



Michael Arnold

Grenzfall Zahnerhalt

Diagnostik, Entscheidungsfindung und Therapie eines komplexen Falls



Michael Arnold
Dipl. Stom.
Praxis für Endodontie und
Zahnerhaltung
Königsstr. 9
01097 Dresden
E-Mail: info@rootcanal.de

INDIZES *Kombinierte Paro-Endo-Läsion, Fragmententfernung, apikale Resorption, Radix entomolaris, Dentalmikroskop, sonoabrasive Präparation*

Das gleichzeitige Auftreten mehrerer schwieriger klinischer Probleme kann den Versuch der Erhaltung eines Zahns als wenig aussichtsreich erscheinen lassen. Technische Schwierigkeiten wie der Verschluss von Perforationen, die Entfernung intrakanalärer Fremdmaterialien oder die Überwindung von Obliterationen und Stufen können mit modernen technischen Hilfsmitteln unter Nutzung aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse und mit ausreichender klinischer Erfahrung überwunden werden. Damit werden Voraussetzungen für eine wirksame antimikrobielle Therapie geschaffen. In jedem Einzelfall gilt es, alle Möglichkeiten der Befundaufnahme zu nutzen, bevor eine abschließende Beurteilung und Therapieempfehlung erfolgt. Im vorliegenden Fall einer röntgenografisch scheinbar hoffnungslosen Ausgangssituation ließen sich anhand der klinischen Befundaufnahme die Ursachen der pathologischen Befunde ermitteln und ein Therapiekonzept zur Erhaltung der Zähne erfolgreich umsetzen.

■ Einleitung

Der mögliche Erfolg einer endodontischen Therapie kann nach gründlicher klinischer und röntgenologischer Befundung sowie anamnestischer Erhebungen anhand aktueller wissenschaftlicher Daten zur Prognose der Wurzelkanalbehandlung abgeschätzt werden. Im praktischen Alltag stellen häufig die individuellen Erfahrungen des Zahnarztes die Grundlage für die Therapieentscheidungen dar. Ökonomische Zwänge im Rahmen einer vertragszahnärztlichen Tätigkeit und zu geringer wissenschaftlicher und kollegialer Austausch begünstigen die Anwendung scheinbar pragmatischer Lösungsstrategien, sodass dem Patienten nicht selten nur die Entfernung und der Ersatz komplex vorgeschädigter Zähne als Therapievariante vorgeschlagen werden. Eine Unterversorgung speziell in der endodontischen Diagnostik und Therapie wird seit Jahren angemahnt^{1,2}. Mehr als 50 % der

Extraktionen werden aufgrund endodontischer und parodontaler Problemstellungen vorgenommen^{3,4}.

Die Erhaltung kariös oder traumatisch zerstörter Zähne kann unter Anwendung des Dentalmikroskops und moderner Behandlungstechniken häufiger und besser erreicht werden^{5,6}. Selbst bei simultanem Auftreten mehrerer Problemstellungen ist häufig der Erhalt des natürlichen Zahns durch eine orthograde endodontische Therapie möglich^{7,8}. Endodontische Problemstellungen wie beispielsweise die Therapie einer kombinierten Endo-Paro-Läsion, die Entfernung von Fragmenten, die Überwindung einer intrakanalären Stufe im Rahmen einer endodontischen Revisionsbehandlung oder der Verschluss resorptiv bedingter Erweiterungen des Wurzelkanalsystems erschweren die Wurzelkanalbehandlung und können den Erfolg beeinträchtigen^{9,10}. Die Erfolgsprognose liegt in schwierigen Behandlungsfällen bei Spezialisten höher als bei Generalisten¹¹⁻¹⁴.

Manuskript
Eingang: 18.03.2011
Annahme: 20.07.2011

■ Endo-Paro-Läsion, Kombinierte Läsion

Zwischen Endodont und Parodont bestehen Kommunikationen über Dentintubuli, Furkationskanäle, laterale und akzessorische Wurzelkanäle sowie über das Foramen apicale^{15–18}. Die Prävalenz von Furkationskanälen wurde bei Molaren mit knapp 30 % und die Häufigkeit lateraler Kanälen mit 10 % angegeben^{19,20}. Entzündungen in der Pulpa können eine Entzündung im Parodontium hervorrufen²¹. Bakterien, Viren und Pilze und deren Stoffwechselprodukte rufen Entzündungsreaktionen in der Pulpa und im periradikulären Gewebe hervor^{22,23}.

Das Ermitteln der primären Ursache einer Paro-Endo-Läsion ermöglicht eine kausale Therapie und eine frühzeitige prognostische Beurteilung^{24–26}. Einer ätiologisch orientierten Einteilung folgend werden primär endodontische Läsionen mit Beteiligung des Parodonts von primär parodontalen Läsionen mit Beteiligung des Endodonts und echte kombinierte Läsionen unterschieden²⁷. Primär parodontal bedingte endodontische Erkrankungen haben eine schlechte Prognose, während primär endodontisch verursachte parodontale Läsionen eine bessere Chance zur Regeneration nach einer vollständigen Wurzelkanalbehandlung aufweisen^{24–26}.

Aufgrund der möglichen Interaktion von mikrobieller endodontischer Infektion und marginaler Parodontitis wird im Fall einer kombinierten Läsion zuerst die Durchführung einer antimikrobiellen endodontischen Therapie empfohlen²⁸. Im Fall der fortbestehenden Entzündung im marginalen Parodont sollte die Zerstörung des subgingivalen Biofilms zementschonend mit Ultraschall und Chlorhexidindigluconat erfolgen²⁶.

■ Fragmententfernung

Das Vorhandensein eines intrakanalären Instrumentenfragments behindert in jedem Fall die vollständige Reinigung, Desinfektion und den Verschluss des Wurzelkanalsystems²⁹. Bei der Prüfung der Möglichkeit einer Fragmententfernung spielen vor allem Fragen nach geeigneten technischen Hilfsmitteln, das methodische Vorgehen, die individuellen Erfahrungen

und letztlich die Behandlungskosten aufgrund der zeit- und materialintensiven Entfernungsv erfahren eine wichtige Rolle³⁰. Insbesondere bei kombinierten Problemstellungen wie zum Beispiel dem Vorhandensein mehrerer intrakanalärer Fragmente oder der Kombination mit Obliterationen, Stufen oder Perforationen erhöht sich der Gesamtaufwand zur Erhaltung des jeweiligen Zahns. Zudem kann durch die Komplexität des Falles die Prognose ungünstig beeinflusst werden^{31,32}.

