

Moderne Endodontie im Praxisalltag

Die Zahnerhaltung spielt in der heutigen Gesellschaft eine immer wichtigere Rolle im Therapiespektrum der modernen zahnärztlichen Praxis. Dementsprechend gewinnt auch die Endodontie mit ihren Zielen, pulpale und periapikale Infektionen zur Heilung zu bringen sowie der Reinfektion oder der Ausbreitung dieser Infektionen im periradikulären Raum vorzubeugen [1], weiter an Bedeutung. Im folgenden Beitrag soll anhand zweier klinischer Fälle der Praxisalltag einer Überweisungspraxis für Endodontie dargestellt werden.

Die irreversibel entzündete Pulpa oder eine bereits im periapikalen Raum vorhandene bakterielle Infektion kann den Zahnerhalt infrage stellen. Die endodontische Therapie stellt einen letzten Versuch der Zahnerhaltung dar. Dieser Versuch kann eine sehr hohe Erfolgsquote erreichen, sowohl in der Primär- wie auch in der ortho- oder retrograden Revisionsbehandlung [2,3]. Alle Behandlungsschritte, von der Aufbereitung mit maschinell rotierend oder reziprok arbeitenden Instrumenten über die schall- oder ultraschallaktivierte Wurzelkanalspülung bis zur Wurzelkanalfüllung mit thermoplastifizierter Guttapercha, um die bakteriendichte Versiegelung des endodontischen Systems zu erreichen, haben eine wichtige Rolle im Erreichen dieser Ziele.

Orthograde Revisionsbehandlungen nach Misserfolgen der Primärbehandlung, bedingt hauptsächlich durch eine insuffiziente Präparation und Desinfektion aller Kanalanteile der zu behandelnden Zähne [4], stellen mit Abstand die häufigste Überweisungsindikation aus der allgemein-zahnärztlichen Praxis dar. Auch Primärbehandlungen in Fällen mit extrem komplizierter Kanal Anatomie oder mit sehr engen, schwer zugänglichen und inkomplett erschließbaren Wurzelkanälen gehören zum Alltag einer Endodontie-Überweisungspraxis.

Fall 1 | Die 50-jährige Patientin klagt über wiederkehrende Beschwerden in Form von Belastungs- oder Druckschmerzen an Zahn 26. Dieser wurde vor 10 Jahren überkront. Die Beschwerden nehmen beim Kauen stark zu, die Sensibilitätsprüfung (Kältetest) fällt negativ aus. Eine Röntgenuntersu-

chung zeigt einen primär wurzelbehandelten Zahn 26 (Abb. 1) und lässt einen apikal erweiterten PA-Spalt im Bereich der mesiobukkalen Wurzel erkennen. Nach Besprechung der anstehenden Therapieform (orthograde Revisionsbehandlung), der möglichen Risiken und der zu erwartenden Erfolgsaussicht willigt die Patientin in die vorgeschlagene orthograde Revision ein.

Nach der Kronentrepanation wird der für die anstehende Behandlung obligatorische Kofferdam angelegt und unter optischer Vergrößerung durch das Dentalmikroskop überschüssige Guttapercha vom Pulpakammerboden sorgfältig entfernt (Abb. 2). Nach Beseitigen der Guttapercha-Masse und der koronalen Dentinspäne wird bei Betrachtung unter dem Dentalmikroskop ein Zugang zu dem primär nicht erschlossenen zweiten mesiobukkalen Kanal (mb2-Kanal) lokalisiert (Abb. 3). Die weiterführende Behandlung umfasst die komplette Entfernung der Guttapercha-Reste aus den Wurzelkanälen. Dazu wurden ultraschallaktivierte REDO-Spitzen (VDW Ultrasonic Tips, VDW) verwendet. Zur Verfügung stehen dem Praktiker verschiedene Ultraschall-Ansätze wie z. B. die Ansätze der REDO-Reihe. Der Ansatz REDO 1 besteht aus Medizinstahl und dient der Entfernung von Füllmaterial und frakturierten Instrumenten aus dem oberen und mittleren Kanalabschnitt. Durch Anwendung von glatten Titan-Niobium(Ti-Nb)-Ansätzen kann man sehr schonend Fremdkörper aus dem Wurzelkanal „herausvibrieren“. Der REDO-2-Ansatz besteht aus der Titan-Niobium-Legierung und wurde aufgrund seiner extremen Flexibilität speziell für komplizierte Eingriffe, wie die Entfernung von frakturierten



Abb. 1: Zahn 26: Übersichtsaufnahme – insuffiziente primäre Wurzelfüllung, apikale Ostitis.

