

C. Appel¹

Orthograde Revision bei persistierender periapikaler Parodontitis nach Wurzelspitzenresektion

Orthograde retreatment of persistent peri-apical periodontitis after apical surgery



C. Appel

Einleitung: War in der Vergangenheit die Wurzelspitzenresektion (WSR) mehr oder weniger die letzte Option für den Zahnerhalt nach misslungener orthograde Behandlung, kann unter Ausnutzung aktueller Möglichkeiten die orthograde Revision bei Misserfolg nach WSR eine weitere Möglichkeit sein, einen natürlichen Zahn zu erhalten.

Material und Methode: Der vorliegende Artikel diskutiert mögliche Ursachen des Misserfolgs einer Wurzelspitzenresektion. Hierbei wird auch auf die Unterschiede zwischen traditionellen und mikrochirurgischen Verfahren eingegangen. Die orthograde Revision nach misslungener Wurzelspitzenresektion ist eine weitere Therapiealternative. An Hand von Behandlungsbeispielen wird die klinische Vorgehensweise hierbei veranschaulicht. Die weitergehenden Möglichkeiten dieses Verfahrens werden erläutert. Auf Basis der vorliegenden Erfolgsquoten werden Hinweise zur Therapieentscheidung gegeben.

Ergebnisse: Wurzelspitzenresektionen werden häufig ohne eine retrograde Präparation und Füllung des Wurzelkanals durchgeführt, dies sogar an offensichtlich insuffizient wurzelkanalgefüllten Zähnen. Auf Basis aktueller Daten ist die Erfolgsquote moderner, mikrochirurgischer durchgeführter Wurzelspitzenresektionen mit entsprechend retrograder Versorgung des Zahns deutlich höher als die traditioneller Verfahren. Die orthograde Revision ist die ursachengerechtere und minimalinvasivere Therapie. Im Bedarfsfall kann anschließend immer noch eine Wurzelspitzenresektion erfolgen. So werden die statistisch höchsten Erfolgsraten erzielt. Eine orthograde Revision kann auch nach einer erfolglosen Wurzelspitzenresektion durchgeführt werden. Die Vorgehensweise ist jedoch aufwändig und schwierig.

Schlussfolgerung: Bei der Wurzelspitzenresektion ist die retrograde Präparation und Füllung des Wurzelkanals quasi eine *conditio sine qua non*. Jedoch sollte wenn möglich, im-

Introduction: In the past, apicectomy was more or less the final treatment option in restorative dentistry after failing orthograde root canal therapy. Using modern treatment methods an orthograde retreatment can be a further option to prevent a natural tooth after a failing apicoectomy.

Material and method: In this article various possible causes of a failed apicectomy will be discussed. In addition, differences between traditional and microsurgical treatment methods will be documented. The orthograde retreatment after a failed apicectomy is another alternative treatment option. Based on clinical cases, this treatment method will be demonstrated. Further possibilities of this treatment will be illustrated. Based on available success rates, clinical hints for the best possible treatment decision will be given.

Results: Apicectomies are frequently performed without root-end preparation and filling of the canal, even on insufficiently filled canals. Based on recent data, success rates of modern microsurgical apicectomies with appropriate treatment of the root-end are significantly higher compared to traditional treatments. The orthograde retreatment is the therapy which is addressing the cause of the failure and less invasive. If necessary apical surgery can be also done afterwards. This results in the best possible success rates. An orthograde retreatment can also be done after a failed apicectomy but the treatment is very complex and difficult.

Conclusion: An apicectomy needs to be always combined with a retrograde preparation and filling. However, if possible, a orthograde retreatment should be preferred. Since there is still the option of a subsequent apicectomy this treatment method will result in the best possible success rate if a periapical lesion persists after an

¹ Poststrasse 17, 53859 Niederkassel

Peer-reviewed article: eingereicht: 04.02.2011, akzeptiert: 16.02.2011

DOI 10.3238/dzz.2011.0196

mer der orthograden Revision der Vorzug vor der Wurzelspitzenresektion gegeben werden. Durch die weiterhin bestehende Möglichkeit einer WSR wird dem Patienten die höchste Erfolgsrate ermöglicht. Bei persistierender apikaler Parodontitis nach Wurzelspitzenresektion ist die orthograde Revision eine wichtige Möglichkeit für den Zahnerhalt.

(Dtsch Zahnärztl Z 2011, 66: 196–211)

Schlüsselwörter: Wurzelkanal, Wurzelkanalbehandlung, orthograde Revision, Wurzelspitzenresektion, apikale Chirurgie, Erfolgsquote

apicectomy, the orthograde retreatment is an important treatment option to preserve the tooth.

Keywords: root canal, root canal treatment, orthograde retreatment, apicectomy, apical surgery, outcome

Einleitung

Ein Großteil der Behandlungsfälle in einer endodontologisch spezialisierten Praxis betsteht aus Patienten mit einer postendodontischen apikalen Parodontitis, die eine Revisionsbehandlung erforderlich macht. Hierbei handelt es sich oft um zuvor unvollständig behandelte Wurzelkanalsysteme. Dies korreliert mit den Ergebnissen epidemiologischer Untersuchungen [23].

Wurzelspitzenresektion – Möglichkeiten und Fehlerquellen

Eine Therapiealternative zur orthograden Revision kann die Wurzelspitzenresektion (WSR) sein. Eine absolute Indikation besteht jedoch nur in seltenen Fällen [7]. Um das primäre Ziel der Beseitigung der Krankheitsursache, nämlich die Infektion des Wurzelkanalsystems, zu erreichen, ist eine möglichst vollständige Desinfektion des gesamten Wurzelkanalsystems das Ziel. Dies kann jedoch bei retrograder Vorgehensweise in der Regel nicht gewährleistet werden. Daher sollte zunächst der orthograden Revision der Vorzug gegeben werden.

Im Vergleich dazu bleibt der Wurzelspitzenresektion neben der Entfernung des Apex mit dort gehäuft vorkommenden Ramifikationen und der Kürettage des apikalen Läsionsbereiches lediglich die Möglichkeit, einen noch immer infizierten Wurzelkanal apikal bestmöglich abzudichten. Hierzu ist in der Regel eine retrograde Präparation mit retrograder Wurzelkanalfüllung erforderlich. (Die möglichen Indikationen zur gleichzeitigen orthograden Revision und Wurzelspitzenresektion i. A. von Sanierungen

im Rahmen anderer größerer operativer Eingriffe, u. ä. sollen an dieser Stelle nicht diskutiert werden.)

Eine Vielzahl an Untersuchungen beschäftigt sich mit der Prognose der Wurzelspitzenresektion. Jedoch ist die Qualität der Studien sehr uneinheitlich in Bezug auf die unterschiedlichsten Parameter [3, 20]. Es ergeben sich stark unterschiedliche Erfolgsquoten von 37 – 91 % [20]. Die Notwendigkeit einer retrograden Versorgung (Präparation und Verschluss) ist heutzutage jedoch nicht mehr disputabel [5, 9, 21] und repräsentiert den „State of the Art“. Konnte diese in der Vergangenheit mittels Rosenbohrer und Mikrokopf nur sehr eingeschränkt durchgeführt werden, zeigen die Ergebnisse mikrochirurgischer Prinzipien der apikalen Chirurgie, die in den 1990er Jahren eingeführt wurden, deutlich bessere Ergebnisse von 80 % und mehr [16, 22]. Hierbei handelt es sich um Verfahren unter zu Hilfenahme von Operationsmikroskop und Instrumenten zur retrograden Präparation mittels Ultraschall. Die Überlegenheit dieser Vorgehensweise gegenüber traditionellen Verfahren konnte mittlerweile mit retrospektiven Vergleichsstudien [17] und einer Meta-Analyse [13] belegt werden.

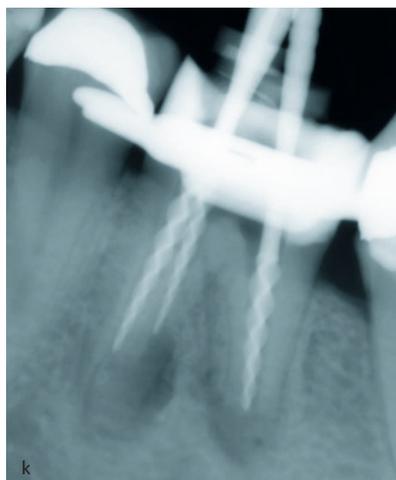
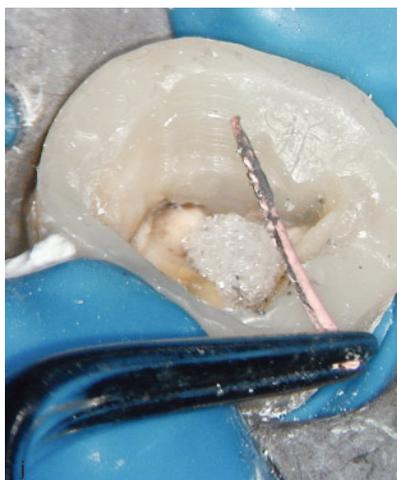
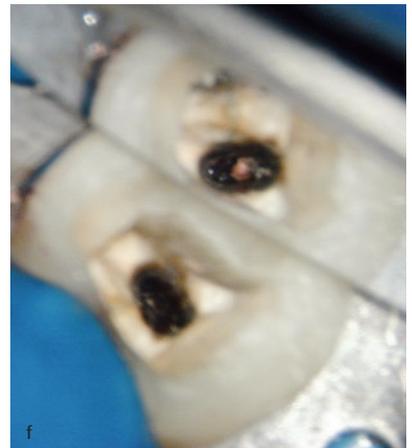
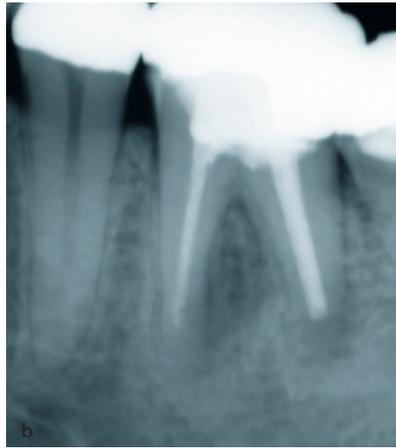
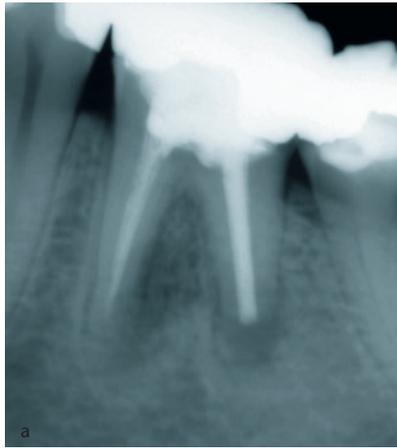
Neben dem dichten Verschluss des Hauptkanals nach apikal steht dabei die Behandlung von weiteren Arealen des Wurzelkanalsystems im Vordergrund, die evtl. von koronal nicht vollständig erreicht werden können. Dies sind z. B. Isthmen zwischen zwei Kanälen einer Wurzel, die im Bereich der ersten Molaren bei 15– bis 25-facher Vergrößerung in ca. 76 %, bzw. ca. 83 % der Fälle und mehr zu finden sind [18, 19, 21, 24], jedoch bei kleineren Vergrößerungen (bis zu 4fach) oft nicht erkannt werden kön-

