

Seit über 100 Jahren gilt die sogenannte „endodontische Trias“ aus adäquater Aufbereitung, Desinfektion und Füllung des Wurzelkanals als Garant für den Behandlungserfolg in der Wurzelkanalbehandlung. Die letzten beiden Jahrzehnte waren geprägt von enormen Fortschritten im Bereich der Kanalaufbereitung und Wurzelkanalfüllung. Dem Bereich der Desinfektion und Reinigung wurde im Vergleich dazu in dieser Zeit wenig Interesse gewidmet.

Dr. Hans-Willi
Herrmann
[Infos zum Autor]



Literatur



Einsatz des AdvErL Evo-Lasers in der Endodontie

Dr. Hans-Willi Herrmann

Micro-CT-Studien zeigten zum einen die Grenzen mechanischer Kanalbearbeitung mit einer Vielzahl mechanisch nicht erreichbarer Wurzelkanaloberflächen auf und belegten andererseits die negativen Folgen des Materialabtrags im Hinblick auf eine unerwünschte Ansammlung von Debris und Smearlayer in den komplizierten Ramifikationen, Seitenkanälen und Isthmen des Wurzelkanalsystems. So rückte angesichts der gegenwärtig vorhandenen Grenzen die Reinigung und Desinfektion in den letzten Jahren wieder in den

Blickpunkt des allgemeinen Interesses. Neuartige Spüllösungen und innovative Reinigungsverfahren wurden entwickelt. Der Ultraschallreinigung wurden die schallinduzierte Aktivierung von Spülflüssigkeiten (Endoactivator, Eddy) und das in Mikrohubbewegungen feilende SAF-System zur Seite gestellt. All diesen Lösungen ist gemeinsam, dass eine mechanische Aktivierung der Spülflüssigkeit zur Intensivierung der Reinigungsergebnisse erfolgt. Einen anderen Weg beschreitet der Verfahrensansatz der Laser Activated Irriga-

tion (LAI), wie er mit dem Begriff des Photon Induced Photoacoustic Streaming (PIPS) beschrieben wurde.¹

Das Wirkprinzip dieser Art der Laseranwendung (unter Zuhilfenahme eines Erbium:YAG-Lasers mit einer Wirkwellenlänge von 2.940 nm) ist nicht mehr die direkte thermische Wirkung an sich, sondern vielmehr eine Aktivierung der endodontischen Spüllösungen durch Bildung kleiner Gasblasen. Diese bilden sich durch die Hitzeentwicklung an der Laserspitze, bewegen sich von ihr weg, kühlen sich dadurch ab und fallen wieder zusammen. In schneller Folge von bis zu 50 Bläschen pro Sekunde bildet sich so eine Kette, die durch die Spüllösung wandert und diese in die Verzweigungen des Wurzelkanalsystems und in die Dentintubuli presst, was bis dato mit den uns zur Verfügung stehenden Möglichkeiten – seien sie unter Zuhilfenahme von Schall, Ultraschall oder unter Einsatz des SAF-Systems aktiviert – in adäquater Größenordnung nicht möglich war. Die Mikroexplosionen sind der Schlüssel zu dieser neuartigen Behandlungsmethode. Mikroexplosionen liegen vor, wenn die Laserenergie vom Wasser absorbiert wird und das Volumen sich plötzlich um das 800- bis 1.000-Fache vergrößert. Es entstehen winzig kleine Gasblasen (Microbubbles), die Sekundenbruchteile später

Abb. 1: Das AdvErL Evo-System von Morita aus der Gruppe der Er:YAG-Laser mit einer Wirkwellenlänge von 2.940 nm.





