

ENDODONTIE HEUTE

Dr. med. dent. Torsten Neuber

Die Endodontie hat in den letzten Jahren einen kometenhaften Aufstieg erlebt und stellt heute das Rückgrat der Zahnerhaltung dar.

Auch wenn in der Literatur sehr unterschiedliche Angaben zur Erfolgsprognose zu finden sind (70-95%), ist die Prognose endodontischer Behandlungen heute ausgezeichnet. Ein Hauptkriterium für eine erfolgreiche Wurzelkanalbehandlung war bisher die röntgenologische Beurteilung des Parodontalspalts im Sinne einer Ausheilung. In Anlehnung an die Implantologie mit Erfolgsprognosen von 90-95% (90-95% der Implantate stehen nach zehn Jahren in Funktion) etabliert sich auch in der Endodontie zunehmend der Begriff des „In-Funktion-Stehens“ eines wurzelkanalbehandelten Zahnes mit vergleichbaren Werten von 90-95%.

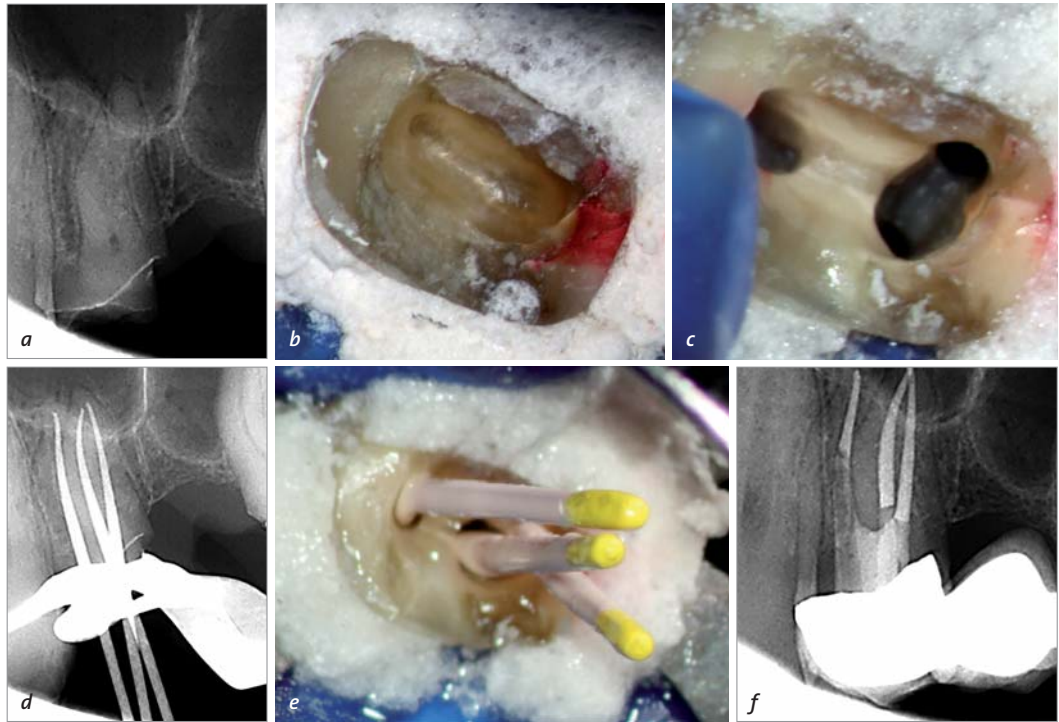


Abb. 1a-f: Röntgenologischer und klinischer Ausgangsbefund von Zahn 14 mit starkem Substanzdefekt, Obliterationen und Verdacht auf drei WK – rote Markierung ist bukkal – (a+b), mittels DM angelegte Zugangskavität mit zwei bukkalen und einem palatalem WK (c), Masterpointaufnahme zur Längenbestimmung mit entsprechendem klinischen Bild (e+f), Röntgenkontrolle mit Konfluenz von mb und db – im palatinalen WK ist ein Glasfaserstift inseriert (f).