nen [9]. Diese von orthograd sehr schwierig zu instrumentierenden Bereiche stellen sich intra operationem bei retrograder Inspektion häufig als unbehandelt heraus [12] und können eine mögliche Ursache für den Misserfolg einer vorausgegangenen orthograden Behandlung sein. Sie treten häufig auch im Bereich der Prämolaren und zweiten Molaren auf, sobald in einer Wurzel mehr als ein Wurzelkanal vorliegt [2]. Werden diese Isthmen von retrograd ebenfalls nicht behandelt, kommt es erneut zum Misserfolg.

Dennoch sind die meisten wurzelspitzenresezierten Zähne, die ich in meiner Praxis sehe, ohne jegliche retrograde Füllung (vgl. Abb. 1a, 2a, 3a, 4a). Ein großer Teil dieser Fälle weist zudem offensichtlich nicht randständige oder unterdimensionierte Wurzelkanalfüllungen auf (vgl. Abb. 1a, 2a, 3a). Hierbei spielt sicherlich eine Rolle, dass man in einer auf Endodontologie limitierten Überweisungspraxis eher eine Negativauslese von Patienten mit Misserfolgen zu behandeln hat.

Bei bereits radiologisch insuffizienten Wurzelkanalfüllungen stellt eine Wurzelspitzenresektion ohne fachgerechten apikalen Verschluss einen klaren Behandlungsfehler dar. Aber auch Überlegungen, im Falle einer radiologisch fachgerechten Wurzelkanalfüllung auf die retrograde Versorgung verzichten zu können [6], sind nicht zu unterstützen. Dichtigkeit kann zum einen im Rahmen einer Röntgenaufnahme nicht überprüft werden und zum anderen kann auch ein radiologisch gut gefüllter Wurzelkanal infiziert sein [10].

Eine ebenfalls verbreitete Vorgehensweise scheint zu sein, die Ausführung einer retrograden Präparation und Füllung von der visuellen Inspektion der



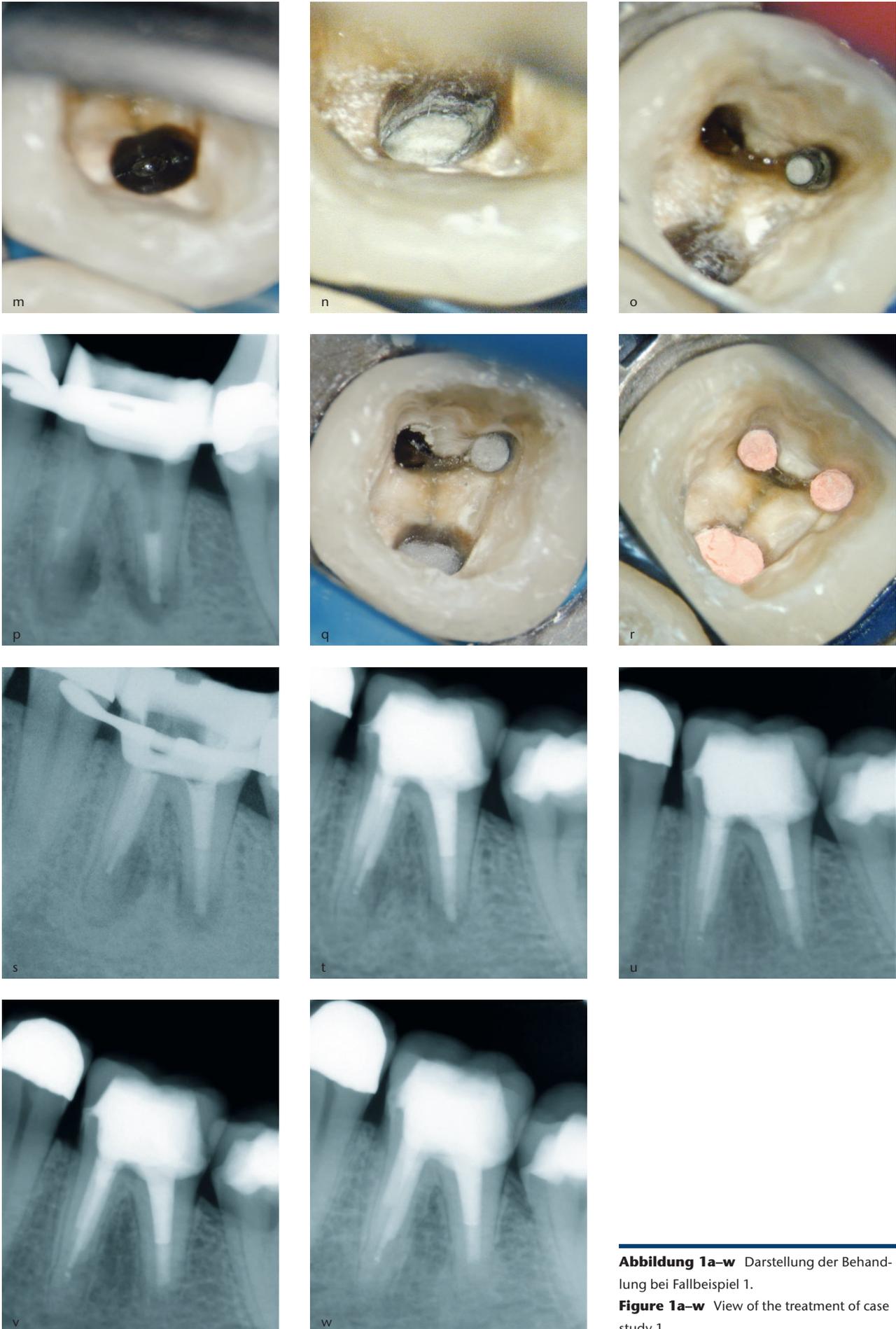


Abbildung 1a-w Darstellung der Behandlung bei Fallbeispiel 1.
Figure 1a-w View of the treatment of case study 1.

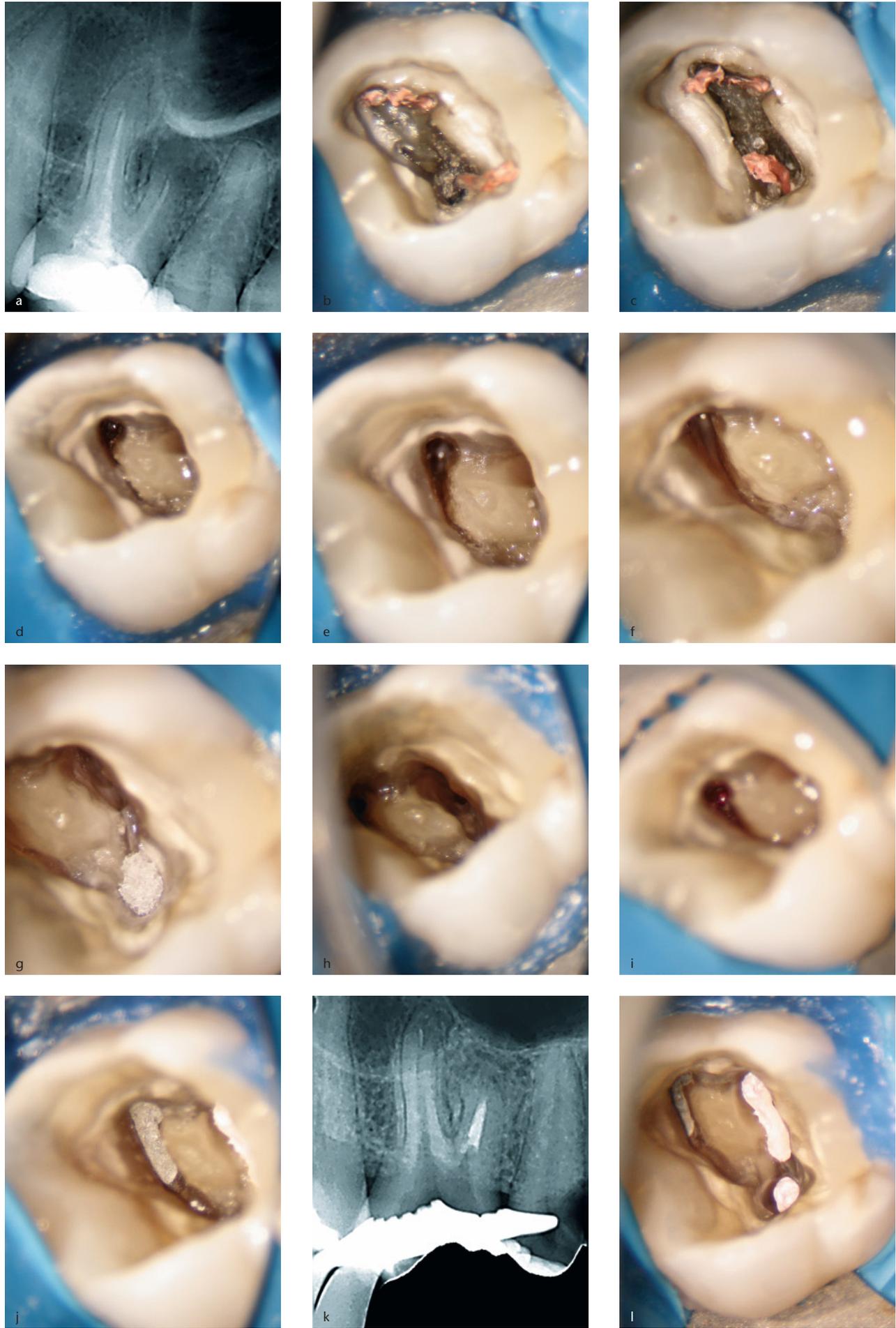




Abbildung 2a–o Darstellung der Behandlung bei Fallbeispiel 2.