Abb. 2



Abb. 3

Abb. 2: Die P400 FL-Spitze dient vorrangig zur Reinigung der endodontischen Zugangskavität sowie der oberen und mittleren Kanalanteile. – **Abb. 3:** Die R300 T-Spitze kann unproblematisch tiefer im Wurzelkanal verwendet werden. Sie ist hilfreich bei der Reinigung der mittleren und apikalen Kanalabschnitte. – **Abb. 4:** Das schlanke Handstück des AdvErL Evo erlaubt eine direkte Sicht auf den Arbeitsbereich.

wieder in sich zusammenfallen. Die Hitzeeinwirkung, die eine Flüssigkeit als Medium obligat voraussetzt, beschränkt sich hierbei, wenn überhaupt, auf eine Mikrometer kleine Schicht der Wurzelkanaloberfläche. Von anderen Laseranwendungen bekannte und gefürchtete Überhitzungen der Zahnschubstanz sind somit ausgeschlossen.

Ebenso wie der Lightwalker Laser nutzt auch der AdvErL Evo-Laser von Morita (Abb. 1) das Prinzip der LAI unter Bildung von Microbubbles zur Aktivierung der Spülflüssigkeiten, auch wenn aus patentrechtlichen Gründen der PIPS-Begriff keine Verwendung findet. Für das Arbeiten mit dem Laser lassen sich im Rahmen eines endodontischen Behandlungsprotokolls folgende Einsatzbereiche herausstellen:

1. Reinigung der endodontischen Zugangskavität, Darstellung der Wurzelkanaleingänge

2. Gängigmachen von Wurzelkanälen, Beseitigung von Verblockungen
3. Herstellung von Patency
4. Reinigung der Wurzelkanäle, Beseitigung des Smearlayers
5. Entfernung von Calciumhydroxid, Entfernung von Fremdkörpern

Aus der herstellerseitig erhältlichen großen Auswahl von 21 Laserspitzen haben sich für den endodontischen Einsatz zwei unterschiedliche Spitzen besonders bewährt. Die P400FL-Spitze (Abb. 2) dient der Reinigung der Trepanationskavität. Ihr Durchmesser von 0,4 mm, ihre Länge von 13 mm und die Kröpfung ihres Ansatzes ermöglichen darüber hinaus eine Instrumentation des koronalen und gegebenenfalls mittleren Wurzelkanalanteils. Die R300T-Spitze (Abb. 3) mit einem Durchmesser von 0,3 mm und einer Länge von 16 mm erlaubt das Vordringen in die tieferen Bereiche des Wurzelkanals

nach erfolgter Aufbereitung. Auch wenn noch weitere Ansätze für den Bereich der Wurzelkanalbehandlung zur Verfügung stehen, z. B. die noch dünneren R200T- und R135T-Spitzen für das Arbeiten in engen Wurzelkanälen, oder Ansätzen zur effizienten Reinigung der endodontischen Zugangskavität (z. B. R600T, C400F), so ist mit den beiden erstgenannten Spitzen ein adäquates Arbeiten möglich, ohne dadurch im Alltag Einschränkungen in Kauf nehmen zu müssen.

Die schlanken, ähnlich Ultraschallscalern gestalteten, sowohl außenseitig als auch innenseitig voll sterilisierbaren Handstücke (Abb. 4) erlauben in Kombination mit den zur Verfügung stehenden Laserspitzen eine direkte Sicht auf das Operationsfeld, da an der Instrumentenspitze und am de facto nicht vorhandenen



Abb. 4

ANZEIGE

Spülen mit System



**Mehr drin
als man sieht:**

Bei unseren Endo-Lösungen ist das ESD-Entnahmesystem bereits fest eingebaut.

**Einfach - Sicher
Direkt**

lege artis Pharma GmbH + Co. KG
D-72132 Dettenhausen, Tel.: +49 71 57 / 56 45 - 0
Fax: +49 71 57 / 56 45 50, Email: info@legeartis.de

www.legeartis.de

Abb. 5: Die Zuleitung des Laserlichts über einen Glasfaser-Schwanenhals ermöglicht ergonomisches Arbeiten mit großen Freiheitsgraden.

Instrumentenkopf vorbeigeschaut werden kann. Die Zuleitung des Laserlichts erfolgt über einen Glasfaserarm, der als Schwanenhals ausgeführt (Abb. 5), ein ergonomisches Arbeiten mit großen Freiheitsgraden und einem sehr geringen Gewicht der anliegenden Gesamtkonstruktion ermöglicht. Diese vorteilhafte Ergonomie kommt so nicht nur besonders dem Arbeiten unter dem Dentalmikroskop, sondern generell jeglichem Einsatz zugute.