>>> Maßgeblichen Anteil an der Entwicklung haben technische Innovationen, an erster Stelle das Mikroskop. In der Medizin wird das Operationsmikroskop seit über 50 Jahren angewendet. Der Einzug in die Zahnmedizin, speziell in die Endodontie als Dentalmikroskop (DM), erfolgte Anfang der 90er-Jahre und ist seitdem zumindest für den Spezialisten aus der Endodontie nicht mehr wegzudenken (Abb. 1a-f). Aber auch Endometriegeräte zur genauen und reproduzierbaren Längenbestimmung, die Verwendung von rotierenden Nickeltitanaufbereitungssystemen zur einfachen und sicheren formerhaltenden Präparation der Wurzelkanäle sowie der Gebrauch von Ultraschallgeräten zur gezielten Präparation feinsten anatomischer Strukturen und zur Aktivierung der Spüllösungen haben ebenso entschieden zur Weiterentwicklung der Endodontie beigetragen. Des Weiteren sind MTA (Mineral-Trioxid-Aggregat), das aufgrund seiner Biokompatibilität zurzeit anerkannteste „Reparaturmaterial“ mit großem Indikationsbereich (retrograde WF, Perforationsdeckung, direkte Überkappung, Apexifikation etc.) und diverse

Geräte für vereinfachte thermoplastische Füllmethoden zum dichten, dreidimensionalen Verschluss komplexer Wurzelkanalmorphologien als wichtige Werkzeuge zu nennen.

An dieser Stelle könnte nun der Eindruck entstehen, dass moderne Endodontie sich nur auf den Einsatz von Hightech beschränken würde. Dies ist nicht der Fall!

Zielsetzung

Das Hauptziel der Endodontie ist die Infektionskontrolle. Bei nicht infizierten Fällen (irreversible Pulpitis, sterile Nekrose, Zustand nach Trauma etc.) soll eine bakterielle Infektion im Sinne einer periradikulären Parodontitis verhindert werden. Daher sind aseptische Kautelen fundamental für die Erfolgsprognose endodontischer Maßnahmen und durch nichts zu ersetzen. Hierzu gehören:

- Desinfektion des Arbeitsfeldes vor Behandlungsbeginn (Chlorhexidin-Mundspüllösung, Polierbürstchen und Polierpaste)

- Objektivierbare vollständige Kariesentfernung durch Farbindikatoren (z. B. Kariesdetektor)
- Adhäsiver, präendodontischer Aufbau
- Kofferdam (als absolutes Muss!)
- Bakteriendichter provisorischer Verschluss zwischen den Behandlungen (z. B. Schaumstoffpellets in die Orifizien, dünne Schicht Cavit und darauf fließfähiges Komposit ohne Konditionierung)

Bei infizierten Fällen ist das Ziel der Therapie die Ausheilung einer bestehenden periradikulären Parodontitis. Hierbei kommt neben der strikten Einhaltung aseptischer Kautelen dem antibakteriellen Regime eine entscheidende Rolle zu. Diese Rolle übernimmt Natriumhypochlorid als Spüllösung, welches neben seiner gewebeauflösenden Eigenschaft bakterientoxisch ist.

Auch wenn der Röntgenbefund einer größeren abgegrenzten apikalen Läsion häufig zur Diagnose „radikuläre Zyste“ führt, ist die primäre Therapie nicht die chirurgische Intervention. Aus histologischen Studien ist bekannt, dass lediglich in 15 % aller periapikalen Veränderungen radikuläre Zysten nachgewiesen werden konnten.

Während periapikale Taschenzysten (6 %) nach konventioneller endodontischer Therapie ausheilen können, erscheint lediglich bei den periapikalen wahren Zysten (9 %) eine alleinige orthograde Therapie als nicht erfolgreich. Vor diesem Hintergrund ist daher immer zunächst die Wurzelkanalbehandlung indiziert, in deren Folge es sehr häufig zu einer Ausheilung der röntgenologisch sichtbaren Läsion kommt (Abb. 2a–c).

All diese Maßnahmen sind unabhängig von der technischen Ausstattung in jeder Zahnarztpraxis ohne wesentlichen zusätzlichen wirtschaftlichen Mehraufwand realisierbar. Erst danach ist eine Implementierung von „Hightech-Equipments“ in den endodontischen Behandlungsablauf sinnvoll.

Die Investition in eine Lupenbrille (3- bis 5-fache Vergrößerung) mit integrierter Beleuchtung ist allerdings ein erschwingliches Muss für den endodontisch versierten Kollegen.



