

Technische Neuerungen in der Endodontie und nicht zuletzt der eindeutige Trend der modernen Zahnmedizin, weg vom Generalisten hin zum Spezialisten, verschieben auch die Grenzen des Möglichen im Bereich der konservierenden Zahnheilkunde. Komplexe Fälle, welche vor einigen Jahren den schnelleren Griff zur Zange zur Folge gehabt hätten, lassen sich Dank moderner Verfahren und unter Einsatz von bioaktiven Materialien nachhaltig lösen.

Dr. Andreas Simka
[Infos zum Autor]



Literatur



Zahnerhalt um jeden Preis?

Möglichkeiten und Grenzen in der Endodontie

Dr. Andreas Simka

Auch im Hinblick auf die röntgenologische Darstellung ist dem endodontisch tätigen Behandler mit der digitalen Volumentomografie (DVT) ein wichtiges diagnostisches Werkzeug in die Hand gegeben worden.

Ob sich dieses als DAS bildgebende Verfahren in der Endodontie durchsetzt, lässt sich pauschal nicht sagen. Vielmehr bedarf es einer strengen Indikationsstellung und einer genauen Kosten-Nutzen-Analyse bezüglich Strahlenbelastung und dem daraus resultierenden Kenntnissgewinn. Darüber hinaus sind nicht zuletzt die Anschaffung des DVT sowie die dafür notwendige Erlangung der Fachkunde zusätzliche Kriterien, welche es für den Behandler zu bedenken gilt.

In diesem Artikel sollen anhand von Fallbeispielen verschiedene Diagnostik- und Behandlungsoptionen diskutiert und der Nutzen für Patient und Behandler hinterfragt werden. Wie hätten sie entschieden?

Revision oder Resektion

Bei folgendem Fall wurde die Patientin mit der Fragestellung der Revisionsmöglichkeit an Zahn 26 überwiesen. Der Zahn wurde 2011 mit einer röntgenologisch ad apex durchgeführten Wurzelfüllung versehen (Abb. 1).

Das durch den Kollegen angefertigte DVT zeigt das Vorhandensein einer apikalen Osteolyse mit knöchern intaktem, jedoch aufgetriebenem Kieferhöhlenboden (Abb. 2). Alternativ zur Revisionsbehandlung wurde mit der Patientin auch das Vorgehen einer Wurzelspitzenresektion (WSR) besprochen. Die Nähe der Wurzeln des Zahns

zur Kieferhöhle sowie die Auftreibung des Kieferhöhlenbodens ließen eine iatrogene Eröffnung der Kieferhöhle durch die Resektion sehr wahrscheinlich erscheinen, mit all seinen postoperativen Komplikationen. Studien belegen zudem, dass die Erfolgsraten von Wurzelspitzenresektionen nach vier Jahren drastisch abnehmen.⁸

