

# Klinische Anwendungen eines variabel gepulsten Er:YAG-Lasers

## Einzeitige vollkeramische Restauration eines stark vorgeschädigten Zahnes

Inzwischen ist der Einsatz von kurz gepulsten Er:YAG-Lasern bei der Behandlung von kariös veränderten Zahnhartgeweben wissenschaftlich anerkannt. Die laserunterstützte Hartgewebspräparation hat sich in der zahnärztlichen Praxis als Alternative zu den rotierenden, kinetischen und oszillierenden Präparationssystemen etabliert.

ZA Patrick Kleemann/Dinslaken

■ Die hohe Absorption von Er:YAG-Laserlicht in wasserhaltigen Geweben ermöglicht eine vergleichsweise schonende Hartgewebspräparation und gleichzeitig eine Dekontamination von bakteriell besiedelten Oberflächen. Er:YAG-Laser mit kurzen Pulsbreiten erlauben die thermomechanische Ablation von Hartgeweben mit geringen Eindringtiefen von Laserstrahlung in das Gewebe und einer geringen thermischen Belastung der peripheren Gewebe.

Die folgende Falldokumentation stellt klinisch bewährte Arbeitsprotokolle für eine laserunterstützte Kariestherapie vor. Darüber hinaus soll über die klinische Darstellung von variablen Laserparametern und den daraus resultierenden Konsequenzen für die Interaktion von Laserlicht mit bestrahlten Geweben ein besseres Verständnis für die vielseitige Arbeitsweise des Er:YAG-Lasers entwickelt werden.

### Klinische Falldokumentation

#### Anamnese und Befund

Eine 20-jährige Studentin stellte sich als Neupatientin in unserer Praxis vor. Die allgemeine Anamnese war unauffällig, während die zahnärztliche Anamnese eine Beschwerdesymptomatik im linken Unterkiefer ergab, die durch Aufbissbeschwerden und eine Überempfindlichkeit gegenüber heißen und kalten Getränken charakterisiert war. Der intraorale und der röntgenologische Be-

fund ergaben eine profunde, sekundär kariöse Läsion an Zahn 36 und eine kleinere proximale Kariesläsion an Zahn 35 ohne Hinweis auf periapikale Osteolysen. Der Kältetest erbrachte eine positive Vitalitätsprüfung für beide Zähne (Abb.1).

#### Therapieplanung

Die Patientin legte hohen Wert auf eine dauerhafte und dabei möglichst schonende Versorgung ihrer Zähne. Daraufhin wurde mit der Patientin eine Therapie der tiefen Karies mit dem Er:YAG-Laser und eine Chairside-Versorgung mit in CAD/CAM-Technik gefertigten Keramikrestorationen vereinbart.

#### Therapie

Unter lokaler Anästhesie wurden an Zahn 36 die defekten Füllungen mit rotierenden Instrumenten entfernt und der Körper der kariösen Läsion dargestellt. Obwohl Compositorestorationen problemlos mit dem Er:YAG-Laser präpariert werden können, empfiehlt der Autor diese konventionell mit der Turbine zu entfernen, da dies häufig mit weniger Zeitaufwand und einer geringeren Belastung des Patienten mit toxischen Substanzen, die bei der Ablation von Kunststoffen freigesetzt werden können, verbunden ist. Da bei Kariesentfernung mit dem Laser ein gleichmäßig zugeführtes Luft-Wasser-Aerosol die Dehydratation der Zahnhartgewebe verhindern soll, und da die Laserpräparation im Dentin unter rein visueller Kontrolle verläuft, ist die übersichtliche



**Abb. 1:** Profunde Karies an Zahn 36 und proximale Karies an Zahn 35 distal. – **Abb. 2:** Darstellung des Körpers der Läsion mit rotierenden Instrumenten. – **Abb. 3:** Dentinkaries und Gingiva mit Er:YAG-Laser präpariert, Pulpa aperta.



**Abb. 4:** Mesiale Pulpaüberkappung mit dem defokussierten Er:YAG-Laser. – **Abb. 5:** Kalziumhydroxidliner auf den laserpräparierten Dentinoberflächen. – **Abb. 6:** Dentinkernaufbau nach der Feinpräparation mit rotierenden Finierdiamanten.