Abb. 2a–c: Zahn 36 mit starkem Zerstörungsgrad und medikamentöser Einlage, großer apikaler und riesiger interradikulärer Parodontitis (a). Röntgenkontrolle unmittelbar nach WF (b) und nach fünf Jahren mit vollständiger Ausheilung (c).

Indikation/Fallselektion

Bei vergleichbaren Erfolgsprognosen in der Endodontie und Implantologie stellt sich die Frage nach den Grenzen der endodontischen Behandlung und ihren Alternativen. Welches ist denn nun die geeignete Therapie? Eine allgemeine Antwort gibt es nicht auf diese Frage und ist immer im individuellen Einzelfall zu entscheiden. Auf der Basis einer sicheren Diagnose, der Kenntnis der Möglichkeiten (besonders der eigenen) in der Endodontie unter Berücksichtigung der parodontalen Integrität, Restaurierbarkeit, Wertigkeit des Zahnes im prothetisch/funktionellem Gesamtkonzept, sollte der Patient über die verschiedenen Therapiealternativen mit der entsprechenden Risiko-Nutzen- bzw. Kosten-Nutzen-Relation aufgeklärt werden. Letztlich ist es, wer entscheidet, welche Therapie durchgeführt werden soll. So ist es möglich, bei gleichem Befund unterschiedliche Therapieempfehlungen gleichzeitig auszusprechen.

Ein wichtiges Kriterium in diesem Zusammenhang ist die Fallselektion. Therapie „am Limit“, egal ob bei der Endodontie, Implantologie oder endodontischen Mikrochirurgie (bei jeder Therapie!), senkt tendenziell die Erfolgsprognose und führt somit bei Patient, Überweiser und Behandler zu Enttäuschung, Frustration und Stress.

Der Schwierigkeitsgrad einer endodontischen Behandlung lässt sich anhand bestimmter Fragestellungen vor der Behandlung objektivieren.



Abb. 3a–d: Zähne mit komplexer Morphologie. 35 mit drei WK (a), 16 mit vier WK (b), 43 mit zwei WK (c), 32 und 42 mit jeweils zwei WK (d).

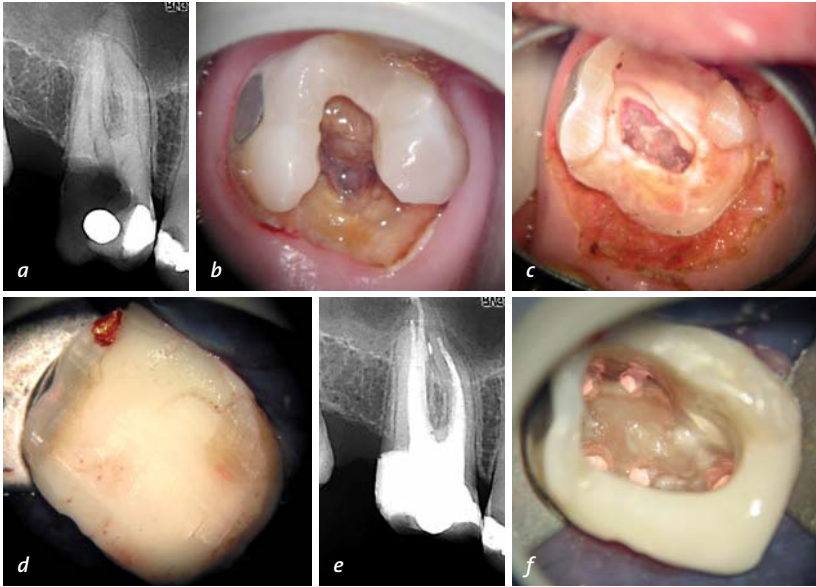


Abb. 4a-f: Röntgenologischer und klinischer Ausgangsbefund von Zahn 26 mit starkem Substanzdefekt distal und palatinal (a+b), Zustand nach vollständiger Exkavation (mit Kariesdetektor) und Gingivektomie. Das Pulpakavum wurde anschließend mit warmer Guttapercha ausgeblockt (c). Adhäsiver Aufbau, um den Zahn kofferdamfähig zu machen (d), WF-Kontrolle mit klinischer Situation, wobei fünf separate Wurzelkanaleingänge vorhanden sind, bei denen jeweils mb1 mit mb2 und db1 mit db2 konfluieren (e+f).

