

Von Sitzung zu Sitzung – temporärer endodontischer Verschluss

Das antimikrobielle Konzept moderner Endodontie beinhaltet viele Schritte, die zu einer maximalen Keimreduktion führen sollen. Ein wichtiger Aspekt zur Verhinderung einer Rekontamination zwischen den Sitzungen ist der temporäre endodontische Verschluss.

Dr. Ralf Schlichting/Passau

■ Das vorrangige Ziel der chemomechanischen Wurzelkanalaufbereitung stellt eine möglichst vollständige Eradikation intrakanalärer Mikroorganismen bzw. deren Reduktion unter einem, mit einer periradikulären Gewebsheilung, kompatiblen Schwellenwert dar. Obwohl es keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Erfolgs bei ein- und zweizeitigem Vorgehen zu geben scheint, werden nach einer Untersuchung von Fleming et al. der überwiegende Teil der Behandlungen in mehreren Sitzungen durchgeführt. In einer Vielzahl der Fälle wird Kalziumhydroxid als medikamentöse Einlage verwendet. Es wirkt antimikrobiell, hemmt die Proliferation verbliebener Bakterien und verringert das Risiko einer Reinfektion durch Keime aus der Mundhöhle. So fanden Byström et al. nach Applikation einer phenolhaltigen Zwischeneinlage nur in 66 % einen bakterienfreien Wurzelkanal, nach Einlage von Kalziumhydroxid hingegen in 97 % bakterienfreie Kanäle. Kalziumhydroxid wirkt über lange Zeit antimikrobiell und kann damit auch überdauernd als medikamentöse Zwischeneinlage im Kanal verbleiben. Um eine mögliche Rekontamination mit Bakterien aus dem Mundhöhlenmilieu zwischen den Behandlungssitzungen so effektiv wie möglich zu vermeiden, kommt dem bakteriendichten temporären Verschluss der endodontischen Zugangskavität zwischen den Behandlungssitzungen zur Sicherung des Behandlungserfolges eine entscheidende Rolle zu. So werden beispielsweise undichte provisorische Füllungen in 80 % der Fälle für postoperative Beschwerden verantwortlich gemacht. Im Folgenden sollen deshalb die einzelnen Aspekte eines möglichst dichten temporären Verschlusses erläutert werden.

Anforderungen an temporäre Füllungsmaterialien

Um einerseits das in einer ersten Behandlungssitzung erzielte Ergebnis einer möglichst starken Bakterienreduktion und andererseits die Wirkung eines intrakanalären Medikamentes nicht durch Rekontamination zu gefährden, sowie den Patientenkomfort zwischen den Behandlungssitzungen zu gewährleisten, sollte ein ideales temporäres endodontisches Material folgende Anforderungen erfüllen:

- bakteriendichter Verschluss der Zugangskavität mit Vermeidung einer Infektion bzw. Reinfektion
- Verhinderung eines Leakage intrakanalärer Medikamente in die Mundhöhle

- Stabilisierung der Restzahnschubstanz mit Verringerung der Frakturanfälligkeit
- gute Abrasions- und Druckfestigkeit
- Dimensionsstabilität
- gute Verarbeitungs- und Entfernbarkeit

Bei der Wahl eines temporären Füllungsmaterials sollte möglichst versucht werden, den Forderungen an ein „ideales“ temporäres Füllungsmaterial so weit wie möglich zu entsprechen.

Temporäre Füllungsmaterialien

Viele unterschiedliche temporäre Füllungsmaterialien finden in der täglichen Praxis Verwendung. In einer Studie zur Anwendung temporärer Füllungsmaterialien unter amerikanischen Endodontologen wurde Cavit (3M ESPE) am häufigsten (54 %) verwendet, gefolgt von IRM (DENTSPLY, USA) sowie Cavit G (3M ESPE). Daneben wurden noch Polycarboxylat-, Kunststoff- und am seltensten Glasionomere verarbeitet. 83 % der Befragten gaben an, ein Wattepellet unterhalb des Materials zu platzieren. Es kann angenommen werden, dass sowohl die prozentuale Verteilung der verwendeten Materialien als auch der Gebrauch von Wattepellets in Deutschland ähnlich verteilt sein dürfte.