Darstellung und Eröffnung der Dentinkaries vorteilhaft (Abb. 2).

Die Abbildung 3 zeigt an Zahn 36 die vollständige Kariesentfernung mit einem kurzgepulsten Er:YAG-Laser. Es wurde mit dem variabel gepulsten Er:YAG-Laser Fidelis Plus I der Firma Fotona präpariert. Für die Kariesexkavation in den tieferliegenden Dentinschichten wurde mit dem Saphir-Tip-Handstück RO7 im Non-Contact-Modus und den Powersettings 160 mJ Energie, 12 Hz Repetitionsrate im VSP-Modus (90  $\mu$ s-Pulse) bei zugeschalteter Luft-Wasser-Kühlung präpariert. Die Laserpulse wurden im Abstand von ca. 1–2 mm über der Zahnoberfläche fokussiert und in zügigen, scannenden Bewegungen auf das kariöse Dentin abgegeben.

Die gelaserte Dentinoberfläche war sondenhart und hatte nach der relativen Trocknung eine weißlich opake, matte Oberflächentextur. Vor der Dentinpräparation wurde das in den distalen Defekt eingewachsene Granulationsgewebe mittels Er:YAG-Laser gingivektomiert. Im Gegensatz zum vorliegenden Fall lassen sich papilläre Blutungen dabei in der Regel vermeiden. Die Injektion von geringen Mengen eines epinephrinhaltigen Anästhetikums mit einer Soft-Ject-Dosierpistole in

die zu exzidierende Gingiva führt zu einer lokalen Ischämie und Gefäßkonstriktion, sodass das Gewebe mit Er:YAG-Laser schichtweise abgetragen werden kann. Um störenden Blutungen vorzubeugen, hat sich eine leicht defokussierte Arbeitsweise mit langen Pulsbreiten (900  $\mu$ s) ohne Luft-Wasser-Kühlung bewährt. Dieses Prozedere erlaubt ein übersichtliches und schonendes Weichgewebemanagement und hinterlässt im Gegensatz zur Elektrochirurgie angefrischte, dekontaminierte Wundränder mit geringer thermischer Schädigung und Karbonisation. Die so mit dem Laser geschaffenen gingivalen Läsionen heilen klinisch schnell und symptomlos ab.

Die Pfeilmarkierung zeigt auf eine punktförmige Pulpa aperta Läsion des mesiolingualen Pulpenhorns. Erfahrungsgemäß können mit dem Laser bei derartigen endodontischen Komplikationen in vielen Fällen erfolgreiche Pulpaüberkappungen durchgeführt und Wurzelkanalbehandlungen vermieden werden.

Um die Pulpa mit einem sterilen Verschluss zu versorgen, wurde die Apertur mit dem Er:YAG-Laser für eine bis zwei Sekunden gelasert. Die Powersettings betragen 120 mJ, 3 Hz im VLP-Modus (900  $\mu$ s) mit zugeschalteter



**Abb. 7:** Er:YAG-Laser-Konditionierung und laserunterstützte Kavitätenreinigung. – **Abb. 8:** Chemische Konditionierung mit Phosphorsäuregel. – **Abb. 9:** Trocknung und Kontrolle der Konditionierung.



**Abb. 10:** Keramikrestaurationen.

**Abb. 11:** Schulz-Dentin Bonding-System.

**Abb. 12:** Primer-Applikation.



Abb. 13: Fotopolymerisation.



Abb. 14: Politur.



Abb. 15: Okklusionskontrolle.



Abb. 16: Abschlussaufnahme.