Figure 2a–o View of the treatment of case study 2.

vorhandenen Wurzelkanalfüllung und deren Randdichtigkeit am „Neoapex“ abhängig zu machen. Diese wird dann meist unter optischer Vergrößerung, mittels Lupe, Mikroskop oder Endoskop durchgeführt. Eine Prüfung der Dichtigkeit auf diesem Wege ist jedoch trügerisch. Zum einen kommt es beim Abtrennen der Wurzelspitze zu einem leichten Erwärmen und „Verschmieren“ von Guttapercha, wodurch eine engere Randadaptation vorgetäuscht werden kann. Zum anderen ist auch unabhängig davon eine ausreichende Dichtigkeit rein optisch nicht prüfbar. Hinzu kommen die o. g. häufig vorhandenen und zu präparierenden Isthmen. Hat man daher dem Patienten bereits den chirurgischen Eingriff zugemutet, sollte routinemäßig eine retrograde Versorgung des apikalen Wurzelkanals erfolgen [2, 3, 5, 9, 12, 20]. Hierzu sind moderne Ultraschallpräparationsinstrumente und der Einsatz einer ausreichenden optischen Vergrößerung zu empfehlen.

Als Ausnahme hiervon könnte lediglich in Betracht kommen, wenn die Ursache der postodontischen apikalen Parodontitis eine extraradikuläre Infektion ist. Hierbei sind ausnahmsweise Bakterien auf der äußeren Fläche der Wurzel nachweisbar [14, 15]. Rein theoretisch wäre in solchen Fällen eine Entfernung der Wurzelspitze mit Kürettage der betroffenen Region allein ausreichend. Klinisch kann aber selbst in diesen Fällen eine zeitgleiche intrakanaläre Infektion nicht ausgeschlossen werden. Daher sollte bei einer WSR immer auch eine retrograde Präparation und Füllung

des Wurzelkanals erfolgen, es sei denn es erfolgt intraoperationem auch eine orthograde Wurzelkanalbehandlung und es liegt kein unbehandelter Isthmusbereich am Neoapex vor.

Regelmäßig finden sich jedoch retrograde Füllungen, die nicht fachgerecht ausgeführt wurden, da Sie lediglich auf die Resektionsfläche aufgebracht wurden und nur wenig in den Wurzelkanal hinein reichen. So kann keine ausreichende Dichtigkeit gewährleistet werden, und es kommt häufig zu einer Dislokation des retrograden Verschlusses (Abb. 5a). Um eine ausreichende Dichtigkeit zu erzielen, sollte eine retrograde Füllung nach entsprechender Präparation mit einer Mindestschichtstärke von mindestens 3 mm in den Wurzelkanal eingebracht werden [8].

Persistierende apikale Parodontitis nach Wurzelspitzenresektion

Erfahrungsgemäß erfolgt bei persistierender apikaler Parodontitis nach WSR die Exzision. Allenfalls wird eine zweite Wurzelspitzenresektion durchgeführt (vgl. auch Fallbeispiel 1 und 5), deren Prognose jedoch gegenüber der ersten WSR deutlich geringer ist [11]. Folgt man der Logik der Ursachenbeseitigung entzündlicher Prozesse, so stellt die orthograde Revision eine Möglichkeit dar, Zähne auch im Falle eines Misserfolgs nach WSR zu erhalten. Insbesondere wenn keine adäquate Wurzelkanalfüllung vorliegt oder ein apikaler Verschluss nicht ausreichend ist oder gar fehlt,

bietet die orthograde Revision eine offensichtliche Möglichkeit zur Fehlerbeseitigung.

Orthograde Revision nach Wurzelspitzenresektion

Die orthograde Revision nach nicht erfolgreicher Wurzelspitzenresektion ist eine Therapieform, die eher unüblich ist. Auch Literatur hierzu liegt kaum vor. Aufgrund der in der Regel apikal sehr großen Wurzelkanalöffnung ist die Gefahr sehr groß, Material und Spüllösung ins periapikale Gewebe zu überpressen, was die Behandlung schwieriger macht. Nach Entfernung allen Materials aus dem Wurzelkanal ist es meist erforderlich, die nach Resektion apikal große Öffnung primär zu verschließen, um im Anschluss die Wurzelkanalfüllung durchführen zu können. Hierfür steht seit 2001 mit ProRoot MTA, (Dentsply, Konstanz) ein biokompatibles Material zur Verfügung, dessen Anwendung jedoch auf Grund der Abbindezeiten in der Regel eine zusätzliche Sitzung erforderlich macht. Zudem sind die Verarbeitung und die Platzierung in ausreichender Schichtstärke sehr schwierig. Ein Arbeiten unter hoher optischer Vergrößerung ist dabei zu empfehlen. Die Möglichkeiten dieser Therapie sollen an Hand der folgenden Fallbeispiele illustriert werden.

Fallbeispiel 1:

Die Patientin stellte sich erstmalig im November 2002 wegen Beschwerden an Zahn 36 zur Untersuchung und Bera-

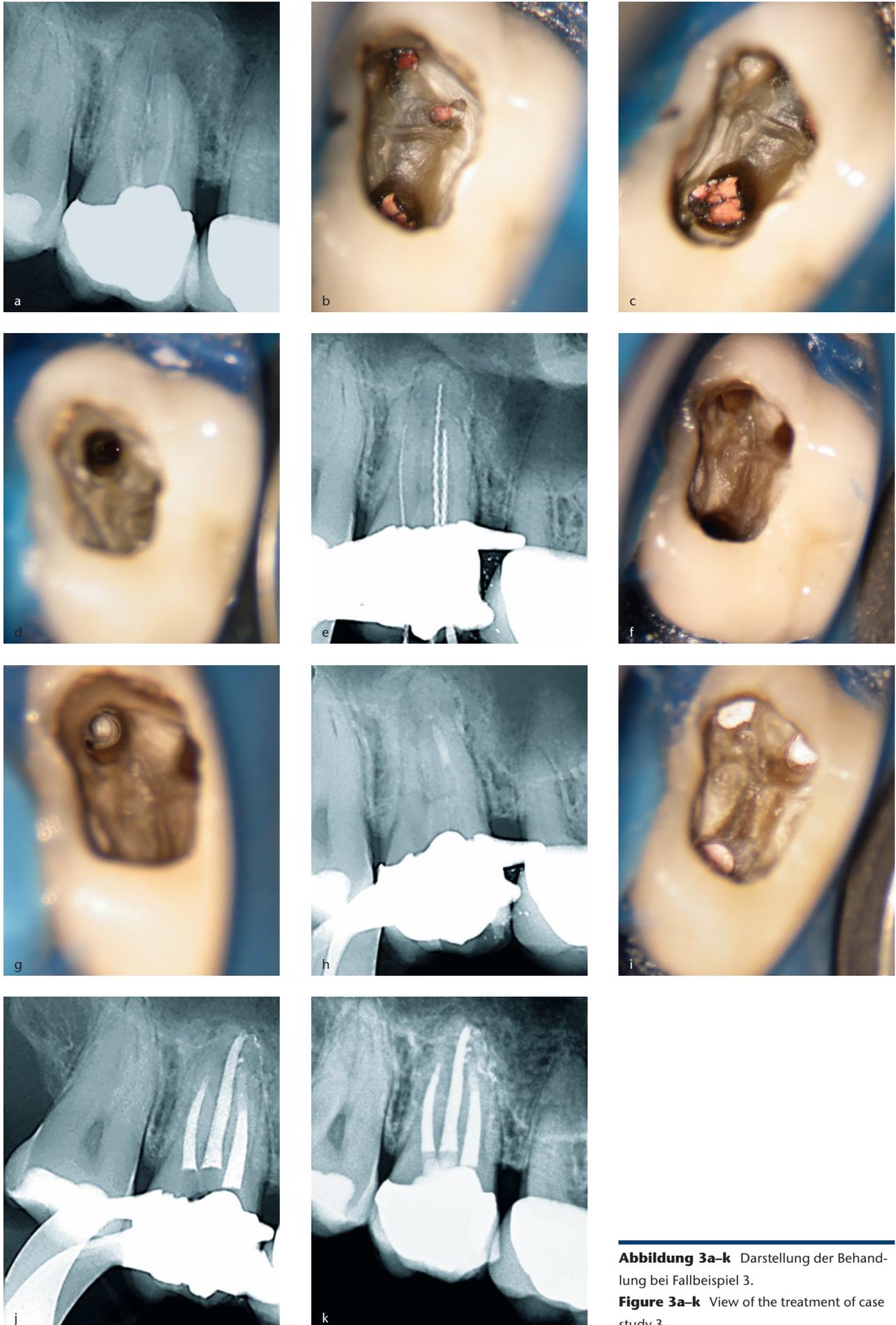


Abbildung 3a-k Darstellung der Behandlung bei Fallbeispiel 3.
Figure 3a-k View of the treatment of case study 3.

