale Extrusion vollständig zu entfernen. Während dies in den bukkalen Wurzelkanälen durch den maschinellen Einsatz von ProFile-Instrumenten gelang, konnte palatinal eine Verlagerung von Guttapercha nicht vermieden werden. Unter Sicht mit dem Dentalmikroskop gelang es, den Füllungsrest mit einem MicroOpener 15.04 und einem MicroDebrider (Maillefer, Ballaigues, Schweiz) der Größe 30 vollständig zu entfernen (Abb. 22).

Mit Hilfe einer Messaufnahme wurde die endometrisch bestimmte Arbeitslänge überprüft. Nach der mechanischen Erweiterung und Formung der Wurzelkanäle sowie der Entfernung der Schmier­schicht mit 10%iger Zitronensäure schlossen sich eine ultraschallaktivierte Desinfektion mit Chlorhexidindiglu­konat in 1%iger Konzentration und die Applikation von frisch angemischtem Kalziumhydroxid an. Die endodontische Zugangskavität wurde mit Cavit aufgefüllt und anschließend mit einer 3 mm



Abb. 20 Auf der Röntgenausgangsaufnahme des Zahns 26 sind die Kürzungen der palatinalen und mesiobukkalen Wurzel als Folge einer Wurzelspitzenresektion und eine kirschkernegroße apikale Aufhellung zu erkennen. Der entlang des Fistelkanals eingelegte Guttaperchastift weist auf die palatinale Wurzelspitze. Füllungsüberschüsse an den Zähnen und ein marginaler Knochenabbau distal von Zahn 26 erfordern eine weitergehende Therapie.



Abb. 21 Als Folge der thermoplastischen Entfernung der Carrier mit der kombinierten Technik verbleiben Reste an Guttapercha am Wurzelkanaleingang. Vor dem weiteren Instrumentieren der Wurzelkanäle ist die Entfernung der fest anhaftenden Füllungsreste mittels Gates-Glidden-Präparation in absteigender Größe zu empfehlen, damit ein Rücktransport in den Wurzelkanal vermieden werden kann.



Abb. 22 Nach der schonungsvollen Entfernung wird das periradikuläre Gewebe sichtbar, das nach Trocknung als natürliches Widerlager für den Verschluss mit ProRoot MTA genutzt werden kann.



Abb. 23a und b Die Röntgenkontrollaufnahme zeigt eine vollständige und wandständige Wurzelkanalfüllung.



starken Schicht aus fließfähigem Komposit Tetric Evoflow (Ivoclar, Schaan, Liechtenstein) adhäsiv stabil gegen okklusale Belastungen abgedeckt. Bereits nach zwei Tagen war die Fistel inaktiv verschlossen und nach fünf Tagen abgeheilt.

Zum zweiten Behandlungstermin fünf Tage nach Initialtherapie war der Zahn symptomlos. Unter Kofferdam wurde die Kalziumhydroxideinlage unter Zufuhr von Zitronensäure und nachfolgend Chlorhexidindigluconat in 1%iger Konzentration bei gleichzeitiger Ultraschallaktivierung entfernt. Die Trocknung erfolgte mit Papierspitzen in 4%iger Konizität.

Aufgrund des großen apikalen Durchmessers (> ISO 60) wurde der palatinale Wurzelkanal mit Pro-Root MTA (Maillefer, Ballaigues, Schweiz) schichtweise verschlossen und auf eine Stärke von etwa 5 mm aufgefüllt und komprimiert. Die bukkalen Wurzelkanäle wurden mit einer modifizierten thermoplastischen Wurzelkanalfülltechnik nach Schilder vollständig gefüllt und der Zahn temporär versorgt (Abb. 23a und b). Die definitive koronale Neuversorgung erfolgte durch den überweisenden Hauszahnarzt.

Zwei Jahre nach Abschluss der Behandlung verspürte der Patient keine Beschwerden. Eine erneute



Abb. 24 Die Röntgen-nachuntersuchung des Zahns 26 zwei Jahre nach Abschluss der Wurzelkanalbehandlung lässt eine deutliche Verkleinerung der apikalen Läsion erkennen. Der freistehende Anteil des MTA-Plug hat sich vom intrakanalären Verschluss gelöst und erfordert keine weitere Therapie. Trotz Neuanfertigung der Krone alio loco gelang eine optimale Kontaktpunktgestaltung nicht.

