

# Die Behandlung von Zahnabrasionen und -erosionen mit dem Er:YAG-(KEY-)Laser

*Der Er:YAG-Laser ist zu einem festen Bestandteil in der minimalinvasiven Laserpräparationstechnik von kariösen Läsionen geworden. Er kann nicht nur zur Exkavation, sondern auch zur Konditionierung und Sterilisierung eingesetzt werden.*

PROF. DR. MED. DENT. ULRICH KELLER/ULM

Klinische Studien zeigen zudem die überlegene Akzeptanz bei den Patienten gegenüber der konventionellen Vorgehensweise mit mechanischen Instrumenten (KELLER 2000). Die besonders schonende Behandlung abrasiver und erosiver Defekte mit dem KEY-Laser (KaVo, Biberach) sind weitere Therapiemaßnahmen, deren Ergebnisse auch langfristig im Vergleich zu chemischen Alternativen deutliche Vorteile aufweisen. Die konventionelle Therapie mit mechanischen Instrumenten und der Säureätztechnik ist bisher immer noch die Standardversorgung bei der Versorgung von kariösen Läsionen. Mit der Forderung nach einer minimalinvasiven Therapie zeigen sich jedoch Grenzen, die auch durch die Einführung von sonoabrasiven Techniken nicht weiter gelöst werden können. Durch die Einführung des Er:YAG-Lasers in die Zahnheilkunde durch die Arbeitsgruppe von KELLER und HIBST 1988 eröffneten sich neue Möglichkeiten in einer substanzschonenden Vorgehensweise (Abb.1). Es konnte für den Er:YAG-Laser erstmals nachgewiesen werden, dass durch die hohe Absorption seiner Strahlung bei der Wellenlänge von  $2,94\ \mu\text{m}$  in den Zahnhartsubstanzen und speziell im Wasser eine effektive und zugleich schonende Präparation möglich ist. In klinischen Studien konnte zudem die deutlich höhere Patientenakzeptanz gegenüber den konventionellen Methoden demonstriert werden (KELLER 1993, 1997, 1998). Dies führte letztlich auch zur FDA-Zulassung in den USA, die jedoch nicht nur die Kariesentfernung im Schmelz und Dentin, sondern auch „related applications“ umfasst. Damit sind therapeutische Begleitmaßnahmen wie die Sterilisierung und die Konditionierung der verbleibenden Zahnhartsubstanzen mit eingeschlossen. Eine Konditionierung von Schmelz- und Dentinoberflächen erfolgt in der Regel nach der von BUONOCORE 1955 erstmals beschriebenen Säureätztechnik unter Einsatz von Phosphorsäure. Durch die Säurewirkung werden die mineralischen Bestandteile in der Hartsubstanzoberfläche herausgelöst, sodass der nach mechanischer Präparation verbleibende Smearlayer entfernt wird, mit dem Ziel, eine retentive Oberfläche für eine verbesserte Haftung von Kompositen zu erreichen. Nachteile sind die unkontrollierte Tiefenwirkung der auch nach Absprühen meist noch verbleibenden Säurereste mit möglicherweise toxischen Langzeitef-

fekten auf die Odontoblastenfortsätze und die Pulpa. Langzeituntersuchungen fehlen jedoch.

Betrachtet man die durch Er:YAG-Laserbestrahlung erzeugte raue, schuppenförmige Oberfläche, so scheint sie auf den ersten Blick für eine mikromechanische Verankerung von Kompositen geeignet zu sein, um die Adhäsion von Füllungswerkstoffen zu verbessern (Abb. 2). Nach bisherigen Untersuchungen ist zur Konditionierung im Randbereich eine geringere Rautiefe von  $10\text{--}20\ \mu\text{m}$  als bei der Präparation von Kavitäten notwendig (KELLER 1993). Es werden deshalb auch geringere Energiedichten erforderlich. Dies kommt der Behandlung der meist hypersensiblen Erosions- und Abrasionsdefekte, insbesondere im Zahnhalsbereich entgegen. Zudem ist auch bei diesen Energiedichten eine sterilisierende Wirkung vorhanden (HIBST 1993).

## Laserkonditionierung

Die beschriebenen Laserparameter gelten für den KEY-Laser mit dem Fokussierhandstück (Abb. 3). Im Schmelz und Dentin werden nach mechanischer Abschragung von überstehenden Schmelzkanten die zu behandelnden Oberflächen mit dem Laserwinkelstück flächig unter Zufuhr von Wasserspray bearbeitet. Hierzu wird eine defokussierte Bestrahlung mit einem Abstand von ca. 20 mm zur Oberfläche bevorzugt.

Für die Schmelzkonditionierung erweist sich eine Ausgangsenergie von 350 mJ als optimal, dies entspricht einer bestrahlten Fläche von  $1,5\ \text{mm}^2$ . Mit einer Pulsfrequenz von  $2\text{--}10\ \text{Hz}$  wird die Oberfläche in konzentrischen Kreisen mit halb überlappenden Laserpulsen abgerastert (Abb. 4).

Für die Dentinkonditionierung reicht eine Bestrahlungsenergie, die knapp oberhalb der Ablationsschwelle liegt, völlig aus. Mit ca. 80 mJ bis maximal 250 mJ wird die Zahnhalsoberfläche defokussiert mit  $1\text{--}6\ \text{Hz}$  ebenfalls mit halb überlappenden Laserpulsen bestrahlt (Abb. 5).

Der Abtrag von Zahnhartsubstanzen ist bei diesem Vorgehen minimal. In der Regel ist keine Lokalanästhesie erforderlich, insbesondere wenn danach eine Lasertrocknung statt der konventionellen Trocknung mit dem Luftbläser durchgeführt wird. Diese Laser-