Klinischer Workflow der LAI im Rahmen endodontischen Arbeitens

Im Nachfolgenden möchte der Autor das Vorgehen im Sinne der Beschreibung eines detaillierten klinischen Workflows (Abb. 6) erläutern:

1. Reinigung der Zugangskavität, Darstellung der Wurzelkanaleingänge

Nach initialer Trepanation kommt die P400FL-Spitze mit 25pps und 70 mJ

zum Einsatz. Dentinspäne, die sich bei der Präparation der Zugangskavität in mannigfaltig vorhandene Ritzen und Poren pressen und hartnäckig einer Reinigung durch konventionelle Spülung widersetzen, können so entfernt werden. Es zeigt sich nach wenigen Sekunden Lasereinsatz das Bild einer sauberen Zugangskavität (Abb. 7 und 8). Vorhandene Dentikel werden von dem sie umgebenden Weichgewebe losgelöst und herausgespült, okkulte Kanaleingänge werden von vorhandenem Weich- und

Hartgewebe befreit und damit deutlich sicht- und penetrierbar.

2. Gängigmachen von Wurzelkanälen, Herstellung von Patency

Gerade in sehr engen Kanälen, die ein hohes Risiko von iatrogenen Verblockungen mit sich bringen, macht sich der Einsatz des AdvErL Evo positiv bemerkbar. Der Laser spült die Kanäle frei. Während vor initialer Erschließung die P400FL-Spitze (25pps, 50 mJ) Verwendung findet, wird nach koronaler Aufbereitung in den Wurzelkanälen

die R300T-Spitze (25pps, 50 mJ) für jeweils 20 Sekunden eingesetzt. Die vollständige Erschließung der Wurzelkanäle mit dünnen Handinstrumenten oder maschinellen Gleitpfadinstrumenten bis zum Foramen apicale im Sinne des „Patency-Konzeptes“ gelingt so deutlich einfacher und vorhersagbarer. Eine leichte Rotfärbung