Fistelung wurde durch den Patienten nicht beobachtet. Röntgenographisch ließ sich eine deutliche Verkleinerung der periapikalen Läsion erkennen (Abb. 24). Der überstehende MTA-Füllungsanteil hatte sich von dem intrakanalären Füllungsmaterial getrennt.

In der Gesamtbewertung der klinischen und röntgenographischen Befunde ist eine Heilungstendenz zu erkennen, sodass ein erneuter chirurgischer Eingriff nicht angezeigt ist.

■ Diskussion

Die Entfernbarekeit einer Wurzelkanalfüllung zählt zu den grundlegenden Eigenschaften eines Wurzelkanalfüllungsmaterials und ist im Fall einer fortbestehenden oder neuen mikrobiellen Infektion des Endodonts unbedingt erforderlich⁷. Thermafil ist durch die Verwendung eines Carriers aus Kunststoff mit Stahl- oder Nickel-Titan-Feilen nicht durchdringbar. Erst die Anwendung spezieller Techniken und deren Kombination ermöglichen die sichere und vollständige Entfernung einer Wurzelkanalfüllung aus Thermafil⁸⁻¹⁰. Die empfohlenen Techniken unterscheiden sich erheblich hinsichtlich ihres zeitlichen und apparativen Aufwands.

Das alleinige schonungsvolle Freilegen überstehender Carrier und das Entfernen mit Hilfe einer Zange oder anderer Hilfsmittel führt nicht immer zu einer vollständigen Entfernung der Carrier. Die Haf-

tung an der Wurzelkanalwand oder der Guttapercha ist so groß, dass ein Abriss des Carriers die Folge sein kann. Aufgrund des Aufwands bei der schonungsvollen Freilegung des Carriers mit dem Ergebnis einer möglichen Teilentfernung ist diese Entfernungsmethode nicht als sichere und effektive Entfernungsmethode zu empfehlen.

Die vom Hersteller zur leichteren Entfernbarekeit in den Carrier eingelassene Längsrille erfüllt nicht den zugeordneten Zweck¹¹. Die Ausprägung der Rille ist so grazil, dass diese selbst unter klinischen Bedingungen und vergrößerter Betrachtung des Querschnitts mit einem Dentalmikroskop nicht wiedererkannt werden kann (Abb. 3 und 22).

Die vollständige manuelle Entfernungstechnik ist im Vergleich zu einer maschinell unterstützten Technik durch einen erhöhten Zeitbedarf für die Präparation eines Pfades neben dem Carrier gekennzeichnet. Schrittweise kann im Wechsel zwischen den verwendeten Feilengrößen der Pfad auf die erforderliche Tiefe präpariert werden, bis die für die Entfernung geeignete Hedström-Feile in die Thermafilfüllung eingeschraubt werden kann. In den Fällen, in denen nahezu kein Spalt zwischen Carrier und Wurzelkanalwand vorhanden ist, erreicht die rein manuelle Technik ihre Anwendungsgrenze. Es gelingt in diesen Fällen nur unzuverlässig und mit sehr großem Zeitaufwand, ohne maschinelle Hilfe einen Pfad neben dem Kunststoff zu präparieren. Vorteilhaft ist der Erhalt einer hohen Taktilität, sodass rechtzeitig das mögliche

Aufdrehen einer übermäßig belasteten Stahlfeile bemerkt werden kann und Frakturen von Instrumenten vermieden werden können.

Die kombinierte Entfernungstechnik führt zu einem kürzeren Zeitbedarf und ermöglicht in leichten und schwierigen Fällen mit tief frakturierten oder reduzierten und eingeklemmten Carriern reproduzierbare Ergebnisse. Die zur Präparation erforderlichen Nickel-Titan-Feilen müssen nach Gebrauch verworfen werden. Eine wiederholte Nutzung der Feilen ist aufgrund der starken Beanspruchung und einer resultierenden Ermüdung der Legierung nicht zu empfehlen. Teilweise wird während der Behandlung ein Austausch der Feilen erforderlich, weil bereits äußerlich eine plastische Verformung erkennbar ist.

Nachteilig ist auch der hohe apparative Aufwand. Neben einem Endodontie-Motor ist vor allem ein Heizplugger (System B, Analytic Technology, Redmond USA; BeeFill 2in1 VDW, München) notwendig, damit in kurzer Zeit die Guttapercha und der Carrier plastifiziert werden können. Als Alternative kann eine Spiritusflamme für die Erwärmung eines Hand- oder Fingerspreaders genutzt werden. Nachteile sind dabei jedoch eine undefinierte Temperaturerhöhung, eine rasche Abkühlung bis zum Erreichen des Wurzelkanals und das erhöhte Risiko einer thermischen Schädigung der angrenzenden Gewebe.

