

Heike Steffen, Oliver Pontius

Zur Wirkungsweise und Revision von „Russian Red“

Indizes

Wurzelkanalfüllmaterial, Russian Red, Resorcinol, Formaldehyd, Revision

Zusammenfassung

Das sogenannte „Russian Red“ ist ein in den osteuropäischen und asiatischen Ländern noch weitverbreitetes Wurzelkanalfüllmaterial auf Resorcinol-Formaldehyd-Basis.

Aufgrund der zunehmenden Immigration aus diesen Ländern stellt eine Konfrontation in der täglichen Praxis mit solcherart gefüllten Zähnen keinen Einzelfall mehr dar.

Die Revision des Füllmaterials gestaltet sich häufig schwierig und unvorhersehbar, die Flare-up-Rate bei diesen Patienten scheint erhöht. Der Zahnarzt sollte daher auf die Revision gut vorbereitet sein. Der Beitrag möchte einen Beitrag dazu leisten und beschreibt neben der Wirkungsweise des Materials das Vorgehen bei der Revision.

Einleitung

Formaldehydpasten wurden seit dem 19. Jahrhundert mit dem Ziel, das verbliebene Pulpagewebe durch Eiweißdenaturierung zu fixieren und eine Autolyse des Gewebes zu verhindern, für die endodontische Therapie eingesetzt. Das sogenannte „Russian Red“ ist ein Wurzelkanalfüllmaterial auf Formaldehyd-Resorcinol-Basis. Es wird heute unter dem Namen Forfenan (Fa. Septodont, Saint-Maur-des-Fossés Cedex, Frankreich) nur noch in osteuropäischen und asiatischen Ländern vertrieben (Abb. 1). Dort findet es jedoch immer noch verbreitet Anwendung und wird als ein preisgünstiges einzeitiges Verfahren deklariert. Die Erfolgsrate nach Behandlung mit diesem Wurzelkanalfüllmaterial wurde von Sikri et al.¹² mit 84,1 % nach 9 Monaten bzw. von Wu und Wang¹⁶ mit 82 % nach 1 Jahr angegeben. Aktuelle klinische Langzeitstudien zu dieser Methode liegen nicht vor. Kaminska-Litwin und Waszkief⁶ zeigten in 95,4 % der Fälle Komplikationen nach Einsatz der Resorcinol-Formaldehyd-Paste auf.

In Deutschland ist das Präparat wegen möglicher Nebenwirkungen nicht mehr zugelassen. Der Zahnarzt wird aber aufgrund von Zuwanderungen aus den o. g. Ländern häufig mit dem Problem der Revision des



Heike Steffen
OÄ Dr. med. dent.

Spezialist für Endodontie der DGZ
Poliklinik für Zahnerhaltung,
Parodontologie und Endodontologie
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Universitätsmedizin Greifswald
E-Mail: hsteffen@uni-greifswald.de

Oliver Pontius
Dr. med. dent., M.S.D.

Diplomate of the American Board of
Endodontics, Spezialist für Endodontie der DGZ
Privatpraxis für Endodontie, Bad Homburg

■ ENDODONTIE

Zur Wirkungsweise und Revision von „Russian Red“



Abb. 1 „Russian Red“ (Handelsname in Russland: Forfenan)

Materials konfrontiert. Diese kann je nach Polymerisationsgrad der Paste im Wurzelkanalsystem Schwierigkeiten bereiten. Unter Umständen stellt sich intra operationem heraus, dass es unmöglich ist, den betroffenen Zahn adäquat zu behandeln. Der Patient sollte dahingehend aufgeklärt werden und der Behandler auf die Probleme bei der Revision vorbereitet sein.

Bestandteile und Wirkungsweise von „Russian Red“

Formaldehyd ist zuverlässig keimtötend und wirkt effektiv gegen Bakterien, Pilze sowie Viren. Auch Hepatitisviren werden durch den Einsatz von Formaldehyd deaktiviert. Es besitzt bei Inhalation oder Kontakt zur Haut eine toxische Wirkung und kann durch Diffusion schwere Entzündungen hervorrufen^{7,12}. Generell ist akzeptiert, dass Formaldehyd gentoxisch ist, in vitro Mutationen induzieren kann und die DNA in Zellen zu zerstören vermag^{5,9}. Formalinfixiertes Gewebe bekommt eine grau-braune Färbung.

Resorcinol (1,3-Dihydroxybenzol) ist ein weißes, kristallines Pulver und gehört zur Stoffgruppe der Phenole. Es wird u. a. als Klebstoff bei Holzkonstruktionen und in der Reifenindustrie verwendet. *DoPico* et al.² haben bei Arbeitern mit engem Kontakt zu diesem

Stoff u. a. toxische Effekte wie Infiltrate in der Lunge sowie perivaskuläre und peribronchiale Entzündungen nachgewiesen. Da Aldehyde sehr reaktive Haptene sind, besteht bei deren Einsatz die ganzheitlich-systemische Wirkung in einer möglichen Sensibilisierung und allergischen Reaktion. Zudem sind eine Zyto- und Neurotoxizität sowie mutagene und kanzerogene Wirkungen beschrieben worden^{2,5,7,9}. Ein Nachteil bei der Anwendung in der Zahnmedizin ist, dass Resorcinol durch Einlagerung von Farbstoff u. a. in die Dentintubuli den Zahn von Rosa bis zu einem tiefen Burgunderrot verfärbt. Je mehr Resorcinol die Mischung enthält, desto tiefer wird die Rotverfärbung des Zahnes^{1,8,11}.