Während sich Fragmente aus geraden Wurzelkanälen sicher entfernen lassen, ist die Entfernung aus gekrümmten Wurzelkanälen erheblich schwieriger. Fragmente, die apikal der Wurzelkanalkrümmung liegen, lassen sich gewöhnlich nicht orthograd entfernen^{32,33}. Unter Einsatz eines Dentalmikroskops und einer minimalinvasiven sonoabrasiven Präparation gelingt in manchen Fällen aber auch die Entfernung von apikal eingeklemmten oder unterhalb einer Wurzelkanalkrümmung liegenden Fragmenten^{34,35}.

■ Fallbericht

Der 45-jährige männliche Patient wurde mit der Fragestellung überwiesen, ob die Zähne 35, 36 und/oder 37 erhalten werden können. Die allgemeine Anamnese war unauffällig. Den Patienten störten Mundgeruch, häufiges Zahnfleischbluten und das interdental Anhaften von Speiseresten seit mehreren Jahren. Die konsultierten Zahnärzte empfahlen die Entfernung der Zähne. Dies lehnte der Patient aufgrund fehlender Schmerzen ab.

■ Klinischer Befund

Die Schleimhaut in der Region 35 bis 37 war gerötet und leicht hyperplastisch. Eine Schwellung oder eine Fistel lag nicht vor. Die Palpation bukkal und lingual ergab keinen pathologischen Befund. Die Zahnbeweglichkeit der Zähne 36 und 37 war mit Grad II erhöht. Parodontal fanden sich pathologisch erhöhte Sondierungswerte. Der höchste Wert war mit 7 mm interdental zwischen den Zähnen 36 und 37 messbar.

Die Zähne 36 und 35 reagierten auf den thermischen Sensibilitätstest positiv und der Zahn 37

negativ. Am Zahn 35 war die klinische Zahnkrone aufgrund einer tiefen und subgingival ausgehenden Karies auf Niveau der Gingiva frakturiert. Die kariöse Zerstörung des Zahns war bis unterhalb der Knochengrenze sondierbar.

■ Röntgenografischer Befund

Der Alveolarknochen erscheint auf der Röntgenaufnahme stark verdichtet bis sklerosiert. Die Zähne 35 bis 37 weisen einen starken koronalen Zerstörungsgrad auf. Die Karies am Zahn 35 erreicht den Alveolarknochen.

Auf der Röntgenausgangsaufnahme ist ein altersuntypischer horizontaler Knochenabbau mit einer Aufhellung im Bereich der Bifurkation am Zahn 36 als Hinweis auf eine marginale Parodontitis zu erkennen. Die tiefste Stelle im Verlauf einer schüsselförmigen Absenkung des Alveolarknochens befindet sich interdental zwischen Zahn 36 und 37. An den Wurzelspitzen der Zähne 35–37 liegen Aufhellungen unterschiedlicher Größe vor. Die periradikuläre Aufhellung an der distalen Wurzel des Zahns 36 dehnt sich ohne Abgrenzung bis zum margo alveolaris aus. In der leicht mesialexzentrischen Projektion lassen sich an Zahn 36 zwei Wurzeln erkennen. Die Pulpakammer und das Wurzelkanalsystem erscheinen stark verengt. Ab dem mittleren Wurzelkanaltritt kann kein Wurzelkanalverlauf mehr verfolgt werden.

An Zahn 37 sind eine mesiale apikal gekrümmte Wurzel und eine breite distale Wurzel zu erkennen. Die Länge der distalen Wurzel erscheint im Vergleich zur mesialen Wurzel etwa 3 mm verkürzt. Es besteht der Verdacht auf eine apikale externe Wurzelresorption. Innerhalb der Wurzelkanäle sind mehrere Fremdkörper zu erkennen. Entlang der mesialen und distalen Wurzel zeigt sich jeweils ein konisch geformtes geradliniges Material, das an der distalen Wurzel etwa 3 mm apikal über die Wurzellänge hinaus ragt. Mesial weicht das Material in der zu vermutenden Wurzelkanalkrümmung vom Verlauf des Wurzelkanals deutlich geradlinig ab. Es besteht der Verdacht auf eine *via falsa* mit einer lateralen Perforation. Entlang der mesialen Wurzel erstreckt sich von koronal bis etwa 1 mm vor dem röntgenologischen Apex ein wellenförmiges röntgenopakes Material, vermutlich ein frakturierter Lentulo. Unterhalb der Wurzelkanal-

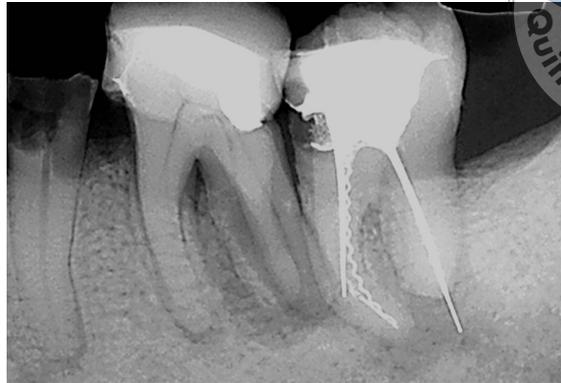


Abb. 1 Auf der Röntgenausgangsaufnahme der Zähne 35–37 ist ein ausgeprägter Verlust an natürlicher Zahnhartsubstanz zu erkennen. Der Zahn 36 weist mit einer doppelten distalen Wurzel eine anatomische Besonderheit auf (*radix entomolaris*). Die Erhaltung des Zahns 37 mit mehreren Fragmenten und einer apikalen Resorption der distalen Wurzel erscheint ebenso fraglich wie die der Zähne 35 und 36.

krümmung kann ein etwa 3 mm langes geradliniges röntgenopakes Fremdmaterial diagnostiziert werden. Auch in diesem Fall besteht der Verdacht auf ein separiertes Wurzelkanalinstrument (Abb. 1).

■ Befundung unter Sicht mit dem Dentalmikroskop (Trepanationsbefund)

Zahn 37

Unter Sicht mit dem Dentalmikroskop wurden die Füllungsmaterialien an Zahn 37 substanzschonend und vollständig mit einem birnenförmigen und langhalsigen kugelförmigen Diamantschleifer entfernt. Die mesiale demineralisierte Zahnhartsubstanzgrenze wurde zum Zeitpunkt der Befundung belassen, um eine Blutung der hyperplastischen Gingiva zu vermeiden.

Unter 16-facher Vergrößerung waren der Boden der Pulpakammer und jeweils am Rand Sekundärdentin zu erkennen. Das Dentin mesial war kariös erweicht. Das den Isthmus mesial überlagernde Sekundärdentin war kariös und bräunlich verfärbt. Aus dem mesiolingualen Wurzelkanal ragte ein frakturiertes Wurzelkanalinstrument heraus. Mesiobukkal und distal zeigten sich Silberstifte, die während der Entfernung des Füllungsmaterials teilweise angeschliffen wurden. Der distale Wurzelkanalquerschnitt war deutlich größer als der verwendete Silberstift (Abb. 2).