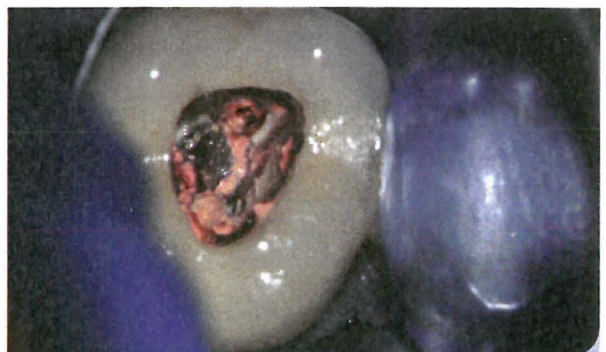


Abb. 2: Zahn 26: mikroskopisch-klinisches Bild – Guttapercha am Pulpakammerboden.



Abb. 3: Zahn 26: Darstellung des Kanaleinganges zu dem mb2-Kanal.



Abb. 4: VDW-Ultra – Ultraschallquelle.

Instrumenten und/oder Füllmaterial im mittleren oder apikalen Kanalabschnitt, entwickelt. Mithilfe des REDO-5-Ansatzes (Medizinstahl) können frakturierte Instrumente und Füllmaterial aus besonders langen Kanälen entfernt werden. Als Ultraschallgenerator wurde das VDW ULTRA-Gerät bei der vom Hersteller empfohlenen Energiestufe für die Entfernung von Füllmaterial aus den Wurzelkanälen verwendet (Abb. 4).

Ein wichtiger Schritt der chemomechanischen Aufbereitung ist zweifellos die Spülungsaktivierung. Die Aktivierung steigert die Effizienz der chemischen Desinfektion und kann mit speziellen Metallinstrumenten (IRRI S) und dem Ultraschallgerät erfolgen. Durch Schwingung werden in der Spülflüssigkeit Luftbläschen erzeugt, die sofort implodieren und dadurch Gewebe und Biofilm ablösen. Ebenso werden durch die Mikroströmung Dentintubuli und Seitenkanälchen erreicht, die Infektion in diesem Kanalwandareal wird signi-

fikant wirksamer bekämpft. Da mit rein mechanischer Aufbereitung nur etwa 65 % Kanalwandfläche erreicht wird, ist eine intensive Spülung für die Eliminierung der Bakterien und damit für die Effizienz der Desinfektionsmaßnahmen entscheidend. Eine noch relativ neue Alternative ist die Schallaktivierung einer Polyamidspitze (EDDY®, VDW) im Aircaler. Im vorliegenden Fall wurden nach jedem Instrumentenwechsel sowie nach Abschluss der Aufbereitungsprozedur alle Kanäle mit NaOCl-Lösung schallaktiviert gespült. Dazu wurde der Kunststoffeinsatz EDDY® in einem Sonic-Flex Handstück (KaVo, Biberach) eingesetzt. Im apikalen Wurzelkanal Drittel wurde die Guttapercha mithilfe von rotierenden Revisionsfeilen (Mtwo-Revisionsfeilen) entfernt. Diese Feilen haben eine aktive Spitze und werden bei 280 U/min im geeigneten Endodontiemotor (Abb. 5) eingesetzt. Damit kann man effektiv Guttapercha aus den Wurzelkanälen beseitigen. Im koronalen Bereich wurde die Revisionsfeile mit ISO 25 Spitzendurchmesser verwendet, im apikalen Bereich kam die ISO 15 Revisionsfeile zum Einsatz. Die Guttapercha und Dentinspäne wurden mithilfe von NaOCl und EDTA-Spülungen aus dem Kanallumen koronalwärts transportiert und mit einer Mikrokanüle abgesaugt (Abb. 6).