Resorcinol ist nicht röntgensichtbar, weshalb man der Wurzelkanalfüllpaste Bariumsulfat beimischt. Natriumhydroxid dient als Katalysator: Bei der Zugabe von 10%igem Natriumhydroxid zu dem Gemisch aus Formaldehyd und Resorcinol wird die Polymerisation eingeleitet, welche je nach Mischungsverhältnis zu einem gelartigen bis steinharten Material im Wurzelkanalsystem führt. Während der Polymerisation des Kunstharzes erwärmt sich die Paste laut Aussagen der Herstellerfirma und gibt eine gewisse Menge Formaldehyd ab, welches in die Dentintubuli eindringt und die dort befindlichen Albumine fixiert. Wird mehr Flüssigkeit zugefügt, dauert die aseptische Wirkung länger, und die Desinfektion durch Diffusion geht tiefer. Während der Abbindephase können Formaldehyd und/oder Resorcinol in bis zu 1/3 der Länge der Dentintubuli diffundieren¹⁶. Kurze Zeit nach der Insertion konnten *Wu* und *Wang*¹⁶ an Hundezähnen apikale Entzündungszeichen wie z. B. die Infiltration von Lymphozyten nachweisen, welche nach 3 Monaten verschwanden. In einigen Fällen blieb der Parodontalspalt verbreitert, was als ein Ersatz des Ligamentes durch fibröses Bindegewebe dokumentiert wurde.

Wenn das Material über den Apex hinaus gelangt, kann es zu lokalen periapikalen Nekrosen oder zu Parästhesien kommen^{3,14}. So konnten *Tziafan* und *Pantelideou*¹⁴ bei histologischen Untersuchungen an Hundezähnen nach Induktion einer apikalen Läsion und Überfüllung der o. g. Paste in ähnlicher Zusammensetzung nach 3 Monaten ausgedehnte Nekrosen



des Alveolarknochens sowie Wurzelresorptionen nachweisen. Selbst nach Aushärtung kann ein irritierender Effekt sowohl auf Resorcinol als auch auf Formaldehyd verbleiben. Bei der Verwendung wird das Tragen von Schutzbekleidung, Schutzbrille/Gesichtsschutz und Handschuhen empfohlen.

Indikation und Vorgehen

Der heutige Einsatz im osteuropäischen und asiatischen Raum erfolgt sowohl bei vitalen als auch bei beherrdeten Zähnen. Laut Tsao¹³ sind die Erfolgchancen bei der Diagnose Pulpitis höher als bei Vorliegen einer apikalen Läsion. Aufgrund von massiven Verfärbungen durch das Resorcinol gilt der Einsatz bei Frontzähnen als Kontraindikation. Auch bei offenem Foramen apicale wie z. B. bei Jugendlichen wird eine Verwendung wegen der möglichen Diffusion von Formaldehyd in umliegende Gewebe nicht empfohlen. Bei Milchzähnen sollte das Gemisch ebenfalls nicht eingesetzt werden, da eine Schädigung der bleibenden Zähne nicht ausgeschlossen werden kann. Die so wurzelkanalbehandelten Zähne werden langfristig brüchig wie Glas und sind relativ schwer zu extrahieren.

Nach Trepanation wird mit einer Exstirpationsnadel oder einer kleinen Feile so viel Pulpagewebe wie möglich entfernt, wobei die Kanäle bewusst nicht auf die volle Arbeitslänge instrumentiert werden. Danach sollen die Wurzelkanäle laut Empfehlung der Herstellerfirma mit Natriumhypochlorit gespült und anschließend mit Papierspitzen getrocknet werden. Für die Füllung wird ein Tropfen 40%iges Formaldehyd mit einem Dosierlöffel des kristallinen Pulvers, welches Bariumsulfat enthält, per Hand mit einem Spatel schrittweise vermischt. Das Pulver löst sich im Formaldehyd, bis es durch die Kristalle gesättigt ist. Kurz vor der Applikation in den Wurzelkanal wird ein Tropfen der aus Resorcinol und dem 10%igen NaOH-Katalysator bestehenden Erhärtungsflüssigkeit dazugegeben, um die Polymerisation einzuleiten (Abb. 2). Durch Änderung des Mischungsverhältnisses der Flüssigkeiten (z. B. zwei Tropfen Formaldehyd und ein Tropfen Resorcinol) kann eine weichere Paste hergestellt werden, die nicht



Abb. 2 Mischungsverhältnis von Forfenan: Einen Tropfen 40%iges Formaldehyd und einen Dosierlöffel des kristallinen Resorcinols, welches Bariumsulfat enthält, mit einem Spatel schrittweise vermischen. Kurz vor der Applikation einen Tropfen des 10%igen NaOH-Katalysators dazugeben, um die Polymerisation einzuleiten

zu einer steinharten Masse polymerisiert, sondern gelartig bleibt. Dies empfiehlt der Hersteller, wenn z. B. eine Kanalaufbereitung zu einem späteren Zeitpunkt geplant ist.