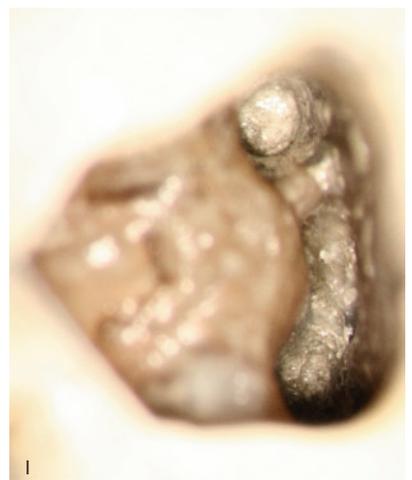
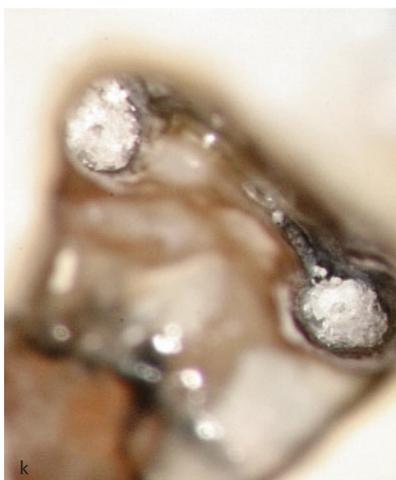
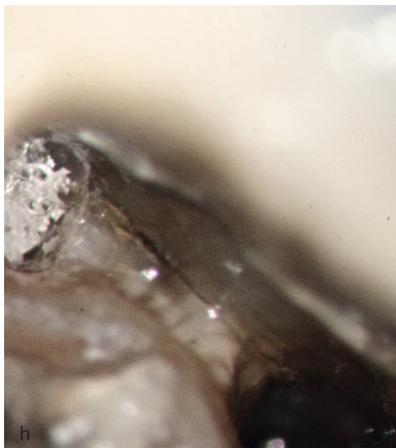
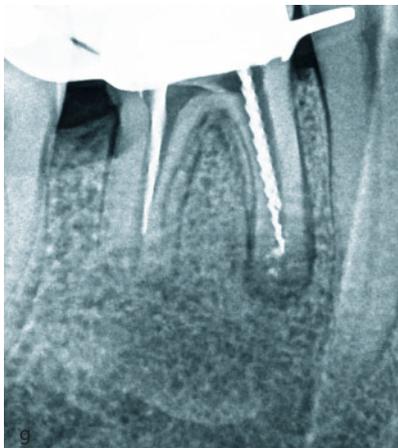
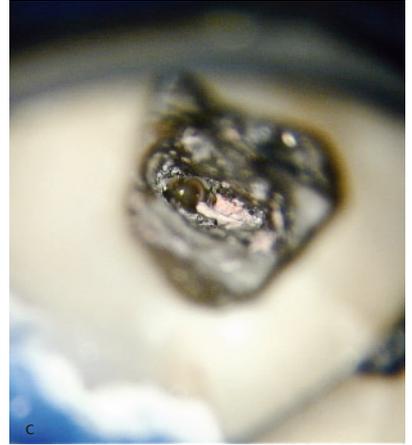
tung vor. Sie berichtete über ein zeitweises auftretendes Druckgefühl im Bereich der Wurzel. Der Zahn war 1993 wurzelkanalbehandelt worden. Aufgrund erneuter Beschwerden war 1996 und wiederholt im Mai 2002 eine Wurzelspitzenresektion erfolgt. Aktuell sind radiologisch apikale Aufhellungen an beiden Wurzeln zu sehen. Die Wurzelkanalfüllungen in der mesialen Wurzel erscheinen unterdimensioniert und inhomogen. Es entsteht der Eindruck, dass mesial sehr schräg reseziert wurde. Die Wurzelkanalfüllung der distalen Wurzel erscheint randständig und homogen. Eine retrograde Wurzelkanalfüllung ist nicht vorhanden (Abb. 1a). Erst im November 2003 erscheint die Patientin erneut, da die Beschwerden deutlicher werden. Die apikalen Aufhellungen sind nicht rückläufig, mesial scheint eine Sekundärkaries entstanden zu sein (Abb. 1b). Da von einer persistierenden Infektion des Wurzelkanalsystems auszugehen ist und auch der Verdacht auf eine Reinfektion von koronal besteht, wird eine orthograde Revision durchgeführt. Die Krone wird entfernt und es zeigt sich eine sekundäre Karies ausgehend vom Kronenrandbereich (Abb. 1c). Nach Excavation der Randbereiche (Abb. 1d) wird Kofferdam angelegt, ein adhäsiver Aufbau aus Komposit hergestellt und die Zugangskavität präpariert (Abb. 1e). Nach gründlicher Säuberung des Pulpacavumbodens wird zunächst die Guttapercha bis kurz vor dem Neoapex aus dem distalen Wurzelkanal entfernt (Abb. 1f). Der verbleibende Guttapercharest wird nun besonders vorsichtig herausgelöst, um zu vermeiden, dass Material über den Apex hinaus geschoben wird. Nach vollständiger Entfernung des Wurzelkanalfüllmaterials ist in geraden Wurzelkanälen wie diesen der Blick auf evtl. apikal anliegendes Granulationsgewebe frei (Abb. 1g). Nun wird der distale Wurzelkanal durch ein Schaumstoffpallet verschlossen, damit bei der Bearbeitung der anderen Wurzelkanäle kein Material hineingelangen kann. Mesial sind die Eingänge von zwei Wurzelkanälen zu sehen, aus denen jeweils ein einzelner Guttaperchastift hervorragt, der offensichtlich in nekrotischem Restgewebe steckt. Zwischen den beiden Wurzelkanälen ist eine Vertiefung am Pulpacavumboden zu sehen, die ebenfalls noch Restgewebe enthält. Hierbei handelt es sich um einen Isthmus, der bei Unterkie-

fermolaren zwischen den beiden mesialen Wurzelkanälen meistens zu finden ist (Abb. 1h) und teilweise auch weit in die Tiefe reichen kann. Es ist offensichtlich, dass das Wurzelkanalsystem unvollständig aufbereitet und Gewebe belassen wurde. Hinzu kommt, dass die mesial vorhandenen Zentralstiftfüllungen das Wurzelkanalsystem nie vollständig abdichten konnten. Sie lassen sich mit der Pinzette in toto herausziehen (Abb. 1i und 1j). Die bereits zweimal durchgeführte Wurzelspitzenresektion hatte nie eine Chance auf Erfolg, da das Wurzelkanalsystem noch vollständig infiziert ist. Nach Entfernung des vorhandenen Wurzelkanalfüllmaterials wurde die Länge der Wurzelkanäle bis zum Neoapex endometrisch bestimmt und radiologisch überprüft. Aufgrund des bereits großen Durchmessers der Wurzelkanäle wurden dazu größer getaperte Wurzelkanalinstrumente verwendet, die sich hier besser justieren lassen (Abb. 1k). Im mesiolingualen Wurzelkanal war dabei keine Durchgängigkeit zu erzielen. Es zeigt sich, dass die Resektion mesial unvollständig und stark abgelenkt erfolgte. Dabei sind große Anteile des lingualen Bereichs der mesialen Wurzelspitze belassen worden. Das Wurzelkanalsystem wurde nun abschließend präpariert und einem stringenten, ultraschallunterstützten Spülprotokoll folgend desinfiziert (Abb. 1l). Bis zur folgenden Sitzung wurde das Wurzelkanalsystem vollständig mit Kalziumhydroxid gefüllt. Nach Entfernung der medikamentösen Einlage und erneuter Desinfektion (Abb. 1m) wurden die Durchmesser der apikalen Öffnungen der Wurzelkanäle durch das Einpassen von Wurzelkanalinstrumenten nach steigender Größe näherungsweise bestimmt. Hierbei kann jedoch lediglich die engste Stelle gemessen werden. Diese lag distal bei 1,2 mm und mesiobukkal bei 0,7 mm. Aufgrund der zu erwartenden großen apikalen Öffnung, wurde in diesen beiden Wurzelkanälen ein apikaler Verschluss aus ProRoot MTA eingebracht (Abb. 1n und 1o), das sich wegen seiner hohen Biokompatibilität hervorragend als Wundverschluss eignet, an den sich das abheilende apikale Gewebe anlegen kann und das auch im feuchten Milieu abbindet. So kann zum einen ein Überpressen von größeren Mengen Wurzelkanalfüllmaterials verhindert und eine große Kontaktfläche zwischen

der eher weniger biokompatiblen Guttapercha und dem periapikalen Gewebe vermieden werden. Mesiolingual konnte keine Durchgängigkeit erzielt werden, so dass hier auf einen apikalen Verschluss verzichtet werden konnte. Nach radiologischer Kontrolle des eingebrachten MTAs (Abb. 1p) wird ein feuchtes Schaumstoffpallet oberhalb des MTAs eingebracht und die Kavität bis zur nächsten Sitzung temporär verschlossen, um ein Abbinden im feuchten Milieu zu gewährleisten (Abb. 1q). In der Abschluss Sitzung im Februar 2004 werden die Wurzelkanäle thermoplastisch mit Guttapercha und AHPlus (Dentsply, Konstanz) gefüllt (Abb. 1r und 1s). Eine erste Röntgenkontrolle erfolgte im Juni 2004. Der Zahn wurde zwischenzeitlich vom behandelnden Hauszahnarzt der Patientin mit einer neuen Krone versorgt. Sie zeigt bereits eine fast vollständige knöcherne Ausheilung (Abb. 1t), die sich bei den über drei Jahre folgenden Kontrollen bestätigt (Abb. 1u bis 1w). Angesichts des primär bereits von orthograd unvollständig behandelten Wurzelkanalsystems konnte eine Wurzelspitzenresektion ohne retrograden Verschluss hier nie erfolgreich sein. Dennoch wurde der Patientin zweimal ein chirurgischer Eingriff zugemutet, der zudem nicht fachgerecht ausgeführt wurde. Hierbei sei darauf hingewiesen, dass auch apikal des offensichtlich besser wurzelkanalgefüllten distalen Wurzelkanals eine apikale Parodontitis persistierte. Die radiologische Beurteilung der Qualität der Wurzelkanalfüllung allein, kann jedoch nicht gewährleisten, dass der Wurzelkanal nicht immer noch infiziert oder bereits wieder reinfiziert ist. Daher sollte im Rahmen einer Wurzelspitzenresektion routinemäßig eine retrograde Präparation und Verschluss erfolgen.