Allgemeine Patientenparameter zur Einschätzung der Schwierigkeit:

- anamnestische Besonderheiten (z.B. Risikopatient bzgl. Lagerung und Behandlungsdauer oder Blutgerinnungsstatus etc.)
- patientenbezogene Zugänglichkeit (Mundöffnung, Würgereiz, Angstpatient etc.)

Zahnbezogene Parameter zur Einschätzung der Schwierigkeit:

- Aufwand für das Applizieren von Kofferdam
- Zahnstellung: Kippung, Drehung, Neigung
- gerader oder gekrümmter Wurzelkanal: Doppelkrümmungen, Länge des Kanals hinter der Krümmung, Abruptheit der Krümmung
- Apex geschlossen oder offen: Zähne mit nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum, resezierte Zähne, Anzeichen resorptiver Veränderungen
- Obliterationen
- Zahngruppe mit entsprechenden morphologischen Besonderheiten (Abb. 3a-d):
- erste Oberkiefermolaren haben zu ca. 90% vier Wurzelkanäle

- untere erste Prämolaren haben zu ca. 30% zwei Wurzelkanäle
- untere Frontzähne haben bis zu ca. 40% zwei Wurzelkanäle
- untere Eckzähne haben zu ca. 20% zwei Wurzelkanäle
- individuelle Besonderheiten: „Exoten“

Therapie

Jede Wurzelkanalbehandlung besteht aus einer sehr komplexen und umfangreichen Behandlungssequenz. Beginnend mit der Anamnese über die sichere endodontische Diagnose bis zur postendodontischen Versorgung und letztlich bis zum endodontischen Recall hin besteht eine Verkettung vieler Einzelschritte. „Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile“, sagte schon Aristoteles. Jeder einzelne Schritt ist wichtig und entscheidend für den Gesamterfolg, aber erst das perfekte Ineinandergreifen wird in seiner Gesamtheit zu einem wirklichen Erfolg führen.

Die grundsätzlichen Schritte bei der Wurzelkanalbehandlung sind:

1. Vorbereitung des Zahnes
2. Zugangskavität
3. Aufbereitung und Spülung
4. Wurzelfüllung
5. Postendodontische Versorgung

1. Vorbereitung des Zahnes

Hierzu gehören die weiter oben aufgeführten Maßnahmen zur Erzielung aseptischer Kautelen. Stark zerstörte Zähne sollten grundsätzlich vor der eigentlichen endodontischen Therapie adhäsiv aufgebaut werden, sodass eine sichere Applikation von Kofferdam gewährleistet ist und bei mehrzeitigen Behandlungen ein bakteriendichter, provisorischer Verschluss zwischen den Behandlungen zu realisieren ist (Abb. 4a-f). In besonders schwierigen Fällen kann der präendodontische Aufbau genauso aufwendig oder sogar aufwendiger als die eigentliche Wurzelkanalbehandlung sein. Kofferdam ist im deutschen zahnärztlichen Praxisalltag ein unbeliebtes, eher selten benutztes Hilfsmittel, dessen Vorzüge leider immer noch verkannt werden. In den meisten Fällen ist die Anwendung von Kofferdam – etwas Übung vorausgesetzt – mit wenigen Handgriffen vollzogen und häufig auch noch delegierbar.

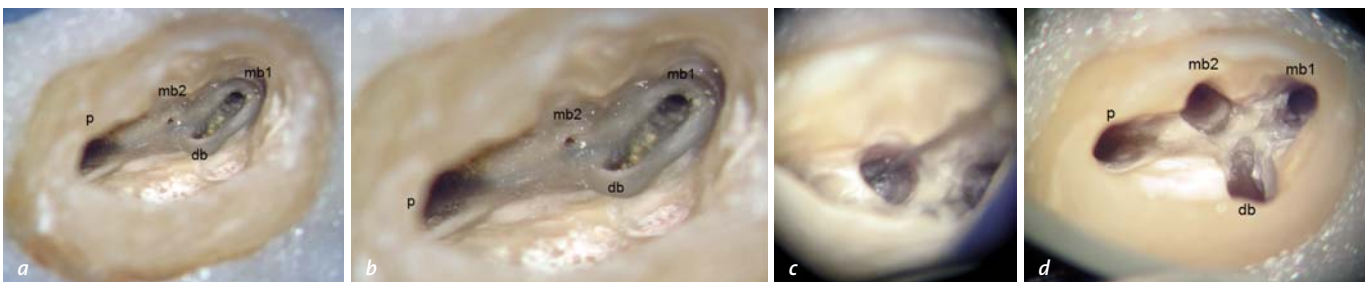


Abb. 5a-d: Initialer Zugang an einem Zahn 28 in mittlerer und hoher Vergrößerung (a und b). Initiales Sondieren von MB2 (c). Zustand nach Erschließen/Aufbereitung unmittelbar vor WF (d).