Die hier vorgestellte kombinierte Entfernungstechnik weicht von der ursprünglichen Empfehlung der Erwärmung von mindestens fünf bis maximal acht Sekunden ab. Eine In-vitro-Untersuchung bestätigte Befürchtungen, dass bei der empfohlenen Temperatur von 225°C und der Dauer von fünf oder acht Sekunden starke Temperaturerhöhungen auf der Wurzeloberfläche nachgewiesen werden können, die um ein Mehrfaches die kritische Temperaturerhöhung von etwa 10°C übersteigen¹²⁻¹⁵. Eine Reduzierung der voreingestellten Temperatur auf 180°C und eine Verkürzung der Erwärmungszeit auf maximal drei Sekunden reichen aus, das Wurzelkanalfüllungsmaterial zu plastifizieren; zudem wird das Risiko einer Gewebeschädigung minimiert. Der Einsatz von Lösungsmitteln ist bei der vorgestellten Entfernungstechnik nicht notwendig.

■ Schlussfolgerung

Die vollständige Entfernung einer Thermafil-Wurzelkanalfüllung kann in stark gekrümmten Wurzelkanälen, im Fall von frakturierten oder reduzierten Carriern oder bei durch eine falsche Applikationstechnik bedingter Einklemmung des Trägers deutlich erschwert sein. Eine Kombination von maschineller Vorinstrumentierung, thermoplastischer Erweichung und manueller Entfernung ermöglicht selbst in komplizierten Behandlungsfällen das sichere und vollständige Entfernen der Kunststoffträger.

■ Literatur

1. Carratu P, Amato M, Riccitiello F, Rengo S. Evaluation of leakage of bacteria and endotoxins in teeth treated endodontically by two different techniques. *J Endod* 2002;28:272-275.
2. Jacobson HL, Xia T, Baumgartner JC, Marshall JG, Beeler WJ. Microbial leakage evaluation of the continuous wave of condensation. *J Endod* 2002;28:269-271.
3. Johnson B. A new gutta-percha technique. *J Endod* 1978;4:184-188.
4. Clinton K, van Himel T. Comparison of a warm gutta-percha obturation technique and lateral condensation. *J Endod* 2001;27:692-695.
5. Scott AC, Vire DE. An evaluation of the ability of a dentin plug to control extrusion of thermoplasticized gutta-percha. *J Endod* 1992;18:52-57.
6. Ibarrola JL, Knowless KI, Ludlow MO. Retrieval of Thermafil plastic cores using organic solvents. *J Endod* 1993;19:417-418.
7. Miller WD. Lehrbuch der Konservierenden Zahnheilkunde. Leipzig: Thieme, 1896.
8. Wolcott JF, Himel VT, Hicks ML. Thermafil retreatment using a new „System B“ technique or solvent. *J Endod* 1999;25:761-764.
9. Wilcox LR. Thermafil retreatment with and without chloroform solvent. *J Endod* 1993;19:563-566.
10. Wilcox LR, Juhlin JJ. Endodontic retreatment of Thermafil versus laterally condensed gutta-percha. *J Endod* 1994;20:115-117.
11. Thermafil. Eine verlässliche Wurzelfülltechnik. Informationsbroschüre Firma Maillefer, Ballaigues. www.dentsplymaillefer.com
12. Eriksson AR, Albrektsson T. Temperature threshold levels for heat-induced bone tissue injury: a vital microscopic study in the rabbit. *J Prosthet Dent* 1983;50:501-507.
13. Saunders EM. In vivo findings associated with heat generation during thermomechanical compaction of gutta-percha. Part II. Histological response to temperature elevation on the external surface of the root. *J Endod* 1990;23:268-274.
14. Lipski M. The temperature rise on the outer root surface during root canal filling by Thermafil obturators. *Magazyn Stomat* 1999;9:28-31.
15. Lee FS, van Cura JE, BeGole E. A comparison of root surface temperatures using different obturation heat sources. *J Endod* 1998;24:617-620.

Removal of Thermafil Root Canal Fillings

KEYWORDS *Retreatment, Thermafil*

In some cases of endodontic failure, Thermafil root canal obturations have to be removed. The technique used for removal has to take into consideration the properties of the obturation material and differs significantly from the removal of pure gutta-percha obturations. The following paper reports on a differentiated concept for the removal of Thermafil root canal fillings.