

Techniken zur Wurzelkanalfüllung

Bewertung und praktische Hinweise

Ein Beitrag von Dipl.-Stom. Michael Arnold, Dresden

Mit der Nekrose oder der Exstirpation der irreversibel geschädigten Pulpa ist das endodontische System zur Abwehr einer mikrobiellen Penetration gestört. Nach Abschluss der Erweiterung, Desinfektion und Reinigung soll das Wurzelkanalsystem dauerhaft bakteriendicht verschlossen werden. Die Wurzelkanalfüllung soll das Eindringen von Mikroorganismen in das Endodont verhindern.

Nach einer bakteriellen Besiedlung des Endodonts und der Dentintubuli gelingt eine vollständige Eliminierung der pathogenen Keime nicht immer vollständig. Deshalb ist ein weiteres Ziel der Wurzelkanalfüllung, Mikroorganismen einen Substratzugang für ihren Stoffwechsel zu erschweren oder im besten Fall zu unterbinden. Damit diese Ziele erreicht werden können, sollen die Dentinkanälchen, der apikale Endpunkt der Wurzelkanäle, akzessorische Wurzelkanäle und Seitenkanälchen sowie Isthmen dauerhaft versiegelt werden. Das Wurzelkanalfüllungsmaterial soll dabei vor allem biokompatibel, nicht resorbierbar, bakteriostatisch, röntgenopak, dimensionsstabil, selbsthärtend und für den Fall einer Revisionsbehandlung wieder entfernbar sein. Als Standardtechniken haben sich solche durchgesetzt, die eine Kombination aus einem weichen Kernmaterial aus Guttapercha und einem erhärtenden Sealer verwenden. Grundsätzlich lassen sich kalte und warme Fülltechniken unterscheiden.

Wurzelkanalfüllung mit kalter Guttapercha

Einstift- und Mehrstifttechnik

Diese verfolgen das Ziel, eine homogene und eine entsprechend der Wurzelkanalform gleichmäßige Wurzelkanalfüllung in zeiteffektiver und technisch vereinfachter Form zu erreichen. Je nach Aufbereitungsform der präparierten Wurzelkanäle können zwei-, vier- und sechsprozentige oder industriell auf das verwendete Aufbereitungssystem vorgeformte Guttaperchastifte verwendet werden. Dabei wird der Sealer in den zuvor mit Papierspitzen getrockneten Wurzelkanal entweder mit einem Lentulo blasenfrei einrotiert oder mit einer Papierspitze auf die Wurzelkanalwand aufgetragen. Der mittels eines Röntgenbildes abgemessene Guttaperchastift

wird in leicht pumpender Bewegung auf die elektrometrisch ermittelte Arbeitslänge eingesetzt. Bei primär weiten Wurzelkanälen werden zur Minimierung der schwer vermeidbaren Blasen weitere kleinere Guttaperchastifte nachgeschoben.

Mit dieser Verfahrensweise werden Lufteinschlüsse minimiert und überschüssiger Sealer nach koronal verdrängt. Fehler entstehen vor allem bei zu geringer apikaler Erweiterung und fehlender exakter Formgebung des Wurzelkanals. Damit können Guttaperchastifte über das zumeist artifiziell erweiterte Foramen transportiert werden. Besteht keine weitgehende Formkongruenz zwischen der Aufbereitungsform und dem verwendeten Guttaperchastift, sind Lufteinschlüsse nicht zu verhindern, sodass Undichtigkeiten eine mikrobielle Rekolonisierung des Wurzelkanalsystems erleichtern können. Indikationseinschränkungen sind vor allem bei mehrkanaligen Zähnen zu sehen. Morphologisch unregelmäßige Wurzelkanalsysteme können mit diesem Verfahren nicht suffizient gefüllt werden. Selbst bei der Verwendung leicht fließfähiger Sealer reicht der Applikationsdruck des Guttaperchastiftes nicht aus, um Isthmen oder ampullenförmige Erweiterungen mit Sealer gleichmäßig auszufüllen (Abb. 1). Wissenschaftliche Untersuchungen weisen nach, dass im Vergleich zu anderen Fülltechniken selbst in-vitro schlechtere Abdichtungsergebnisse erzielt werden.