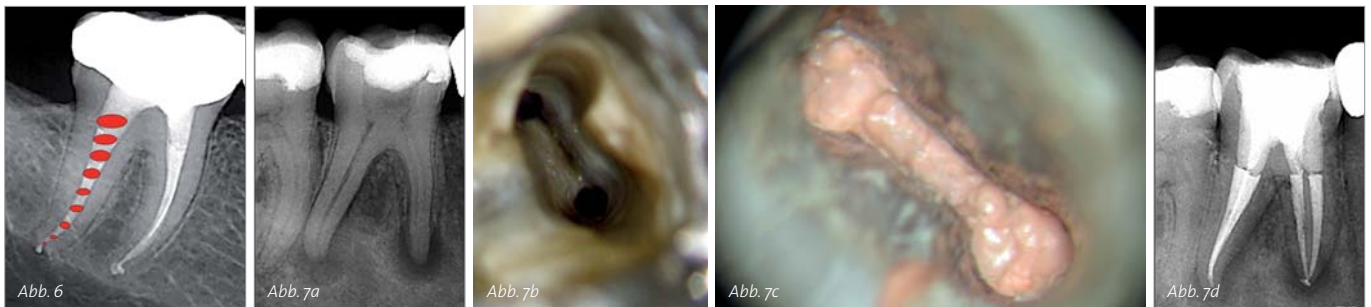


Abb. 6: Kriterien nach Schilder für die WK-Aufbereitung: Foramen so klein wie praktisch möglich, Foramen am Ort erhalten, Erhalt der originären Anatomie, kontinuierliche Konizität von apikal nach koronal. – **Abb. 7a–d:** Röntgenausgangsbefund mit periradikulärer Parodontitis mesial und distal (a). Typischer sanduhrförmiger Querschnitt der distalen Wurzel eines unteren 6ers mit Konfluenz im unteren Wurzel Drittel (b) und dreidimensionaler WF klinisch (c) und röntgenologisch (d).

2. Zugangskavität

Die Trepanation ist der erste, eigentlich endodontische und zugleich wichtigste Schritt bei der Wurzelkanalbehandlung und wird auch von erfahrenen Praktikern häufig in seiner Wichtigkeit unterschätzt. Ziel ist es, unter Berücksichtigung der jeweiligen individuellen morphologischen Besonderheiten einen geradlinigen Zugang zum gesamten endodontischen System zu gewährleisten. Der geradlinige Zugang trägt bei

- zur Identifikation aller Orifizien (Abb. 5a–d)
- zum Austausch der Spüllösungen
- zum Entfernen von Debris
- zur Vereinfachung der Instrumentierung
- zur Vereinfachung der Wurzelfüllung (unabhängig von der Technik)
- zur Vermeidung/Verringerung von Instrumentenfrakturen.

Wie bereits oben erwähnt, ist für den engagierten Generalisten eine Lupenbrille mit 2- bis 5-facher Vergrößerung mit integrierter Beleuchtung ein Muss. Darüber hinaus sind besonders komplexe und schwierige anatomische Strukturen nur unter Zuhilfenahme des Dentalmikroskops zu beherrschen.

3. Aufbereitung und Spülung

Aufbereitung und Reinigung des Wurzelkanals bedingen sich gegenseitig. Hierbei formt das Instrument, während die Spüllösung reinigt, wobei die Reinigung Priorität hat. Provokativ könnte man behaupten, die Aufbereitung ist nur dazu da, um die Spülkanüle ein bis zwei Millimeter an die Arbeitslänge in den Wurzelkanal eindringen zu lassen und um für die gewählte Fülltechnik eine adäquate Form zu präparieren. Die Formgebung sollte den Schilder-Kriterien entsprechen (Abb. 6). Zur Aufbereitung gibt es zahlreiche, gut funktionierende Nickel-Titan-Systeme, die je nach „Geschmack“ ausgesucht werden. Es sollte allerdings eine Beschäftigung mit dem jeweiligen System erfolgt sein, bevor man damit den Patienten behandelt (Workshop, Arbeiten im Plastikblock, Arbeiten im extrahierten Zahn etc.). Auf Handinstrumente, insbesondere auf kleine Größen, kann aber nicht verzichtet werden. Einen wissenschaftlichen Nachweis über