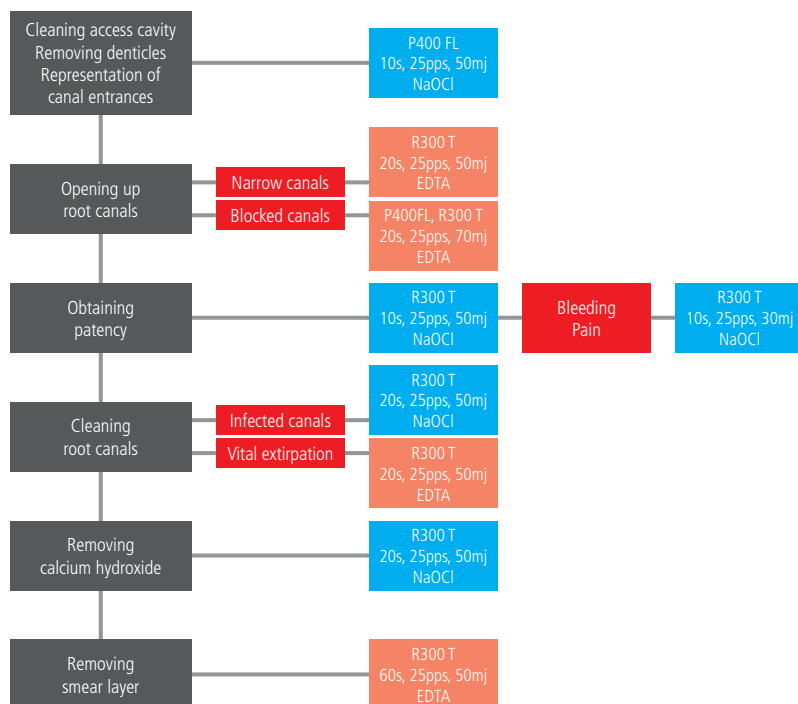


Abb. 6

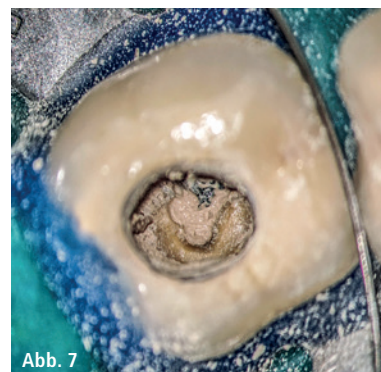


Abb. 7



Abb. 8

Abb. 6: Der klinische Workflow der LAI im Rahmen endodontischen Arbeitens. – **Abb. 7 und 8:** Der Einsatz des AdvErL Evo ermöglicht die effiziente Reinigung der endodontischen Zugangskavität. – **Abb. 9–11:** Radiologisch sichtbar gewordene Seitenkanäle und Ramifikationen visualisieren den Reinigungserfolg der Wurzelkanalbehandlung bis in feinste Strukturen hinein.

HyFlex™ CM & EDM

STAYS ON TRACK

- Anatomiegetreue Aufbereitung
- Sicherere Anwendung
- Regeneration zur Wiederverwendung



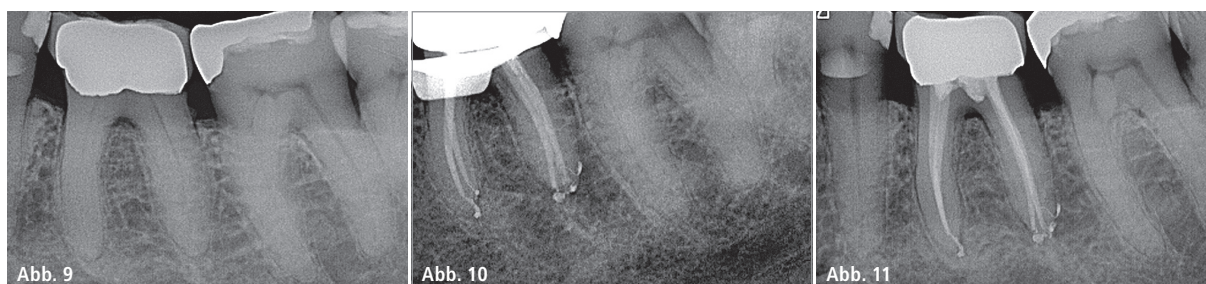


Abb. 9–11: Radiologisch sichtbar gewordene Seitenkanäle und Ramifikationen visualisieren den Reinigungserfolg der Wurzelkanalbehandlung bis in feinste Strukturen hinein.

der Spüllösung gibt einen Hinweis auf eine vorhandene Patency. Bei stärkeren Blutungen, auch wenn diese nach Ende des Lasereinsatzes in kurzer Zeit von selbst zum Stehen kommen, wird eine Reduktion des Energie-Parameters in 50 auf 30 mJ durchgeführt. Ebenso ist bei periapikalen Schmerzempfindungen, die vereinzelt in geringem Maße auftreten und ebenfalls als Zeichen erreichter Patency anzusehen sind, eine Verringerung der mJ-Zahl auf 30 mJ hilfreich.

3. Beseitigung von Verblockungen

Bei vorhandenen Verblockungen, wie dies bei WF-Revisionen häufiger der Fall ist, werden die P400FL- und die R300T-Spitze bei 25 pps und 70 mJ und gegebenenfalls in mehreren Spülzyklen von 20 Sekunden eingesetzt.

4. Reinigung der Wurzelkanäle, Beseitigung des Smearlayers

Nach der initialen Erschließung der Wurzelkanäle und dem Einsatz maschineller Nickel-Titan-Instrumente zur finalen Wurzelkanalpräparation, gegebenenfalls auch intermittierend im Verlauf der Aufbereitung, erfolgt analog zur konventionellen Spülung der Wurzelkanäle mit Spüllösungen oder der ultraschall- oder schallaktivierten Spülung der Einsatz des AdvErL Evo zur Beseitigung des Smearlayers. Im Falle bakterieller Infektion erfolgt die LAI mittels drei Prozent NaOCl, im Falle einer Vitalextraktion mit 17 Prozent EDTA. Zum Einsatz kommt die R300T-Spitze mit 25 pps und 50 mJ. Die Trübung der Spüllösung nach Aktivierung und das Herausspülen von Schwebstoffen demonstriert augenfällig die Effizienz der durchgeführten Maßnahme. Dies ist besonders eindrucksvoll, wenn zuvor die oben