Cavit ist in den Hauptbestandteilen aus Zinkoxid und Kalziumsulfat sowie Zinksulfat und Polyvinylacetat zusammengesetzt. Die Abbinde- und Aushärtreaktion des Materials wird teilweise durch Feuchtigkeit initiiert. Durch die Wasseraufnahme kommt es zu einer hohen linearen Expansion von 14 %, die zu einer Verringerung des Randspaltes führt. Jedoch weist Cavit eine geringe Druckfestigkeit sowie eine hohe Löslichkeit selbst im Vergleich zu Zinkoxid-Eugenol-Zement auf.

IRM (DENTSPLY DeTrey, Konstanz) ist ein polymethylmethacrylatverstärkter Zinkoxid-Eugenol-Zement, der sowohl als Pulver und Flüssigkeit als auch in bereits vordosierten Kapseln angeboten wird. Durch den Zusatz des Polymethylmethacrylats wird sowohl die Druck- und Biegefestigkeit des Materials als auch die Löslichkeit, verglichen mit normalen Zinkoxid-Eugenol-Zementen, verringert. Durch den Eugenolanteil in IRM wird jedoch auch die Haftkraft und Polymerisation von Komposit am Dentin reduziert.

Die Hauptbestandteile von Glasionomere-Zementen sind Kalzium-Silikat-Gläser mit eingesprengten kalziumfluoridhaltigen Partikeln und Polyacrylsäure. Sowohl che-

Die will doch nur spülen.

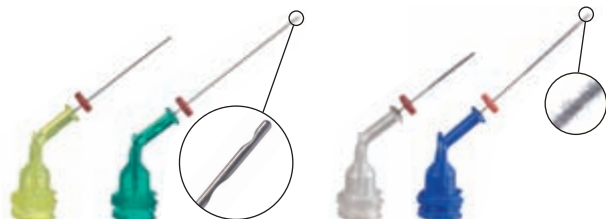
Gründlich.



Für die Applikation von Pasten
NaviTips 29 ga / Ø 0,33 mm



Für die Applikation von Gelen und Flüssigkeiten
NaviTips 30 ga / Ø 0,30 mm



Superfein, mit zwei seitlichen
Spülöffnungen
NaviTips Sideport / Ø 0,28 mm

Mit Beflockung zur Reinigung
der Kanalwände
NaviTips FX / Ø 0,30 mm



NaviTips

Die durchdachtsten
Applikations-Kanülen
im zahnärztlichen
Bereich.

- Abgebogener Hals für gute Sicht
- Federharter Schaft – kein Abknicken beim Einführen
- Weiche, biegsame Spitze – um im apikalen Drittel Krümmungen folgen zu können
- Abgerundetes Ende
- Lok-Tite – doppeltes Luer-Lock-Gewinde, für sicheren Sitz auf der Spritze

NaviTips – für ein perfektes Spülen und Applizieren!

ULTRADENT
PRODUCTS · USA

UP Dental GmbH · Am Westhoyer Berg 30 · 51149 Köln
Tel 02203-359216 · Fax 02203-359222 · www.updental.de

Vertrieb durch den autorisierten und beratenden Dental-Fachhandel

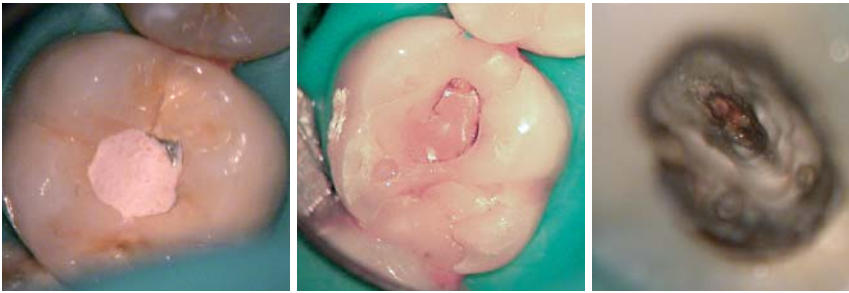


Abb. 1: Cavit in situ. – **Abb. 2:** Microleakage. – **Abb. 3:** Bakteriell infizierter Kanal bei Revision und vorherigem definitiven Verschluss mit GlZ.

mische als auch lighthärtende Glasionomermemente weisen eine chemische Bindung mit der Zahnhartsubstanz auf, indem sie eine ionische Bindung zum Hydroxylapatit eingehen. Kunststoffmodifizierte Glasionomermemente enthalten neben der Polyacrylsäure Monomere wie HEMA und Bis-GMA sowie Fotoakzeleratoren und besitzen dadurch verbesserte physikalische und mechanische Eigenschaften.