Laterale Kompaktion, laterale Kondensation

Die laterale Verdichtung kalter Guttaperchastifte ist gegenwärtig die am weitesten verbreitete Fülltechnik in Deutschland. Weltweit gilt diese Technik als „Goldstandard“, um andere Fülltechniken in der Qualität beurteilen zu können. Voraussetzung für die erfolgreiche Anwendung einer lateralen Verdichtung ist die konische Erweiterung der Wurzelkanäle und eine exakte apikale Ausformung. Der auf Arbeitslänge eingemessene und angepasste Meisterstift soll dabei am apikalen Endpunkt der Aufbereitung eine Klemmpassung aufweisen, damit während der Verdichtung weder der Guttaperchastift noch der Sealer über den Apex überpresst werden. Nach der Trocknung des Wurzelkanalsystems wird der Meisterstift gleichmäßig mit Sealer benetzt und von koronal



Abbildungen 1 und 2 mit freundlicher Genehmigung von Dr. Holm Reuser, Neubüch



Abb. 2: Transparentes Präparat des Zahnes 36 nach Abfüllung mit lateraler Kompaktion. Trotz schwieriger anatomischer Verhältnisse gelingt es, den Isthmus in der mesialen Wurzel vollständig mit Sealer auszufüllen.

Abb. 1: Transparentes Präparat der mesio-bukkalen Wurzel des Zahnes 16 nach Abfüllung mit Einstifttechnik. Mechanisch nicht erweiterte Wurzelkanalanteile (rot) werden nicht mit Sealer gefüllt.

nach apikal kreisförmig entlang der Kanalwand eingesetzt. Mit einer abschließenden Pumpbewegung von etwa 1 bis 2 mm wird die Klemmpassung kontrolliert und für eine optimale Verteilung von Sealer bis in den apikalen Wurzelkanalanteil gesorgt. Zur Verdichtung werden sowohl Hand- als auch Fingerspreader verwendet. Studien zufolge haben sich Fingerspreader aus Nickel-Titan besonders gut bewährt. Aufgrund ihrer Flexibilität ermöglichen sie eine höhere Eindringtiefe bis in die gekrümmten Wurzelkanalanteile. Für eine optimale Kompaktion sollte der Meisterstift etwa auf 1,5 mm geringer als die ermittelte Arbeitslänge an die Kanalwand angeformt werden. Daher ist eine Längenmarkierung zur Kontrolle der erwünschten Eindringtiefe des Spreaders notwendig. Nach erreichter Eindringtiefe wird der Spreader mit vor- und rückwärts gerichteten Viertelkreisbewegungen gelöst und entfernt, damit in den geschaffenen Raum ein zusätzlicher Guttaperchastift platziert werden kann. Dieser Vorgang wird solange wiederholt bis der Wurzelkanal gleichmäßig mit Guttapercha aufgefüllt ist. Die am Wurzelkanaleingang überstehende Guttapercha wird mit einem erwärmten Exkavator entfernt. Zum Schutz des Handinstrumentariums und für eine schnellere und sichere Anwendung empfiehlt sich die Nutzung des akkubetriebenen Gutta-Cut (VDW) zur rückstandsfreien Entfernung der Guttapercha. Mit einem erwärmten Handpluggler soll zum Abschluss die am Wurzelkanaleingang abgetrennte Guttapercha vertikal verdichtet und mit einem fließfähigen Komposit abgedeckt werden. Trotz geringen technischen Auf-

wandes kann mit dieser Verfahrensweise eine gute Abdichtung des Wurzelkanalsystems erreicht werden (Abb. 2). Nachteilig ist der hohe Zeitaufwand. Darüber hinaus ist der für den Kompaktionsprozess notwendige Krafteinsatz nicht messbar. Der Druck des Spreaders erzeugt während der Verdichtung eine erhöhte Spannung im Dentin. Insbesondere das vorgeschädigte Dentin mit Infrakturen und Mikrorissen ist für eine laterale Kompaktion nicht geeignet. Das Auftreten von Vertikalfrakturen wird mit der angewendeten lateralen Kompaktionstechnik als eine mögliche Ursache diskutiert.