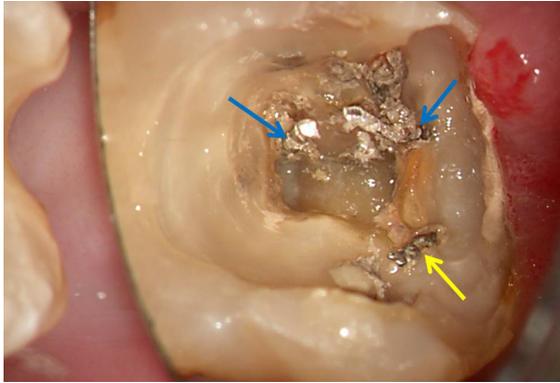


Abb. 2 Nach Entfernung des Verschlussmaterials am Zahn 37 zeigen sich zwei Silberstifte (blaue Pfeile) und ein Fragment eines Lentulos (gelber Pfeil). Der gesamte Umfang des distalen Wurzelkanals ist mit dem verwendeten Wurzelfüllmaterial nur unzureichend verschlossen.

Ein Sealer konnte nicht mehr differenziert werden, stattdessen wurde schwärzliches, pastöses Material aus dem Wurzelkanalsystem gespült.

Zahn 35

Die Zahnhartsubstanzgrenzen waren von hyperplastischer Gingiva überdeckt. Eine Inspektion und Befundung erfolgte erst nach einer Infiltrationsanästhesie und elektrochirurgischer Entfernung der hyperplastischen Gingivabezirke. Eine erste Kariesexkavation wurde mit einem Rosenbohrer vorgenommen. Der röntgenografische Befund über die Ausdehnung der Karies bis zur Knochengrenze fand sich klinisch bestätigt. Selbst auf Niveau des Alveolarknochens ließ sich kein festes Wurzelentin sondieren.

Zahn 36

Nach der Entfernung der provisorischen Krone und der Aufbaufüllungsmaterialien zeigte sich distal eine Eröffnung der Pulpakammer. Kariöses Dentin erstreckte sich bis zur Pulpakammer. Reizdentin führte zu einer Teilseparation des distalen und des mesialen Wurzelkanalsystems, sodass mesial durchblutetes und sensibel reagierendes Pulpagewebe erhalten wurde. Distal war die Pulpa nekrotisch.

■ Diagnosen

- Zahn 35: Chronische irreversible Pulpitis, Parodontitis apicalis
- Zahn 36: Partielle Pulpanekrose und irreversible Pulpitis, kombinierte Paro-Endo-Läsion
- Zahn 37: Zustand nach Wurzelkanalbehandlung, Parodontitis apicalis chronica und externe apikale Wurzelresorption

■ Therapie

Unter Leitungsanästhesie wurde der Zahn 35 vollständig extrahiert und die Wundränder digital komprimiert.

In Vorbereitung auf die endodontische Therapie erfolgten die vollständige Kariesentfernung an den Zähnen 36 und 37 und die Versorgung mit dentinadhäsiven Aufbaufüllungen mit Komposit. Dazu war es am Zahn 37 notwendig, die Hartsubstanzgrenze freizulegen. Die präoperative intrapapilläre Infiltration von Lidocain mit einem Adrenalinzusatz (1:100000) ermöglichte eine elektrochirurgische Entfernung der hyperplastischen Gingiva ohne Nachblutung. Nach Anlage einer Ivory Matrize und zusätzlicher Adaptation über einen individuell angepassten Interdentalkeil gelang es bei relativer Trockenlegung, die Karies mesial vollständig zu entfernen und die Kontamination der Kavitätenränder mit Blut oder Sulkusflüssigkeit zu verhindern.

Im weiteren Verlauf erfolgte unter Einzelzahnisolation mit Kofferdam die initiale Wurzelkanalbehandlung an Zahn 37. Dazu wurden zuerst die das Wurzelkanalsystem zirkulär überdeckenden Sekundärdentinschichten mit einem Langschaftrosenbohrer unter Sicht mit dem Dentalmikroskop bei 16-facher Vergrößerung entfernt. Während sich der distale Silberstift sofort vollständig mit einer Zange entfernen ließ, frakturierte der mesiale Stift in Höhe des Wurzelkanaleingangs. Erst nach einer zehn Minuten dauernden Freilegung des mesialen Isthmus initial mit einem Langschaftrosenbohrer und bis zum mittleren Wurzel Drittel mit einer Ultraschallfeile der Größe ISO 25 gelang es, den frakturierten Lentulo mit einer Zange vollständig zu entfernen. Der Silberstift im mesio-bukkalen Wurzelkanal konnte nach weiteren 15 Minuten einer minimalinvasiven sonoabrasiven Präpa-



ration in Richtung Isthmus und Luxation mit einer Sonde im Anschluss mit einer mikrochirurgischen Pinzette gefasst und entfernt werden (Abb. 3).

Ungeachtet des apikal liegenden Fragments konnten die drei Wurzelkanäle maschinell in Crown-down-Technik mit Gates-Glidden-Bohrern und Ni-Ti-Instrumenten bis in das mittlere Wurzel Drittel erweitert werden. Während der mechanischen Erweiterung des Wurzelkanalsystems wurde kontinuierlich mit Chlorhexidindigluconat in 1%iger Konzentration gespült und mit Ultraschall gesäubert. Als medikamentöse Einlage wurde frisch angemischtes Kalziumhydroxid in die Wurzelkanäle appliziert und die endodontische Zugangskavität mit Cavit-W (3M ESPE, Seefeld) und einer Deckschicht aus Tetric EvoFlow (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) bakteriendicht verschlossen.

Fünf Tage nach der Initialbehandlung wurde nach dem Anlegen von Kofferdam die endodontische Therapie an Zahn 37 fortgesetzt. Nach der ultraschallaktivierten Spülung und Entfernung der medikamentösen Einlage konnte die genaue Lage des apikalen Fragments durch manuelles Sondieren mit einer vorgebogenen Kerrfeile ISO 10 ermittelt werden. Mesiolingual gelang das Erreichen der elektrometrisch ermittelten Arbeitslänge mit Flexofiles der Größen 15-22 (Maillefer, Ballaigues, Schweiz). Der distale und mesio-bukkale Wurzelkanal wurde für den Zeitraum der Instrumentenentfernung mit einem Wattepellet abgedeckt, um eine unbeabsichtigte Verlagerung des Fragments in benachbarte Wurzelkanäle zu verhindern. Durch das Erweitern des endodontischen Zugangs weit nach mesial gelang die Präparation eines geradlinigen Zugangs bis zum Fragmentkopf im mesio-bukkalen Wurzelkanal (Abb. 4 und 5).

