

# LAI

Einsatz des Morita AdvErL Evo Lasers im Rahmen  
endodontischen Arbeitens

Dr. Hans-Willi Herrmann



# Einleitung

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.

Durch Micro CT Studien, die zum einen die Grenzen mechanischer Kanalbearbeitung mit einer Vielzahl mechanisch nicht erreichbarer Wurzelkanaloberflächen aufzeigten, 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 belegten, rückte angesichts der gegenwärtig vorhandenen Grenzen in den letzten Jahren dann die Reinigung und Desinfektion wieder in den Blickpunkt des allgemeinen Interesses.

Neuartige Spüllösungen und innovative Reinigungsverfahren wurden entwickelt. Der Ultraschallreinigung wurde die schallinduzierte Aktivierung von Spülflüssigkeiten (Endoactivator, Eddy) und das in Mikrohubbewegungen feilende SAF-System beiseite 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 Irrigation**, wie er mit dem Begriff des Photon Induced Photoacoustic Streaming (PIPS) beschrieben wurde<sup>1</sup>.

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, die sich durch die Hitzeentwicklung an der Laserspitze bilden, von ihr wegbewegen, sich dadurch abkühlen und wieder zusammenfallen. In schneller Folge von bis zu 50 Bläschen pro Sekunde bildet sich so eine Kette von Luftbläschen, die durch die Spüllösung wandern und diese in die Verzweigungen des Wurzelkanalsystems und in die Dentintubuli pressen, 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 – 1.000-fache vergrößert. Es entstehen winzig kleine Gasblasen (Microbubbles), die Sekundenbruchteile später 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 Zahnschicht sind somit ausgeschlossen.

<sup>1</sup> DiVito E1, Lloyd A. ER:YAG laser for 3-dimensional debridement of canal systems: use of photon-induced photoacoustic streaming. Dent Today. 2012 Nov;31(11):122, 124-7.

Ebenso wie der Lightwalker Laser nutzt auch der Morita AdvErL Evo Laser (Abb. 1) das Prinzip der **L**aser **A**ctivated **I**rrigation (LAI) unter Bildung von Microbubbles zur Aktivierung der Spülflüssigkeiten, auch wenn aus patentrechtlichen Gründen der PIPS-Begriff keine Verwendung findet.



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

Für das Arbeiten mit dem Morita AdvErL Evo 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 herstellereitig erhältlichen großen Auswahl von 21 Laserspitzen haben sich für den endodontischen Einsatz 2 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.



Abb. 2  
Die P400 FL-Spitze dient vorrangig zur Reinigung der endodontischen Zugangskavität und der oberen und mittleren Kanalanteile



Abb. 3  
Die R300 T-Spitze kann unproblematisch auch tiefer im Wurzelkanal verwendet werden. Sie ist hilfreich bei der Reinigung der mittleren und apikalen Kanalabschnitte

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 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 zu gute.



Abb. 4  
Das schlanke Handstück des AdvErL Evo erlaubt eine direkte Sicht auf den Arbeitsbereich

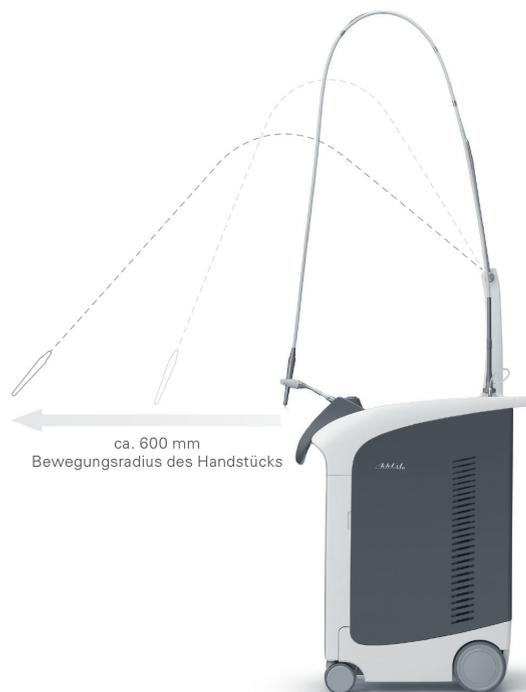


Abb. 5  
Die Zuleitung des Laserlichts über einen Glasfaser-Schwannenhals ermöglicht ergonomisches Arbeiten mit großen Freiheitsgraden