Wurzelkanalfüllung mit thermoplastifizierter Guttapercha

Diese geht zurück auf eine von Schilder bereits 1967 eingeführte vertikale Fülltechnik. Die anatomischen und morphologischen Studien von Preiswerk aus dem Jahr 1901 und Hess aus dem Jahr 1917 und neue Studien auf der Grundlage der Mikrocomputertomografie unter anderem von Peters aus dem Jahr 2003 verdeutlichten, dass das Wurzelkanalsystem zahlreiche Verzweigungen und Aufteilungen aufweist, die mit der mechanischen Aufbereitung der Wurzelkanäle nicht erreicht werden können. Die durch den ultraschallaktivierten Einsatz von ein- bis zweiprozentigem Natriumhypochlorid (NaOCl) von organischen Bestandteilen befreiten und desinfizierten endodontischen Hohlräume sollen möglichst vollständig gefüllt werden (Abb. 3). Voraussetzung für die exakte Anwendung dieser Technik ist eine mindestens sechsprozentige konische Aufbereitung der Wurzelkanäle und deren präzise apikale Ausformung (Abb. 4). In Abhängigkeit zu der verwendeten thermoplastischen vertikalen Fülltechnik sollte die apikale Präparation den Erfordernissen angepasst werden (Abb. 5). Die zahlreichen Modifikationen werden allgemein nach dem Ort der Plastifizierung der Guttapercha eingeteilt. Fülltechniken mit Erwärmung der Guttapercha im Wurzelkanal sind diejenigen nach Schilder und System B nach Buchanan (Sybron Endo/Jadent), Touch 'n' Heat (Analytik/Jadent), Quickfill (JS Dental/Loser) und das System A mithilfe eines hochtourig rotierenden Kompaktors. Dem gegenüber wurden Geräte entwickelt, die eine Erwärmung der Guttapercha außerhalb des Wurzelkanals ermöglichen. Zu diesen Systemen zählen Obtura (Spartan/Jadent), Ultrafill (Hygienic/Coltène), Thermafil (DENTSPLY Maillefer) und Softcore (CMS Dental/Loser). Aktuell werden neue Geräte mit Akkubetrieb angeboten, sodass hinderliche Kabelführungen am Behandlungsplatz entfallen (Obturator/



Abb. 3: Thermoplastische Abfüllung komplexer Wurzelkanalsysteme nach chemomechanischer Aufbereitung. Zahn 15 mit tiefer apikaler Aufteilung von zwei in vier Wurzelkanäle mit separaten Foramina.



Abb. 4: Die apikale konische Ausformung auf den letzten 2 bis 3 mm bietet die nötige Widerstandsform für den vertikalen Druck. Trotz mechanischer Erweiterung von sechs Wurzelkanälen am Zahn 36 gelingt es erst mit der thermoplastischen Kompaktion, Sealer in eine apikale Verzweigung zu pressen.



Abb. 5: Zahn 22 mit interner Resorption und nach thermoplastischer Abfüllung (Squirt-Technik). Zur Minimierung von Überpressungen wurde die apikale Konizität auf zehn Prozent präpariert.