Mit einer dem Wurzelkanal entsprechenden Krümmung wurde mit einer Ultraschallfeile der Größe ISO 25 entlang der inneren Krümmung und in Richtung Isthmus minimalinvasiv Dentin abgetragen (Abb. 6). Erst nach der Präparation eines Kanals 2 mm vorbei am Fragment unterhalb der Wurzelkanalkrümmung wurde das Fragment bewusst aktiv mit der Ultraschallfeile berührt und in Schwingung versetzt, sodass es sich aus dem Dentin löste und im Anschluss mit einer feuchten Papierspitze sicher aus dem Wurzelkanal entfernt werden konnte (Abb. 7).

Der distale hantelförmige Querschnitt des Wurzelkanals wurde unter Sicht mit dem Dentalmikroskop bis zum apikal anliegenden Granulationsgewebe in

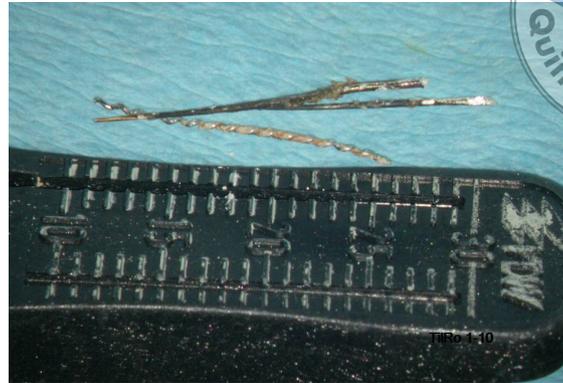


Abb. 3 Mit einem Messblock wurde die Länge der Fragmente ermittelt und unter Vergrößerung auf Vollständigkeit geprüft. Auffällig sind die schwarzen Ablagerungen auf den entfernten Silberstiften als Ergebnis einer Korrosion.

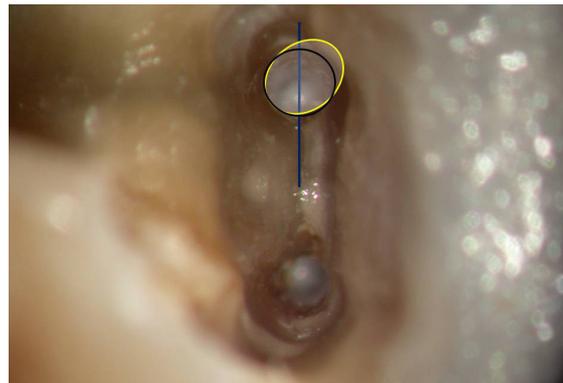


Abb. 4 Erst nach einer Erweiterung der Zugangskavität und des Wurzelkanaleingangs (schwarzer Kreis) nach mesial (gelbe Markierung) werden die Grundlagen für einen geradlinigen Zugang zum Fragment geschaffen.



Abb. 5 Das Sichtfenster (gelbe Markierung) wurde am Zahn 37 im koronalen Drittel weit nach mesial präpariert. Für den geradlinigen Sichtkontakt muss somit kein Dentin im mittleren und apikalen Wurzel Drittel entfernt werden.

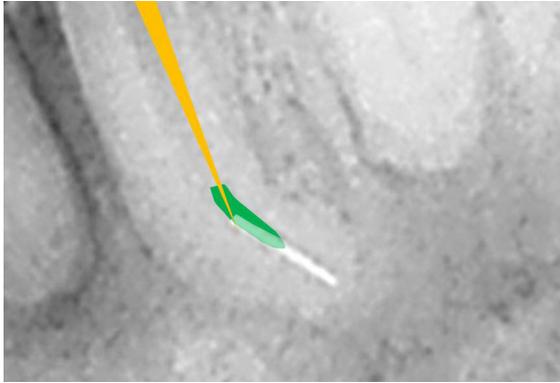


Abb. 6 Vergrößerte Darstellung der minimalinvasiven sonoabrasiven Präparation zur Freilegung des apikal gelegenen Fragments (grüne Markierung). Der Sichtkontakt besteht lediglich zum Fragmentkopf (gelbe Markierung), sodass die Präparation mit Ultraschall unterhalb der Wurzelkanalkrümmung „blind“ erfolgen muss.

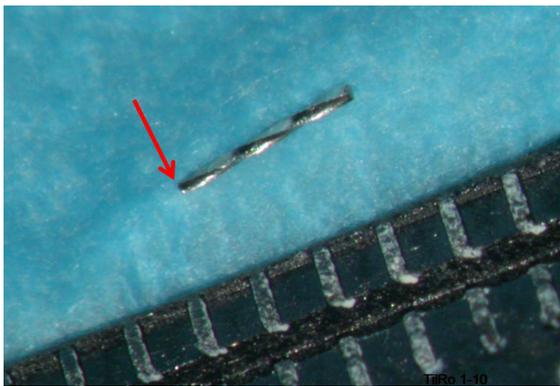


Abb. 7 Nach der Entfernung des knapp 3 mm langen Fragments erfolgt die Kontrolle auf Vollständigkeit. Unter Vergrößerung ist zu erkennen, dass die Instrumentenspitze fehlt (Pfeil). Eine Röntgenkontrolle ist angezeigt, um ein mögliches Restfragment ausschließen zu können.



Abb. 8 Röntgenkontrollaufnahme am Zahn 37 zur Lagebestimmung des apikalen Verschlusses mit MTA distal und der Masterpoints in den mesialen Wurzelkanälen.

der Kombination von Gates-Glidden-Bohrern, ProFile (Maillefer, Ballaigues, Schweiz) und Ultraschall präpariert, sodass die Kanalwände gleichmäßig und vollständig zirkulär gereinigt wurden. Der apikale Durchmesser des distalen Wurzelkanals hatte eine Größe von ISO 60 und einen ovalen Querschnitt. Nach einer abschließenden Desinfektion und Reinigung wurde der Wurzelkanal mit ProRoot MTA (Maillefer, Ballaigues, Schweiz) verschlossen (Abb. 8).

Die mesialen Wurzelkanäle wurden nach einer abschließenden Formung mit ProFile und einer Masterpoint-Aufnahme mittels vertikaler Kompaktion (modifiziert nach Schilder) unter Verwendung von Guttapercha und 2Seal (VDW, München) verschlossen und die Füllung radiografisch auf Vollständigkeit kontrolliert. Der Zahn wurde im Anschluss dentinadhäsiv unter Verwendung eines Quarzfaserstifts DT Light SL (VDW, München) mit Komposit aufgebaut und mit einer provisorischen Krone versorgt.

