

Die Retroplast-Technik

Retrograde Obturation mit Komposit und Adhäsivtechnik in der endodontischen Chirurgie

Thomas von Arx

Klinik für Oralchirurgie und Stomatologie
Zahnmedizinische Kliniken der Universität Bern

Schlüsselwörter: Endodontische/periapikale Chirurgie
Retrograde Obturation mit Komposit und Adhäsivtechnik

Korrespondenzadresse:

PD Dr. Thomas von Arx, OA
Klinik für Oralchirurgie und Stomatologie
Zahnmedizinische Kliniken der Universität Bern
Freiburgstrasse 7, 3010 Bern
Tel. 031 632 25 66
Fax 031 632 25 03
E-Mail: thomas.vonarx@zmk.unibe.ch

Die endodontische Chirurgie, und im Speziellen die periapikale Chirurgie, hat in den vergangenen Jahren dank der Einführung mikrochirurgischer Operationsprinzipien und optischer Vergrößerungshilfen eine deutliche Verbesserung erfahren. Der Erfolg nach periapikaler Chirurgie hängt jedoch im Wesentlichen von der Qualität der retrograden Obturation ab, wobei diese die Reinfektion aus dem Wurzelkanal verhindern soll. Nachdem Amalgam als retrogrades Füllmaterial schon vor mehreren Jahren aufgegeben worden ist, wurden verschiedenste Verschlussstechniken bzw. Materialien untersucht und propagiert. Neben der üblichen retrograden Kavitätenpräparation mit Mikrospitzen favorisiert der Autor heute die so genannte Retroplast-Technik. Die vorliegende Arbeit beschreibt diese Technik im Detail und präsentiert die Möglichkeiten und Grenzen dieser Verschlussmethode.

(Texte français voir page 1200)

Einleitung

Die endodontische Chirurgie umfasst im Wesentlichen chirurgische Eingriffe zur Therapie von Läsionen, die ihren Ursprung im Endodontium haben, und nicht konventionell durch Wurzelkanalbehandlung oder Revision einer solchen behandelt werden können. In der Mehrheit der Fälle ist eine Karies Grund der Pulpanekrose, seltener sind Interventionen im Dentin (Präparationen), Traumata oder Missbildungen deren Ursache. Tierexperimentell konnte gezeigt werden, dass Bakterien bzw. deren Toxine die periapikalen oder periradikulären Läsionen auslösen (KAKEHASHI et al. 1965, PATERSON 1976). Im Wesentlichen handelt es sich dabei um Fälle mit infiziertem Wurzelkanalsystem. Deshalb hat eine ursachengerechte Behandlung primär das Ziel der

weitgehenden oder vollständigen Eliminierung der Mikroorganismen aus dem Endodont. Führt jedoch die orthograde Wurzelkanalbehandlung oder deren Revision nicht zum Erfolg, muss die Durchführung der endodontischen Chirurgie in Betracht gezogen werden (LÖST 1995). Mittels retrogradem Verschluss, oder im Falle von Seitenkanälen bzw. Perforationen durch eine Obturation der entsprechenden Stelle, soll die Reinfektion durch Mikroorganismen aus dem restlichen Wurzelkanalsystem definitiv verhindert werden.

Wegen der Komplexität des Wurzelkanalsystems (mehrkanalige Wurzeln, Isthmus, Seitenkanäle, apikales Delta) sind jedoch auch der periapikalen Chirurgie Grenzen gesetzt. Ein weiteres Problem besteht in der grossen Dentinwunde nach Wurzelspitzenresektion mit Tausenden von eröffneten Dentintubuli (TIDMARSH & ARROWSMITH 1989). So konnte experimentell gezeigt werden, dass über diese eröffneten Dentintubuli ein Verbindungsweg vom potenziellen Bakterien-Reservoir im Wurzelkanal zum periradikulären Gewebe besteht, und dass das Ausmass dieser Penetration mit zunehmendem Präparationswinkel der Resektionsfläche ansteigt (GILHEANY et al. 1994).

Herkömmliche retrograde Präparationstechniken (Tab. I) beinhalten die Aufbereitung des Wurzelkanalsystems ab Niveau Resektionsfläche mit Schaffung einer Kavität, welche anschliessend mit einem (stopfbaren) Zement verschlossen wird. Empfohlene Verschlussmaterialien heute sind modifizierte Zinkoxyd-Eugenolzemente (IRM, SuperEBA) oder Mineral Trioxide Aggre-

Oben: Endoskopische Aufnahme der Resektionsfläche nach Präparation der seichten Konkavität.
En haut: Vue endoscopique de la surface de résection après préparation du méplat légèrement concave.

Unten: Fertige Retroplastfüllung nach einer Aushärtungszeit von 3 Minuten sowie Entfernung der Oberflächen-Restmonomere mit Alkohol.
En bas: Obturation au Retroplast terminée après un temps de polymérisation de 3 minutes, ainsi qu'après élimination des monomères résiduels par de l'alcool.

Tab. I Techniken der retrograden Präparation

1.1	Kastenpräparation
	– früher mit umgekehrtem Kegel oder Rosenbohrer im Winkelstück mit Mikrokopf
	– seit ca. 1992 mit schall- oder ultraschall-angetriebenen Mikrospitzen
1.2	Slotpräparation von vestibulär in den Kanalbereich mit Fissurenbohrer
1.3	Retrograde Wurzelkanalaufbereitung mit abgebogenen, kurzen Feilen

gate (MTA). Probleme bietet diese Technik vor allem dann, wenn die retrograde Präparation wegen eines Stiftes bzw. einer Schraube oder infolge Pulpaobliteration erschwert oder nicht durchführbar ist.