Beta B&L Biotech, Vertrieb Judent). Thermoplastische Fülltechniken finden häufig in Kombinationen unterschiedlicher Techniken Anwendung. Eine in Deutschland in zunehmender Weise verbreitete Methode ist die Kombination von System B und Obtura. Der Verschluss des Wurzelkanalsystems vollzieht sich in drei Teilschritten: Conefit, Downpack und Backpack. Ähnlich wie bei der lateralen Kompaktion wird für den exakten Verschluss des Wurzelkanals ein Meisterstift benötigt. Dabei ist es besonders wichtig, dass der Meisterstift genau am Ende des Wurzelkanals auf Klemmpassung geprüft wird. Die Konizität des Guttaperchastiftes muss deshalb geringer sein als die zum Abschluss erzielte konische Ausformung des Wurzelkanals. Unter 16-facher Vergrößerung lassen sich Impressionen am Guttaperchastift erkennen. So wird sichtbar, ob der Guttaperchastift zirkulär am Wurzelkanal anliegt oder ob er nur teilweise Berührung hat, wie dies im Fall von ovalen Kanälen oder irregulären Wurzelkanalforamina der Fall sein kann. Eine andere Methode zur „Abformung“ des Foramen apikale ist die kurzzeitige Erweichung der Guttaperchaspitze in einem Lösungsmittel mit anschließender Einpassung in den Wurzelkanal. Nach einer Verweilzeit von etwa 20 Sekunden und der Entnahme des Meisterstiftes hat sich die Form des Foramens in der Guttapercha abgeformt. Im Anschluss wird der Meisterstift mit einem Skalpell um 0,5 mm gekürzt und sein Sitz im Wurzelkanal mit einer Röntgenaufnahme kontrolliert. Durch die geringfügige Kürzung der Guttaperchaspitze soll garantiert werden, dass der plastifizierte Stift bis zum Abschluss und zirkulär an die

Wurzelkanalwand angepresst werden kann. Als Vorbereitung für den zweiten und dritten Teilschritt erfolgt eine genaue Einmessung und Markierung des Heizpluggers auf 3 mm vor Erreichen der Arbeitslänge. Bewährt haben sich, insbesondere in engen und gekrümmten Wurzelkanälen, NiTi-Pluggen in den Größen 40 bis 120. Darüber hinaus werden die für den Verdichtungsprozess nötigen Handpluggen mit zunehmender Größe eingemessen. Damit ein optimaler Druck auf die erwärmte Guttapercha ausgeübt werden kann, soll der Durchmesser des Pluggers so groß sein, dass nur ein geringer Spalt zwischen Pluggen und Wurzelkanalwand verbleibt. Überschüssige Guttapercha und Sealer können durch dieses Verfahren nach koronal entweichen. Eine zirkuläre Wandberührung oder ein Verklemmen des Stiftes sollen zur Stressminimierung auf das Dentin vermieden werden. Als Faustregel für die Längenmarkierung gilt: „Wandkontakt minus 1 mm“. Nachdem der Masterstift gleichmäßig mit Sealer benetzt wurde und dieser in kreisförmiger, leicht pumpender Bewegung auf die Kanalwand übertragen wurde, wird die Klemmpassung überprüft. Mit dem auf circa 280 °C und einer Intensität von 5 eingestellten System B-Heizpluggen wird am Kanaleingang die überstehende Guttapercha abgetrennt. Anschließend beginnt der Verdichtungsprozess, indem der Heizpluggen unter fortdauernder Erwärmung in apikaler Richtung auf die Guttapercha gedrückt wird. Nach koronal verdrängte Guttapercha und Sealer werden mit dem Heizpluggen aus dem Wurzelkanal entfernt, damit die tieferen Schichten der Wurzel-



Abb. 6: Downpackphase der thermoplastischen vertikalen Fülltechnik. Nach der Plastifizierung der Guttapercha folgt die sequenzielle Kompaktion mit NiTi-Handpluggern in Abständen von 2 bis 3 mm (Pfeile).

kanalfüllung verdichtet werden können. In zwei bis drei sich wiederholenden Teilschritten wird die zur Erwärmung und Plastifizierung der apikalen Guttapercha eingestellte Mindesteindringtiefe erreicht. Nach zwei bis drei Sekunden Plastifizierung folgt die Verdichtung mit einem Nickel-Titan-Pluggern in der zuvor bestimmten Größe. Dabei soll der Druck auf die Guttapercha mindestens zehn Sekunden aufrecht erhalten werden, damit die thermische Schrumpfung der Guttapercha während der Erkaltung kompensiert werden kann. Während dieser Verdichtungsphase wird der teilweise noch flächig auf der Wurzelkanalwand aufliegende Sealer in Ramifikationen und Isthmen gepresst (Abb. 6). Während des abschließenden dritten Teilschritts (Backpack) erfolgt das sequenzielle Auffüllen und Kompaktieren der plastifizierten Guttapercha von apikal nach koronal (Abb. 7). Die Applikationspistole ermöglicht eine fortdauernde Erwärmung von Guttapercha in einer Heizkammer. Die erwärmte Applikationskanüle hat einen Außendurchmesser von nur 25 Gauge. Damit kann ein frühzeitiges Erkalten der Guttapercha ver-