eine Überlegenheit bzgl. der Erfolgsprognose von rotierenden Instrumenten gegenüber einer reinen Handinstrumentation gibt es nicht. Dennoch sind eine komfortablere Anwendung, ein gesicherter Erhalt der Arbeitslänge, formkongruente Aufbereitung und glattere Kanalwände unbestritten. Die Anwendung eines drehmomentgesteuerten Motors ist un-

ANZEIGE

Dreve

StoneBite

StoneBite

REALITY
Four Star Award
★★★★

www.stonebite.de

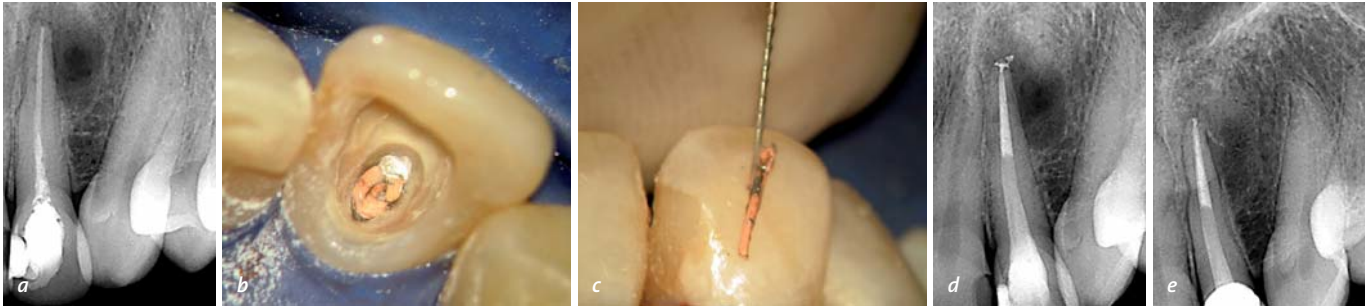


Abb. 8a–e: Technisch relativ leichte Revision bei Zahn 12 mit symptomatischer periradikulärer Parodontitis. Die röntgenologisch scheinbar richtige Länge der WF führt häufig zur Einschätzung „WF o.B. also WSR“. Bei genauer Betrachtung ergibt sich eine nicht adäquate Formgebung und daraus resultierend nicht adäquate Desinfektion sowie eine nicht dichte und daher insuffiziente WF. Eine WSR ist hier kontraindiziert (a). Schon bei der Zugangskavität zeigt sich eine schwarze, fétide Masse in der Guttapercha und beim Entfernen der Guttapercha (b+c). Rö-Kontrolle unmittelbar nach der Revision mit randständiger WF (d) und Kontrolle nach 20 Monaten mit vollständiger Ausheilung (e).

erlässlich. Unabhängig vom jeweiligen System hat sich die Crown-down-Technik mit der Etablierung eines reproduzierbaren Gleitpfades durchgesetzt.

Neueste Entwicklungen, wie die sogenannten reziproken Systeme (WaveOne – DENTSPLY; Reciproc – VDW), die eine Art maschinelle und drehmomentkontrollierte Balanced-Force-Technik darstellen, sowie die SAF (Self Adjusting File – Henri Schein), eine Art Metallgeflecht zur dreidimensionalen Formgebung mit integrierter Spülung, scheinen sehr vielversprechend zu sein.

Zur Ermittlung der Arbeitslänge sind Endometrie-geräte unentbehrlich und gehören heute zur Ausstattung eines jeden endodontischen Arbeitsplatzes. Spüllösung der Wahl ist Natriumhypochlorid (die empfohlenen Konzentrationen schwanken zwischen 1% und 5%), während H_2O_2 keine Rolle mehr spielt. Entscheidenden Einfluss auf die Spülwirkung haben eine ausreichende Oberflächenbenetzung, eine adäquate Menge (z.B. ca. 50 ml bei einem Molaren) und der Faktor Zeit (eine Stunde). Ultraschall-/Schallaktivierung und Erwärmung steigern die Effektivität. Weitere Spüllösungen sind EDTA als Abschlusspülung, Chlorhexidin als wirksames Agens gegen den *Enterococcus faecalis*, Zitronensäure und Alkohol.