Anfang der 90er-Jahre veröffentlichte eine Forschungsgruppe aus Kopenhagen mehrere Arbeiten über ein neu und speziell für den retrograden Verschluss entwickeltes Komposit (Retroplast, Retroplast Trading, Ronne, Dänemark) (RUD et al. 1991a/b, ANDREASEN et al. 1993).

Retroplast

Retroplast (Abb. 1) ist ein chemisch härtendes Zweikomponenten-Komposit (Paste A und Paste B) auf Methacrylat-Basis (Zusammensetzung siehe Tab. II, RUD et al. 1996b). Paste A ist mit Eisenoxid rot eingefärbt, womit die homogene Anmischung der beiden Pasten visuell überprüft werden kann. Als Röntgenopaker enthalten beide Pasten Ytterbiumtrifluorid und das beigegebene Aerosil macht das Komposit thixotrop. Letzterer Effekt ist reversibel und bewirkt durch die mechanische Einwirkung des Anmischens eine gute Fließfähigkeit, beim Stehenlassen kehrt das



Abb. 1a Retroplast-Verpackung.

Fig. 1a Emballage du matériau Retroplast.



Abb. 1b Die beiden Retroplast-Komponenten und ein Anmischspatel.

Fig. 1b Les deux composants du Retroplast, y compris une spatule à malaxer.

Material jedoch wieder in den Ausgangs-Viskositätsbereich zurück. Die Thixotropie verhindert oder reduziert damit ein unerwünschtes Abfließen an schrägen oder senkrechten Flächen nach der Applikation von Retroplast. Nach dem Anmischen beträgt die Verarbeitungszeit ca. 1–2 Minuten. Retroplast soll im Kühlschrank (5 °C) gelagert werden.

Um überhaupt mit Komposit eine Abdichtung an der Wurzelspitze erzielen zu können, sind zwei Vorbehandlungen notwendig (siehe auch chirurgisches Vorgehen):

- (1) Schaffung einer flachen Konkavität, um eine Randspaltbildung nach der Polymerisation zu vermeiden.
- (2) Konditionierung der Dentinwunde.

Letztere beinhaltet die Entfernung der Schmierschicht und von Apatitkristallen von der Dentinoberfläche mit EDTA (pH 7,4) sowie die Applikation des Primers zum Dentinbonding (Gluma, Heraeus Kulzer, Hanau, Deutschland). Gluma enthält Glutaraldehyd und Hydroxyäthyl-Methacrylat, welches die Basis für die Komposit-Dentinhaftung und die spätere Kopolymerisation mit dem Komposit bildet. Dadurch kann eine hohe Dentinhaftung erzielt werden, wobei für Retroplast eine Abscherkraft von 18 MPa angegeben wird (RUD et al. 1991a).

Histologische Untersuchungen an Affen und in zwei Humanpräparaten konnten zeigen, dass nach Legen von Retroplast-Füllungen eine parodontale Geweberegeneration stattfand inklusive Zementablagerung an der Kompositoberfläche und Reinsertion von Sharpey'schen Fasern (ANDREASEN et al. 1989 und 1993). Eine solche biologische Barrierenbildung mit Zementogenese konnte kürzlich auch nach retrogradem Verschluss mit MTA (Mineral Trioxide Aggregate) histologisch im Tierexperiment nachgewiesen werden (VON ARX et al. 2003) und bestätigt die hohe Biokompatibilität dieser Materialien.

Tab. II Zusammensetzung von Retroplast (Gewichtsprozent) (RUD et al. 1996b)

	Paste A (rot)	Paste B (weiss)
Komposit	44,2	44,6
davon		
BisGMA/TEGDMA 1:1	98	97,6
Benzoylperoxid	2	–
N,N-di-(2-Hydroxyäthyl)-p-Toluidin	–	2,4
BHT=di-tert-butyl-4-methylphenol	0,07	0,07
Ytterbiumtrifluorid	48,1	48,7
Aerosil (R972)	6,6	6,7
Eisenoxid	1,1	–

Chirurgisches Vorgehen

Der Zugang zur Wurzel(spitze) entspricht der früher beschriebenen Vorgehensweise (VON ARX 2001a/b). Nach Resektion der Wurzelspitze mit einem Rosenbohrer (Größen 021–031) wird die Wurzelspitze mit einem zylinderförmigen Diamantbohrer geglättet (Abb. 2). Dabei soll auf einen möglichst flachen Winkel der Resektionsfläche, im Idealfall senkrecht zur Wurzellängsachse, geachtet werden.

Zur Blutstillung, eine absolute Voraussetzung für die Adhäsivtechnik, verwenden wir seit 2002 eine aluminiumchloridhaltige Paste (Expasyl, Pierre Rolland, Merignac, Frankreich), welche für 2 Minuten im periapikalen Knochendefekt belassen und nachher mit einem Spatel wieder entfernt wird. Reste an den Knochenwänden lassen sich durch Spülung (NaCl) bzw. feuchte Tupferchen problemlos entfernen. Sollte die Blutstillung noch nicht ausreichend sein, applizieren wir zusätzlich eine eisensulfathaltige Lösung (Stasis, Belpport Co, Camarillo, USA) während ca. 5–10 Sekunden.

Nach der intraoperativen Diagnostik der Resektionsfläche mit Vergrößerungshilfen (VON ARX et al. 2002, VON ARX 2005), auf die hier nicht im Detail eingegangen werden soll, erfolgt die Präparation einer flachen Konkavität mit einer diamantierten Kugelfräse (Abb. 3). Die Präparation wird auf die gesamte Resektionsfläche ausgedehnt, sollte jedoch nicht ganz zur Wurzeloberfläche

reichen. Damit wird eine erneute Blutung aus dem Parodontalgewebe vermieden. Zudem verhindert die eindeutige Begrenzung der Konkavität das Herausfließen von Komposit aus der Präparation.