Die flüssige bis sahnige Paste wird mit einer Feile, einem Lentulo o. Ä. in das Wurzelkanalsystem eingebracht. Dort läuft die Polymerisation weiter ab, bis die Paste je nach Mischungsverhältnis im Wurzelkanalsystem zu einer festen, steinharten Masse aushärtet. Die Herstellerfirma empfiehlt in jedem Fall die Kombination mit einem Guttaperchapoint, falls später ein Stiftaufbau bzw. eine Revision notwendig werden sollte. Im Alltag verzichtet man jedoch häufig darauf, was eine spätere Revision erschwert. Nach dem Verschluss der Wurzelkanäleingänge mit Phosphatzement wird der betroffene Zahn meist mit einer Füllung versorgt.

Revision

In der Praxis ergibt sich bei den mit „Russian Red“ behandelten Patienten häufig die Notwendigkeit einer Revision der auf dem Röntgenbild insuffizienten Wurzelkanalfüllung. Die Resorcinol-Formaldehyd-Paste kann

■ ENDODONTIE

Zur Wirkungsweise und Revision von „Russian Red“

die Ausbildung einer apikalen Läsion nicht verhindern. Langzeitstudien existieren dazu leider nicht. Eine initiale Röntgendiagnostik, eine gründliche Anamnese des Patienten im Hinblick auf die zu revidierende Wurzelkanalfüllung (wo wurde der Zahn wurzelkanalgefüllt, Begleitumstände etc.) und die Verfärbung der Zahnkrone geben meist schon einen Hinweis darauf, ob das Material zum Einsatz gekommen ist.

Die Indikation zur Revision sollte aufgrund des erhöhten Schwierigkeitsgrades und der möglichen Komplikationen eng gestellt werden. Es empfiehlt sich, einen Zahn ohne Symptomatik, ohne apikale Läsion und ohne prothetische Indikation in ein Recall aufzunehmen, um eine unnötige Belastung des Patienten zu vermeiden und eventuelle Probleme auszuschließen. Wenn eine Revision unumgänglich ist, sollte die Überweisung an einen auf Endodontie spezialisierten Kollegen in Erwägung gezogen werden.

Der Patient muss vor der Therapie umfassend über die Schwierigkeiten und Erfolgchancen bei der Revision dieses Füllmaterials aufgeklärt werden. Die Revision ist in der Regel nicht nur zeitintensiv, sondern oft stellt sich nach einer langwierigen Behandlung auch heraus, dass das Füllmaterial nicht komplett entfernt werden kann bzw. die darunterliegenden, meist obliterierten Kanalanteile nicht vollständig zu instrumentieren sind. Allein anhand des Röntgenbildes lässt sich bezüglich des Zeitaufwands der Revision keine Prognose abgeben, da das Material je nach Mischungsverhältnis in steinharter, aber auch gelartiger Konsistenz vorliegen kann. Eine Diagnostik hinsichtlich des Zustandes der Wurzelkanalfüllkonsistenz ist also nur intra operationem möglich.

Im Anschluss an die Trepanation und Darstellung der Kanäleingänge sollte zunächst nach unbehandelten Kanalstrukturen gesucht werden. Da das Füllmaterial bei der Anwendung häufig nur in gut sichtbare und zugängliche Kanalanteile eingebracht wird, weisen die betroffenen Zähne in vielen Fällen unbehandelte Kanäle auf. Selbst die therapierten Kanäle sind in der Regel sehr eng und oft nur bis zur Hälfte gefüllt, denn eine Aufbereitung wie sonst üblich bis zur Wurzelspitze erfolgt bei dieser Fülltechnik nicht.

Mittels einer feinen Sonde (z. B. DG 16, Fa. Hu-Friedy, Tuttlingen) sollte die Konsistenz des Wurzelkanalfüllmaterials ermittelt werden. Wenn es nicht zu einer vollständigen Polymerisation gekommen ist, kann der Kanal durch Ertasten von Lücken im Wurzelkanalfüllmaterial, welche bei Pastenfüllungen häufig vorliegen, mit kurzen, speziell gehärteten Handinstrumenten wie etwa C-Feilen ISO 006-015 der Länge 18 mm (z. B. Fa. Dentsply Maillefer, Ballaigues, Schweiz) von koronal nach apikal instrumentiert und so die Paste entfernt werden.