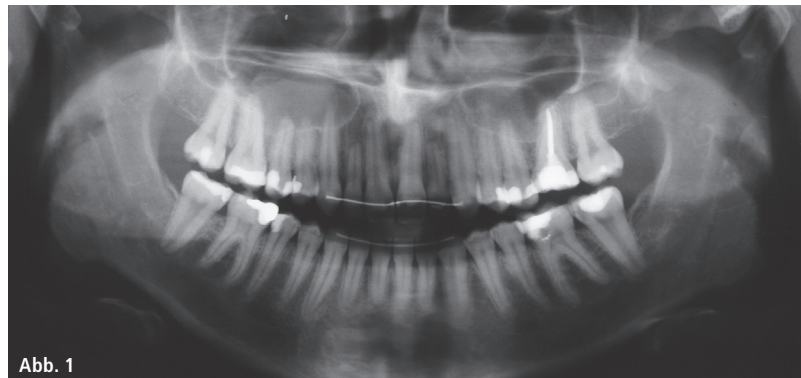


Abb. 1

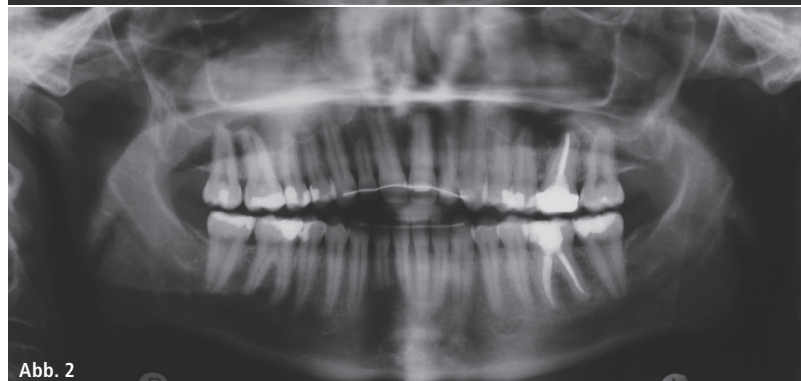


Abb. 2

Abb. 1: Zustand nach Wurzelfüllung 2011. – Abb. 2: Kontrollaufnahme 2017.

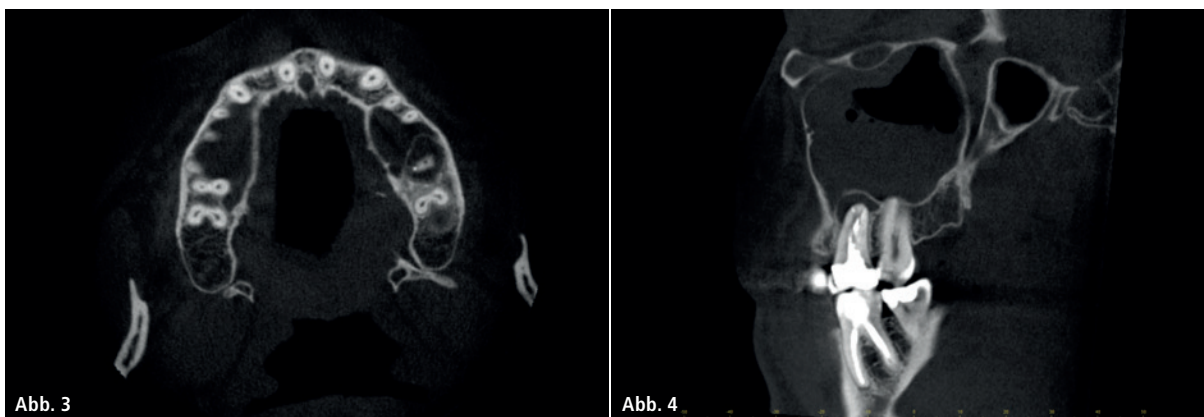


Abb. 3: DVT – Axialebene: Zahn 27 mit nicht gefülltem bukkalen Foramen apicale mit umfangreicher Osteolyse. – **Abb. 4:** DVT – Sagittalebene: Zahn 27 mit nicht gefülltem bukkalen Foramen apicale und Auftreibung des Kieferhöhlenbodens.

Nach ausführlicher Aufklärung über alle Vor- und Nachteile der verschiedenen Behandlungsoptionen entschied sich die Patientin für die Revisionsbehandlung. Scrollt man durch die verschiedenen Schichten des DVT, lässt sich erkennen, dass weite Bereiche des Wurzelkanalsystems von Zahn 27 nicht vollends erfasst wurden. Zudem zeigt sich die Aufspaltung des Wurzelkanals in ein zweites Foramen apicale, welches nicht gefüllt wurde. In den verschiedenen Schichtebenen lässt sich der zweite Kanalausgang und die Auftreibung des Kieferhöhlenbodens eindrucksvoll nachweisen (Abb. 3 und 4).

Nach Trepanation und Darstellung der Kanäle ließ sich das alte Wurzelfüllmaterial unproblematisch entfernen. Im Rahmen der Revision ist darauf zu achten, dass das Spülprotokoll das gesamte Keimspektrum erfasst (insbesondere *E. faecalis*).^{3,10,12} Eine Aktivierung der Spülflüssigkeit mit Ultraschall erhöht die Effektivität derselbigen.² Wichtig dabei ist die kontaktlose Aktivierung, das heißt, dass das Ultraschallinstrument keinen direkten Kontakt zur Wurzel hat. Ungewollt könnten sich hierdurch Stufen bilden oder gar Perforationen verursacht werden.