Nach NaCl-Spülung (Entfernung von Dentinspänen) und Trocknung mit Tupfern wird die Konkavität während 20 Sekunden mit EDTA geätzt (Abb. 4). Danach wird das EDTA-Gel mit NaCl-Lösung während 10 Sekunden weggespült und der Operationsitus erneut vollständig mit Tupfern trocken gelegt. Die eigentliche Präparation wird mit einer 20-ml-Luftspritze von Hand und nicht mit Druckluft getrocknet, um die geätzte Oberfläche nicht durch Umgebungsfeuchtigkeit zu kontaminieren.

Als nächster Schritt erfolgt die Applikation des Primers (Gluma) zum Dentinbonding (Abb. 5). Die Lösung wird mit einem kleinen Pinsel in die Konkavität eingebracht, wobei ein Herausfließen auf die umgebenden Gewebe (Parodontium, Knochen) unbedingt vermieden werden soll. Dies gelingt am besten, wenn nur sehr wenig Flüssigkeit aufgenommen wird und der Primer nur tupfend appliziert wird. Nach 20 Sekunden Wartezeit wird der Primer mit der oben erwähnten Luftspritze während 10 Sekunden eingetrocknet.

Jetzt ist die Präparation bereit zur Aufnahme des Komposit. Je eine kleine Menge der Pasten A und B werden auf einer Glasplatte homogen angemischt und in kleinsten Portionen mit einem Exkavator in die Konkavität eingebracht (Abb. 6). Man lässt

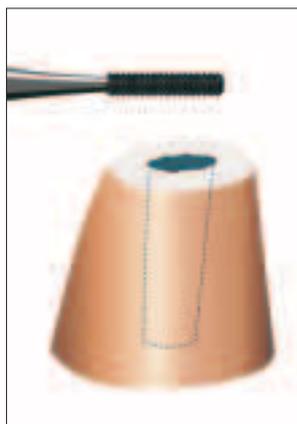


Abb. 2a Schematische Darstellung der Glättung der Resektionsfläche mit einem zylinderförmigen Diamantbohrer.

Fig. 2a Illustration schématique du lissage de la surface de résection à l'aide d'une fraise diamantée cylindrique.



Abb. 3a Schematische Darstellung der wannenförmigen Präparation mit einem kugelförmigen Diamantbohrer.

Fig. 3a Illustration schématique de la préparation en cuvette à l'aide d'une fraise boule diamantée.

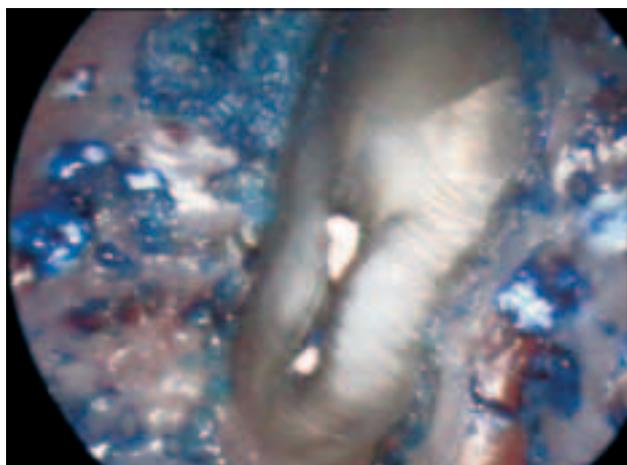


Abb. 2b Endoskopische Aufnahme der Resektionsfläche nach Blutstillung sowie Vitalfärbung mit Methylenblau.

Fig. 2b Vue endoscopique de la surface de résection après hémostase et coloration vitale au bleu de méthylène.



Abb. 3b Endoskopische Aufnahme der Resektionsfläche nach Präparation der seichten Konkavität.

Fig. 3b Vue endoscopique de la surface de résection après préparation du méplat légèrement concave.

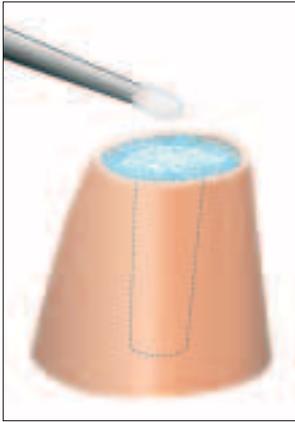


Abb. 4a Schematische Darstellung der Applikation des Ätzelgels mit Mikrobürstchen.

Fig. 4a Illustration schématique de l'application du gel de mordantage à l'aide d'une mini-brossette.



Abb. 4b Das in der Retroplast-Verpackung mitgelieferte Ätzelgel Na-EDTA.

Fig. 4b Le gel de mordantage à base de Na-EDTA livré avec l'emballage du Retroplast.

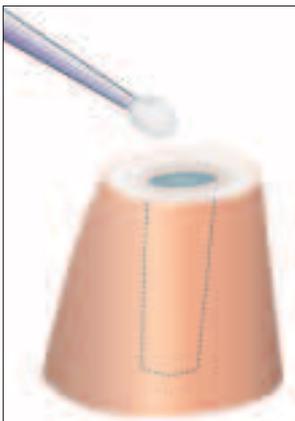


Abb. 5a Schematische Darstellung der Applikation des Primers mit Mikropinsel.

Fig. 5a Illustration schématique de l'application du primer à l'aide d'un mini-pinceau.