Beim dritten Behandlungstermin erfolgte unter Leitungsanästhesie die Vitalexstirpation am Zahn 36. Dazu wurde unter Kofferdam die durch Tertiär- und Sekundärdentin stark eingengte Pulpakammer unter Sicht mit einem Dentalmikroskop bei 16-facher Vergrößerung freigelegt. Es konnten mesial zwei und distal drei Wurzelkanäleingänge dargestellt werden (Abb. 9). Die Präparation erfolgte maschinell in der Kombination von NiTi-Instrumenten ProFile, FlexMaster (VDW, München) und GTX (Maillefer, Ballaigues, Schweiz) und unter kontinuierlicher Spülung mit Natriumhypochlorit in 3%iger Konzentration. Die elektrische Bestimmung der Arbeitslängen erfolgte zunächst in den mit NaOCl gefüllten Wurzelkanälen und ergab falsche Ergebnisse, wie die zur Kontrolle angefertigte Röntgenaufnahme belegt (Abb. 10). Nach einer Zwischenspülung mit Zitronensäure (10 %) und dem Wechsel zu 1%iger CHX-Lösung wurde die elektrische Messung wiederholt, sodass die Arbeitslänge exakt bestimmt werden konnte. Die Wurzelkanäle wurden vertikal mit thermoplastifizierter Guttapercha und 2Seal sequenziell bis 2 mm unterhalb der Wurzelkanäleingänge obturiert (Abb. 11) und im Anschluss mit Komposit Tetric EvoFlow dentinadhäsiv gegen einen möglichen Neuzutritt von Mikroorganismen abgedichtet. Die endodontische Zugangskavität wurde dentinadhäsiv mit Komposit schichtweise verschlossen und mit einer provisorischen Krone versorgt (Abb. 12).

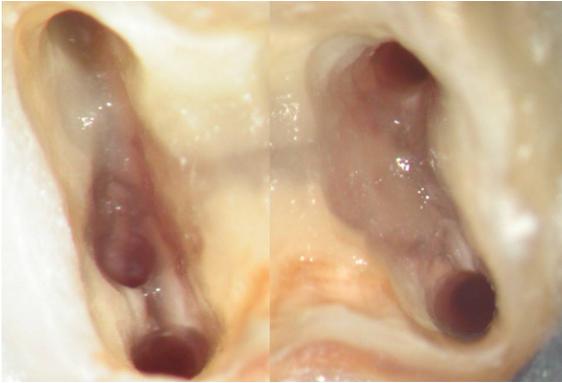


Abb. 9 Klinische Ansicht der am Zahn 36 präparierten Wurzelkanäle. In der distalen Wurzel trennt eine Bifurkation zwei separate Wurzeln mit drei Wurzelkanälen.

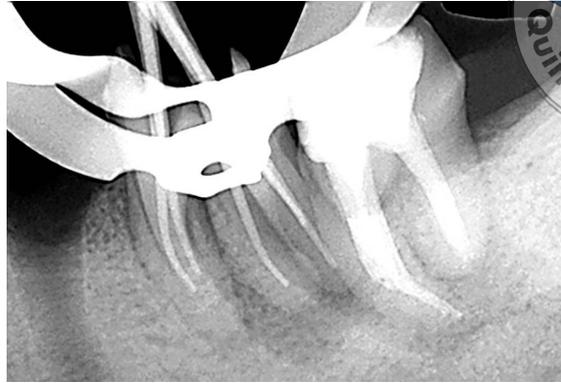


Abb. 10 In den mit NaOCl gefüllten Wurzelkanälen gelang elektrometrisch keine korrekte Ermittlung der Arbeitslänge, wie die röntgenologische Überprüfung mit eingebrachten Guttaperchastiften zeigt. Nach einem Wechsel der Spülflüssigkeit auf Chlorhexidindigluconat gelang im Anschluss eine exakte elektrometrische Bestimmung der tatsächlichen Arbeitslänge.



Abb. 11 Klinische Ansicht der fünf thermoplastisch gefüllten Wurzelkanäle an Zahn 36. Der dentinadhäsive Verschluss als Schutz vor einer möglichen Reinfektion beginnt etwa 2 mm unterhalb des ehemaligen Wurzelkanaleingangs.

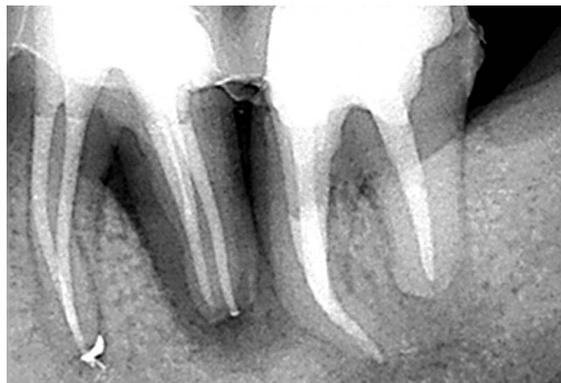


Abb. 12 Auf der Röntgenkontrollaufnahme der Zähne 36 und 37 ist eine vollständige und wandständige Wurzelkanalfüllung mit geringen apikalen Sealerüberpressungen zu erkennen.

Zum Abschluss der Therapie erhielt die überweissende Praxis die Empfehlung, beide provisorischen Kronen durch laborgefertigte Langzeitprovisorien zu ersetzen, um weitergehende Therapieentscheidungen nach einem Kontrollzeitraum und einer prognostischen Beurteilung von 3 bis 6 Monaten treffen zu können.

Zur ersten Nachkontrolle, 6 Monate nach Abschluss der endodontischen Therapie, war der Patient über den gesamten Zeitraum beschwerdefrei. Die Zahnbeweglichkeit verringerte sich von Grad II auf Grad I und die Sulkussondierungstiefe distal an Zahn 36 von 7 auf 5 mm. Auf die Anfertigung des empfohlenen Langzeitprovisoriums wurde jedoch verzichtet.

Röntgenografisch ist an den Zähnen 36 und 37 eine Verkleinerung der apikalen Läsionen zu erkennen (Abb. 13). Die Ausbildung eines Desmodontalspalts an der distalen Wurzel des Zahns 36 lässt eine gute Prognose für den dauerhaften Erhalt des Zahns erwarten. Als Therapieempfehlungen wurden die Implantatversorgung regio 35 und die Anfertigung eines laborgefertigten Langzeitprovisoriums empfohlen. Ziel der Empfehlung war es, einerseits die Einheilung des Implantats in regio 35 und andererseits einen regenerativen parodontalchirurgischen Eingriff zu ermöglichen, bevor die definitive Versorgung mit Einzelzahnkronen erfolgt.