Unter anderem entschieden wir uns, nicht zuletzt wegen des langen Anfahrtsweges, zu einer Single-Visit-Behandlung. Single-Visit-Behandlungen werden derzeit kontrovers diskutiert. Studien hierzu belegen, dass bei symptomlosen Zähnen ein solches Vorgehen der mehrzeitigen Behandlung in nichts nachsteht, selbst bei Vorliegen einer apikalen Osteolyse.^{5,15,18}

Von alleine versteht es sich, dass die Voraussetzungen für ein einzeitiges Vorgehen gegeben sein müssen.

Folgende Bedingungen müssen nach einer Studie von Senia und Wildey²⁰ für die Single-Visit-Behandlung erfüllt sein:

- Symptombefreiheit
- keine Abszedierungen oder Schwellungen
- vollständige Aufbereitung des Wurzelkanalsystems mit chemischer Reinigung
- suffiziente Trocknung der Kanäle.

Das direkt nach der Wurzelfüllung angefertigte Röntgenbild zeigt den homogenen, wandständigen Verschluss des Wurzelkanalsystems (Abb. 5). Anschließend erfolgte die koronale Reduktion der Guttapercha mit adhäsivem Verschluss der Zugangskavität.

Das Kontrollröntgenbild sechs Monate nach erneuter Wurzelfüllung zeigt eine annähernd vollständige Remission und knöcherne Durchbauung der ehemals umfangreichen apikalen Osteolyse so-

wie einen durchgängigen Parodontalspalt normaler Breite (Abb. 6).

Mit Hinblick auf die Strahlenhygiene verzichteten wir zunächst auf eine weitere röntgenologische Kontrolle mittels DVT. Bei Wiederauftreten einer Osteolyse oder auftretenden Beschwerden würde diese zur Erweiterung der Diagnostik erneut eingesetzt werden.

Die zu Anfang angefertigte Panoramschichtaufnahme zeigte in der Kontrolle eine ad apex durchgeführte homogene Wurzelfüllung. Auch bei zusätzlich exzentrischen Aufnahmen bliebe fraglich, ob das nicht behandelte Kanalsystem aufgrund von Überlagerungen zur Darstellung gekommen wäre. Damit hätte die Therapieentscheidung durchaus auch in Richtung Wurzelspitzenresektion ausfallen können.

Hier liegt ein großer Vorteil der digitalen Volumentomografie. Grundsätzlich handelt es sich um eine dreidimensionale, schichtweise Darstellung der Zähne und des Schädels. Der Behandler hat die Möglichkeit, durch diese

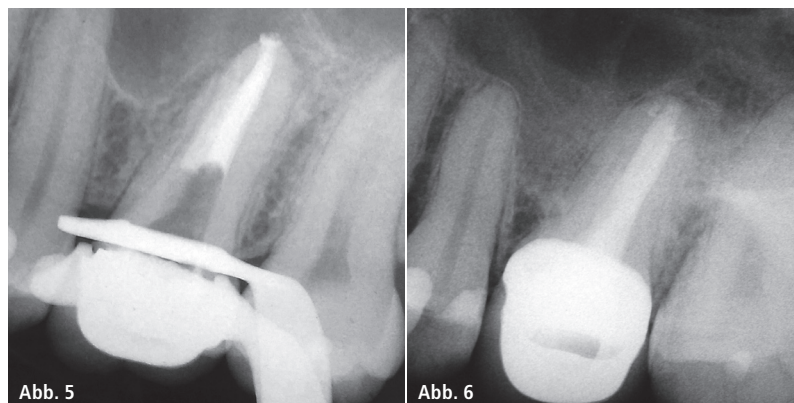


Abb. 5: Kontrollaufnahme direkt nach der Revision und erneuter Wurzelfüllung. – **Abb. 6:** Kontrollaufnahme fünf Monate nach Wurzelfüllung. Deutliche Ausheilung der apikalen Osteolyse.

Schichten zu scrollen. Damit lassen sich pathologische Veränderungen nachverfolgen und deren Verlauf besser darstellen (z. B. Frakturverlauf, Umfang der Osteolysen etc.). Vorausgesetzt einer ausreichend hohen Auflösung, lassen sich auch feine Strukturen wie in beschriebenem Fall das zusätzliche Foramen apicale, gut zur Darstellung bringen.