Abb. 5b Der vom Retroplast-Hersteller empfohlene Primer Gluma.

Fig. 5b Le primer Gluma recommandé par le fabricant.

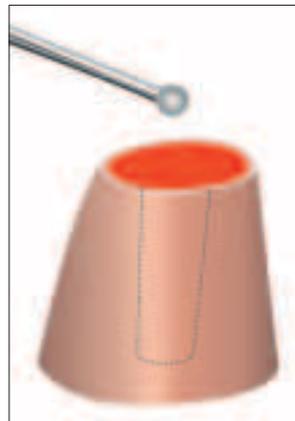


Abb. 6a Schematische Darstellung der Applikation von Retroplast mit kleinem Exkavator.

Fig. 6a Illustration schématique de l'application du composite Retroplast à l'aide d'un petit excavateur.

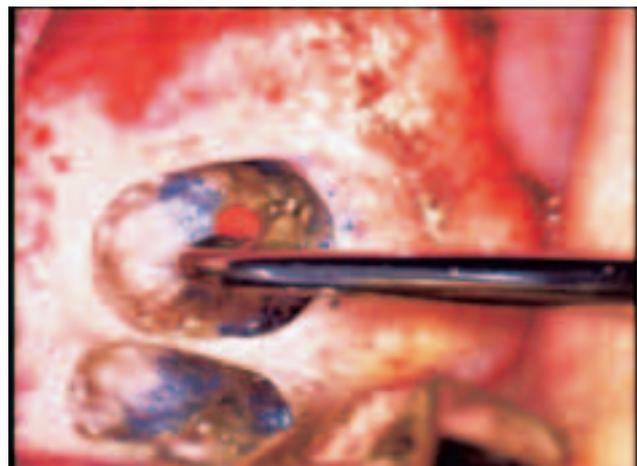


Abb. 6b Intraoperative Aufnahme (via Mikroskop) der Retroplast-Applikation.

Fig. 6b Vue intra-opératoire (au microscope) de l'application du Retroplast.

das Komposit in der Präparation von vestibulär nach oral fließen, um so nach und nach die gesamte Konkavität abzudecken. Nach einer Polymerisationszeit von 3 Minuten wird die Oberfläche mit einem in Alkohol (70% Äthanol, B. Braun Medical, Melsungen, Deutschland) getränkten Tupfer abgewischt, um Restmonomere von der Füllungsoberfläche zu entfernen. Die Knochenwunde wird mit NaCl-Lösung gespült und durch Anfrischung eine Blutung erzeugt. Abschliessend erfolgt der Wundverschluss.

Klinische Erfahrungen

Seit Februar 2002 hat der Autor bei 160 Zähnen die Retroplast-Technik angewandt. Bis März 2005 konnten 86 Fälle mit einer

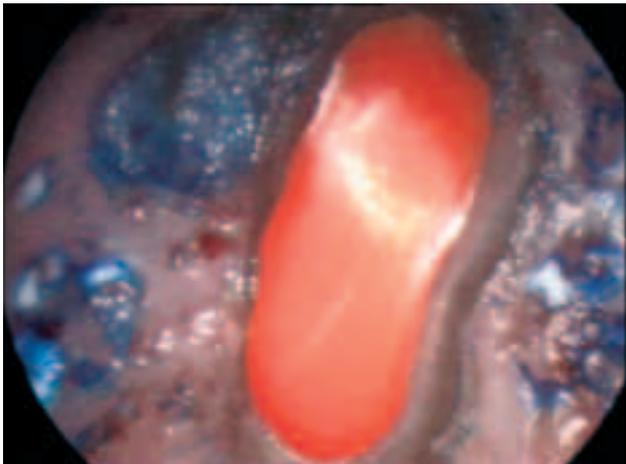


Abb. 6c Fertige Retroplastfüllung nach einer Aushärtungszeit von 3 Minuten sowie Entfernung der Oberflächen-Restmonomere mit Alkohol.

Fig. 6c Obturation au Retroplast terminée après un temps de polymérisation de 3 minutes, ainsi qu'après élimination des monomères résiduels par de l'alcool.

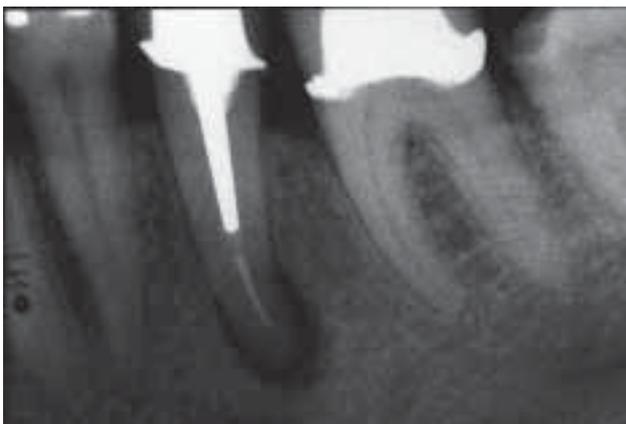


Abb. 7a Präoperative Röntgenaufnahme einer apikalen Läsion bei 35.

Fig. 7a Radiographie pré-opératoire d'une lésion apicale sur la 35.



Abb. 7b Intraoperativer Situs nach Legen der Retroplastfüllung.

Fig. 7b Situation intra-opératoire après réalisation de l'obturation au Retroplast.