Fallbeispiel 2:

Die Patientin wurde im Februar 2007 mit persistierenden Beschwerden an Zahn 16 überwiesen. Der Zahn war 2005 alio loco wurzelkanalbehandelt und Anfang 2006 war bei persistierenden Beschwerden die mesiale Wurzelspitze reseziert worden. Radiologisch finden sich apikale Aufhellungen an allen Wurzelspitzen. Die vorhandene Wurzelkanalfüllung ist unvollständig und die mesiale Wurzelspitze unvollständig reseziert.



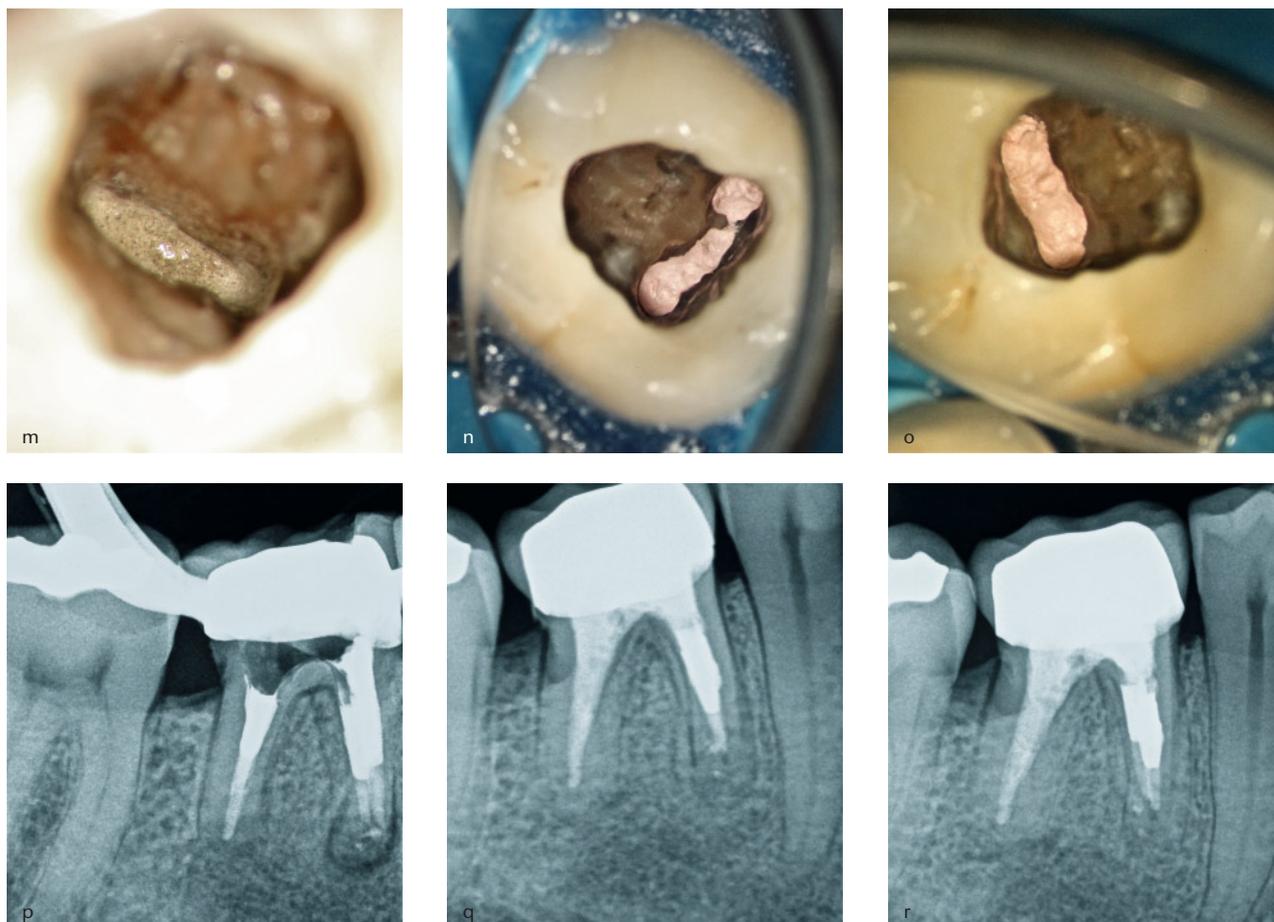


Abbildung 4a-r Darstellung der Behandlung bei Fallbeispiel 4.

Figure 4a-r View of the treatment of case study 4.

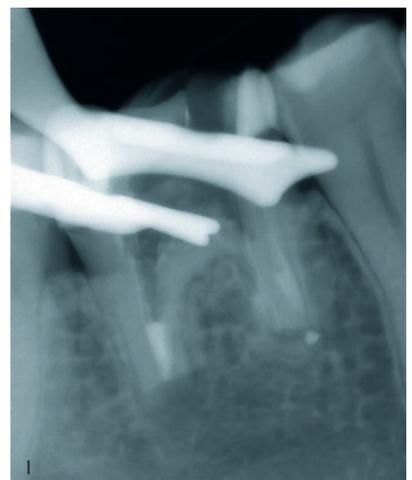
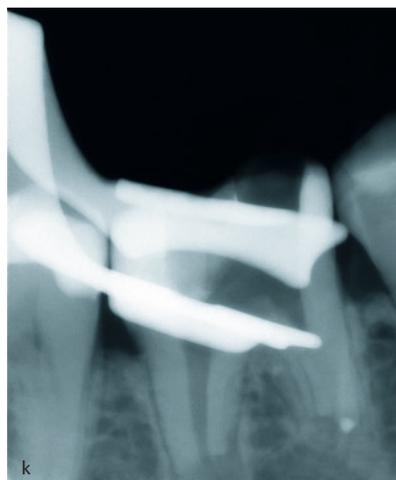
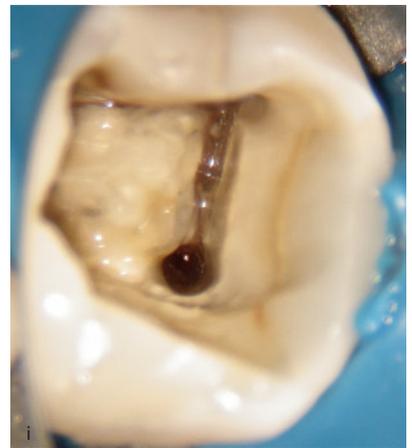
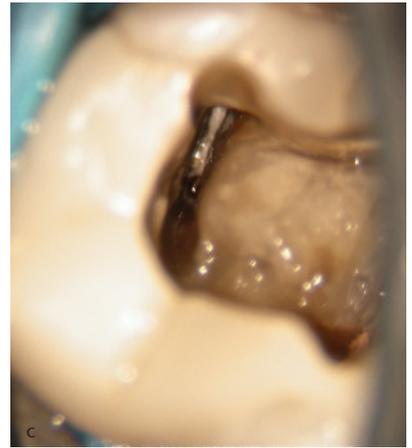
Ein retrograder apikaler Verschluss ist nicht vorhanden (Abb. 2a). Im Rahmen der orthograden Revision finden sich auch hier unterdimensionierte Wurzelkanalfüllungen aus nur einem einzelnen Guttaperchastift, die noch umfangreich von nekrotischem Gewebe umgeben sind (Abb. 2b). Dabei zieht sich ein bisher unbehandelter Isthmus ausgehend vom mesiobukkalen Wurzelkanal am Rand des Pulpacavumbodens entlang nach palatinal (Abb. 2c), der sukzessive auspräpariert und so von Gewebe gereinigt werden muss (Abb. 2d bis 2f). Auch vom distalen Wurzelkanal läuft ein tief reichender Isthmus nach palatinal (Abb. 2g), der ebenfalls auspräparieren ist (Abb. 2h). Nach elektronischer und radiologischer Längenbestimmung erfolgt die Aufbereitung der Wurzelkanäle. Dabei wird auch der Durchmesser der apikalen Öffnung des mesiobukkalen Wurzelkanals bestimmt. Aufgrund einer deutlichen Blutungsneigung in diesem Bereich (Abb. 2i) und ei-

nes Durchmessers von mindestens 0,8 mm im Areal der resezierten Wurzelspitze wird ein apikaler Verschluss aus ProRoot MTA eingebracht (Abb. 2j und 2k).

Abschließend erfolgt eine thermoplastische Wurzelfüllung mit RealSeal (SybronEndo, Orange, USA) (Abb. 2l und 2m). Die radiologische Kontrolle nach 12 (Abb. 2n) und nach 24 Monaten (Abb. 2o) zeigt eine vollständige knöcherne Ausheilung. Auch hier hatte eine Wurzelspitzenresektion ohne abschließende retrograde Präparation und Verschluss aufgrund der noch massiven Infektion des Wurzelkanalsystems und der ausprägten Isthmen keine Aussicht auf Erfolg. Aufgrund der offensichtlichen unvollständigen Wurzelkanalfüllungen, hätte zunächst eine orthograde Revision erfolgen müssen. So konnte trotz bereits durchgeführter Wurzelspitzenresektion mesial eine orthograde Revision mittels vollständiger Desinfektion erfolgreich sein.