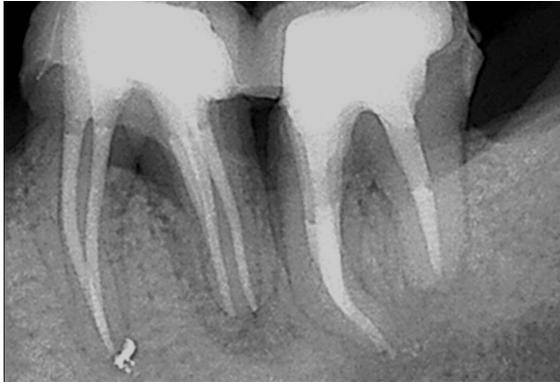


Abb. 13 6 Monate nach Abschluss der Wurzelkanalbehandlung lässt sich eine Verkleinerung der apikalen Aufhellung an den Zähnen 36 und 37 erkennen.

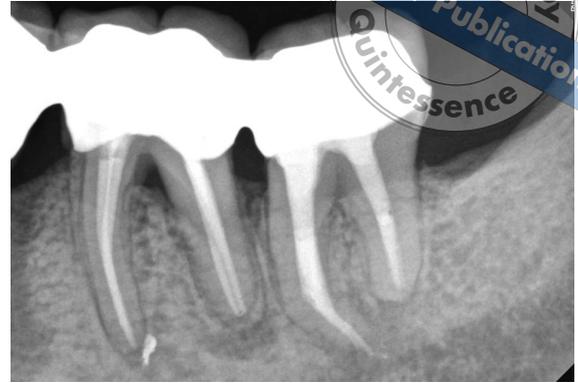


Abb. 14 Die Röntgennachkontrolle 1 Jahr postoperativ zeigt eine weitere deutliche Heilungstendenz an Zahn 37 mit einem wieder gleichmäßig verlaufbaren Desmodontalspalt am Zahn 36.

Zur Einjahresnachkontrolle erschien der Patient mit der definitiven Versorgung eines Kronenblocks 37–36 mit einem Anhänger 35. Beide Zähne waren klinisch symptomlos. Die Sulkussondierungstiefe hatte sich ohne weitere Parodontalbehandlung distolingual weiter auf 4 mm reduziert. Alle anderen Messwerte lagen zwischen 2 und 3 mm. Auf der Röntgenaufnahme stellt sich im Gegensatz zu den klinischen Sondierungswerten der Fortbestand des horizontalen Knochenabbaus mit Freilegung der Bifurkation am Zahn 36 dar. Periapikal konnte an den Zähnen 36 und 37 eine deutliche Größenreduktion der ehemals ausgedehnten Aufhellungen erkannt werden, sodass an beiden Zähnen von einer fortschreitenden Heilungstendenz ausgegangen werden konnte (Abb. 14).

Der Patient wurde abschließend über die hygienischen Anforderungen der gewählten Restauration instruiert und die Verwendung einer Interdentalebürste demonstriert. Als Langzeitkontrolle wurde eine Nachuntersuchung 5 Jahre nach Abschluss der Wurzelkanalbehandlungen vereinbart.

■ Diskussion

Im vorgestellten Behandlungsfall ging es um die Fragestellung, ob drei stark vorgeschädigte Zähne mittelfristig erhaltungsfähig sind und ein herausnehmbarer Zahnersatz vermieden werden kann. Eine Implantatversorgung nach Extraktion der Zähne 35–37 in dem

stark durch Entzündung horizontal und vertikal demineralisierten Knochen wäre erst nach umfangreicher Sanierung und nach einem längeren Zeitraum möglich gewesen. Mit der Erhaltung der Zähne und einer kausal ausgerichteten Therapie wurde das Ziel verfolgt, eine substanzschonende Restitution des Alveolarknochens ohne funktionelle Einschränkungen für den Patienten herbeizuführen.

Während der Zahn 35 scheinbar den geringsten parodontalen Entzündungsgrad aufwies, konnte dieser jedoch aus restaurativen Gründen nicht erhalten werden. Eine Erhaltung der Wurzel wäre nur unter der Voraussetzung einer zirkulären Osteotomie von mehr als 2 mm möglich gewesen, da noch unterhalb des margo alveolaris kariöses Dentin sondierbar war. Diese technisch mögliche Form der klinischen Kronenverlängerung³⁶ hätte zusätzlich an Zahn 36 mesial zu einem erheblichen Befestigungsverlust beigetragen und wurde daher als Therapievariante verworfen. Das horizontale Niveau des Alveolarknochens sollte erhalten bleiben, damit eine parodontale Regeneration an den Zähnen 36 und 37 gefördert wird und die Möglichkeit einer Implantatinsertion Regio 35 ohne Augmentation erhalten bleibt^{37–39}. Aus diesem Grund wurde der Zahn entfernt.

Der Zahn 36 reagierte auf den thermischen Sensibilitätstest positiv. Andererseits war der Zahnhalteapparat der distalen Wurzeln stark reduziert, sodass der Zahn bereits einen Lockerungsgrad II aufwies. Mit einem Sondierungswert von 7 mm und der periradikulären Aufhellung an den distalen Wurzeln



wurde eine kombinierte Paro-Endo-Läsion diagnostiziert. Da in den anderen Quadranten kein Hinweis auf eine Parodontalerkrankung zu finden war, bestand der begründete Verdacht, dass es sich um eine lokalisiert begrenzte marginale Parodontitis als Folge einer Plaque-Retentionsnische handelte. Der jahrelange Verlust des interdentalen Kontaktpunkts und die profunde Karies führten zu einer dauerhaften Plaqueakkumulation und Einpressung in das parodontale Gewebe. Begünstigend für die tiefe Plaqueanlage wirkt die anatomische Besonderheit einer Radix entomolaris infolge einer lingualen und distalen Einziehung und Furchenbildung entlang der distalen Wurzel⁴⁰. Im vorgefundenen Ausgangszustand war der Alveolarknochen in der Region 36 oder 37 nicht implantationsfähig. Die Entfernung der Zähne 36 und 37 hätte zudem zu einem zusätzlichen horizontalen Knochenverlust beigetragen. Mit einer Wurzelkanalbehandlung und dem Erhalt des Zahns sollte die Belastung des Knochens weiter gewährleistet werden, um das vorhandene Knochenniveau halten zu können. Die Verbesserung der hygienischen Bedingungen durch die Entfernung der Plaqueretentionsnischen und die zeitgleiche antimikrobielle endodontische Therapie schafften die Voraussetzungen für eine parodontale Regeneration. Ohne parodontalchirurgischen Eingriff gelang es, die Taschentiefen innerhalb des Kontrollzeitraums von einem Jahr von 7 mm auf 4 mm zu reduzieren. Die fehlende knöcherne Regeneration der Bifurkation stellt einen Kompromiss dar. Die parodontalchirurgische Regeneration einer freiliegenden Bifurkation Grad III gelingt nur in wenigen Fällen⁴¹. Unter Abwägung der unsicheren Erfolgsprognose entschied sich der Patient gegen den parodontalchirurgischen Eingriff.