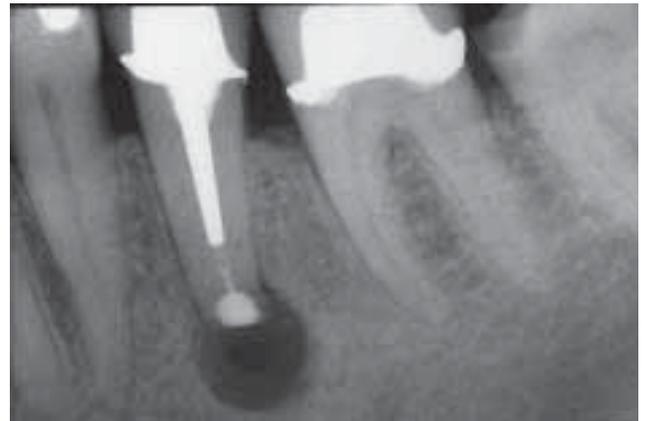


Abb. 7c Postoperative Röntgenaufnahme nach periapikaler Chirurgie 35 und retrogradem Verschluss mit Retroplast.

Fig. 7c Radiographie post-opératoire après chirurgie endodontique et obturation au Retroplast sur la 35.

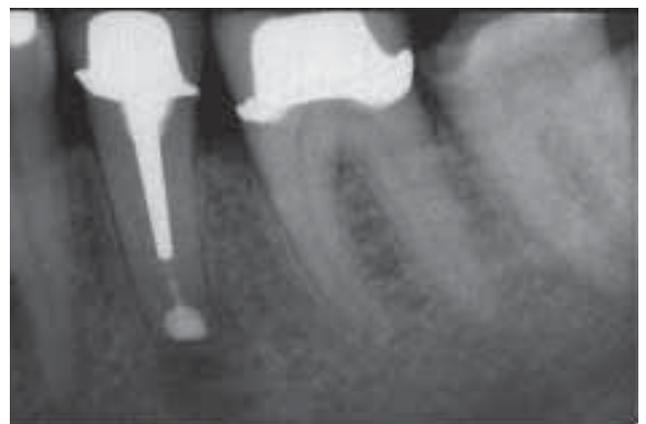


Abb. 7d Die 1-Jahres-Röntgenaufnahme zeigt die vollständige periapikale Ausheilung bei 35.

Fig. 7d La radiographie de contrôle après un an illustre la guérison complète de la région péri-apicale de la 35.



Abb. 8a Präoperative Röntgenaufnahme einer apikalen Läsion an der mesialen Wurzel von 36.

Fig. 8a Radiographie pré-opératoire d'une lésion apicale sur la racine mésiale de la 36.

Beobachtungsdauer von einem Jahr nachkontrolliert werden. Die klinische und radiologische Erfolgsrate betrug 93%, in je 3,5% wurden die Fälle als unsicher bzw. als Misserfolg beurteilt

(Abb. 7–9). Die Erfolgsbewertung erfolgte nach klinischen und radiologischen Parametern, wie sie von RUD et al. (1972) und MOLVEN et al. (1987) angegeben worden sind.

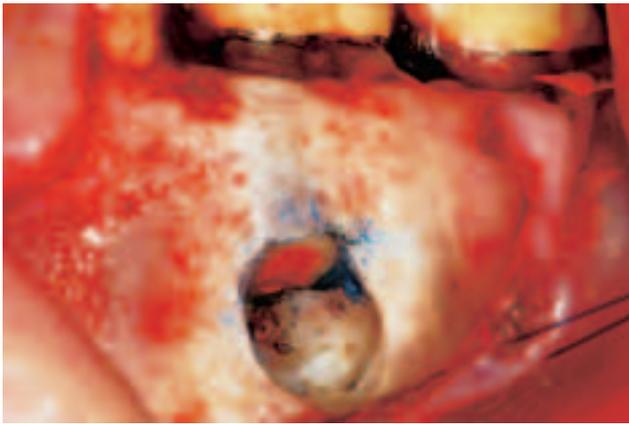


Abb. 8b Intraoperativer Situs nach Legen der Retroplastfüllung.

Fig. 8b Situation intra-opératoire après réalisation de l'obturation au Retroplast.



Abb. 8c Postoperative Röntgenaufnahme nach periapikaler Chirurgie der mesialen Wurzel 36 und retrogradem Verschluss mit Retroplast.

Fig. 8c Radiographie post-opératoire après chirurgie endodontique et obturation au Retroplast sur la racine mésiale de la 36.



Abb. 8d Die 1-Jahres-Röntgenaufnahme zeigt die vollständige periapikale Ausheilung an der mesialen Wurzel von 36.

Fig. 8d La radiographie de contrôle après un an illustre la guérison complète de la région péri-apicale de la racine mésiale de la 36.

In nur einem Fall musste eine Lockerung der Füllung von der Resektionsfläche zwei Monate postoperativ diagnostiziert werden (Abb. 10). Wahrscheinlich war es nach Konditionierung der



Abb. 9a Präoperative Röntgenaufnahme einer apikalen Läsion bei 22.

Fig. 9a Radiographie pré-opératoire d'une lésion apicale sur la 22.



Abb. 9b Postoperative Röntgenaufnahme nach periapikaler Chirurgie 22 und retrogradem Verschluss mit Retroplast.

Fig. 9b Radiographie post-opératoire après chirurgie endodontique et obturation au Retroplast sur la 22.



Abb. 9c Die 1-Jahres-Röntgenaufnahme zeigt eine noch unvollständige periapikale Ausheilung bei 22.

Fig. 9c La radiographie de contrôle après un an illustre la guérison péri-apicale encore incomplète de la 22.

Konkavität zu einer Verunreinigung gekommen mit verminderter Adhäsion. Sowohl RUD et al. (1991a, 1996) wie auch JENSEN et al. (2002) haben auf diese Problematik hingewiesen. Bei sichtbarer Kontamination sollte deshalb die Konkavität nochmals gereinigt und neu geätzt werden.