Kontrovers diskutiert wird jedoch noch, ob die digitale Volumentomografie seine grundsätzliche Indikation im Bereich der Endodontie hat. Eine der Kerndiskussionen ist das Verhältnis der Strahlenbelastung zum zusätzlichen Kenntnissgewinn. Seit August 2013 existiert hierzu eine S2k-Leitlinie¹⁹, an welcher man sich orientieren kann. Einige der dort aufgeführten Indikationen, die den Einsatz der digitalen Volumentomografie in der Endodontie rechtfertigen, sind „komplexe Wurzelanatomien und Morphologien (zusätzliche Kanalsysteme, apikale Chirurgie an OK-/UK-Molaren, UK-Prämolaren und Dens invaginatus)“.^{11,14,17} Grundsätzlich jedoch sollte eine umfangreiche Basisdiagnostik bereits durchgeführt worden sein, das Field of View auf die fragliche Region begrenzt und eine möglichst hohe nominelle Auflösung angestrebt werden.^{19,1}

Instrumentenfraktur

In folgendem Fall kam es im Laufe einer Wurzelkanalbehandlung zur Instrumentenfraktur. Die Frage, die sich nun stellte, war, ob man das Instrument belassen solle, den Versuch einer

Entfernung startet oder gar darauf mit einer Wurzelspitzenresektion reagiert. Letztendlich gründete meine Entscheidung auf verschiedenen Überlegungen. Auslöser der endodontischen Maßnahme war die irreversible Pulpitis an Zahn 46.

Nach initialer Schmerztherapie erfolgte in einer weiteren Sitzung die Aufbereitung des Wurzelkanalsystems mit abschließender medikamentöser Einlage (UltraCal XS, Ultradent). Die Messaufnahme zeigt eine bis dahin zu kurze Aufbereitung der Wurzelkanäle. Bei der zwei Wochen darauf folgenden Sitzung war die Patientin beschwerdefrei. Klinisch zeigten sich zeitgleich keine weiteren pathologischen Auffälligkeiten. Nach Korrektur der Längen, endometrischer Verifizierung und ausgiebiger ultraschallgestützter Aktivierung² der Spülflüssigkeiten kam es kurz vor der geplanten Obturation zur Fraktur einer Nickel-Titan-Feile (Mtwo 30.05, VDW GmbH, München). Das daraufhin angefertigte Röntgenbild zeigt die Lage des separierten Fragments (Abb. 7).

Nach eingehender Aufklärung der Patientin und Erläuterung über die möglichen Konsequenzen sowie aktueller Therapiealternativen entschieden wir uns gegen die Entfernung und zur Füllung der Wurzelkanäle. Die Entscheidung für das Belassen des Fragments gründeten auf folgenden Punkten: Aufgrund der initialen Diagnose (akute irreversible Pulpitis) ist von einem geringen Bakterienload im Bereich des Wurzelkanalsystems auszugehen. Darüber hinaus erfolgte vor der Instrumentenfraktur die vollständige Auf-

bereitung des Wurzelkanalsystems, ein ausgiebiges, ultraschallgestütztes Spülprotokoll² sowie eine Zwischeneinlage mit Kalziumhydroxid. Dies sollte zusätzlich zur Reduktion noch etwaig vorhandener Mikroorganismen geführt haben. Des Weiteren zeigt das Röntgenbild zwei weitere wichtige Aspekte – das Fehlen einer apikalen Osteolyse zum einen und die Lage des Fragments zum anderen. Dieses befindet sich hinter der Krümmung der mesiobukkalen Wurzel und dichtet den Apex idealerweise ab. Eine Entfernung würde mit einer weiteren Schwächung der Wurzel bis zur Krümmung einhergehen, um das Fragment zu erreichen. Die Feile selber war lediglich kurz vorher in selbigen Kanal eingesetzt und in einem mit Natriumhypochlorit getränkten Clean-Stand gelagert worden. Diese Punkte führten letztendlich zur Entscheidung, das Fragment zu belassen. Das Wurzelkanalsystem wurde mittels thermoplastischer Methode obturiert (vertikal kondensiert nach Schilder) und adhäsiv verschlossen (Abb. 8). Wir vereinbarten mit der Patientin einen Kontrolltermin in sechs Monaten.