Die Ausgangssituation an Zahn 37 mit mehreren intrakanalären Fragmenten und einer apikalen entzündlichen Resorption erschien technisch und biologisch wenig erfolgreich. Ursache der periapikalen Entzündungsreaktion waren nicht die intrakanalären Fragmente und der extrudierte Silberstift⁴². Vielmehr waren die Wurzelkanäle unvollständig dargestellt und nur minimal erweitert, sodass bereits während der ersten Wurzelkanalbehandlung keine suffiziente Desinfektion des Wurzelkanalsystems erfolgen konnte. Ziel der endodontischen Revisionstherapie war es, die mikrobielle Besiedlung des Endodonts zu reduzieren. Die Entfernung der Fragmente erfolgte dazu in

zwei Teilschritten. Mit der Entfernung des Lentulos und der Silberstifte bestand bereits ein hinreichender Zugang, das Wurzelkanalsystem zu desinfizieren und zu reinigen. Das apikal verbliebene Fragment in der mesialen Wurzel verhinderte eine vollständige antimikrobielle Therapie. Die Entfernung von kurzen Fragmenten unterhalb der Wurzelkanalkrümmung wird häufig nicht empfohlen, da hierbei das Risiko weiterer Komplikationen zunimmt⁴³. Im Einzelfall kann ein Fragment auch im Wurzelkanal belassen werden⁴⁴. Im Fall einer fortbestehenden Symptomatik oder einer über Jahre persistierenden apikalen Aufhellung kann in solchen Fällen alternativ die Resektion der Wurzelspitze und retrograde Entfernung des Fragments erwogen werden⁴⁵. Im vorgestellten Fall wurde die Therapievariante einer retrograden Entfernung mit Resektion der Wurzelspitze ausgeschlossen, da ein weiterer Substanz- und Attachmentverlust die funktionelle Belastbarkeit zusätzlich reduziert hätte. Chirurgisch resektive Verfahren scheinen ohnehin nur kurzfristig bessere Ergebnisse aufzuweisen. Bereits nach einem Kontrollzeitraum von 24 Monaten ist im Vergleich zu orthograden Revisionsbehandlungen kein Unterschied in der Erfolgsrate zu verzeichnen. Nach 4 Jahren Langzeituntersuchung steigt die Misserfolgsrate bei Wurzelspitzenresektionen deutlich an, sodass orthograde Revisionsverfahren zu bevorzugen sind⁴⁶.

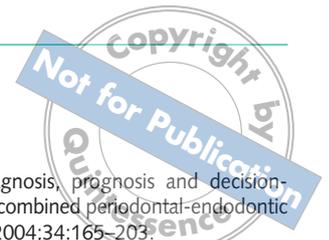
Der Substanzverlust infolge der Fragmententfernung im apikalen Wurzeldrittel konnte durch die Anwendung der optisch kontrollierten Ultraschalltechnik geringer als bei einem chirurgisch resektiven Eingriff gehalten werden.

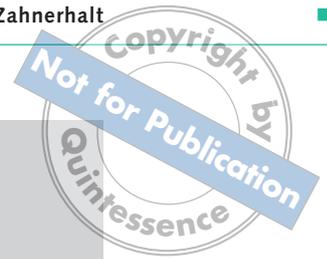
Die Zusammenarbeit zwischen Generalisten und Spezialisten hat sich insbesondere bei der Lösung komplexer Aufgabenstellungen während einer endodontischen Revisionsbehandlung bewährt und führt zu einer höheren Erfolgsrate¹². Insbesondere die zwischen dem Hauszahnarzt und der Spezialpraxis abgestimmte und schnelle postendodontische Versorgung konnte den bisher erreichten endodontischen Behandlungserfolg sichern.

Aufgrund der noch teilweise persistierenden apikalen Läsion muss eine weitere klinische und röntgenologische Nachkontrolle erfolgen. Diese empfiehlt sich in einem einjährigen Intervall bis ein gleichmäßig verfolgbarer Desmodontalspalt normaler Breite bei klinischer Symptombefreiheit zu erkennen ist.