Bei insgesamt 6 der 158 Fälle (3,8%) kam es zu einer initialen Wundheilungsstörung. Dabei wurden bei 4 Fällen starke, pulsierende Schmerzen ohne Schwellung beobachtet, die wahrscheinlich von einer Ostitis ausgingen. Bei zwei anderen Fällen kam es postoperativ zu einer submukös-vestibulären Abszedierung. In allen sechs Fällen konnte nach Entlastungsinzision inklusive Antibiose für eine Woche bzw. nach mehrtägiger Drainage eine spontane Heilung der Weichgewebe beobachtet werden. Die



Abb. 9d Die 2-Jahres-Röntgenaufnahme zeigt jetzt eine vollständige periapikale Ausheilung bei 22.

Fig. 9d La radiographie de contrôle après deux ans illustre la guérison péri-apicale maintenant complète de la 22.



Abb. 10a Postoperative Röntgenaufnahme nach periapikaler Chirurgie 11 und retrogradem Verschluss mit Retroplast.

Fig. 10a Radiographie post-opératoire après chirurgie endodontique et obturation au Retroplast sur la 11.



Abb. 10b Zwei Monate postoperativ kam es zu einer Fistelbildung vestibulär 11 und die Röntgenaufnahme zeigt, dass sich die Retroplastfüllung gelöst hat.

Fig. 10b Deux mois après l'intervention, formation d'une fistule vestibulaire à la 11; la radiographie montre le décollement de l'obturation au Retroplast.

Komplikation einer Ostitis kann am ehesten auf eine Verunreinigung der Knochenwunde mit Gluma zurückgeführt werden, da bei unsachgemässer Anwendung die Primer-Lösung auf den Knochen fließen kann. Da das in Gluma enthaltene Glutaraldehyd gewebebetoxisch ist, könnten die ostitischen Veränderungen damit erklärt werden. Auch RUD et al. (1991a/b) berichteten über die Möglichkeit einer postoperativen Ostitis nach Verunreinigung des Knochens mit Gluma.

Als Kontraindikationen der Retroplast-Technik sind hauptsächlich zwei Situationen zu nennen:

- (1) Sehr dünne Dentinwände ohne ausreichende Präparations- bzw. Klebefläche, mehrheitlich posttraumatisch bei OK-Inzisiven mit grossvolumigem Wurzelkanal zu beobachten.

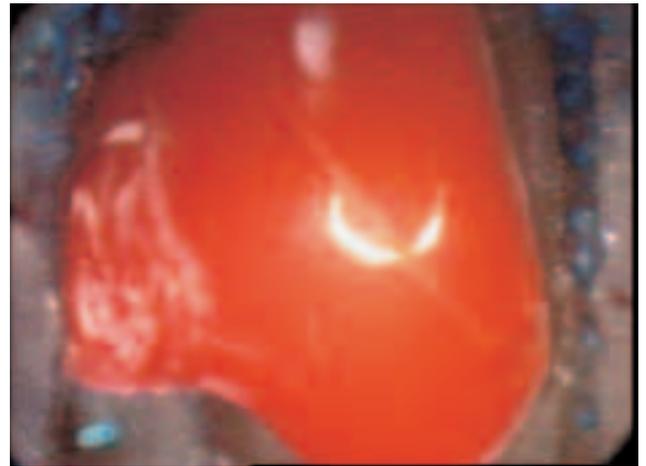


Abb. 11a Endoskopische Aufnahme nach Legen einer Retroplastfüllung bei 24 mit deutlichem Überschuss.

Fig. 11a Vue endoscopique après réalisation d'une obturation au Retroplast sur la 24 avec un important excès de matériau composite.

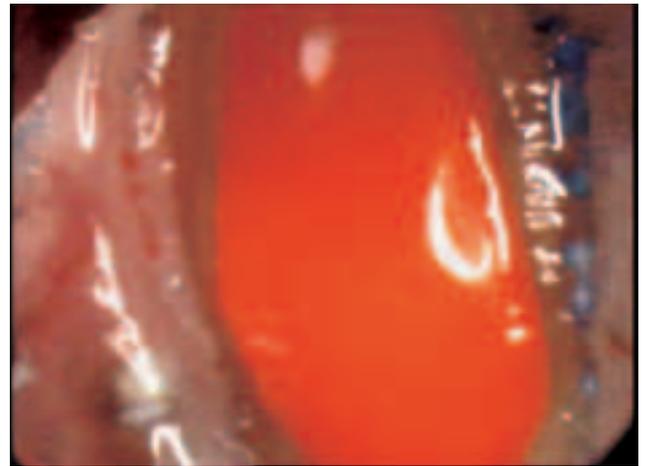


Abb. 11b Endoskopische Aufnahme nach Entfernung des Überschusses mit einem kleinen Rosenbohrer.

Fig. 11b Vue endoscopique après élimination de l'excès à l'aide d'une petite fraise boule.

- (2) Eine fehlende Wurzelkanalfüllung im apikalen Bereich mit unerwünschter Hohlräum- bildung im Wurzelkanal an der Resektionsfläche.

Letztere Problematik lässt sich evtl. durch eine zusätzliche Kavitätenpräparation des Pulpalumens umgehen, wobei jedoch RUD et al. (1997) auf die Gefahr der Undichtigkeit durch Einziehen von Retroplast (Kapillarkräfte) in die Kavität hingewiesen haben.