4. Wurzelfüllung

Die Wurzelfüllung soll das ausgeformte und gereinigte endodontische System möglichst dreidimensional, komplett und dicht verschließen. Goldstandard ist immer noch die laterale Kondensation. Diverse thermoplastische Techniken (z.B. klassische

Schilder-Technik, thermomechanische Kondensation, trägerstiftbasierte Guttaperchasysteme oder reine Injektionstechniken) etablieren sich zunehmend auch in Deutschland mit dem Ziel, komplexe dreidimensionale Strukturen (Isthmen, Stege, c-förmige Kanäle, interne Resorptionen, Seitenkanäle etc.) besser zu füllen (Abb. 7a–d). Auch wenn es bisher noch keinen wissenschaftlich signifikanten Beleg für die Überlegenheit dieser Warmtechniken gegenüber der lateralen Kondensation gibt, stellen sie sicherlich auch im Hinblick auf ihre Anwenderfreundlichkeit eine Erfolg versprechende Alternative dar.

5. Postendodontische Versorgung

Der bakteriendichte Verschluss des Zahnes ist integraler Bestandteil der endodontischen Therapie und sollte zur Vermeidung einer Reinfektion und einer Fraktur so schnell wie möglich durchgeführt werden. Die modernen Adhäsivsysteme machen eine Stiftinsertion immer mehr entbehrlich. Der alte Lehrsatz: „Ein wurzelgefüllter Zahn ist mit einem Stiftaufbau und einer Krone zu versorgen“ fällt heute unter die Kategorie „Mythen“. Entscheidende Indikation für einen Stiftaufbau ist der Schädigungsgrad des Zahnes. Von großer Bedeutung sind hierbei der Ferrule-Effekt sowie die biologische Breite.

Auch wenn die wissenschaftliche Datenlage nicht eindeutig ist, sollte bei indizierter Stiftinsertion Systemen mit dentinähnlichem Elastizitätsmodul (Glasfaserstifte) gegossenen Stiften gegenüber der Vorzug gegeben werden. Konfektionierte Stiftsysteme sind nicht mehr adäquat.

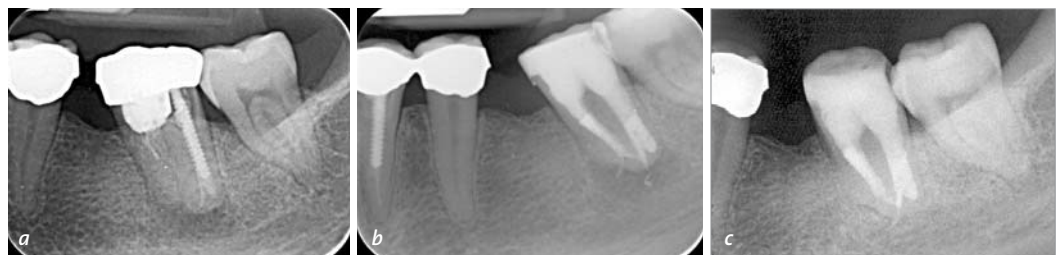


Abb. 9a–c: Technisch extrem komplexe und schwierige Revision bei Zahn 37. Üblicherweise als hoffnungslos eingeschätzter Zahn 37 mit großem Substanzverlust, periradikulärer Parodontitis, konfektioniertem Stift distal, nicht behandelten mesialen Wurzelkanälen und von der Norm abweichender Wurzelanatomie (a). Kontrolle unmittelbar nach WF in reiner Injektionstechnik und adhäsivem Aufbau (b) und nach einem Jahr mit ausgeheilter Läsion (c).