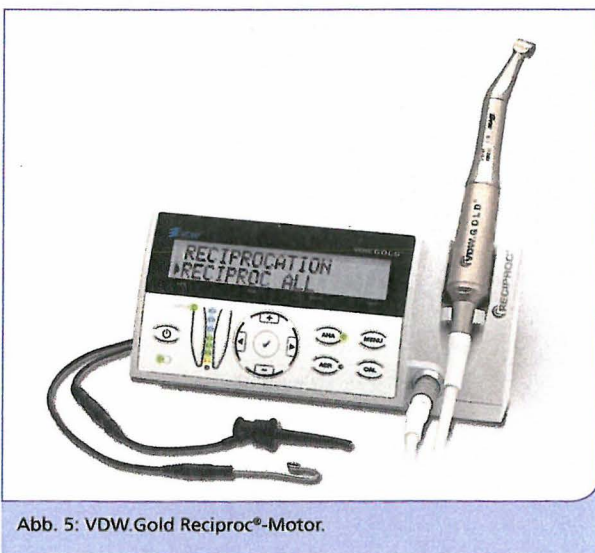


Abb. 5: VDW.Gold Reciproc®-Motor.



Abb. 6: Zahn 26: Kanalspülung mit NaOCl.

Die Erschließung des mb2-Kanals erfolgte initial mit Stahl-Handinstrumenten in den ISO-Größen 006, 008 und 010. Eine erste Kontrolle der Arbeitslänge wurde in allen Kanälen elektrometrisch durchgeführt. Mithilfe eines rotierenden Mtwo®-Instrumentes ISO 010 wurde die Gängigkeit des mb2-Kanals bis zur elektrometrisch festgestellten Arbeitslänge gesichert. Nachdem die elektrometrisch erfassten Arbeitslängen röntgenologisch bestätigt wurden (Abb. 7 u. 8), konnte die Wurzelkanalaufbereitung mit reziprok arbeitenden Instrumenten R25 und R40 erfolgen. In den von Guttapercha befreiten Kanälen wurde bereits die Revisionsfeile ISO 15 apikal eingesetzt, die weitere Aufbereitung dieser Kanäle erfolgte dann direkt mit den RECIPROC®-Instrumenten R25 und R40. Im palatinalen Kanal kam für die vollständige Aufbereitung der apikalen Bereiche auch die Feile R50 zum Einsatz.

Das RECIPROC®-Instrumentensystem besteht aus drei Instrumenten mit unterschiedlichen geometrischen Merkmalen:

- R25 – das Instrument hat einen apikalen Durchmesser von 0,25 mm (ISO 25) und eine Konizität (Taper) von 8 % in den ersten 3 mm apikal; der Durchmesser D16 beträgt 1,05 mm.



Abb. 7: Zahn 26: Röntgenmessaufnahme.



Abb. 8: Zahn 26: klinisches Bild – Instrumente in den Wurzelkanälen.

- R40 – das Instrument hat einen apikalen Durchmesser von 0,40 mm (ISO 40) und eine Konizität (Taper) von 6 % in den ersten 3 mm apikal; der Durchmesser D16 beträgt 1,10 mm.
- R50 – das Instrument hat einen apikalen Durchmesser von 0,50 mm (ISO 50) und eine Konizität (Taper) von 5 % in den ersten 3 mm apikal; der Durchmesser D16 beträgt 1,17 mm.

Den drei RECIPROC®-Instrumenten ist die weitere koronale Konizität von 4 % gemeinsam.

Alle RECIPROC®-Instrumente werden aus der hochflexiblen M-wire NiTi-Legierung hergestellt und haben eine „doppel-S“-Querschnittsform. Sie sind in Längen von 21, 25 und 31 mm erhältlich. Alle Instrumente sind ISO-konform am Schaft farblich gekennzeichnet und haben zur Erleichterung der Arbeitslängenbestimmung während der Aufbereitungsphase Tiefenmarkierungen bei 18, 19 und 20 mm (Instrumente mit 21 mm Länge) und 18, 19, 20 und 22 mm (Instrumente mit 25 mm Länge) und 18, 19, 20, 22 und 24 mm (Instrumente mit 31 mm Länge) (Abb. 9).