Als kleineres intraoperatives Problem hat sich das Herausfließen von Retroplast aus der Konkavität erwiesen. Nach einer Wartezeit von 10 Minuten kann das überstehende Material mit einem kleinen Rosenbohrer entfernt werden (Abb. 11). Bei einem Füllmaterialdefizit kann durch Neuansmischung die Retroplast-Füllung ergänzt werden, vorausgesetzt eine Kontamination der verbliebenen Dentinwunde bzw. der Kompositoberfläche hat nicht stattgefunden.

Wegen der Thixotropie lässt sich Retroplast im Übrigen auch für den Verschluss von seitlichen Perforationen oder Seitenkanälen anwenden.

Diskussion

Die vorliegende Arbeit beschreibt die Technik der retrograden Obturation mit Retroplast, einem speziell für die endodontische Chirurgie entwickelten Komposit. Im Gegensatz zu stopfbaren Verschlussmaterialien wird Retroplast nach einer wannenförmigen Präparation der Resektionsfläche mittels Adhäsivtechnik angewendet. Da keine mechanische Aufbereitung des Wurzelkanals von retrograd erfolgt, ist die eigentliche Präparation einfach und rasch durchführbar. Die Methode hat jedoch auch den Nachteil, dass keine Bakterien aus den apikalen Kanalanteilen entfernt werden, ausser man führt zusätzlich eine Kanalpräparation von retrograd durch. Dabei ist aber zu beachten, dass Retroplast nicht stopfbar ist und nur schwer in retrograd präparierte Kanalanteile einzubringen ist.

Publizierte Vergleichsstudien von Retroplast mit anderen retrograden Füllmaterialien gibt es bis heute nur zwei (RUD et al. 1991b, JENSEN et al. 2002). Rud und Mitarbeiter (RUD et al. 1991b) verglichen in ihrer Studie 388 Retroplast-Füllungen mit 388 zufällig ausgewählten, jedoch früher operierten Fällen mit retrograden Amalgam-Füllungen. Die Beobachtungsdauer betrug für 126 Retroplast-Fälle nur 6 Monate, für die restlichen Retroplast-Fälle und alle Amalgamfälle ein Jahr. Eine komplette radiologische Ausheilung fand sich bei Retroplast in 74% und für Amalgam in 59%. Der Unterschied war statistisch signifikant ($p < 0,00005$).

Jensen und Mitarbeiter (JENSEN et al. 2002) verglichen in einer randomisierten, klinischen Studie den Heilungserfolg von Retroplast-Füllungen mit Glasionomer-Zementfüllungen (GIZ) bei je 67 Patienten. Nach einem Jahr fand sich für Retroplast eine signifikant höhere Erfolgsrate ($p < 0,001$) von 73% im Vergleich zu nur 31% für GIZ. Letztere Methode zeigte in 19 Fällen eine Lockerung der Füllung von der Präparationsfläche, bei Retroplast nur in 2 Fällen. Die Autoren folgerten, dass GIZ eine ungenügende Haftung am Dentin aufwies und mit der Technik der flachen Präparation einer Konkavität nicht empfohlen werden kann. Die Langzeitstabilität von Retroplast ist bis heute nur mit einem sehr kleinen Patientengut dokumentiert. Rud und Mitarbeiter publizierten 1996 (RUD et al. 1996a) die Langzeit-Daten der ersten mit der Retroplast-Technik operierten 33 Fälle, die nach einem Jahr eine vollständige Heilung gezeigt hatten. Die Nachkontrollen erfolgten bei 6 Patienten nach 8 Jahren und bei 27 Patienten nach 9 Jahren. Nur in einem Falle musste ein Rezidiv festgestellt werden. Die Autoren folgerten, dass Retroplast stabil und für die benachbarten Gewebe unschädlich sei.

Über sehr hohe Erfolgsraten (92%) nach Retroplast-Füllung wurde auch bei UK-Molaren berichtet (RUD et al. 2001). Allerdings wurde die Mehrheit der behandelten Wurzeln (625 von 834), die bei der ersten Nachkontrolle innerhalb 6–18 Monaten als geheilt bewertet wurden, nicht weiter nachkontrolliert. 90 Wurzeln wurden erst nach durchschnittlich 4,8 Jahren beurteilt, so dass die Beobachtungsdauer insgesamt als inhomogen bezeichnet werden muss (retrospektive Studie).

Den Einfluss der Qualität der vorhandenen Wurzelkanalfüllung auf die Heilung nach retrogradem Verschluss mit Retroplast wurde ebenfalls von Rud und Mitarbeitern untersucht (RUD et al. 1997). 551 Zähne mit einer postoperativen Beobachtungsdauer von 2–4 Jahren wurden gemäss Röntgenbild und/oder intraoperativem Befund drei Gruppen zugeteilt:

- (1) Die Wurzelkanalfüllung war vollständig und dicht bis zur Resektionsfläche ($n = 182$),
- (2) die Wurzelkanalfüllung war unvollständig und reichte nicht bis zur Resektionsfläche ($n = 180$),
- (3) eine Wurzelkanalfüllung war nicht (!) vorhanden ($n = 189$).

Eine vollständige Heilung fand sich in Gruppe 1 mit 92%, in Gruppe 2 mit 85% und in Gruppe 3 mit 81%. Die Resultate waren für Gruppe 1 signifikant besser ($p < 0,05$) im Vergleich zu den beiden anderen Gruppen. Zwischen den Gruppen 2 und 3 fand sich statistisch kein signifikanter Unterschied.