Weist das Füllmaterial eine steinharte Konsistenz auf, ist die Revision meist sehr zeitintensiv und risikobehaftet, da man hier zur Entfernung nur auf mechanische Hilfsmittel wie z. B. Ultraschallspitzen und dünne Langschaftrosenbohrer zurückgreifen kann. Die überlangen Rosenbohrer können im koronalen und eventuell im mittleren Wurzeldrittel eingesetzt werden, wobei darauf geachtet werden sollte, nicht zu viel Hartschubstanz zu opfern. In tieferen Abschnitten wird mit feinen und langen Ultraschallansätzen gearbeitet, welche eine bessere Sicht auf das Arbeitsfeld ermöglichen und eine gezielte punktuelle Entfernung erlauben. Die Vibrationen der Ultraschallansätze führen zu einer Desintegration des zementähnlichen Materials. Liegt das Füllmaterial auch hinter der apikalen Kanalkrümmung im steinharten Zustand vor, ist eine Revision schwierig bis unmöglich und die Gefahr einer Wurzelperforation immer gegenwärtig. Die gute Sicht mit einer Lupenbrille, besser mit einem Dentalmikroskop, stellt eine wichtige Voraussetzung für das gezielte Entfernen des Füllmaterials aus dem Wurzelkanalsystem und eine Substanzschonung des Wanddentins dar.

Bisher ist kein effektives Lösungsmittel bekannt, mit dem das erhärtete Füllmaterial aus dem Wurzelkanalsystem entfernt werden kann. In einer Laborstudie von *Vranas et al.*¹⁵, die vier Lösungsmittel (0,9%iges NaCl bzw. 5,25%iges NaOCl, Chloroform, Endosolv R) hinsichtlich der Eindringtiefe in die Paste testete, erwiesen sich bei einer Einwirkzeit von mindestens 2 Minuten (besser 5 bis 20 Minuten) NaOCl und NaCl als die beiden wirksamsten Lösungsmittel. Anscheinend haben die in wässriger Lösung enthaltenen Natriumionen Einfluss auf die Löslichkeit des Materials. Bei

Endosolv R (Fa. Septodont), dem ausgewiesenen Lösungsmittel für resinhaltige Pasten, konnten nur minimale Lösungseffekte nachgewiesen werden. In der klinischen Anwendung ist die Löslichkeit durch NaOCl oder NaCl sehr begrenzt.

Nach Entfernung des Füllmaterials besteht die größte Schwierigkeit in der Präparation der apikalen, primär nicht instrumentierten Wurzelkanalanteile. Das Formaldehyd bewirkt eine sogenannte natürliche Obliteration durch die Fixation von verbliebenem Pulpagewebe, welche häufig mit den uns zur Verfügung stehenden Mitteln und Methoden nicht aufgelöst werden kann. Besonders wenn diese Anteile hinter der Kanalkrümmung liegen, ist es oftmals unmöglich, sie zu instrumentieren. Häufig ist der Behandler in diesen Fällen zu einem Kompromiss gezwungen und muss den apikalen Kanalabschnitt unvollständig instrumentiert belassen, um eine Wurzelperforation zu vermeiden. Studien zu Erfolgsquoten nach solchen unvollständigen Revisionen gibt es leider nicht. *Gound et al.*⁴ führten unter dem Operationsmikroskop und mit Hilfe von Ultraschall an 58 mit „Russian Red“ gefüllten Zähnen, von denen 23 eine Schmerzsymptomatik aufwiesen, Revisionen durch. Vor der Revision waren laut Auswertung der präoperativen Röntgenbilder zusammengenommen nur 48 % der Wurzelkanalsysteme gefüllt; durch die Revision wurde eine Verbesserung des Füllgrades auf 90 % erreicht. So konnte in 92 % der Fälle die Ausgangssituation verbessert werden, bei 6 % blieb sie auch nach der Revision unverändert, und an einem Zahn kam es zu Komplikationen. Auffällig war die Zahl der Flare-ups nach der Revision: Bei 12 % traten unabhängig vom

Ausgangsbefund zum Teil starke Beschwerden bis hin zu Schwellungen auf. Die Flare-up-Rate nach der Revision war in der Gruppe der optimal, also bis zum Apex gefüllten Zähne höher als bei den anderen Zähnen, wobei hier eine mögliche Extrusion des alten Wurzelkanalfüllmaterials als Ursache angesehen wurde⁴.

Patientenfall

In dem nachfolgend vorgestellten Patientenfall erfolgte die endodontische Versorgung durch Dr. O. Pontius und die prothetische Versorgung durch Dr. D. Zimmer.

Anamnese/Befunde

Das Hauptanliegen der 42-jährigen russischen Patientin, die keine Beschwerden aufwies, bestand in der Verbesserung der Ästhetik ihrer Zähne (Abb. 3a bis c). Sie litt unter Asthma, zu niedrigem Blutdruck (95/60), einer saisonalen Gräser- und Pollenallergie sowie einer Unverträglichkeit auf Sulfonamide. Nach Angaben der Patientin waren die Zähne 46, 36 und 37 vor ca. 20 Jahren extrahiert und diverse Zähne in Russland wurzelkanalbehandelt worden. Zum Zeitpunkt der Erstuntersuchung war sie im Ober- und Unterkiefer mit provisorischen Kronen versorgt.