Die reziproke Instrumentenbewegung | Die Schwachstelle der sonst hochflexiblen NiTi-Instrumente wird von deren Frakturanfälligkeit dargestellt [5]. Diese Instrumente können unvermittelt bei unsachgemäßer Anwendung im Wurzelkanal frakturieren und beeinflussen negativ die Erfolgsaussicht der Wurzelbehandlung. Als Frakturmechanismen werden der sog. Torsionsbruch (torsional load) und der Ermüdungsbruch (cyclic fatigue) genannt [6]. Während der Torsionsbruch durch Überschreitung eines legierungsspezifischen Drehmomentes im Wurzelkanal entsteht, kann der Ermüdungsbruch in gekrümmten Kanälen durch eine verlängerte Anwendungsdauer der Instrumente in solchen anatomisch anspruchsvollen Kanalanteilen entstehen [7]. Die Anwendung eines drehmomentbegrenzten Endodontiemotors kann das Risiko der Torsionsfraktur praktisch eliminieren [8]. Dem Ermüdungsbruch wird durch die kurze Verweildauer der Instrumente im Wurzelkanal und noch besser durch eine reduzierte Anzahl von Anwendungs- und Sterilisationszyklen vorgebeugt. Das reziproke Bewegungsmuster erfolgt in einer

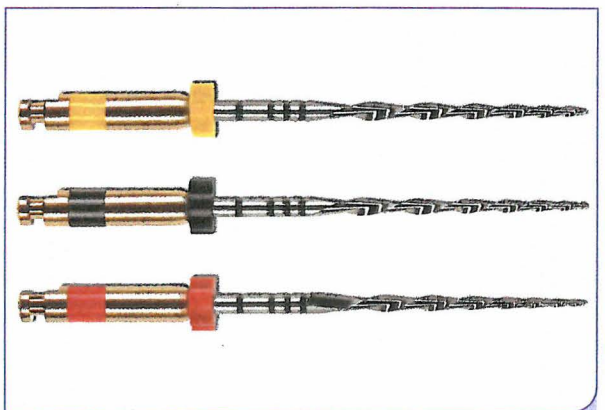


Abb. 9: Reciproc®-Instrumentenset: R25, R40 und R50 Instrumente.

links-rechts alternierenden Teilrotation bis zu einem Drehwinkel von 120°. Dadurch entstehen auch im Falle einer stärkeren Beanspruchung des Instrumentes im Wurzelkanal keine Schäden an der Instrumentengeometrie. Drei reziproke Zyklen sind somit notwendig, bis das Instrument eine volle 360°-Drehung beschreibt, die Drehgeschwindigkeit entspricht 300 U/min [9]. Antriebsquelle für die Reciproc®-Instrumente ist der VDW.Gold RECIPROC®-Motor (Abb. 5). Dieser ist sowohl für die reziproke als auch für die rotierende Aufbereitung vorprogrammiert. Die Instrumentendatenbank umfasst das RECIPROC®-System und das WaveOne®-System



Abb. 10: Zahn 26: klinisches Bild – Wurzelkanalfüllung.



Abb. 11: Zahn 26: klinisches Bild – Wurzelkanalfüllung.

(Maillefer, Ballaigues/CH). Parameter wie Rotationsgeschwindigkeit und Torsionswerte für rotierende Systeme wie Mtwo®, FlexMaster®, ProTaper® oder K3® sind bereits eingestellt. Für die Anwendung von Gates-Bohrern sind ebenfalls fest gespeicherte Werte vorhanden, der Anwender kann auch über die Option „Dr's Choice“ eigene Werte wie z. B. Rotationsgeschwindigkeit und Torque programmieren und somit die Aufbereitung mittels der geeigneten Hybridtechnik durchführen. VDW.Gold RECIPROC® verfügt auch über eine integrierte elektrometrische Längenbestimmungseinheit und kann somit zur Vermessung der Arbeitslänge während der Präparationsphase eingesetzt werden.