erwähnten konventionellen Spülverfahren in empfohlener Wirkdauer im Wurzelkanal zum Einsatz kamen und sich durch den Einsatz des Lasers noch Smearlayer aus den Wurzelkanälen entfernen lässt. Die Trübung der Spülflüssigkeit ist ein guter Indikator für die individuelle Bemessung der Spüldauer, die beendet werden kann, wenn die Spüllösung, die aus dem Wurzelkanal herausgefördert wird, ungetrübt erscheint. In der Regel ist dies nach ca. 15 bis 20 Sekunden der Fall.

5. Entfernung von Calciumhydroxid, Entfernung von Fremdkörpern

So hilfreich Calciumhydroxid als Hilfsmittel zur Desinfektion bakteriell infizierter Wurzelkanäle auch sein mag, so schwierig ist es, dieses pastöse Material aus den Wurzelkanälen vollständig zu entfernen. Sofern es als medikamentöse Einlage zum Einsatz kam, wird vor der Wurzelkanalfüllung in der Praxis des Autors zunächst mit der maschinellen Apical Master File bis 1 mm vor Arbeitslänge gearbeitet, um über den Förderschneckeneffekt der Instrumentenspirale möglichst viel des pastösen Calciumhydroxids entfernen zu können. Anschließend erfolgt die schallaktivierte Spülung mittels eines Eddy-Ansatzes (VDW). Dabei wird jeder Wurzelkanal eine Minute lang mit EDTA-Lösung schallaktiviert gespült. Danach wird ein XP Endo Shaper-Instrument (FKG) bis 1 mm vor Arbeitslänge eingesetzt, wobei das Instrument nicht der Aufbereitung, sondern vielmehr der mechanischen Reinigung der Kanalwände dient. Man sollte erwarten, dass sich nach einer solchen zeit- und materialaufwendigen Vorgehensweise kein Calciumhydroxid mehr in den Wurzelkanälen befindet. Umso beeindruckender ist es, zu sehen,

dass der Einsatz des AdvErL Evo eine erstaunlich große Menge an verbliebenem Calciumhydroxid aus den Wurzelkanälen herausbefördern kann. Ebenso wie es eindrucksvoll ist, zu sehen, dass das Spülen mit dem Laser in bestimmten Fällen frakturierte Fremdkörper wie Instrumenten- oder Spülspitzenfragmente sowie in der Tiefe der Wurzelkanäle verborgenes, altes Wurzelfüllmaterial aus den Kanälen herausbefördern kann.

Zusammenfassende Bewertung

Die Rolle der Wurzelkanalreinigung im Rahmen endodontischen Arbeitens steht heutzutage verstärkt im Blickpunkt des zahnärztlichen Interesses, die Unzulänglichkeiten konventioneller Methoden werden mehr und mehr augenfällig. Als innovatives Reinigungsverfahren ermöglicht die Laser Activated Irrigation unter Einsatz des AdvErL Evo eine verbesserte Reinigung und Desinfektion, die sich im klinischen Alltag sowohl in augenscheinlich sauberen Kavitäten wie auch an einer radiologisch sichtbaren Zunahme angefüllten Ramifikationen belegen lässt (Abb. 9–11). Aus diesem Grunde empfiehlt sich der Einsatz des Lasers im Rahmen endodontischen Arbeitens als sinnvolle Behandlungsmaßnahme in den verschiedensten Phasen der Wurzelkanalbehandlung.

Kontakt

Dr. Hans-Willi Herrmann

Spezialist für Endodontologie
der Deutschen Gesellschaft
für Endodontologie und
Traumatologie
Mannheimer Straße 6
55545 Bad Kreuznach
www.endoherrmann.de