

# Laser in der Parodontologie

Ein Beitrag von M. Frentzen/Bonn, A. Sculean/Mainz, H. Vissen/Göttingen

## Einleitung

Parodontopathien gehören zu den am weitesten verbreiteten oralen Erkrankungen bei Erwachsenen. Für die überwiegende Zahl der verschiedenen Krankheitsbilder liegen wissenschaftlich fundierte Therapiekonzepte vor, die bei konsequenter Umsetzung eine hohe Erfolgsaussicht bieten. In fast allen Fällen sind jedoch eine langfristige, aktive Mitarbeit des Patienten und ein anhaltendes Engagement des Behandlers notwendig. Der Wunsch nach einfachen und effektiveren Behandlungsalternativen ist somit verständlich. Dies führt u. a. auch zu hohen Erwartungen an den Einsatz von Lasergeräten in der Parodontaltherapie (American Academy of Periodontology, 2002; Cobb, 1997).

## Diagnostik

Laser-Doppler-Flussmengen im Bereich der Gingiva zur Bestimmung von Durchblutungsparametern werden bisher nur für experimentelle Fragestellungen – z. B. als Parameter zur Bestimmung des Entzündungsgrades der Gingiva – genutzt (Hinrichs et al., 1995). Laser-basierte fluoreszenzdiagnostische Verfahren bieten die Möglichkeit, die Zahnoberfläche zu scannen, um im Sinne eines Qualitätsmanagements oder zur Steuerung des Scaling-Prozesses Zahnstein und Konkremente zu detektieren. Erste Gerätesysteme befinden sich zurzeit in der klinischen Erprobung (Krause et al., 2003).

## Chirurgische Maßnahmen

Laser können zum koagulierenden Schneiden oder Abtragen von oralen Weichgeweben eingesetzt werden (American Academy of Periodontology, 2002; Frentzen, 1993). Als Vorteile des Lasereinsatzes gelten ein weitgehend blutungsfreies Operationsgebiet mit guter Übersicht und eine Minderung des Bakteriämierisikos. Mögliche Anwendungen in der Parodontologie beschränken sich allerdings auf Inzisionen bei mukogingivalchirurgischen Eingriffen (Frenulotomie, Frenektomie, Vorbereitung von freien Schleimhauttransplantaten) sowie abgetragene oder modellierende Maßnahmen an der Gingiva (Gingivektomie, Gingivoplastik, Entfernung von Epuliden). Für Lappenoperationen sind sie zurzeit wenig geeignet. Auf Grund einer fehlenden Kontrolle über die Tiefenwirkung des Laserstrahls kann eine unbeabsichtigte Bestrahlung Nekrosen von Zahnhartgeweben, Desmodont oder Alveolarknochen verursachen, die zu irreversiblen Schäden führen. Die Koagulationsnekrose an den Wundrändern führt zu einer Verzögerung der Wundheilung, deren Ausmaß stark vom verwendeten Lasertyp und der Applikationstechnik abhängt, die jedoch bei richtiger Anwendung dieser Geräte keine klinische Relevanz hat. Durch die Oberflächenkoagulation kann bei kleinen Eingriffen häufig auf Naht oder Verband verzichtet werden. Laserlicht im nahen infraroten oder im sichtbaren Spektralbereich (z. B. Ho:YAG-, Nd:YAG-, Dioden- und Argon®-Laserbestrahlung) kann jedoch tief in das Gewebe eintreten. Bei unsachgemäßer Anwendung derartiger Laser besteht eine erhöhte Gefahr von Wundheilungsstörungen. Absolute Indikationen zum Einsatz von Lasern gibt es bei chirurgischen Anwendungen in der Parodontologie derzeit nicht; bei den oben genannten relativen Indikationen ist auf den Schutz von Zähnen, Parodont und Knochen zu achten.