Die klinische Untersuchung zeigte koronale Undichtigkeiten („coronal leakage“) im Bereich der Provisorien, eine Klasse-III-Okklusion mit funktionellen Problemen, eine lokalisierte Gingivitis mit Sondierungstiefen bis maximal 3 mm und eine eingeschränkte Mundöffnung (38 mm Schneidekantendistanz 11-41). Die Untersu-



Abb. 3a bis c Klinische Aufnahmen vor der Behandlung

■ ENDODONTIE

Zur Wirkungsweise und Revision von „Russian Red“

chung der Kaumuskulatur und des Kiefergelenks ergab keine Auffälligkeiten. Die Patientin hatte einen ausgeprägten Würgereflex und einen sehr starken Speichelfluss.

Die endodontisch behandelten Zähne wiesen laut Röntgenauswertung verschiedenste Probleme auf: nicht lokalisierte, kalzifizierte Kanalsysteme an den Zähnen 17, 16, 26, 27 und 38, frakturierte Wurzelkanalinstrumente im Zahn 27 sowie unterdimensionierte, zum Teil inhomogene Wurzelkanalfüllungen mit Verdacht auf apikale Blockaden und Stufenbildungen an den Zähnen 15, 22, 24, 25, 38, 47 und 48. Im Bereich der

distobukkalen Wurzel von Zahn 26 bestand der Verdacht einer apikalen Perforation. Die Zähne 16, 22, 26 und 38 waren mit konfektionierten geschraubten Wurzelstiften versorgt. An den Zähnen 26 und 27 wurde eine chronische apikale Parodontitis festgestellt. Die Zahnfilmaufnahmen der übrigen endodontisch behandelten Zähne zeigten intakte apikale Verhältnisse (Abb. 4 bis 7, Tab. 1 bis 3).

Anamnestisch ergab sich der Verdacht auf die Verwendung von „Russian Red“ als Wurzelkanalfüllungen. Die Zähne waren beschwerdefrei. Folgende Behandlungsoptionen wurden mit der Patientin diskutiert:

Hauptanliegen/ Beschwerden:	Keine Beschwerden	Keine Beschwerden	Keine Beschwerden
Zahn:	17	16	15
Palpation:	Normbereich	Normbereich	Normbereich
Perkussion:	Normbereich	Normbereich	Normbereich
Zahnbeweglichkeit:	1	1	1
Beschwerden beim Beißen:	Negativ	Negativ	Negativ
Beschwerden beim Kauen:	Negativ	Negativ	Negativ
Beschwerden bei Luft:	Negativ	Negativ	Negativ
Kältetest:	Keine Reaktion	Keine Reaktion	Keine Reaktion
Hitzetest:	Keine Reaktion	Keine Reaktion	Keine Reaktion
Elektrischer Pulpentest:	Keine Reaktion	Keine Reaktion	Keine Reaktion
Fistelgang:	Nein	Nein	Nein
Okklusales Trauma:	Nein	Nein	Nein
Fraktur:	Nein	Nein	Nein
Pulpale Diagnose:	Endodontisch behandelt	Endodontisch behandelt	Endodontisch behandelt
Periapikale Diagnose:	Intakte apikale Verhältnisse	Intakte apikale Verhältnisse	Intakte apikale Verhältnisse
Endodontische Prognose:	Gut	Gut	Gut
Parodontale Prognose:	Gut	Gut	Gut
Restaurative Prognose:	Eingeschränkt	Eingeschränkt	Eingeschränkt
Empfohlene Behandlung:	Orthograde Revision	Orthograde Revision	Orthograde Revision
Alternative:	Keine Behandlung	Keine Behandlung	Keine Behandlung
2. Alternative:	Extraktion	Extraktion	Extraktion
Anzahl Behandlungssitzungen:	1	1	1

Tab. 1 Klinische Befunde der Zähne 15 bis 17. Quelle: endodontisches Praxismanagement-Programm TDO (Fa. The Digital Office for Endodontists, San Diego, USA)



Abb. 4 Zähne 15 bis 17: insuffiziente Wurzelkanalfüllungen mit „Russian Red“ ohne Parodontitis apicalis vor prothetischer Neuversorgung; Zahn 16: konfektionierter Schraubenaufbau. Die klinischen Befunde sind in Tabelle 1 aufgeführt