■ Literatur

- Gutachten 2000/2001 des Sachverständigenrates für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen: Bedarfsgerechtigkeit und Wirtschaftlichkeit, Band III Über-, Unter- und Fehlversorgung. Deutscher Bundestag Drucksache 14/6871.
- Habl C, Bodenwinkler A, Stürzlinger H. Wurzelkanalbehandlung an Molaren. DAHTA@DIMDI ISSN: 1861-8863, 2005.
- Klock KS, Haugejorden O. Primary reasons for extraction of permanent teeth in Norway: changes from 1968 to 1988. *Community Dent Oral Epidemiol* 1991;19:336–341.
- Chen SY, Wang HL, Glickman GN. The influence of endodontic treatment upon periodontal wound healing. *J Clin Periodontol* 1997;24:449–456.
- Zaugg B, Stassinakis A, Hotz P. Influence of magnification tools on the recognition of simulated preparation and filling errors. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2004;114:890–896.
- Arnold M. Das Dentalmikroskop – Grundlage für bewährte und neue Verfahren bei der Wurzelkanalbehandlung. *Endodontie* 2007;16:105–114.
- Ruddle CJ. Micro-endodontic nonsurgical retreatment. *Dent Clin North Am* 1997;41:429–454.
- Wong R. Conventional endodontic failure and retreatment. *Dent Clin North Am* 2004;48:265–289.
- Eriksen HM. Endodontology-epidemiological considerations. *Endod Dent Traumatol* 1991;7:189–195.
- Gorni FG, Gagliani MM. The outcome of endodontic retreatment: a 2-yr follow-up. *J Endod* 2004;30:1–4.
- Rocke H, Kerschbaum T, Fehn C. Zur Verweildauer wurzelkanalbehandelter Zähne. *Dtsch Zahnärztl Z* 1997;52:783–786.
- Lazarski MP, Walker WA, Flores CM, Schindler WG, Hargreaves KM. Epidemiological evaluation of the outcomes of nonsurgical root canal treatment in a large cohort of insured dental patients. *J Endod* 2001;27:791–796.
- Imura N, Pinheiro ET, Gomes BP, Zaia AA, Ferraz CC, Souza-Filho FJ. The outcome of endodontic treatment: a retrospective study of 2000 cases performed by a specialist. *J Endod* 2007;33:1278–1282.
- Eriksen HM. Epidemiology of apical periodontitis. In: Ørstavik D, PittFord T (Hrsg). *Essential Endodontology*. Blackwell Munksgaard 2008:262–274.
- Rubach WC, Mitchell DF. Periodontal disease, accessory canals and pulp pathosis. *J Periodontol* 1965;36:34–38.
- Burch JG, Hulen S. A study of the presence of accessory foramina and the topography of molar furcations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1974;38:451–455.
- Adriaens PA, De Boever JA, Loesche WJ. Bacterial invasion in root cementum and radicular dentin of periodontally diseased teeth in humans. A reservoir of periodontopathic bacteria. *J Periodontol* 1988;59:222–230.
- Giuliana G, Ammatuna P, Pizzo G, Capone F, D'Angelo M. Occurrence of invading bacteria in radicular dentin of periodontally diseased teeth: microbiological findings. *J Clin Periodontol* 1997;24:478–485.
- De Deus QD. Frequency, location, and direction of the lateral, secondary, and accessory canals. *J Endod* 1975;1:361–366.
- Gutmann JL. Prevalence, location, and patency of accessory canals in the furcation region of permanent molars. *J Periodontol* 1978;49:21–26.
- Seltzer S, Bender IB, Ziontz M. The dynamics of pulp inflammation: correlations between diagnostic data and actual histologic findings in the pulp. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1963;16:846–871.
- Sundqvist G. Bacteriological studies of necrotic dental pulps. Umea University, Odontological Dissertations No. 7, Umea, Sweden 1976.
- Haapasalo M. *Bacteroides* spp. in dental root canal infections. *Endod Dent Traumatol* 1989;5:1–10.
- Rotstein I, Simon JH. Diagnosis, prognosis and decision-making in the treatment of combined periodontal-endodontic lesions. *Periodontol* 2000 2004;34:165–203.
- Zehnder M, Gold SI, Hasselgren G. Pathologic interactions in pulpal and periodontal tissues. *J Clin Periodontol* 2002;29:663–671.
- Zehnder M, Paqué F, Gold S, Hasselgren G. Paro-Endo-Läsionen: Ätiologie, Diagnostik und Therapievorschläge – Eine Literaturübersicht. *Endodontie* 2004;13:133–146.
- Simon JH, Glick DH, Frank AL. The relationship of endodontic-periodontic lesions. *J Periodontol* 1972;43:202–208.
- Abbott P. Endodontic management of combined endodontic-periodontal lesions. *J N Z Soc Periodontol* 1998;83:15–28.
- Hülsmann M, Schäfer E. Die endodontische Behandlung von Zähnen mit endodontischen Besonderheiten. In: *Probleme in der Endodontie - Prävention, Identifikation und Management*. Quintessenz, Berlin, 2007.
- Hülsmann M, Schinkel I. Influence of several factors on the success or failure of removal of fractured instruments from the root canal. *Endod Dent Traumatol* 1999;15:252–258.
- Souter NJ, Messer HH. Complications associated with fractured file removal using an ultrasonic technique. *J Endod* 2005;31:450–452.
- Parashos P, Messer HH. Rotary NiTi instrument fracture and its consequences. *J Endod* 2006;32:1031–1043.
- Ruddle CJ. Broken instrument removal. The endodontic challenge. *Dent Today* 2002;21:70–72.
- Arnold M. Die orthograde Revision einer Wurzelkanalbehandlung. Eine Übersicht. *Quintessenz* 2010;61:805–814.
- Cujé J, Bargholz C, Hülsmann M. The outcome of retained instrument removal in a specialist practice. *Int Endod J* 2010;43:545–554.
- Ingber JS, Rose LF, Coslet JG. The „biologic width“ – a concept in periodontics and restorative dentistry. *Alpha Omegan* 1977;70:62–65.
- Tonetti MS, Cortellini P, Erpenstein H, Halben JH. Resektive Furkationstherapie. In: Erpenstein H, Diedrich P. *Atlas der Parodontalchirurgie*. Urban & Fischer, München, 2004.
- Eickholz P. *Glossar der Grundbegriffe für die Praxis, Regenerativer Parodontaltherapie*. Parodontologie 2005;16:337–340.
- Sculean A, Arweiler NB. Klinische Konzepte in der regenerativen Parodontaltherapie. *Quintessenz* 2009;60:821–828.
- Huang RY, Lin CD, Lee MS, Yeh CL, Shen EC, Chiang CY, Chiu HC, Fu E. Mandibular disto-lingual root: a consideration in periodontal therapy. *J Periodontol* 2007;78:1485–1490.
- Al-Shammari KF, Kazor CE, Wang HL. Molar root anatomy and management of furcation defects. *J Clin Periodontol* 2001;28:730–740.
- Seltzer S, Green DB, Weiner N, DeRenzis F. A scanning electron microscope examination of silver cones removed from endodontically treated teeth. *J Endod* 2004;30:463–474.
- Ward JR. The use of an ultrasonic technique to remove a fractured rotary nickel-titanium instrument from the apical third of a curved root canal. *Aust Endod J* 2003;29:25–30.
- Spili P, Parashos P, Messer HH. The impact of instrument fracture on outcome of endodontic treatment. *J Endod* 2005;31:845–850.
- Barthel C, Flachsenberg S, Georgi M, Hülsmann M, Kockapan C, Neuber T, Petschelt A, Schäfer E, Weiger R. Die Fraktur von Wurzelkanalinstrumenten. Gemeinsame Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung/DGZ, der Arbeitsgruppe Endodontologie und Traumatologie der DGZ/AGET und der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde/DGZMK. *Dtsch Zahnärztl Z* 2007;62:534–535.
- Kvist T. Endodontic retreatment. Aspects of decision making and clinical outcome. *Swed Dent J Suppl* 2001;144:1–57.





Decision making and successful endodontic treatment in a complex clinical case

KEYWORDS *Combined endo-perio lesion, removal of fragment, apical resorption, radix entomolaris, dental operating microscope, sonoabrasive preparation*

The simultaneous presence of different severe clinical problems can make an attempt of saving a tooth rather questionable. Technical problems such as treatment of perforations, removal of intracanal obstructions or bypassing of calcifications and ledges can be achieved using a combination of modern equipment, actual scientific knowledge and clinical skill. Thus, conditions for effective disinfection of the root canal system can be improved.

In each individual case all diagnostic options have to be utilized before a final therapeutic recommendation can be presented. This report describes diagnosis and treatment of a clinical case which radiographically appeared to be hopeless. Following careful diagnosis and treatment planning the reasons for the pathological lesions were identified and a concept for successful treatment could be developed.