Fallbeispiel 3:

Die Erstvorstellung des Patienten erfolgte nach Überweisung im August 2007 mit Beschwerden an Zahn 17. Dieser war sieben Jahre zuvor wurzelkanalbehandelt und mit einer Krone versorgt worden. Zwei Jahre später war eine Wurzelspitzenresektion an der mesiobukkalen Wurzel durchgeführt worden. Die diagnostische Röntgenaufnahme zeigt eine unvollständige Wurzelfüllung mit einer umfangreichen, scharf begrenzten Osteolyse, die alle drei Wurzelspitzen umfasst. Die resezierte mesiobukkalen Wurzel weist keinen retrograden Verschluss auf. Nach Trepanation finden sich auch hier unvollständige Wurzelkanalfüllungen und Restgewebe (Abb. 3b und 3c). Mit Entfernung der vorhandenen Wurzelkanalfüllung wird mesial der Blick auf den offenen Apex im resezierten Bereich frei (Abb. 3d). Nach endometrischer und radiologischer Längenbestimmung (Abb. 3e) erfolgt die Aufbereitung und



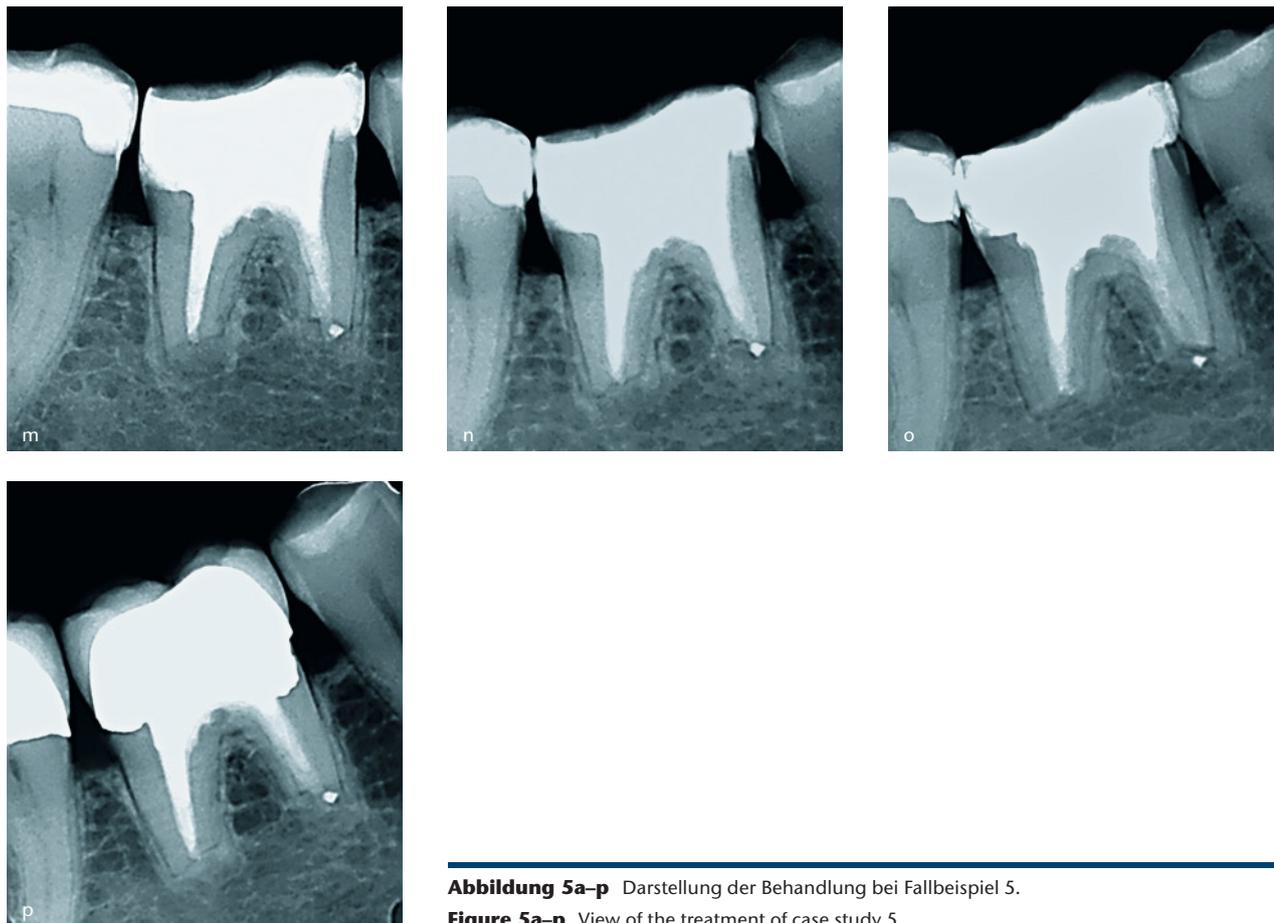


Abbildung 5a-p Darstellung der Behandlung bei Fallbeispiel 5.
Figure 5a-p View of the treatment of case study 5.

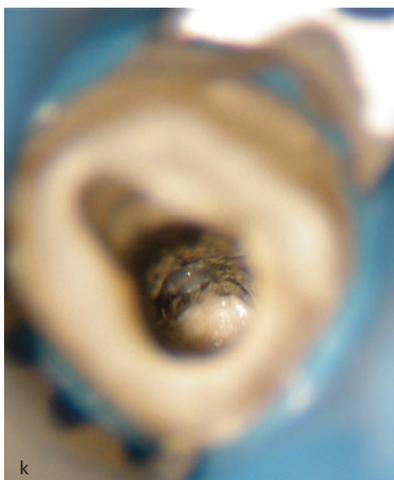
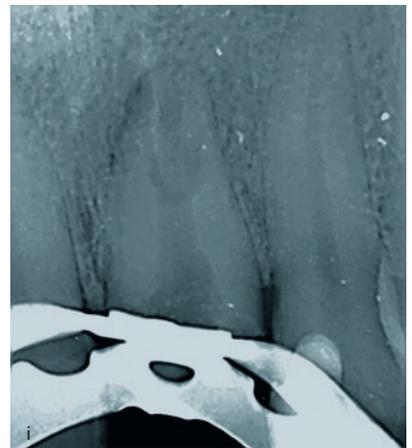
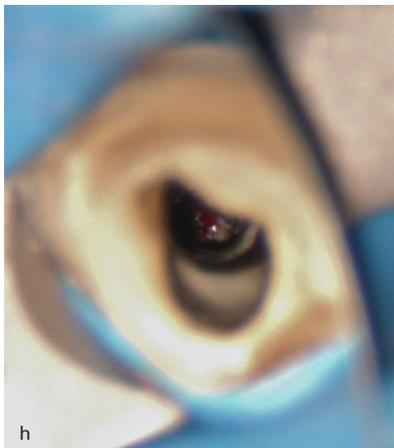
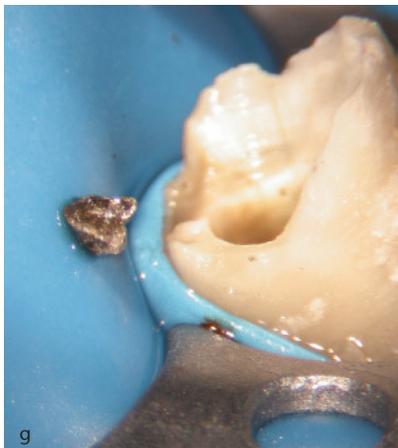
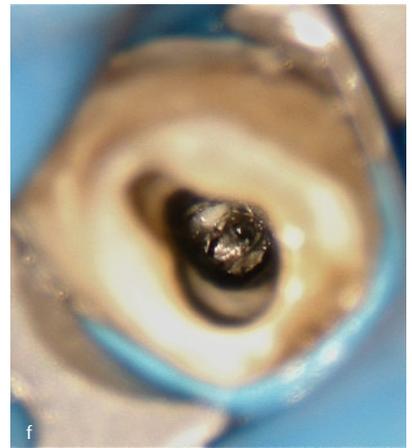
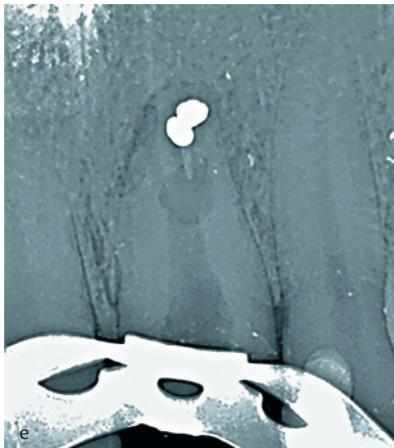
Desinfektion des Wurzelkanalsystems (Abb. 3f), sowie der apikale Verschluss im Resektionsbereich mittels MTA (Abb. 3g und 3h). In der Folgesitzung wird die Behandlung mittels thermoplastischer Wurzelfüllung mit Resilon (SybronEndo, Orange, USA) abgeschlossen (Abb. 3i und 3j). Die radiologische Kontrolle nach 12 Monaten zeigt bereits eine vollständige knöcherne Ausheilung (Abb. 3k).