Tab. 2 Klinische Befunde der Zähne 22 und 24 bis 27. Quelle: TDO

Hauptanliegen/ Beschwerden:	Keine Beschwerden	Keine Beschwerden	Keine Beschwerden	Keine Beschwerden	Keine Beschwerden
Zahn:	22	24	25	26	27
Palpation:	Normbereich	Normbereich	Normbereich	Normbereich	Normbereich
Perkussion:	Normbereich	Normbereich	Normbereich	Normbereich	Normbereich
Zahnbeweglichkeit:	1	1	1	1	1
Beschwerden beim Beißen:	Negativ	Negativ	Negativ	Negativ	Negativ
Beschwerden beim Kauen:	Negativ	Negativ	Negativ	Negativ	Negativ
Beschwerden bei Luft:	Negativ	Negativ	Negativ	Negativ	Negativ
Kältetest:	Keine Reaktion	Keine Reaktion	Keine Reaktion	Keine Reaktion	Keine Reaktion
Hitzetest:	Keine Reaktion	Keine Reaktion	Keine Reaktion	Keine Reaktion	Keine Reaktion
Elektrischer Pulpentest:	Keine Reaktion	Keine Reaktion	Keine Reaktion	Keine Reaktion	Keine Reaktion
Fistelgang:	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Okklusales Trauma:	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Fraktur:	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Pulpale Diagnose:	Endodontisch behandelt	Endodontisch behandelt	Endodontisch behandelt	Endodontisch behandelt	Endodontisch behandelt
Periapikale Diagnose:	Intakte apikale Verhältnisse	Intakte apikale Verhältnisse	Intakte apikale Verhältnisse	Chronische api- kale Parodontitis	Chronische api- kale Parodontitis
Endodontische Prognose:	Gut	Gut	Gut	Eingeschränkt	Eingeschränkt
Parodontale Prognose:	Gut	Gut	Gut	Gut	Gut
Restaurative Prognose:	Gut	Gut	Gut	Eingeschränkt	Eingeschränkt
Empfohlene Behandlung:	Revision	Revision	Revision	Orthograde und chirurgische Revision	Revision
Alternative:	Keine Behandlung	Keine Behandlung	Keine Behandlung	Extraktion	Extraktion
2. Alternative:	Extraktion	Extraktion	Extraktion		
Anzahl Behandlungssitzungen:	1	1	1	2	2

Abb. 5 Zähne 24 bis 27: insuffiziente Wurzelkanalfüllungen mit „Russian Red“ vor prothetischer Neuversorgung, chronische apikale Parodontitis an Zahn 26 mit Stift, Zahn 27 mit frakturierten Wurzelkanalinstrumenten. Die klinischen Befunde sind in Tabelle 2 aufgeführt



■ ENDODONTIE

Zur Wirkungsweise und Revision von „Russian Red“

- endodontische Revisionen der o. g. Zähne, ggf. in Kombination mit einem mikrochirurgischen Eingriff im Bereich der bukkalen Wurzeln des Zahnes 26;
- aufgrund fehlender radiologischer und klinischer Befunde Belassen der Zähne 15, 22, 24, 25, 38, 47 und 48 sowie Extraktion der Zähne 26 und 27;
- Extraktion sämtlicher endodontisch insuffizient versorgten Zähne und Versorgung mit implantatgetragenen Zahnersatz.

Da die Patientin ihre eigenen Zähne möglichst erhalten wollte, entschied sie sich für die Revisionsbehandlung.

Behandlungsmethodik

Sämtliche Behandlungen erfolgten unter Kofferdam und einem Operationsmikroskop in lokaler Anästhesie mit 2%iger Xylocain-Lösung (Fa. AstraZeneca, Wedel). Im Rahmen der antibakteriellen Therapie wurde 3%iges

Tab. 3 Klinische Befunde der Zähne 47, 48 und 38. Quelle: TDO

Hauptanliegen/ Beschwerden:	Keine Beschwerden	Keine Beschwerden	Keine Beschwerden
Zahn:	48	47	38
Palpation:	Normbereich	Normbereich	Normbereich
Perkussion:	Normbereich	Normbereich	Normbereich
Zahnbeweglichkeit:	1	1	1
Beschwerden beim Beißen:	Negativ	Negativ	Negativ
Beschwerden beim Kauen:	Negativ	Negativ	Negativ
Beschwerden bei Luft:	Negativ	Negativ	Negativ
Kältetest:	Keine Reaktion	Keine Reaktion	Keine Reaktion
Hitzetest:	Keine Reaktion	Keine Reaktion	Keine Reaktion
Elektrischer Pulpentest:	Keine Reaktion	Keine Reaktion	Keine Reaktion
Fistelgang:	Nein	Nein	Nein
Okklusales Trauma:	Nein	Nein	Nein
Fraktur:	Nein	Nein	Nein
Pulpale Diagnose:	Endodontisch behandelt	Endodontisch behandelt	Endodontisch behandelt
Periapikale Diagnose:	Intakte apikale Verhältnisse	Intakte apikale Verhältnisse	Intakte apikale Verhältnisse
Endodontische Prognose:	Gut	Gut	Gut
Parodontale Prognose:	Gut	Gut	Gut
Restaurative Prognose:	Gut	Gut	Gut
Empfohlene Behandlung:	Revision	Revision	Revision
Alternative:	Keine Behandlung	Keine Behandlung	Keine Behandlung
2. Alternative:	Extraktion	Extraktion	Extraktion
Anzahl Behandlungssitzungen:	1	1	1