Eine weitere Möglichkeit zum temporären Verschluss der Zugangskavität stellt selbstverständlich die Verwendung von Kompositen dar. Hierbei werden chemisch härtende Komposite von dualhärtenden Kompositen und rein lighthärtenden Kompositen unterschieden. Der Verarbeitungsaufwand ist infolge des notwendigen Ätzens und Bondens der Kavität sowie dem benötigten Zeitaufwand für die Aushärtung größer als bei den angebotenen temporären Füllungsmaterialien.

Microleakage temporärer Füllungsmaterialien

Eine der wichtigsten Anforderungen an temporäre Füllungsmaterialien ist die Verhinderung einer Rekontamination durch Undichtigkeiten des Füllungsmaterials. Das Abdichtungsvermögen temporärer Füllungsmaterialien kann mit verschiedenen Studiendesigns überprüft werden. So können radioaktive Isotope für die Feststellung der Dichtigkeit temporärer Füllungsmaterialien verwendet werden. Daneben gibt es Bakterien-, Farbstoff- und Flüssigkeitspenetrationsversuche. Einige In-vitro-Untersuchungen versuchen die Belastungsverhältnisse im Mundhöhlenmilieu durch mechanische und/oder thermische Belastungstests zu simulieren.

In einer In-vitro-Studie wurde die Dichtigkeit von Cavit, IRM und einem Polycarboxylat-Zement untersucht. Hierbei wurde die Dichtigkeit nach einem thermischen Be-

lastungstest mithilfe von Methylblau überprüft. Im Ergebnis zeigten alle Materialien Leakage, wobei es zwischen den einzelnen Materialien keine statistisch signifikanten Unterschiede gab. Laut den Autoren war die Schwachstelle immer die Grenze zwischen temporären Füllungsmaterial und Dentin.

In einer der wenigen vorliegenden In-vivo-Studien wurde die Dichtigkeit von Cavit an Affenfrontzähnen be-

stimmt. Nach zwei, sieben und 42 Tagen erfolgte eine histologische Untersuchung der Präparate, wobei es zu einem signifikanten Anstieg der Bakterienkontamination mit zunehmendem Untersuchungszeitraum kam. Die Autoren kamen zu dem Schluss, dass eine 2 mm dicke Cavitschicht bereits nach zwei Tagen nicht mehr in der Lage ist, eine bakterielle Penetration ins Pulpakavum zu vermeiden. Webber et al. kamen zu dem Schluss, dass die Schichtstärke von Cavit mindestens 4 mm betragen sollte, um Undichtigkeiten zu vermeiden. In einer weiteren Studie aus dem Jahre 2008 wurde das koronale Microleakage von TempitUltraF, Tempit, IRM und Cavit untersucht. Alle untersuchten Materialien wiesen Leakage auf. Aufschlussreicher als der Vergleich sogenannter temporärer Füllungsmaterialien untereinander scheint der Vergleich dieser Materialien mit Glasionomermementen und Kompositen zu sein. So verglichen Seiler et al. drei unterschiedliche Glasionomermemente mit IRM und Cavit. Alle Materialien wiesen dabei Schichtstärken von exakt 4 mm auf. In allen IRM- und Cavit-Proben konnten Undichtigkeiten festgestellt werden. Alle untersuchten Glasionomermemente zeigten, verglichen mit Cavit und IRM, ein signifikant besseres Abdichtungsvermögen.

In einer weiteren in-vitro Studie kamen die Autoren beim Vergleich temporärer Füllungsmaterialien mit lighthärtenden Glasionomermementen ebenfalls zum Ergebnis, dass die lighthärtenden Glasionomermemente eine signifikant bessere Abdichtung endodontischer Zugangskavitäten ermöglichen.