Luftkühlung. Defokussiertes Lasern im Abstand von 4–5 mm zur Dentinoberfläche bewirkte eine punktuelle Dehydratation und Dekontamination der Pulpawunde (Abb. 4). Um postoperativen Beschwerden weiter vorzubeugen, wurde ein Kalziumhydroxidpräparat über das pulpanahe Dentin appliziert (Abb. 5). Anschließend wurde an Zahn 36 der Dentinkern mit Composite aufgebaut und mit rotierenden Instrumenten eine Feinpräparation für die Aufnahme einer keramischen Teilkrone vorgenommen. Die Abbildung 6 zeigt die Zähne 36 und 35 vor dem „optischen Abdruck“ für die CAD/CAM-Restaurationen. Um ein gutes CAD-Modell zu erstellen, wurden die präparierten Zähne mit VITA CEREC Liquid und VITA CEREC Powder (Firma VITA) benetzt und mit dem CEREC 3-D-System (Firma Sirona) erfasst.

Die Abbildung 7 zeigt die mit dem Er:YAG-Laser gereinigten Kavitäten unmittelbar vor Beginn der Arbeitsprotokolle für die adhäsive Befestigung der Keramikrestaurationen. Die Präparationen wurden für die Entfernung der Kontrastmittel mit Kofferdam dargestellt. Die Powersettings von 50 mJ, 30 Hz im VSP-Modus (90 µs-Pulse) mit Luft-Wasser-Kühlung erlauben eine rasche und effiziente Kavitätenreinigung und sorgen durch schwache Ablation für eine Vergrößerung der mikroretentiven Oberfläche. Die Reste des optischen Kontrastmittels sowie die Smearlayer auf Zahn- und Compositeoberflächen wurden durch flächiges Lasern im Abstand von 1 mm zur Zahnoberfläche entfernt (Abb. 7).

Im Anschluss an die Laserreinigung erfolgte die Konditionierung der Kavitäten mit 37-prozentigem Phosphorsäuregel für 45 Sekunden mit anschließender Wasserspülung und Oberflächentrocknung (Abb. 8 und 9). Die silanisierten Keramikrestaurationen wurden mit dualhärtendem Variolink II-Composite und dem Syntac-Bonding-System (Firma Ivoclar Vivadent) befestigt. Nach der Entfernung von Befestigungsmaterialüberschüssen

und der Fotopolymerisation wurde eine Politur mit Bürstchen und Diamantpolierpaste vorgenommen (Abb. 10–14). Die Abschlussaufnahme nach Entfernen des Kofferdams und Okklusionskontrolle zeigt die gute Integration der chairside gefertigten CEREC-Restaurationen (Abb. 16). Die laserunterstützte Kariestherapie konnte in einer Sitzung erfolgreich abgeschlossen werden.

### Schlussfolgerung und Diskussion

Die Patientin war im Anschluss an die einzeitige Behandlung sofort beschwerdefrei und der Zahn 36 reagiert nun über einen Beobachtungszeitraum von 13 Monaten vital auf den Vitalitätstest mit Kälte. Vorläufig konnte durch die direkte Restauration und durch die Behandlung mit dem Er:YAG-Laser eine endodontische Therapie an Zahn 36 abgewendet werden.

Die geschilderten Arbeitsprotokolle mit variabel gepulsten Er:YAG-Lasersystemen haben sich in unserer Praxis bewährt. Durch Variation der Pulsbreite und der Powersettings lassen sich sehr praxisbezogen unterschiedlichste Behandlungsaufgaben mit nur einem Instrument sicher und qualitativ hochwertig durchführen. Dabei imponiert die Erbium-Wellenlänge 2.940 nm mit ihrer hervorragenden Absorption im ubiquitär vorhandenen Gewebswasser und mit ihrer geringen Eindringtiefe von Laserstrahlung in das Gewebe. Die vibrationsfreie und zügige Arbeitsweise ermöglicht im pulpanahen Hartgewebe ein schonendes Vorgehen bei der Kariesentfernung und eine übersichtliche Arbeitsweise bei der Weichgewebspräparation. Der Er:YAG-Laser hinterlässt auf Zahnhartgeweben dekontaminierte und mikroretentive Oberflächen und führt bei korrekter Anwendung zu keiner thermischen Schädigung des Endodonts und benachbarter Gewebe. ■

### ■ KONTAKT

**Patrick Kleemann**

Zahnarzt

Duisburger Straße 84

46535 Dinslaken

E-Mail: patrick.kleemann@cityweb.de