Abb. 6 Zähne 47 und 48: insuffiziente Wurzelkanalfüllungen mit „Russian Red“ ohne Parodontitis apicalis vor prothetischer Neuversorgung. Die klinischen Befunde sind in Tabelle 3 aufgeführt



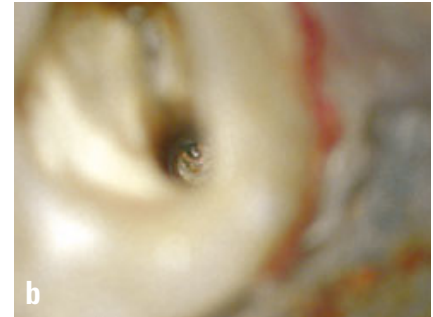
Abb. 7 Zahn 38: insuffiziente Wurzelkanalfüllungen mit „Russian Red“ und konfektionierter Schraubenaufbau ohne Parodontitis apicalis vor prothetischer Neuversorgung. Die klinischen Befunde sind in Tabelle 3 aufgeführt



Abb. 8a Klinische Sicht in das eröffnete Pulpakavum mit typischer Rotverfärbung des Dentins nach Therapie mit „Russian Red“



Abb. 8b Mit Ultraschall freigelegtes frakturiertes Instrument



ultraschallaktiviertes Natriumhypochlorit als Spüllösung und mit Kochsalz angerührtes Calciumhydroxid als medikamentöse Einlage eingesetzt. Die Aufbereitung erfolgte auf der Basis der von *Schilder*¹⁰ definierten mechanischen und biologischen Kriterien. Dabei wurden sowohl Handinstrumente (Kerr-Feilen ISO 006-015, Kerr-Flexifeilen ISO #20, #25, NiTi-Handfeilen #30-60) als auch rotierende Instrumente (Gates-Glidden-Bohrer, ProTaper-Feilen, GT-Feilen, Fa. Dentsply Maillefer) eingesetzt. Die Längenbestimmung erfolgte auf der Basis von digitalen Röntgenaufnahmen und einer elektronischen Längenbestimmung (Root ZX, Fa. Morita, Dietzenbach). Der ausgeprägte Würgereflex konnte mittels Akupunktur unterdrückt werden.

Die vorhandenen Wurzelkanalfüllungen mit „Russian Red“ wurden mit piezoelektrischen endodontischen Ultraschallspitzen (CPR 4-6, Fa. Dentsply Maillefer) ohne Wasserzufuhr und den o. g. Handinstrumenten entfernt. Mittels Operationsmikroskop und Röntgenaufnahmen wurde das korrekte Ausschichten kontrolliert. Die Wurzelstifte und die frakturierten Instrumente wurden ebenfalls durch den Einsatz piezoelektrischer Ultraschallenergie entfernt (Abb. 8a und b).

Die Wurzelkanalfüllungen erfolgten in der klassischen *Schilder*-Technik mit warmer Guttapercha in vertikaler Kompaktion. Hierbei wurden nicht standardisierte Guttaperchastifte der Größen fine-medium und medium (Fa. Coltène Whaledent, Altstätten, Schweiz) sowie Kerr Pulp Canal Sealer Extended Working Time (Fa. SybronEndo, Orange, USA) verwendet.

Im Rahmen des mikrochirurgischen Eingriffs am Zahn 26 wurden in Lokalanästhesie nach Mobilisierung



Abb. 9a Zahn 26: In der mesiobukkalen Wurzel konnte der Wurzelkanal nicht auf die volle Arbeitslänge aufbereitet werden, und in der distobukkalen Wurzel war eine apikale Perforation vorhanden. Deshalb wurde hier an beiden Wurzeln eine Wurzelspitzenresektion mit retrogradem Verschluss mittels MTA durchgeführt



Abb. 9b Klinisches Bild der mesiobukkalen Wurzel von retrograd nach der Resektion und retrograder Füllung mit MTA unter dem Operationsmikroskop

■ ENDODONTIE

Zur Wirkungsweise und Revision von „Russian Red“

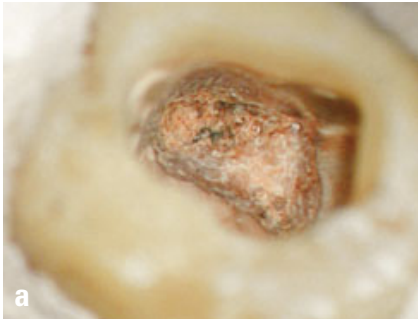


Abb. 10a Klinisches Bild nach der Trepanation von Zahn 47: typische Rotverfärbung durch das „Russian Red“ sichtbar

Abb. 10b Zähne 47 und 48: Wurzelkanalfüllungen nach der Revision von „Russian Red“



Abb. 11a Zahn 38: Entfernung des konfektionierten geschraubten Wurzelstiftes aus der distalen Wurzel