Noch interessanter wird natürlich ein Vergleich von Kompositen, Glasionomermementen und sogenannten temporären Füllungsmaterialien. In einer Langzeitstudie über ein Jahr wurde das Abdichtungsvermögen von Clearfil (Kuraray, Japan), CoreRestore (Kerr, USA), KetacFil, IRM und einer Kombination von KetacFil/Wachs und IRM/Wachs untersucht. Die Applikation aller Materialien erfolgte entsprechend der Herstellerangaben,

also auch unter Anwendung entsprechender Adhäsivsysteme. Alle untersuchten Materialien boten in den ersten vier Wochen eine akzeptable Abdichtung. Zwischen dem vierten und zehnten Monat jedoch war die Abdichtung der Clearfil-Proben signifikant besser als die aller anderen untersuchten Materialien.

Zur Bestimmung der Dichtigkeit von Fermit, Cavit, Dyract (DENTSPLY DeTrey,

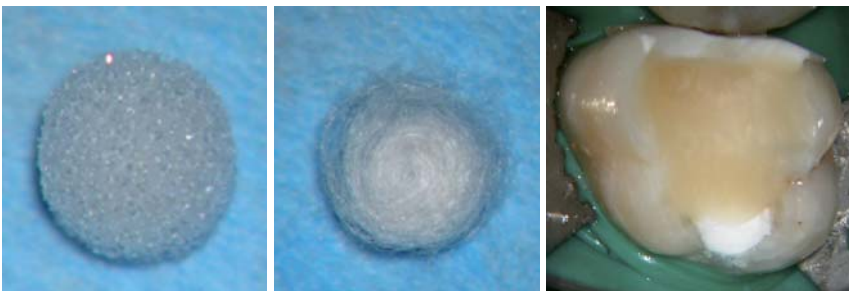


Abb. 4 und 5: Mikrostruktur von Schaumstoff- und Wattlepellets. – **Abb. 6:** Temporärer endodontischer Verschluss aus dualhärtendem Komposit.

Konstanz) und Tetric (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) diente ein Farbstoffpenetrationstest mit Methylenblau. Alle Materialien wurden in einer Schichtstärke von 4 mm eingebracht. Bei Dyract und Tetric wurde die Kavität angeätzt sowie die entsprechenden Haftvermittler aufgetragen. In absoluten Zahlen sprechen die Ergebnisse eine eindeutige Sprache: Für Cavit zeigte sich eine mittlere Farbstoffpenetration von $2,95 \pm 0,6$ mm, für Fermit $1,5 \pm 1,3$ mm, für Dyract $0,5 \pm 1,2$ mm und für Tetric $0,0 \pm 0,0$ mm.

Mechanische Belastung temporärer Füllungen

Neben dem Abdichtungsvermögen ist die mechanische Belastbarkeit des temporären Füllungsmaterials von entscheidender Bedeutung. So werden Füllungen in der Mundhöhle generell hohen mechanischen und auch thermischen Belastungen ausgesetzt. Diese nicht zu unterschätzenden Kräfte sollten bei der Wahl des geeigneten temporären Füllungsmaterials ebenfalls bedacht werden. Beim Vergleich von Cavidentin (mit Cavit vergleichbar) und IRM zeigte sich bei zyklischer vertikaler Belastung, dass die Proben mit Cavidentin signifikant undichter waren als die IRM-Proben. Mayer und Eickholtz gelangten in ihrer Studie zu ähnlichen Ergebnissen. Hier wurden Cavit, ein Zinkoxid-Eugenol-Zement, IRM und TERM (DENTSPLY, USA) nach Thermozyklisierung und okklusaler Belastung (200 Zyklen mit je 40 N) mittels eines Farbstoffpenetrationstests auf ihre Dichtigkeit untersucht. Es handelte sich dabei ausschließlich um okklusale Kavitäten bei Molaren. Nach dem Abbinden zeigten nur 70 % der Cavitfüllungen einen akzeptablen Randschluss. Dieser Wert reduzierte sich nach Thermozyklisierung auf unter 50 %. Nach okklusaler Belastung nahm die Zahl der Randspalten signifikant zu (80 %). Zwei von elf Cavitfüllungen kollabierten bei Belastung sogar vollständig in das Pulpenkavuum. Betrachtet man die geringe Druckfestigkeit von Cavit mit 13,8 MPa selbst im Vergleich zu ZOE (27,6 MPa) und IRM (53,8 MPa), überrascht dieses Ergebnis nicht wirklich. Da die Belastungen in vivo sicherlich einerseits diversifizierter und andererseits auch entsprechend größer sind, ist in meinen Augen ein sicherer temporärer Verschluss nicht immer zu gewährleisten. Auch die anderen untersuchten Materialien zeigten Undichtigkeiten, die bei mechanischer Belastung stark zunahmten.