mieden werden. Bei einer Einstellung zwischen 180 und 200°C erreicht diese eine optimale Fließeigenschaft. Für einen Verbund der Guttapercha zwischen dem Downpack und dem Backpack berührt die erwärmte Applikationskanüle der Obtura-Pistole die oberste erkaltete Schicht der Downpackfüllung. Dies führt zu einer erneuten Plastifizierung, sodass sich die nachfolgend eingepresste warme Guttapercha aus der Obtura-Pistole optimal verbinden kann. Noch in der plastischen Phase erfolgt mit dem abgemessenen Handpluggern unter gleichmäßigem Druck eine Verdichtung der etwa 2 bis 3 mm starken Schicht bis zur Erkaltung. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis alle Wurzelkanäle bis 2 mm unterhalb des Wurzelkanaleingangs aufgefüllt sind (Abb. 8). Optimal lässt sich diese Fülltechnik unter Verwendung optischer Vergrößerung anwenden. Jeder Teilschritt kann kontrolliert durchgeführt werden und erlaubt eine hohe Arbeitssicherheit. Der verfahrensbedingt hohe Anpressdruck auf die Guttapercha und den Sealer ermöglicht das Ausfüllen mechanisch unzugänglicher endodontischer Hohlräume.

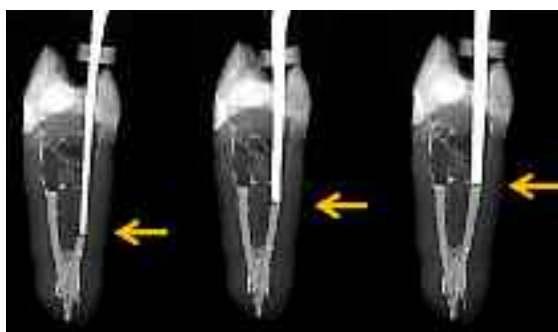


Abb. 7: Backpackphase der thermoplastischen vertikalen Fülltechnik. Nach Erwärmung der erkalteten Guttapercha mit der Applikationskanüle der Obtura-Pistole folgt das sequenzielle Auffüllen und Kompaktieren der Guttapercha mit Handpluggern in 2 bis 3 mm Schichten.



Abb. 8: Der Abschluss der Wurzelkanalfüllung etwa 2 mm unterhalb des Wurzelkanaleingangs, damit eine dentinadhäsive Versiegelung erfolgen kann. Röntgenbild des Zahnes 47 nach tiefer dentinadhäsiver Versiegelung der gefüllten Wurzelkanäle (Pfeil).



Abb. 9: Eine tiefe Aufteilung der Wurzelkanäle palatinal und disto-bukkal und große apikale Foramina lassen eine weitergehende konische Präparationsform nicht zu. Auf der Röntgenkontrollaufnahme ist eine vollständige, homogene und wandständige Wurzelkanalfüllung mit nur geringer Überpressung von Sealer erkennbar.

Während der Downpackphase gelingt es häufig, Gewebereste (Debris) und Flüssigkeiten aus Isthmen zu pressen, sodass sie noch rechtzeitig entfernt werden können. Lässt sich mittels einer Röntgenkontrollaufnahme ein Fehler erkennen, so ist eine Korrektur leicht möglich. Die Guttapercha liegt als ein homogener Block vor und lässt sich mit einem Wärmeträger erweichen, entfernen oder erneut verdichten. Die konische Form des Wurzelkanals und die einfach thermoplastische Reduzierung der Wurzelkanalfüllung schaffen eine

deutliche Verfahrenserleichterung für die sofortige restaurative Versorgung (z. B. mit einem dentinadhäsiven Stiftaufbau).