Fallbeispiel 4:

Die Überweisung des Patienten erfolgte im November 2008 nach bereits erfolgter WSR mit persistierenden Beschwerden und Fistelbildung. Die durchgeführte Revisionsbehandlung fand in drei Sitzungen statt. Auf der diagnostischen Röntgenaufnahme ist zu sehen, dass beide Wurzeln reseziert wurden, jedoch mesial noch eine apikale Aufhellung zu sehen ist. Retrograde Verschlüsse sind nicht zu erkennen. Die vorhandenen Wurzelkanalfüllungen erscheinen randständig und ausreichend dimensioniert (Abb. 4a). Nach Trepanation findet sich

der klassische mesiale Isthmus, offenbar mit nekrotischem Gewebe (Abb. 4b). Distal ist ein in bucco-oraler Richtung ovaler Wurzelkanal zu sehen, der im lingualen Bereich mit Guttapercha gefüllt ist, welche jedoch in approximaler Richtung randständig ist, wodurch radiologisch der Eindruck einer „dichten“ Wurzelkanalfüllung entsteht. In der bukkalen Hälfte der Ovalität ist nekrotisches Gewebe zu sehen (Abb. 4c). Nach Entfernung der Guttapercha ist zu erkennen, dass sich die ausgeprägt lang-ovale Form bis zum Neopex fortsetzt (Abb. 4d). Während der Aufbereitung des mesio-bukkalen Wurzelkanals tritt spontan Pus aus (Abb. 4e). Nach radiologischer Kontrolle der vollständigen Entfernung der vorhandenen Wurzelkanalfüllungen (Abb. 4f) wird die ermittelte Arbeitslänge radiologisch überprüft (Abb. 4g). Sodann wird der Boden des bereits auspräparierten mesialen Isthmus genauer inspiziert (Abb. 4h), da dieser sich weiter nach apikal fortzusetzen scheint. Initial lässt sich eine Feile der Größe ISO 10 einbringen (Abb. 4i), die im apikalen Abschnitt des mesiolin-

gualen Wurzelkanals wieder austritt. Nach rotierender Aufbereitung auch dieses Wurzelkanals (Abb. 4j) kann mittels eines Micro-Openers ertastet werden, dass sich von hier offenbar noch eine ovale Ausziehung nach lingual erstreckt. Daher wird das verbleibende Septum zum mesiolingualen Wurzelkanal entfernt (Abb. 4k), so dass dieser Bereich gezielt instrumentiert werden kann. Nach vollständiger Aufbereitung aller Anteile des Wurzelkanalsystems werden die weit offenen apikalen Öffnungen mit MTA verschlossen (Abb. 4l und 4m) und in der Abschlusssitzung mit einer thermoplastischen Wurzelkanalfüllung (RealSeal) versehen (Abb. 4n bis 4p). Die radiologische Ergebniskontrolle erfolgte nach 6 (Abb. 4q) und nach 12 Monaten (Abb. 4r) und zeigt eine vollständige Ausheilung. Der Fall veranschaulicht, dass auch bei einer ausgangsradiologisch vollständigen Wurzelkanalfüllung nicht auf eine retrograde Präparation und Verschluss im Rahmen der Wurzelspitzenresektion verzichtet werden sollte. Bei Einsatz heutiger Möglichkeiten der endodontologi-



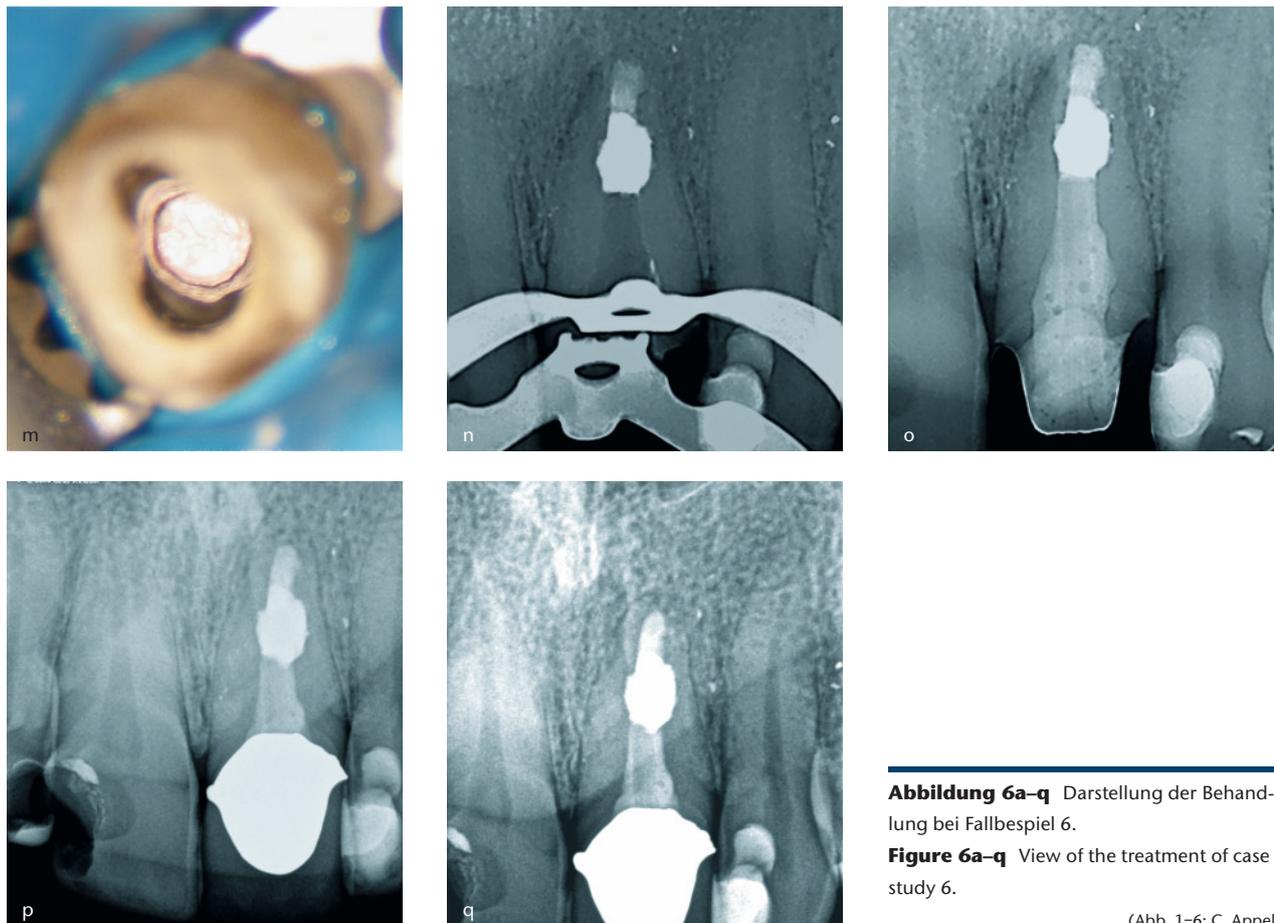


Abbildung 6a–q Darstellung der Behandlung bei Fallbeispiel 6.

Figure 6a–q View of the treatment of case study 6.

(Abb. 1–6: C. Appel)

schen Therapie ist es möglich komplexe Isthmusstrukturen auch von orthograd zu adressieren.

Fallbeispiel 5:

Die Patientin wird im Januar 2006 im Rahmen einer Herdsanierung bei allgemeinmedizinischer Anamnese zur endodontologischen Behandlung mehrerer Zähne, darunter der Zahn 46, überwiesen. Dieser wurde nach nicht erfolgreicher endodontischer Erstversorgung bereits zweimal wurzelspitzenreseziert, zuletzt in 2004. Die Patientin verspürt zeitweise Beschwerden an diesem Zahn, vermehrt bei Aufbiss. Die diagnostische Röntgenaufnahme (Abb. 5a) zeigt distal eine nicht randständige Wurzelkanalfüllung und einen retrograden Verschluss, der ungefähr 1 bis 2 mm in den Wurzelkanal hineinreicht. Apikal ist eine Aufhellung von ca. 4 x 5 mm Durchmesser vorhanden. Mesial sind zwei Wurzelkanalfüllungen zu sehen, die deutlich vor dem Neoapex enden. Die mesialen retrograden Verschlüsse haben einen Durchmesser von lediglich 1 mm,

wobei einer bereits disloziert ist. Trotz der umfangreichen Wurzelspitzenresektion weist der Zahn einen Lockerungsgrad 0 auf. Nach Präparation der Zugangskavität ist zwischen den beiden mesialen Wurzelkanaleingängen die übliche Isthmusstruktur zu erkennen. Distobukkal sieht man eine Wurzelkanalfüllung und distolingual offenbar unbehandeltes Wurzelkanallumen (Abb. 5b). Nach Entfernung der distalen Wurzelkanalfüllung und Präparation des unbehandelten Wurzelkanalabschnitts ist der Blick bis auf den retrograden Verschluss frei, der aus einem hellen, kunststoffartigen Material besteht (Abb. 5c). Dieser kann mit Ultraschallinstrumenten geteilt und in kleinen Stücken entfernt werden (Abb. 5d bis 5g). In entsprechender Vorgehensweise wird auch die mesiale Wurzel behandelt, wobei mesiobukkal der retrograde Verschluss dargestellt und entfernt werden kann. Mesiolingual ist am Neoapex kein retrograder Verschluss aufzufinden, da dieser nach mesial disloziert ist. Der Neoapex ist offen (Abb. 5h bis 5k). Nach apikalem Verschluss mit ProRoot MTA, Dentsply

(Abb. 5l) wird die Behandlung in der Folgesitzung mit einer thermoplastischen Wurzelkanalfüllung (RealSeal) abgeschlossen (Abb. 5m). Radiologische Verlaufskontrollen nach 6, 12 und 24 Monaten belegen eine vollständige apikale Ausheilung (Abb. 5n bis 5p).

Auch hier war ein unvollständig behandeltes Wurzelkanalsystem Ausgangspunkt für eine zweimalige Wurzelspitzenresektion, die erfolglos blieb. Die vorhandenen retrograden Verschlüsse waren nicht fachgerecht ausgeführt und konnten keine ausreichende apikale Abdichtung sicher stellen.

Fallbeispiel 6:

Der Patient wird im März 2006 mit vestibulärer Fistel im Bereich des Zahnes 21 und mehr als 10 Jahre zurückliegender Wurzelspitzenresektion zur Revision überwiesen. Die diagnostische Röntgenaufnahme zeigt eine insuffiziente Stiftverankerung, eine unvollständige Wurzelkanalfüllung, eine interne Resorption knapp apikal des mittleren Wurzeltrittels sowie einen retrograden Verschluss,

der eine hohe Röntgenopazität aufweist (Abb. 6a). Nach Entfernung der Kronenversorgung lässt sich der intrakanaläre Stift leicht mit Ultraschall lösen (Abb. 6b bis 6d). Nach Entfernung der Wurzelkanalfüllung wird radiologisch auf verbliebene Guttaperchareste überprüft (Abb. 6e). Nach vollständiger Entfernung der Guttapercha ist der retrograde Amalgamverschluss zu erkennen, der nicht randständig abschließt (Abb. 6.f). Dieser wird unter Sicht mit Ultraschall entfernt (Abb. 6g), so dass der Neoapex frei von Materialresten ist (Abb. 6h). Die vollständige Entfernung des retrograden Verschlusses wird radiologisch kontrolliert (Abb. 6i) und die endometrisch sowie unter Sicht bestimmte Arbeitslänge mit einer Röntgenmessaufnahme verifiziert.