In der Literatur werden Instrumentenfrakturen mit einer Prävalenz von 1–6% angegeben.^{7,21} Dabei fallen ca. 0,5–5% der frakturierten Instrumente auf die NiTi-Instrumente.¹³

Das Belassen eines Fragments ist nur unter optimalen Voraussetzungen wie in diesem Fall möglich und sinnvoll. Die Patientin, selber Medizinerin, verzichtete nach Aufklärung auf eine sofortige Entfernung. Diese Therapieoption bleibt jedoch unberührt bestehen. Große Nachteile bei etwaig späterer Entfernung des Fragments ergeben sich hieraus nicht. Entscheidend jedoch ist ein frühzeitiges Eingreifen, sollten sich die Parameter ändern (z. B. auftretende Beschwerden, apikale Beherrschung etc.).

Multiple Läsionen eines Zahns 46

Bei abschließendem Fall wurde uns eine Patientin zur weiteren Beurteilung und ggf. Behandlung überwiesen. Der zweimalige Versuch der Kollegin, Zahn 46 endodontisch zu versorgen, verlief

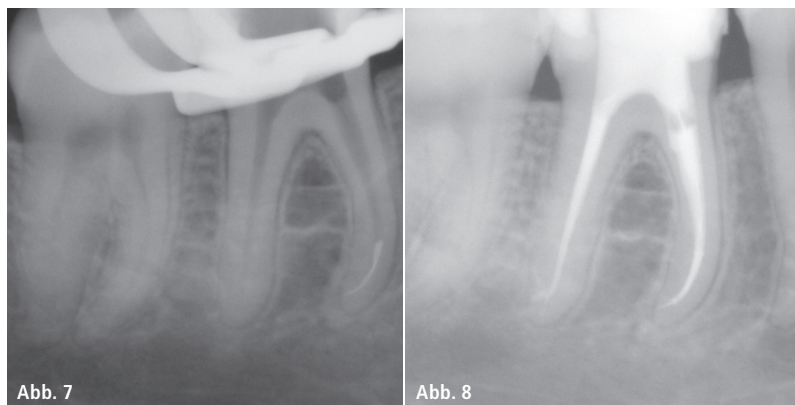


Abb. 7: Lage des separierten Instrumentenfragments. – **Abb. 8:** Kontrollaufnahme direkt nach Wurzelfüllung mit Belassen des Instrumentenfragments.

frustran, und so stellte sich die Frage nach einem weiteren Versuch des Zahnerhalts.

Das nach initialer Behandlung durchgeführte Röntgenbild zeigt einen durchaus komplexen Befund (Abb. 9).

Aufgrund der starken Sklerosierung des Wurzelkanalsystems kam es im Bereich der distalen Wurzel zur Instrumentenfraktur sowie zu Perforationen im mesiolingualen und distalen Kanaleingang, welche die Kollegin bereits mit Biodentin (Septodont GmbH, Niederkassel) abgedeckt hat. Grundsätzlich problematisch war der umfangreiche Substanzverlust des Zahns, welcher aus der Suche nach den beiden sklerosierten mesialen Kanälen resultierte. Trotz Aufklärung über die unsichere Prognose des Zahns entschied sich die Patientin für einen weiteren Erhaltungsversuch. Da Extraktionen zweier ihrer Oberkiefermolaren vorangegangen waren, wollte sie nichts unversucht lassen, Zahn 46 zu erhalten.

Mithilfe von Ultraschall und spezieller Revisionsaufsätze war es möglich, den distalen Kanal unter Substanzschonung zu erweitern und das Instrumentenfragment zu entfernen. Dabei löste sich die dort applizierte Perforationsdeckung. Neben der Größe der Perforation ist auch der zeitnahe Verschluss für die Prognose des Zahns entscheidend. Daher erfolgte noch am Ende der gleichen Behandlungssitzung der erneute Perforationsverschluss mit Mineralischem Trioxid-Aggregat (ProRoot MTA[®], Dentsply Sirona).

In der folgenden Sitzung konnte der mesiobukkale Kanal aufgefunden und nahezu bis zum Apex aufbereitet werden. Die Suche nach dem mesiolingualen Kanal musste aufgrund der annähernd vollständigen Kalzifizierung (echte Obliteration)⁶ des Wurzelkanals abgebrochen werden. Der bereits enorme Substanzverlust erhöhte hier die Gefahr einer Perforation. Wir entschieden uns, nach ausführlicher chemischer Reinigung, zur Obturation (Abb. 10).