Nach Beenden der Präparationsphase in allen Wurzelkanälen wurden diese je 1 Minute schallaktiviert gespült, mit Papierspitzen getrocknet und anschließend mit thermoplastifizierter Guttapercha in vertikaler Kondensationstechnik bakterien dicht verschlossen (Abb. 10 u. 11). Der koronale Zugang und die Trepanationsöffnung wurden mit lichthärtendem Feinhybridkomposit verschlossen. Die Kontrolle der Wurzelkanalfüllung erfolgte röntgenologisch (Abb. 12).



Abb. 12: Zahn 26: Röntgenkontrollaufnahme, alle 4 Wurzelkanäle sichtbar.

Fall 2 | Die 45-jährige Patientin klagte über extreme Schmerzen ausgehend von Zahn 47. Sie suchte ihre hauszahnärztliche Praxis auf, wo die primäre Schmerztherapie durchgeführt wurde. Da die Schmerzintensität unerwartet nach dieser Initialbehandlung zunahm, wurde die Patientin zur Weiterbehandlung überwiesen. Die klinische Untersuchung ergab einen stark schmerzhaften Bereich regio 46–48 mit extremer Zunahme dieser Schmerzen bei der Berührung des Zahnes 47 mit einem kalten Wattepellet. Klinisch konnte man eine massive koronale Restauration aus Komposit erkennen, die angefertigte Übersichtsaufnahme zeigte die alio loco präparierte und mit provisorischem Material verschlossene Kavität sowie die extrem obliterierten Wurzelkanäle dieses Zahnes (Abb. 13).

Nach Applikation einer Leitungsanästhesie wurde der Zahn 47 mittels Kofferdam isoliert und unter Zuhilfenahme des Dentalmikroskopes in starker Vergrößerung der bereits präparierte Zugang inspiziert. Der koronale Anteil des Zahnes wurde bis zur Kariesfreiheit exkaviert, mit lichthärtendem

Kunststoff aufgebaut und eine erneute Zugangskavität präpariert. Die Zugangskavitäten der distalen und mesio-bukkalen Wurzelkanäle konnten lokalisiert werden, die Kanäle wurden mit Stahl-Handinstrumenten der Größe ISO 006, ISO 008 und ISO 010 initial aufbereitet. Anschließend wurde die Arbeitslänge elektrometrisch gemessen und eine Messaufnahme mit Silberstiften als Messinstrumente gefertigt (Abb. 14). Die definitive Wurzelkanalaufbereitung erfolgte mit RECIPROC®-Instrumenten R25 in der bereits dargestellten Arbeitsweise. Die klinische Situation bei Betrachtung durch das Dentalmikroskop in starker Vergrößerung (Abb. 15) ließ eine stark bukkal-exzentrische Lage des mesialen Kanalzuganges erkennen. Die erneute Betrachtung der Messaufnahme zeigte keine weiteren Kanalkonturen im mesialen Wurzelanteil des Zahnes, daher wurde eine weiterführende bildgebende Inspektion der Kanalmorphologie mithilfe der digitalen Volumetomografie (DVT) indiziert (Indikationsstellung gemäß den DVT-Richtlinien der DGZMK) (Abb. 16). In der axialen Schnittebene konnte man auf dieser Aufnahme

ein äußerst kleines Kanallumen im mesio-lingualen Wurzelanteil des Zahnes erkennen. Nach weiterer apikalwärts orientierter Präparation des Pulpakammerbodens wurde eine sehr kleine Kanalzugangsöffnung, entsprechend dem DVT-Befund, erkannt (Abb. 17). Somit konnte unter höchst vorsichtiger Vorgehensweise der mesio-linguale Wurzelkanal lokalisiert, erschlossen und anschließend aufbereitet und gespült werden. Die Arbeitslänge wurde nach dem Einsetzen des ISO 006 Handinstrumentes elektrometrisch vermessen,

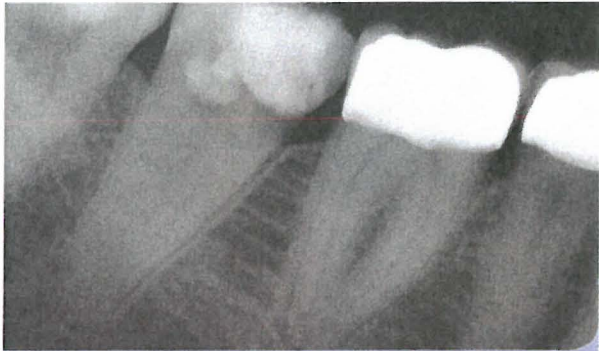


Abb. 13: Zahn 47: Röntgenübersichtsaufnahme.