Abb. 11b Zahn 38: Wurzelkanalfüllung nach der Revision

Abb. 12 Zähne 15 bis 17: Wurzelkanalfüllungen direkt nach der Revision



Abb. 13a und b Recall nach 4 Jahren: Die Zähne wurden nach der Revision mit Metallkeramikkroneen versorgt und stellten sich sowohl klinisch als auch radiologisch unauffällig dar



Abb. 14a und b Recall nach 4 Jahren: Die Zähne wurden nach der Revision mit Metallkeramikbrücken von 45 bis 47/48 sowie 35 bis 38 versorgt und stellten sich sowohl klinisch als auch radiologisch unauffällig dar



Abb. 15a bis c Klinische Aufnahmen nach der prothetischen Versorgung

eines Mukoperiostlappens die bukkalen Wurzelspitzen reseziert und die Wurzelkanäle im Anschluss an eine Präparation von retrograd mittels Ultraschall mit Mineraltrioxidaggregat (ProRoot MTA, Fa. Dentsply Maillefer) gefüllt (Abb. 9a und b). Als Nahtmaterial kam Premilene 7.0 (Fa. B. Braun Melsungen, Melsungen) zum Einsatz. Die Nahtentfernung erfolgte nach 5 Tagen. Sämtliche Eingriffe verliefen ohne Komplikationen und Flare-ups (Abb. 10 bis 12).

Eine Kontrolluntersuchung nach 4 Jahren ergab röntgenologisch und klinisch unauffällige Verhältnisse. Die Patientin war mit suffizienten Metallkeramikronen und Metallkeramikbrücken von 35 bis 38 und 45 bis 47 versorgt. Sie zeigte sich mit der Therapieentscheidung und der Ästhetik zufrieden (Abb. 13 bis 15).

Schlussfolgerungen

Die Revision der „Russian Red“ genannten Wurzelkanalfüllpaste ist nicht unmöglich, aber in der Regel sowohl zeit- als auch kostenintensiv und oftmals mit Komplikationen behaftet. Häufig bleibt nur das „Ausbohren“ bzw. die Anwendung dünner Ultraschallspitzen zur Entfernung der meist steinharten Füllung unter guter Sicht. Ein wirksames Lösungsmittel gibt es bis heute nicht. Oftmals muss ein Kompromiss eingegangen werden, da die apikalen, primär nicht aufbereiteten Kanalanteile aufgrund von Obliterationen nicht auf die volle Arbeitslänge zu instrumentieren sind. Der Patient sollte dahingehend aufgeklärt werden, dass es sich bei der Revision um den letzten Versuch handelt, den Zahn zu erhalten.

Literatur

- Ahmed HM, Abbott PV. Discoloration potential of endodontic procedures and materials: a review. *Int Endod J* 2012;45:883-897.
- DoPico GA, Rankin J, Chosy LW et al. Respiratory tract disease from thermosetting resins. Study of outbreak in rubber tire workers. *Ann Intern Med* 1975;83:177-184.
- Foreman PC. Adverse tissue reactions following the use of SPAD. *Int Endod J* 1982;15:184-186.
- Gound TG, Marx D, Schwandt NA. Incidence of flare-ups and evaluation of quality after retreatment of resorcinol-formaldehyde resin („Russian Red Cement“) endodontic therapy. *J Endod* 2003;29:624-626.
- International Agency for Research on Cancer. IARC classifies formaldehyde as carcinogenic to humans. Press release No. 153, 15 June 2004. Internet: www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2004/pr153.html. Abruf: 31.05.2014.
- Kaminska-Litwin K, Waszkiel D. [Clinico-radiographic evaluation of dental treatment using the extirpation method]. *Czas Stomatol* 1983;36:721-724.
- Lewis BB, Chestner SB. Formaldehyde in dentistry: a review of mutagenic and carcinogenic potential. *J Am Dent Assoc* 1981;103:429-434.
- Matthews JD. Pink teeth resulting from russian endodontic therapy. *J Am Dent Assoc* 2000;131:1598-1599.
- Orstavik D, Hongslo JK. Mutagenicity of endodontic sealers. *Biomaterials* 1985;6: 129-132.
- Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am* 1974;18:269-296.
- Schwandt NW, Gound TG. Resorcinol-formaldehyde resin „Russian Red“ endodontic therapy. *J Endod* 2003;29: 435-437.
- Sikri VK, Sikri P, Singh J, Manjri M, Khanna S. Resinifying therapy in endodontics. II – Histological and bacteriological evaluation. *Indian J Dent Res* 1996;7:51-53.
- Tsao TF. Endodontic treatment in China. *Int Endod J* 1984;17:163-175.
- Tziafas D, Pantelidou O. Treatment of periapical lesions on dog's teeth using periapically extruded Spad. *Int Endod J* 1988;21:361-366.
- Vranas RN, Hartwell GR, Mooen PC. The effect of endodontic solutions on resorcinol-formalin paste. *J Endod* 2002; 29:69-72.
- Wu MK, Wang M. Clinical and experimental observations on resinifying therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1986;62:441-448.