Die Option einer Wurzelspitzenresektion mit retrograder Aufbereitung und retrogradem Verschluss bleibt selbstverständlich bestehen, sollte es zu einer apikalen Osteolyse kommen.



Abb. 9

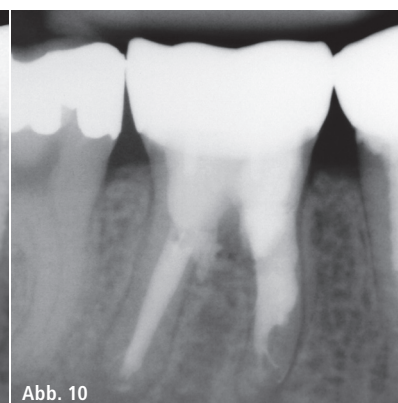


Abb. 10

Abb. 9: Zahn 46 mit starkem Substanzverlust, Sklerosierung der mesialen Kanäle und frakturiertes Feile in distalem Kanal. – **Abb. 10:** Kontrollaufnahme nach Wurzelfüllung und Perforationsdeckungen.

Wie eingehend jedoch bereits beschrieben, bleibt die substanzielle Schwächung der Zahnwurzeln in diesem Fall eines der Hauptprobleme für den langfristigen Erhalt. Neben anderen Parametern (z. B. Kollagen Degradation⁴) spielt insbesondere auch die verbleibende Wurzelwandstärke⁹ eine entscheidende Rolle für das Überleben des Zahns.

Um weiter positiv auf den Erhalt des Zahns hinzuwirken, entschieden wir uns bei der Perforationsdeckung für ProRoot MTA[®]. Bei Mineralischem Trioxid-Aggregat handelt es sich um einen speziell gereinigten Portlandzement mit für uns idealen Eigenschaften. Dabei sind insbesondere die biologische Verträglichkeit im Sinne einer minimalen, annähernd ausbleibenden reaktiven Immunantwort des Körpers, einer geringen Zytotoxizität²² sowie die Apposition von Zementoblasten auf der Oberfläche des MTA^{16,23} hervorzuheben. Damit versuchten wir, eine stabile, bakteriedichte Abdeckung der Perforationen zu erreichen.

Maßgeblich für die Entscheidung pro Erhalt war der Wunsch der Patientin. Sollte es zu weiteren Komplikationen kommen, rückt die Extraktion als Alternative zur WSR deutlich näher.

Konklusion

Neue Behandlungstechniken und bildgebende Verfahren bieten dem Behandler heutzutage noch mehr Möglichkeiten zum Zahnerhalt. Dabei ist die digitale Volumentherapie, wenn auch unter strenger Indikationsstellung, eine

hilfreiche Erweiterung der radiologischen Diagnostik.

Zogen früher Perforationen meist auch die Extraktion des betroffenen Zahns mit sich, gibt es heute bioaktive Materialien, welche eine adäquate Behandlung dieser Komplikation ermöglichen. Abhängig von der Lage der Perforation bedarf es hierbei allerdings meist noch weiterer Hilfsapparaturen (z. B. Dentalmikroskop zur Visualisierung des Defekts).

Die Entscheidung pro oder kontra, bezogen auf das Belassen eines frakturierten Instruments, bedarf einer eingehenden Beurteilung der Erfolgsaussichten unter Einbeziehung aller vorhandenen Informationen und natürlich auch der Entscheidung des Patienten. Das Belassen ist jedoch als seltene Ausnahme anzusehen.

Insbesondere der Fachbereich der Endodontologie als eine der letzten Instanzen des Zahnerhalts hat sich die letzten Jahre enorm entwickelt. Nichtsdestotrotz gehört zu jeder Behandlung auch der Blick Richtung langfristige Planung, welcher unter Umständen den Erhalt eines jeden Zahns relativiert.

Kontakt

OSA Dr. med. dent. Andreas Simka
Bundeswehrkrankenhaus Hamburg
Abteilung XXIII, Zahnmedizin
Lesserstraße 180
22049 Hamburg
andreassimka@bundeswehr.org