Abb. 15: Zahn 47: klinisches Mikroskop-Bild – distale und mesio-linguale Wurzelkanalöffnung.



Abb. 17: Zahn 47: navigierte Kanalsuche und Darstellung der mesio-bukkalen Wurzelkanalöffnung.

eine Initialerweiterung erfolgte ebenfalls mit Stahl-Handinstrumenten ISO 008 und ISO 010. Anschließend konnte die Wurzelkanalaufbereitung auch in diesem Kanal mithilfe des RECIPROC®-Instrumentes R25 erfolgen. Die Erstellung einer erneuten Röntgenmessaufnahme zeigt die Instrumente in allen drei Wurzelkanälen des Zahnes 47 (Abb. 18), das Mikroskop-Bild zeigt alle drei erweiterten Wurzelkanaleingangsbereiche (Abb. 19).

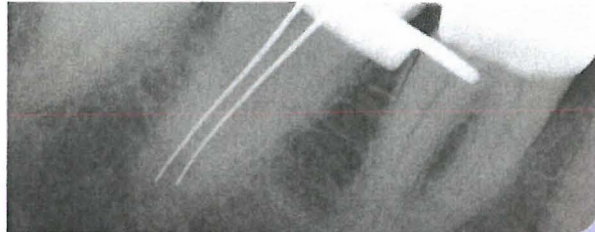


Abb. 14: Zahn 47: Messaufnahme mit Ag-Stiften im distalen und mesio-lingualen Kanal.

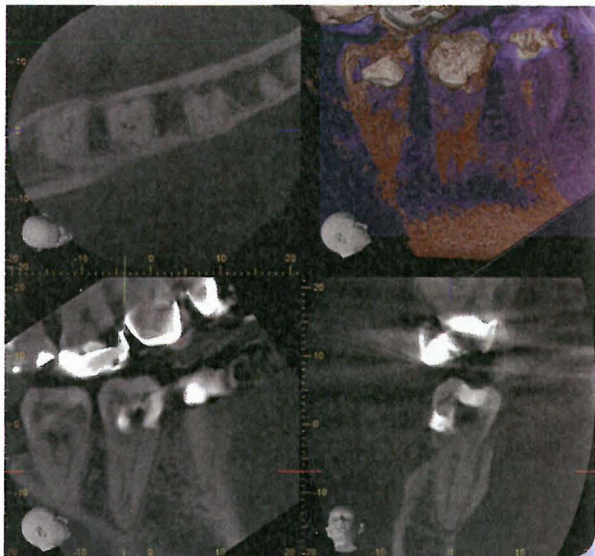


Abb. 16: Zahn 47: DVT-Aufnahme (FOV 4x4) zur Lokalisierung des mesio-bukkalen Kanales.

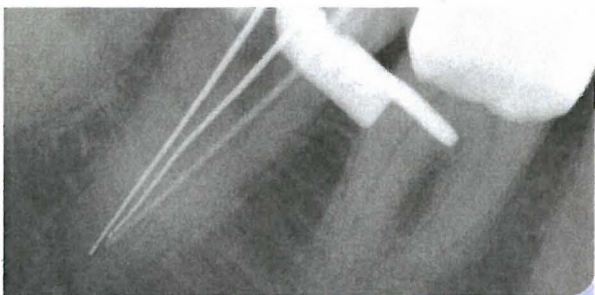


Abb. 18: Zahn 47: Röntgenmessaufnahme.