# Klinischer Workflow der LAI im Rahmen endodontischen Arbeitens

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

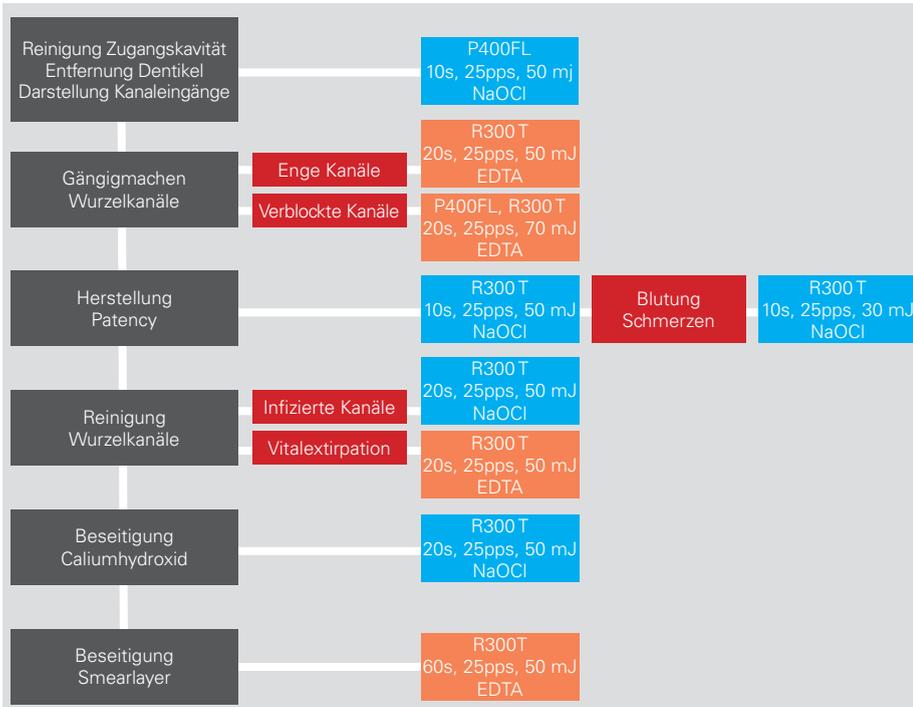


Abb. 6  
Klinischer Workflow der LAI im Rahmen endodontischen Arbeitens

## 1. Reinigung der Zugangskavität, Darstellung der Wurzelkanaleingänge

Nach initialer Trepanation kommt die P400FL-Spitze mit 25 pps und 70 mJ zum Einsatz. Dentinspäne, die sich bei der Präparation der Zugangskavität in mannigfaltig vorhandene Ritzen und Poren pressen und sich hartnäckig einer konventionellen Reinigung durch konventionelle Spülung widersetzen, können so entfernt werden. Es zeigt sich nach wenigen Sekunden Lasereinsatz das Bild einer sauberen Zugangskavität (Abb. 7, Abb. 8). Vorhandene Dentikel werden von dem sie umgebenden Weichgewebe losgelöst und herausgespült, okkulte Kanaleingänge werden von vorhandenem Weich- und Hartgewebe befreit und damit deutlich sichtbar 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 Morita AdvErL Evo positiv bemerkbar. Der Morita AdvErL Evo spült die Kanäle frei. Während vor initialer Erschließung die P400FL-Spitze (25 pps, 50 mJ) Verwendung findet, wird nach koronaler Aufbereitung in den Wurzelkanälen die R300T-Spitze (25 pps, 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 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 von 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.



Abb. 7, Abb. 8  
Der Einsatz des Morita AdvErL Evo ermöglicht die effiziente Reinigung der endodontischen Zugangskavität