Schlussfolgerung

Die Anwendung der Retroplast-Technik hat sich an unserer Klinik in den drei vergangenen Jahren bewährt und ist nun auch in das klinikinterne Weiterbildungsprogramm der angehenden Fachzahnärzte «Oralchirurgie» aufgenommen worden. Die eigentliche Präparationstechnik ist einfach und auch bei schwierigen anatomischen Verhältnissen gut durchführbar, da keine Kavitätenpräparation in der Wurzellängsachse erfolgen muss. Hingegen bedingt die Adhäsivtechnik ein absolut trockenes Arbeitsfeld, welches jedoch mit der erwähnten Methode der Blutstillung fast immer erzielt werden kann. Die bis heute publizierten Daten über die Retroplast-Technik, wenn auch stets von der gleichen Arbeitsgruppe, unterstreichen das grosse Potenzial dieser retrograden Verschlussstechnik in der endodontischen Chirurgie. Da mit der Retroplast-Technik nahezu die gesamte Resektionsfläche abgedichtet werden kann, ist diese Verschlussmethode einzigartig in der Möglichkeit der retrograden Abdichtung von kleineren Cracks, eröffneter Dentintubuli sowie evtl. nicht erkannter akzessorischer Kanäle.

Abstract

Endodontic surgery, and in particular periapical surgery, has seen a significant development in the last few years, mainly following the introduction of microsurgical principles and the use of magnification devices. The successful outcome of periapical surgery, however, is based on the quality of the root-end obturation that should prevent any reinfection originating from the root canal. Since amalgam as a root-end sealing material was abandoned many years ago, a great diversity of obturation techniques and materials have been described. Besides the standard root-end cavity preparation with microtips, the author today has a preference for the Retroplast-technique. The paper describes this technique in detail and reports the possibilities and limits of this obturation method.

Verdankung

Für die Anfertigung der schematischen Illustrationen danke ich Ueli Iff, Zeichner, Foto-Multimedia-Atelier, Zahnmedizinische Kliniken der Universität Bern, ganz herzlich.

Literatur

- ANDREASEN J O, RUD J, MUNKSGAARD E C: Retrograde root filling with resin and a dentin bonding agent: preliminary histologic study of tissue reactions in monkeys. *Danish Dental J* 93: 195–197 (1989)
- ANDREASEN J O, MUNKSGAARD E C, FREDENO L, RUD J: Periodontal tissue regeneration including cementogenesis adjacent to dentin-bonded retrograde composite fillings in humans. *J Endod* 19: 151–153 (1993)
- GILHEANY P A, FIGDOR D, TYAS M J: Apical dentin permeability and microleakage associated with root end resection and retrograde filling. *J Endod* 20: 22–26 (1994)
- JENSEN S S, NATTESTAD A, EGDO P, SEWERIN I, MUNKSGAARD E C, SCHOU S: A prospective, randomized, comparative clinical study

- of resin composite and glass ionomer cement for retrograde root filling. *Clin Oral Invest* 6: 236–243 (2002)
- KAKEHASHI S, STANLEY H R, FITZGERALD R J: The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 20:3 40–349 (1965)
- LÖST C: Chirurgische Eingriffe nach Wurzelkanalbehandlung: Wurzelspitzenresektion, Hemisektion und Wurzelamputation. *Dtsch Zahnärztl Z* 50: 875–880 (1995)
- MOLVEN O, HALSE A, GRUNG B: Observer strategy and the radiographic classification of healing after endodontic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 16: 432–439 (1987)
- PATERSON R C: Bacterial contamination and the exposed pulp. *Br Dent J* 140: 231–236 (1976)
- RUD J, ANDREASEN J O, JENSEN J E M: Radiographic criteria for the assessment of healing after endodontic surgery. *Int J Oral Surg* 1: 1195–214 (1972)
- RUD J, MUNKSGAARD E C, ANDREASEN J O, RUD V, ASMUSSEN E: Retrograde root filling with composite and a dentin-bonding agent. 1. *Endod Dent Traumatol* 7: 118–125 (1991a)
- RUD J, MUNKSGAARD E C, ANDREASEN J O, RUD V: Retrograde root filling with composite and a dentin-bonding agent. 2. *Endod Dent Traumatol* 7: 126–131 (1991b)
- RUD J, RUD V, MUNKSGAARD E C: Long-term evaluation of retrograde root filling with dentin-bonded resin composite. *J Endod* 22: 90–93 (1996a)
- RUD J, RUD V, MUNKSGAARD E C: Retrograde root filling with dentin-bonded modified resin composite. *J Endod* 22: 477–480 (1996b)
- RUD J, RUD V, MUNKSGAARD E C: Effect of root canal contents on healing of teeth with dentin-bonded resin composite retrograde seal. *J Endod* 23: 535–541 (1997)
- RUD J, RUD V, MUNKSGAARD E C: Periapical healing of mandibular molars after root-end sealing with dentin-bonded composite. *Int Endod J* 34: 285–292 (2001)
- TIDMARSH B G, ARROWSMITH M G: Dentinal tubules at the root ends of apicected teeth: a scanning electron microscopic study. *Int Endod J* 22: 184–189 (1989)
- VON ARX T: Periradikuläre Chirurgie – Teil I. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 111: 579–585 (2001a)
- VON ARX T: Periradikuläre Chirurgie – Teil II. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 111: 981–988 (2001b)
- VON ARX T, HUNENBART S, BUSER D: Endoscope- and video-assisted endodontic surgery. *Quintessence Int* 33: 255–259 (2002)
- VON ARX T, BRITAIN S, COCHRAN D L, SCHENK R K, NUMMIKOSKI P V, BUSER D: Healing of periapical lesions with complete loss of the buccal bone plate: a histologic study in the canine mandible. *Int J Periodontics Restorative Dent* 23: 157–167 (2003)
- VON ARX T: Frequency and type of canal isthmuses in molars detected by endoscopic inspection during periradicular surgery. *Int Endod J* 38: 160–168 (2005)