Revisionsbehandlungen

Noch bis vor wenigen Jahren galten Zähne mit radiologisch vollständiger Obliteration, bereits bestehenden Wurzelfüllungen/Silberstiften, Stiftaufbauten, frakturierten Instrumenten sowie periradikulären Osteolysen größeren Umfanges als nicht revisionsfähig. Gleiches galt für bereits rezezierte Zähne. Ohne Differenzierung der Aufwand-Nutzen-Relation (Abb. 8a–e) und in Unkenntnis der technischen Möglichkeiten resultierte hieraus häufig entweder die Diagnose „nicht erhaltungsfähig“ oder die Indikation zur Wurzelspitzenresektion ohne Berücksichtigung der Infektionsbeseitigung (Abb. 9a–c).

Einen maßgeblichen Einfluss auf die Prognose bei Revisionen und somit auf die Entscheidung, Revision oder WSR, hat die Integrität der apikalen Strukturen. Nach Gorni und Gagliani sind nicht chirurgisch gut zu lösende Probleme orthograde Revisionen bei nicht iatrogen veränderter Wurzelkanalmorphologie mit einer Heilungsrate von 81,4%, während die Heilungsrate bei Revisionen mit veränderter Kanalmorphologie lediglich mit 32,9% angegeben wurde. Da die Einschätzung der Unversehrtheit bzw. iatrogenen Schädigung der apikalen Wurzelkanalmorphologie an Hand der Ausgangsröntgenbilder oft nur unzureichend möglich ist, sollte zuerst orthograd revidiert werden. Stellt sich hierbei heraus, dass eine Verletzung der Apikalregion vorliegt (Verblockung, Stufe, Transportation, Perforation), sollte in Kombination eine WSR zusätzlich erfolgen. Hierbei sind die Retropräparation mit Ultraschall und die retrograde Füllung mit MTA Standard.

Die oben beschriebenen Probleme gehören heute zur Routine der endodontischen Revision, sind aber wegen der Anforderungen an die Behandlerkompetenz und technische Ausstattung eher ein Betätigungsfeld für den spezialisierten Kollegen. Hierbei steht das Dentalmikroskop im Mittelpunkt und gehört zur Grundausstattung des „Spezialisten“. Mit zunehmender Vergrößerung wurde spezielles Mikroinstrumentarium wie z.B. Mikroskalpel, Microopener, Mikrosenbohrer, Mikrospiegel etc. entwickelt. Weiterhin hat der Einsatz von Ultraschallinstrumenten als Präparationsinstrument in Ergänzung und/oder als Ersatz zu konventionellen „Bohrern“ den Zugang zu bisher schwer oder gar nicht erreichbaren Strukturen stark verbessert.

Zusammenfassung

Mit einem strukturierten Behandlungsprotokoll unter der Maßgabe der Infektionskontrolle lassen sich heute auch ohne High-tech sehr gute und vorhersagbare Ergebnisse durch den Generalisten erzielen. Im Sinne eines synoptischen Therapiekonzeptes sollte bei Zähnen mit komplexen/multiplen Problemen die Indikation zur Zahnerhaltung immer wieder kritisch hinterfragt werden. Nicht immer ist das technisch Machbare auch das Beste. Insbesondere bei drohendem Knochenverlust (parodontale Insulte, Wurzelrisse etc.) kann die rechtzeitige Extraktion aufwendige Augmentationen vor einer Implantation erübrigen.

Allerdings scheint in der breiten zahnärztlichen Kollegenschaft das Bewusstsein für die zurzeit bestehenden Zahnerhaltungsmöglichkeiten durch moderne Endodontie verbesserungsbedürftig zu sein. So sind bei einer relativ hohen Anzahl von Zähnen morphologische Besonderheiten oder andere Komplikationen vorhersehbar und sollten rechtzeitig an einen „Spezialisten“ überwiesen werden. <<<



KONTAKT

Dr. med. dent. Torsten Neuber
Kompetenzteam Endo
Spezialist für Endodontologie DGZ
Certified Member der ESE
48151 Münster
Bischopinkstr. 24–26
Tel.: 02 51/79 10 07
Fax: 02 51/79 10 08
E-Mail: neuber@kompetenzteam-endo.de
www.kompetenzteam-endo.de

FÜR DEN NACHWUCHS NUR VOM BESTEN!



Seit 40 Jahren unterstützt SAM® Studierende mit Präzisionsinstrumenten.

Natürlich bieten wir allen Auszubildenden auch Informationsmaterial und Schulungen auf dem Gebiet der Funktionslehre.

Interesse?

students@sam-dental.de



SAM SE

Angebot für Studenten

199,- €*

SAM®

www.sam-dental.de