In mehreren Studien konnte für diese Methode eine sehr gute Wandständigkeit und Abdichtung nachgewiesen werden. Thermische Schäden am parodontalen Gewebe treten nicht ein. Die qualitativ hochwertige Methode ist techniksensitiv und erfordert einen größeren Übungsaufwand.

Kann aufgrund einer starken Erweiterung des apikalen Foramens keine hinreichende konische Widerstandsform präpariert werden, empfiehlt es sich, die sogenannte Squirt-Technik zu verwenden. Voraussetzung ist ein geradliniger Zugang zum apikalen Endpunkt des Wurzelkanalsystems und eine maximale Größe des Foramens von 50. Nachdem die Wurzelkanalwände gleichmäßig mit Sealer benetzt wurden, wird die auf 150 °C erwärmte Gutta-

percha in einer kleinen Schicht von 1 bis 2 mm bis zur Arbeitslänge appliziert und mit einem abgemessenen Handplugger kompaktiert. Das weitere Auffüllen des Wurzelkanals und das Verdichten der Guttapercha erfolgen in Schichten von 2 bis 3 mm. Aufgrund der verbesserten Taktilität während der apikalen Kondensation kann auch bei schwierigen anatomischen Verhältnissen eine optimale Obturation erzielt werden (Abb. 9).

Welche Sealer werden empfohlen?

Wurzelkanalfüllspasten aus Epoxidharz weisen auch nach aktuellen Studien ein sehr gutes Abdichtungsvermögen und eine gute Volumenbeständigkeit auf. Im periradikulären Gewebe werden sie teilweise resorbiert beziehungsweise bindegewebig abgekapselt. In Einzelfällen wurden Kontaktallergien gegen Bestandteile von Wurzelkanalfüllpasten auf Epoxidharzbasis beschrieben. Beim Einsatz dieser Wurzelkanalfüllpasten ist darauf zu achten, dass nur Produkte angewendet werden, die zu keinem Zeitpunkt Formaldehyd freisetzen, um allergische Reaktionen auf Formaldehyd auszuschließen. Legt sich der Dermatologe auf Allergien gegen Epoxidharz fest, sind epoxidharzfreie Wurzelkanalfüllpasten einzusetzen.

Verschluss mit Zementen

Im Fall von resorptiven oder artifiziellen Erweiterungen des apikalen Foramens größer als ISO 60 besteht die Schwierigkeit, eine konische Widerstandsform zu präparieren. Damit besteht für jede Füllmethode die Gefahr einer Überfüllung. Zusätzlich ist aufgrund der ausgedehnten Verbindung zum periradikulären Gewebe die Trocknung des Wurzelkanals erheblich schwieriger. Sealer können ohne ausreichenden Kondensationsdruck im feuchten Milieu



Abb. 10a bis c: Als Folge einer vergeblichen Suche der obliterierten mesialen Wurzelkanäle kam es alio loco zu einer Perforation der Bifurkation und zur Extrusion von Goldpartikeln am Zahn 36. a) Ausgangsaufnahme des Zahnes 36 mit Auffhellung im Bereich der Bifurkation und Fremdkörpern sowie inhomogener Wurzelkanalfüllung distal. b) Röntgenkontrolle nach Abschluss der Wurzelkanalbehandlung. Die Perforation wurde mit ProRoot MTA vollständig abgedichtet. c) Röntgennachkontrolle sechs Monate post operationem: Es ist eine Verkleinerung der Auffhellung zu erkennen.



Abb. 11a bis c: Verschluss einer resezierten Wurzel mit ProRoot MTA. a) Röntgenografische Ermittlung der exakten Länge der Wurzel und der Form der Resektionsfläche mit modifizierter Handfeile. b) Röntgenkontrolle des apikalen Plug aus ProRoot MTA. Der wandständige und homogene Verschluss befindet sich an der exakten Position. Nach Trocknung erfolgt ein adhäsiver Aufbau. c) Die Kontrollaufnahme zeigt den vollständigen Verschluss der resezierten Wurzel.