Der Zugang zu den Kanälen aufgrund einer eingeschränkten Mundöffnung der Patientin und der Distal-Lage des Zahnes 47 war schwierig, der Einsatz von Metallansätzen zur ultraschallaktivierten Spülung erschien sehr risikobehaftet. Daher kam hier ausschließlich die schallaktivierte Spülung mit NaOCl 5,25 % und einer aus Polyamid hergestellten Spitze (EDDY®) als chemische Desinfektionsmaßnahme zum Einsatz (Abb. 20). Die Spitze oszilliert im Schallbereich mit bis zu 6.000 Hz, als Einsatz wurde ein Airscaler verwendet (Abb. 21). Im vorliegenden Fall musste an eine Kanalkonfiguration mit Isthmen und Verbindungskanälen zwischen den drei erschlossenen Kanalbereichen gedacht werden, daher kam der komplementären chemischen Desinfektion mit schallaktiviertem NaOCl eine wichtige Rolle zu. Durch akustische Strömungsbildung und Kavitation kann die Spüllösung alle Bereiche der Kanalwand erreichen und die antibakterielle Wirkung entfalten. Im Vergleich zur Metallspitze hat das aus Polyamid hergestellte Instrument ein geringeres Bruchrisiko

und schont das berührte Dentin der Kanalwand (Abb. 22 a–c). Die Wurzelkanalaufbereitung wurde bis zum Erreichen eines apikalen Durchmessers von ISO 40 mit reziprok arbeitenden Instrumenten (Reciproc® R40) durchgeführt. Nach erneutem schallaktivierten Spülen aller Kanäle wurden diese getrocknet und anschließend mit thermoplastifizierter Guttapercha in vertikaler Kondensationstechnik bakteriendicht gefüllt. Die Wurzelfüllungen enden knapp unter der jeweiligen Kanalöffnung, um die gesamte koronale Dentinfläche für das adhäsive Füllverfahren freizuhalten (Abb. 23). Der koronale Zugang wurde mit Feinhybridkomposit adhäsiv verschlossen. Die Kontrollaufnahme zeigt die in einer Behandlungssitzung erfolgte Wurzelkanalfüllung des Zahnes 47 (Abb. 24). Einige Stunden nach Abklingen der Lokalanästhesie im rechten Unterkiefer meldete sich die Patientin telefonisch in der Praxis und berichtete über das Verschwinden der Schmerzsymptomatik im Bereich des Zahnes 47. Eine erneute klinische Kontrolle 48 Stunden nach der endodontischen Therapie in



Abb. 19: Zahn 47: Pulpakammerboden nach Aufbereitung aller Wurzelkanäle.



Abb. 20: Zahn 47: schallaktivierte Spülung, Polyamidansatz im distalen Wurzelkanal.



Abb. 21: Airscaler® – schallaktivierter Träger des EDDY®-Ansatzes.



Abb. 22a: Mechanische Wurzelkanalaufbereitung – schematische Darstellung.

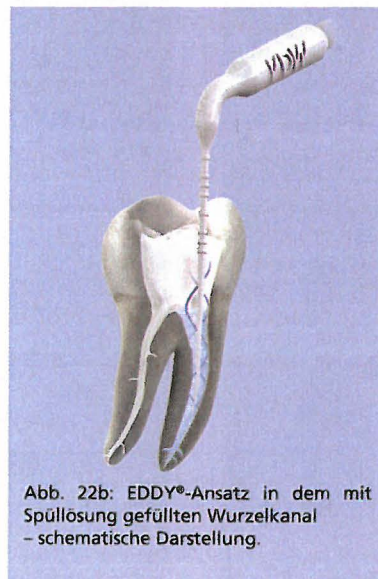


Abb. 22b: EDDY®-Ansatz in dem mit Spüllösung gefüllten Wurzelkanal – schematische Darstellung.

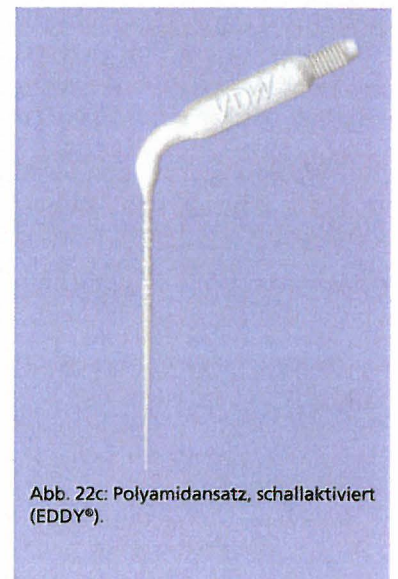


Abb. 22c: Polyamidansatz, schallaktiviert (EDDY®).