Im Vergleich dazu liegen die Druckfestigkeitswerte bei dualhärtenden Kompositen wie etwa Clearfil DC Core (Kuraray, Japan) mit 296 MPa oder Core Restore (DMG, Deutschland) mit initial 256 MPa mehr als deutlich über denen rein temporärer Füllungsmaterialien oder aber auch Glasionomerzementen wie Ketac Molar (3M ESPE, Deutschland) mit 84 MPa. In derselben Studie wurde auch die 3-D-Abrasion von verschiedenen Glasionomerzementen und Kompositen im Vergleich zu Amalgam untersucht. Der Glasionomerzement Ketac-Molar wies von allen Werkstoffen mit einem Faktor von 5,2 die größte Abrasion auf. Den geringsten Abrieb zeigte Core Restore mit einer nur 2,6-fachen Abrasion im Vergleich zum Amalgam. Obwohl in dieser Studie keine gebräuchlichen temporären Füllungsmaterialien untersucht werden,

kann aufgrund ihrer, im Vergleich zu Kompositen, schlechteren physikalischen Parameter angenommen werden, dass diese auch hinsichtlich der 3-D-Abrasion selbst Glasionomerzementen deutlich unterlegen sind.

Weitere Einflussfaktoren

Neben diesen Überlegungen sollte auch der bereits erwähnte häufige Einsatz von Wattepellets kritisch überdacht werden. So konnten Newcomb et al. nachweisen, dass Wattefasern, die eine Cavitfüllung bis an die Oberfläche durchziehen, eine vollständige Farbstoffpenetration innerhalb von zwölf Minuten ermöglichen. Deshalb sollte möglichst ganz auf die Verwendung von Wattepellets verzichtet werden. Wenn ein Abdecken der Kanaleingänge erwünscht ist, sollte dies mit Schaumstoffpellets erfolgen. Unter Vergrößerung mit dem Dentalmikroskop sind die Unterschiede in der Mikrostruktur deutlich zu erkennen. Darüber hinaus sollte auch auf eine exakte Präparation der Kavitätenränder geachtet werden, da eine ungenaue Präparation im Bereich der Zugangskavität zu Rissen und Frakturen im Schmelzbereich führen kann. Diese wiederum können eine schlechte Adaption der Füllung und somit Spaltbildungen zur Folge haben. Auch die Ablagerung von Debris sei im Sinne einer optimalen Adaption zu verhindern.

Fazit

In einem antimikrobiellen endodontischen Behandlungskonzept besteht die Hauptaufgabe in einer möglichst vollständigen Eradikation intrakanalärer Mikroorganismen. Bei einem mehrzeitigen Vorgehen kommt dabei dem temporären endodontischen Verschluss die Aufgabe zu, eine erneute Kontamination zwischen den einzelnen Behandlungssitzungen effektiv zu verhindern. Daher sollte dem temporären Verschluss der endodontischen Zugangskavität die gleiche Aufmerksamkeit wie allen anderen Behandlungsschritten einer „State of the Art“ durchgeführten endodontischen Behandlung gewidmet werden. Zu den gebräuchlichen temporären Füllungsmaterialien liegen zum einen sehr widersprüchliche Ergebnisse vor, zum anderen entsprechen diese auch hinsichtlich ihrer physikalischen Eigenschaften nicht den Anforderungen an ein striktes antimikrobielles Behandlungskonzept. Deshalb sollte weder aus Kostengründen noch zur Zeitersparnis auf einen korrekten Verschluss der Zugangskavität mit einem der modernen Komposite unter Verwendung des entsprechenden Adhäsivsystems verzichtet werden. ■

KONTAKT

Dr. Ralf Schlichting

Spezialist Endodontie DGEndo, Certified Member ESE
Dr.-Hans-Kapfinger Str. 30, 94032 Passau

Web: www.endo-dontie.de