## Laser-Scaling

Unter Praxisbedingungen ist mit der Mehrzahl der gängigen Lasertypen (z. B. Argon-, Ionen-, Dioden-, Nd:YAG-, Ho:YAG-, CO<sub>2</sub>-Laser) keine gezielte Entfernung von Zahnstein oder Konkrementen möglich. Derartige Anwendungsversuche würden zu umfangreichen Nekrosen im Wurzelzement und Dentin führen. Für Excimer- und modifizierte Alexandrit-Laser liegen nur experimentelle Erfahrungen aus In-vitro-Studien vor (Frentzen, 1993). Ergebnisse mit Lasern, die im 3 µm-Bereich strahlen (z. B. Er:YAG-Laser), sind demgegenüber vielversprechend (Aoki et al., 2000; Schwarz et al., 2001). Histologische Studien belegen, dass mit diesen Geräten eine weitgehend atraumatische Reinigung der Wurzeloberfläche möglich ist (Folwaczny et al., 2003). Erste klinische Studien zeigten, dass der Attachmentgewinn nach nicht-chirurgischer Parodontitistherapie mit einem Er:YAG-Laser über einen Zeitraum von bis zu zwei Jahren erhalten werden kann und dem konventionellen Scaling-Prozess vergleichbar ist (Schwarz et al., 2003). Es besteht die Möglichkeit, den Scaling-Prozess mit fluoreszenz-diagnostischen Verfahren (siehe oben) zu kombinieren, um eine Prozesskontrolle zu erreichen. Ob sich diese Systeme in Bezug auf Praktikabilität und Anwendungssicherheit in der Praxis bewähren, kann zurzeit noch nicht abschließend beurteilt werden.

## Antimikrobielle Effekte

Die Dekontamination im Bereich der Zahnfleischtasche spielt eine zentrale Rolle bei der Behandlung plaqueinduzierter Parodontitiden. Auf Grund antimikrobieller Eigenschaften von Laserstrahlung wurden Techniken zur faseroptischen Desinfektion von Zahnfleischtaschen entwickelt (Coluzzi, 2002; Dederich, 2002). Die antimikrobielle Wirkung der Laserenergie beruht bei den meisten Lasertypen (z. B. Dioden-, Nd:YAG-, CO<sub>2</sub>-Laser) überwiegend auf thermischen Effekten. Daraus ergibt sich ein besonderes Risikopotenzial bei der faser-optischen Taschenlaserung, da die Laserstrahlung ohne optische Kontrolle an sehr unterschiedlich absorbierende Oberflächen (Zahnstein, Konkremente, Epithel, Desmodont, Wurzelzement, Knochen) abgegeben wird. Je nach Wahl der Laserparameter, der Morphologie und den optischen Eigenschaften der bestrahlten Oberfläche variiert somit die Gefahr von irreversiblen Nebenwirkungen bzw. der Effektivität der erreichbaren Desinfektion erheblich. Aus klinischen Studien ist bei mikrobiologischem Monitoring lediglich eine kurzzeitige Reduktion der Mikroflora nachgewiesen. Bei Vergleichsstudien konnten keine relevanten Unterschiede in Bezug auf klinische Parameter bei Integration der adjuvanten laseroptischen Taschenlaserung in eine systematische Parodontitis-Behandlung/Betreuung nachgewiesen werden (Dederich et al., 2002). Bei fehlerhafter Anwendung besteht ein nicht unerhebliches Gefährdungspotenzial. Hierzu zählen laserinduzierte Pulptiden, Gingivanekrosen, Sequesterbildungen oder auch Fälle von laserinduzierter Osteomyelitis.

## Resümee

Viele Patienten haben hohe Erwartungen an eine Parodontalbehandlung unter Einbeziehung von Lasergeräten. Dem stehen zurzeit nur wenige wissenschaftlich gesicherte Indikationen gegenüber. Auf Grund des hohen Aufwandes, der mit Laserapplikationen im medizinischen Bereich verbunden ist, muss im Einzelfall eine kritische Abwägung dahingehend erfolgen, ob konventionelle Technologien nicht zu bevorzugen sind (American Academy of Periodontology, 2002). In der Forschung zeigen sich Entwicklungen ab, die zukünftig für die Parodontologie von praktischem Interesse sein könnten: u. a. die selektive Abtragung von Zahnstein mit speziellen Lasersystemen, die Entepithelisierung mit Lasern als Maßnahme zur gesteuerten Geweberegeneration (Centy et al., 1997), die laserunterstützte Fluoridierung freiliegender Wurzeloberflächen oder der Einsatz laseraktivierbarer Photosensitizer (Wilson et al., 1993) zur gezielten Dekontamination parodontaler Taschen. Eine abschließende Beurteilung dieser