### 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 Morita AdvErL Evo Lasers zur Beseitigung des Smearlayers.

Im Falle bakterieller Infektion erfolgt die LAI mittels 3% NaOCl, im Falle einer Vitalextripation mit 17% 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 - 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 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 Calciumhydroxid entfernen zu können. Anschließend erfolgt die schallaktivierte Spülung mittels eines Eddy-Ansatzes (VDW, München). Dabei wird jeder Wurzelkanal 1 Minute lang mit EDTA-Lösung schallaktiviert gespült. Danach wird ein XP Endo Shaper-Instrument (FKG, La Chaux-de-Fonds) bis 1 mm vor Arbeitslänge eingesetzt, wobei das Instrument nicht der Aufbereitung, sondern vielmehr der mechanischen Reinigung der Kanalwände dient. Man sollte erwarten, dass nach einer solchen zeit- und materialaufwändigen Vorgehensweise sich kein Calciumhydroxid mehr in den Wurzelkanälen befindet. Um so beeindruckender ist es zu sehen, dass der Einsatz des Morita AdvErL Evo Lasers immer wieder eine erstaunlich große Menge an verbliebenem Calciumhydroxid aus den Wurzelkanälen herausbefördern kann, ebenso wie es eindrucksvoll ist, zu sehen, dass das Spülen mit dem Morita AdvErL Evo 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 Morita AdvErL Evo Lasers eine verbesserte Reinigung und Desinfektion, die im klinischen Alltag sich sowohl in augenscheinlich sauberen Kavitäten wie auch an einer radiologisch sichtbaren Zunahme an gefüllten Ramifikationen belegen lässt (Abb. 9, Abb. 10, Abb. 11). Aus diesem Grunde empfiehlt sich der Einsatz des Morita AdvErL Evo Lasers im Rahmen endodontischen Arbeitens als sinnvolle Behandlungsmaßnahme in den verschiedensten Phasen der Wurzelkanalbehandlung.

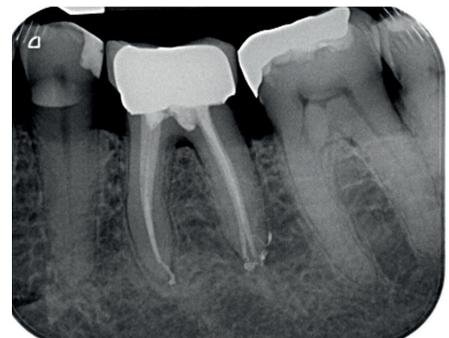
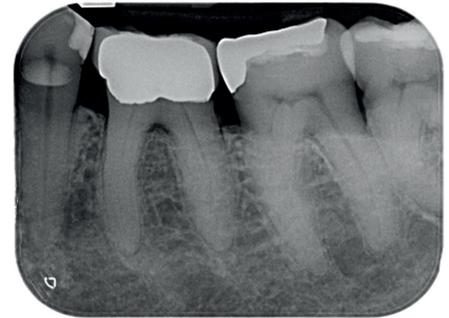


Abb. 9, Abb. 10, Abb. 11  
Radiologisch sichtbar gewordene Seitenkanäle und Ramifikationen visualisieren den Reinigungserfolg der Wurzelkanalbehandlung bis in feinste Strukturen hinein

# Über den Autor

Klinische Bilder und Inhalte bereitgestellt von:



## Dr. Hans-Willi Herrmann

Spezialist für Endodontologie der Deutschen Gesellschaft für Endodontologie und Traumatologie  
Certified Member der European Society of Endodontology

Praxistätigkeit limitiert auf Endodontie

## Zahnärztliche Vita

- |             |   |
|-------------|---|
| 1963        | Geboren<br>Studium an der Johannes–Gutenberg–Universität, Mainz   |
| 1990        | Staatsexamen  |
| 1990 - 1992 | Assistententätigkeit in Oberrotweil bei Freiburg, Frankfurt, Landau   |
| 1992        | Promotion   |
| seit 1993   | In eigener Praxis mit Kassenzulassung in Bad Kreuznach<br>niedergelassen  |
| seit 1997   | Endodontische Überweisungspraxis<br>Nationale und internationale Referenten- und Kurstätigkeit zu endodontischen Themen<br>Mehr als 350 Vorträge/Arbeitskurse zu endodontischen Themen in den letzten 20 Jahren |
| 1999        | Gründer von ENDONEWS, der ersten deutschsprachigen zahnmedizinischen Newsgroup im Internet zum Thema „Wurzelkanalbehandlung“  |
| seit 2008   | Initiator/Autor des zahnmedizinischen Internetblogs „Wurzelspitze“  |

Fachautor zum Thema „Endodontie“ in Fachzeitschriften und Fachbüchern  
Buchkapitel für Thieme Farbatlas der Endodontologie“ , Quintessenz „Probleme in der Endodontie“ und „O Movimento Reciprocante na Endodoncia“

- Alle Rechte des geistigen Eigentums dieses Protokolls gehört dem Verfasser.
- Das Kopieren einzelner Passagen oder des gesamten Protokolls ist ohne Genehmigung verboten.
- Der Autor haftet nicht für Schäden, entgangene Gewinne oder Forderungen Dritter aufgrund der Verwendung dieses Protokolls.

Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Frank Wirtz unter +49.160. 705 818 4.