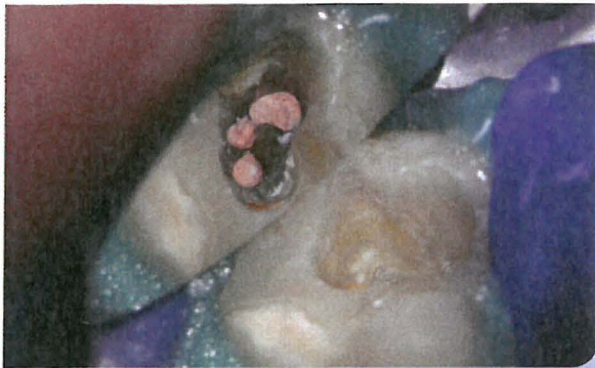


Abb. 23: Zahn 47: klinisches Bild – Wurzelkanalfüllung.



Abb. 24: Zahn 47: Röntgenkontrollaufnahme.

einer Sitzung zeigte eine vollkommen schmerzfreie Patientin und einen klinisch asymptomatischen Zahn 47.

Fazit | Die moderne Endodontie umfasst alle Behandlungsschritte von der Diagnosestellung bis zur Wurzelkanalfüllung, welche eine hohe Erfolgsquote in der Beseitigung einer radikulären oder periapikalen Infektion haben. Den Kolleginnen und Kollegen steht mittlerweile eine breite Palette an Instrumenten und Materialien für eine im Praxisalltag erfolgreiche Endodontie zur Auswahl. Somit kann im Falle einer irreversiblen Pulpaerkrankung oder einer periapikalen Infektion dem zunehmenden Wunsch der Patienten nach dem Erhalt der eigenen Zähne Rechnung getragen werden. Die endodontische Therapie im Praxisalltag kann erfolgreich und sicher durchgeführt werden, zum Wohl und für die Zufriedenheit aller Beteiligten, Patienten sowie dem zahnärztlichen Team, gleichermaßen.

Literaturliste unter www.zmk-aktuell.de/literaturlisten



Dr. med. dent. Peter Kiefner

1991–1995 Studium der Zahnheilkunde an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen

1996 Promotion

Seit 2000 Überweisungspraxis für Endodontie in Stuttgart
2002 Zertifizierung in Endodontologie durch DGZ-APW-DGZMK

2003–2008 Gastdozent in der Abteilung für Zahnerhaltung, Sektion Endodontologie, Eberhard-Karls-Universität Tübingen

2003–2008 Fachausbildung zum Spezialisten für Endodontie der DGZ

2008 Prüfung und Ernennung zum Spezialist für Endodontologie der DGZ

2012 Ernennung zum Master of Science in Endodontologie (M.Sc.) durch die Medizinische Fakultät der Universität Düsseldorf

2012–2015 Präsident des Vereines Deutscher Zertifizierter Endodontologen (VDZE)

Seit 2015 Lehrbeauftragter Endodontologie der Julius-Maximilians Universität Würzburg, Universitätsklinikum Würzburg, Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Lehrbeauftragter des Instituts für Medizin und Pharmazie Klausenburg, Rumänien, Zahnärztliche Fakultät, Abteilung Zahnerhaltung

Haupttätigkeitsgebiete in der Praxis: mikroskop-unterstützte endodontische Behandlung, orthograde Revisionsbehandlungen, Zahntraumatologie

Mitglied der DGZMK, DGET, DGP e.V., VDZE, AAE, certified member der European Society of Endodontology (ESE)

Korrespondenzadresse:

Dr. Peter Kiefner M.Sc.
Spezialist für Endodontologie der DGZ
Praxis für Zahnheilkunde | endodontie
Reinsburgstr. 9
70178 Stuttgart
Tel.: 0711 613337
Fax: 0711 6151334
E-Mail: info@dr-kiefner.de
www.dr-kiefner.de