Nach Abschluss der Wurzelkanalpräparation und ausgiebiger, ultraschallunterstützter Spülung mit NaOCl ist die interne Resorption in direkter Sicht deutlich zu erkennen (Abb. 6j). Nun wird ein apikaler Verschluss aus MTA (Dentsply) hergestellt, der bis knapp unter den Rand der internen Resorption reicht (Abb. 6k). Dieser wird radiologisch kontrolliert (Abb. 6.l). Im Anschluss wird die Resorptionslücke mittels Injektionstechnik und RealSeal gefüllt. Der Platz für den geplanten Wurzelkanalstift wird dabei belassen (Abb. 6m und 6n). Dort wurde ein Quarzfaserstift (VDW, München) inseriert, wobei jedoch kleinere Luftschlüsse entstanden (Abb. 6o).

In der Nachkontrolle über mittlerweile mehr als vier Jahre ist der Patient bisher beschwerdefrei. Es ist keine erneute Fistel aufgetreten und die radiologischen Kontrollen nach 24 (Abb. 6p) und nach 48 Monaten (Abb. 6q) zeigen keine Auffälligkeiten.

Therapieentscheidung

Zieht man zum Vergleich der Erfolgsquoten nach orthograde Revisionsbehandlung und Wurzelspitzenresektion die vorliegende Literatur zu Rate, ist diese sehr uneinheitlich und ein Vergleich somit nur schwer möglich [3, 4].

Hochwertig ausgeführt sind jedoch bei beiden Verfahren hohe Erfolgsquoten möglich. Bei persistierender apikaler Parodontitis nach orthograde endodontischer Therapie sollte dennoch zunächst der orthograde Revision als ursachengerechterer und minimalinvasiverer Therapie der Vorzug gegeben werden.

Dies wird durch statistische Überlegungen zur Erfolgsquote weiter unterstützt, denn statistisch wird die höchste Erfolgsquote immer dann erreicht, wenn die Erfolgsmöglichkeiten beider Verfahren genutzt werden. Zur Vereinfachung wird daher folgendes Beispiel als Hilfe bei der täglichen Therapieentscheidung und zur Erläuterung gegenüber dem Patienten angeführt:

Es werden zwei Patientengruppen zu je 100 Patienten behandelt. Bei der einen wird eine orthograde Revision, bei der anderen eine Wurzelspitzenresektion nach optimalem Standard mit retrograder Präparation unter optischer Vergrößerung durchgeführt. Für beide Therapieformen sei aus Vereinfachungsgründen eine Erfolgsquote von mindestens 80 % nach 12 Monaten unterstellt. Im Ergebnis wäre die Behandlung für beide Verfahren bei jeweils 20 Patienten nicht erfolgreich. Allerdings mit dem Unterschied, dass bei den Patienten mit orthograde Revision immer noch eine Wurzelspitzenresektion mit 80 % Erfolgsquote durchgeführt werden kann. Hierbei würde weiteren 16 Patienten geholfen werden können. Auf diese Weise wären insgesamt 96 % der zu behandelnden Zähne zu erhalten. Eine zweite Wurzelspitzenresektion hätte deutlich geringere Erfolgsquoten [11]. Umfangreicheres Datenmaterial für den Erfolg einer orthograde Revision nach WSR liegt bisher noch nicht vor.

Schlussfolgerungen

Scheinbar wird an vielen Zähnen eine Wurzelspitzenresektion durchgeführt, die unvollständig wurzelkanalgefüllt sind und zunächst einer orthograde Revision zugeführt werden sollten. Weiterhin zeigt eine Vielzahl von wurzelspitzenresezierten Zähnen unvollstän-

dige Wurzelkanalfüllungen bei fehlender retrograder Füllung. Bei wenigen wurzelspitzenresezierten Zähne ist ein retrograder Verschluss vorhanden. Dieser ist häufig nicht fachgerecht ausgeführt.

Die Erfolgsquoten nach Wurzelspitzenresektion mittels aktueller fachgerecht ausgeführter mikrochirurgischer Methoden in kontrollierten Studien sind hoch [13, 16, 17, 22]. Epidemiologische Daten zur Qualität von Wurzelspitzenresektionen und zur postoperativen Inzidenz von apikaler Parodontitis liegen jedoch nicht vor. Lediglich eine einzige nordamerikanische Querschnittsuntersuchung enthält hierzu Daten, die jedoch nicht sehr aussagekräftig sind [1]. Daher sind entsprechende epidemiologische Untersuchungen erforderlich.

Bei Misserfolgen nach orthograde endodontischer Therapie sollte in der Regel zunächst eine orthograde Revision erfolgen. Auf Basis einer standardisierten Nachkontrolle kann bei erneutem Misserfolg noch immer eine Wurzelspitzenresektion durchgeführt werden. So sind statistische Erfolgsquoten von nahezu 100 % möglich.

Bei Misserfolg nach WSR ist die orthograde Revision eine mögliche Option zum Zahnerhalt, auch wenn diese in der klinischen Vorgehensweise schwierig und aufwändig ist. Untersuchungen zur Erfolgsprognose dieser Therapieform bleiben abzuwarten. 

Interessenkonflikt: Der Autor erklärt, dass er für die Firmen, deren Produkte im Artikel genannt wurden (Dentsply, VDW und Sybron Endo), bereits als Kursreferent tätig war. Ansonsten bestehen keine Interessenkonflikte im Sinne des International Committee of Medical Journal Editors.

Korrespondenzadresse

Dr. Carsten Appel
Poststrasse 17
53859 Niederkassel
Tel.: 0 22 08 / 91 01 39
E-Mail: praxis@carstenappel.de

Literatur

1. Allen RK, Newton CW, Brown CE Jr.: A statistical analysis of surgical and non-surgical endodontic retreatment cases. *J Endod* 15, 261–266 (1989)
2. Carr GB: Surgical Endodontics. In: Cohen S, Burns RC (eds.): Pathways of the pulp. Mosby, St. Louis 1994, 539–564
3. Friedman S: The prognosis and expected outcome of apical surgery. *Endodontic Topics* 11, 219–262 (2005)
4. Friedmann S: Treatment outcome and prognosis of endodontic therapy. In: Orstavik D, Pitt Ford TR (eds.): Essential Endodontology. Blackwell Science Ltd. Oxford 1998, 367–401
5. Friedman S: Retrograde approaches in endodontic therapy. *Endod Dent Traumatol* 7, 97 (1991)
6. Harrison JW, Todd MJ: The effect of root resection on the sealing property of root canal obturations. *Oral Surg* 50, 264–272 (1980)
7. Kunkel M, Hülsmann M: Leitlinie Wurzelspitzenresektion. Leitlinien der DGZMK, Leitlinienregister der AWMF 007/007, 2006
8. Lamb EL, Loushine RJ et al.: Effect of root resection on the apical sealing ability of mineral trioxide aggregate. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 95, 732–735 (2003)
9. Nentwig GH: WSR – Bewährtes & Neues. *ZM* 9, 1–12 (2004)
10. Nicholls E: Retrograde filling of the root canal. *Oral Surg* 15, 463–473 (1962)
11. Persson G: Prognosis of reoperation after apicectomy. A clinical-radiological investigation. *Svensk tandläkare tidskrift. Swedish Dent J* 66, 49 (1973)
12. Rubinstein RA, Kim S: Short-term observation of the results of endodontic surgery with the use of a surgical operation microscope and Super-EBA as root-end filling material. *J Endod* 25, 43–48 (1999)
13. Setzer FC et al.: Outcome of endodontic surgery: a meta-analysis of the literature – part 1: Comparison of traditional root-end surgery and endodontic microsurgery. *J Endod* 36, 1757–1765 (2010)
14. Tronstadt L, Barnett F, Cervone F: Periapical bacterial plaque in teeth refractory to endodontic treatment. *Endod Dent Traumatol* 6, 73–77 (1990)
15. Tronstadt L, Barnett F, Riso K, Slots J: Extraradicular endodontic infections. *Endod Dent Traumatol* 3, 86–90 (1987)
16. Tsesis I et al.: Outcome of surgical endodontic treatment performed by a modern technique: a meta-analysis of literature. *J Endod* 35, 1505–1511 (2009)
17. Tsesis I et al.: Retrospective evaluation of surgical endodontic treatment: traditional versus modern technique. *J Endod* 32, 412–416 (2006)
18. Vertucci FJ: The endodontic significance of the mesiobuccal root of the maxillary first molar. *US Navy Med* 63, 29–31 (1974)
19. Vertucci FJ, Williams RG: Root canal anatomy of the mandibular first molar. *J N J Dent Assoc* 45, 27–28 (1974)
20. von Arx T, Peñarrocha M, Jensen S: Prognostic factors in apical surgery with root-end filling: a meta-analysis. *J Endod* 36, 957–973 (2010)
21. von Arx T: Frequency and type of canal isthmuses in first molars detected by endoscopic inspection during periradicular surgery. *Int Endod J* 38, 160–168 (2005)
22. von Arx T: Failed root canals: the case for apicoectomy (periradicular surgery). *J Oral Maxillofac Surg* 63, 832–837 (2005)
23. Weiger R, Hitzler S, Hermle G, Löst C: Periapical status, quality of root canal fillings and estimated endodontic treatment needs in an urban German population. *Endod Dent Traumatol* 13, 69–74 (1997)
24. Weller NR et al.: Incidence and position of the canal isthmus. Part 1. Mesiobuccal root of the maxillary first molar. *J Endod* 21, 380–383 (1995)

VIELSEITIG!



- Für schmale Kiefer:
TINY® Implantate ab Ø 2,5mm
- Bei limitiertem vertikalem Knochenangebot:
Plus Implantate ab 5,5mm Länge
- Standardgrößen gibt es sowieso....

...und alles mit nur einem Chirurgie-Set!

Informieren Sie sich!
Tel. 07231 / 428 06 10
info@bti-implant.de



B.T.I. Deutschland GmbH
Mannheimer Str. 17
75179 Pforzheim