keine Verbindung mit dem Dentin eingehen (Abb. 10a bis c). Ähnlich schwierige Voraussetzungen für eine Wurzelkanalfüllung liegen dann vor, wenn bereits eine Wurzelspitzenresektion erfolgte und nach erfolgreicher Revisionsbehandlung ein dichter Verschluss der Wurzelkanäle erzielt werden soll (Abb. 11a bis c). Als Verschlussmaterial wird Mineraltrioxidzement (ProRoot MTA, DENTSPLY) empfohlen. Nach abgeschlossener Desinfektion und Reinigung wird der Wurzelkanal mit gekürzten vier- oder sechsprozentigen Papierspitzen getrocknet. Das angemischte MTA wird portionsweise mit einem auf Arbeitslänge abgemessenen Handplugger eingestopft und mit einer stumpfen vierprozentigen Papierspitze verdichtet. Mit der Papierspitze wird gleichzeitig überschüssige Flüssigkeit aufgenommen und ein erster Plug geformt. Nach einer Röntgenkontrolle der exakten Position des MTA-Plug können weitere Schichten an MTA aufgetragen werden. Die abschließende Verdichtung des MTA kann mit Ultraschall erfolgen. Die vollständige Aushärtung erfolgt über einen Zeitraum von mehreren Stunden. Eine erste Kantenstabilität besteht bereits nach wenigen Minuten, sodass ein definitiver Verschluss direkt auf das MTA erfolgen kann. Neue Materialien mit ähnlichen Eigenschaften haben eine kürzere Abbindezeit (MTA Angelus; Industria de Produtos Odontologicos Ltda, Vertrieb HanChaDent). Die biologische Verträglichkeit und das sehr gute Abdichtungsverhalten von MTA wurden in zahlreichen Studien nachgewiesen.

Dentinadhäsive Wurzelfüllmaterialien

Die aktuelle Forschung richtet sich auf die Entwicklung und Erprobung adhäsiver Wurzelfüllungsmaterialien. Ziel ist es, einen homogenen und randdichten homogenen Block zwischen dem Dentin der Wur-

zelkanalwand, dem Sealer und dem Füllstift zu erreichen, damit eine mikrobielle Neubesiedlung des Wurzelkanalsystems dauerhaft und sicher verhindert werden kann. Seit dem Jahr 2003 sind folgende Produkte erhältlich: Epiphany, RealSeal (SybronEndo) und Next (Heraeus Kulzer). Diese Systeme setzen sich aus einem selbstätzenden Primer auf Wasserbasis, einem dualhärtenden Sealer (BisGMA, ethoxyliertes BisGMA, UDMA und einem Fülleranteil) sowie einem Kernmaterial (Polycaprolacton mit einem Fülleranteil von ca. 65 Gew. %) zusammen. Trotz anfänglich hoffnungsvoller Ergebnisse konnten bislang die gewünschten Ziele nicht erreicht werden. In einzelnen Untersuchungen konnte der Nachweis einer verbesserten Frakturfestigkeit wurzelkanalbehandelter Zähne erbracht werden. Im Vergleich zu Wurzelkanalfüllungen aus Guttapercha und Sealer lagen anfänglich bessere Ergebnisse in der Abdichtung vor, die jedoch in Langzeitstudien nicht bestätigt werden konnten. Schwachstelle ist dabei der adhäsive Verbund. Durch die ungünstigen Bedingungen im Wurzelkanal lässt sich durch das Schrumpfungsverhalten ein gleichmäßiger dentinadhäsiver Verbund mit diesen Materialien nicht erreichen. Zusätzlich konnte nachgewiesen werden, dass die verwendeten adhäsiven Füllungsmaterialien durch mikrobielle Enzyme aufgelöst werden können und resorbierbar sind.

Korrespondenzadresse:
Dipl.-Stom. Michael Arnold
Königstraße 9, 01097 Dresden
endo.arnold@web.de

Literatur beim Verfasser

Dipl.-Stom. Michael Arnold und Prof. Dr. Christian Hannig (siehe S. 54) referieren beim 51. Bayerischen Zahnärztetag. Das ausführliche Programm finden Sie auf Seite 78f.