

Der Dentallaser in der oralen Chirurgie – Masterthese

Ein Überblick über Physik, Gewebeinteraktionen, verschiedene Wellenlängen und Indikationen – Teil 1

Bereits 1917 formulierte Albert Einstein (1879–1955) den Prozess der Stimulierung der Energieemission von Strahlung, worauf sich die Lasertheorie stützt (Laser = Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation). 1960 dann wurde der erste (Rubin-)Festkörperlaser der Öffentlichkeit vorgestellt (Mainman). Nur weitere vier Jahre dauerte es bis zur Vorstellung des ersten CO₂-Lasers (Patel). 1966 kam der Laser erstmals in der Chirurgie zur Anwendung (W. Yahr), bevor 1967 der CO₂-Laser in das Therapiespektrum der Oralchirurgie aufgenommen wurde.

DR. MED. DENT. PASCAL BLACK MSC, MSC/GERMERING

Obwohl der Laser in der Oralchirurgie schon vor annähernd 40 Jahren erstmals eingesetzt wurde, dauerte es bis Ende der 80er-Jahre, ehe standardisierte Therapieformen mit verschiedenen Laserwellenlängen entwickelt wurden. In der jüngeren Vergangenheit fand im Bereich der Laserzahnmedizin eine rasante Entwicklung statt, bescherte uns Therapieformen, technische Weiterentwicklungen und neue Laserwellenlängen. Mittlerweile haben sich in der Praxis (evaluierte) Therapiekonzepte etabliert, welche vor wenigen Jahren noch undenkbar erschienen und ohne den Dentallaser immer noch undenkbar wären.

Ohne Zweifel gilt der Laser heute in der Ophthalmologie und Dermatologie als anerkannt. Innerhalb der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. (DGZMK) und der angegliederten Deutschen Gesellschaft für Parodontologie e.V. (DGP) wird z. B. selbst in aktuellen Stellungnahmen der Laser immer noch als „im experimentellen Stadium“ angesehen.* Evaluierten Therapieformen werden in der Regel eine wissenschaftliche Relevanz abgesprochen und hauptsächlich mögliche Nebenwirkungen in den Vordergrund gestellt. Hier wurden oft Studien zitiert, die schon im Hinblick auf die Fragestellung des Therapieansatzes, auf die verwendete Wellenlänge und den Parametereinstellungen des Dentallasers keine positiven Ergebnisse hervorbringen konnten.^{61,63}

In der vorliegenden Arbeit werden in einer Literaturübersicht der Aufbau und die Eigenschaften eines Lasers inkl. der in der Zahnmedizin verwendeten Wellenlängen, die Interaktionen im vitalen, menschlichen Gewebe und die kritische Würdigung der evaluierten Anwen-

dungsmöglichkeiten bzw. -empfehlungen der verschiedenen Wellenlängen innerhalb der zahnärztlichen (oralen) Chirurgie ausgewertet.

Physikalische Grundlagen

Das Wort Laser ist ein Akronym und steht für Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, also eine Lichtverstärkung durch stimulierte Strahlungsemission. Anfänglich wurde der Begriff „visible maser“, wobei das M für den Begriff Mikrowelle steht, welcher ca. zehn Jahre früher auf Basis derselben Idee für Mikrowellen geschaffen wurde, verwendet.¹ Bei beiden ist das grundlegende Problem die Wahrscheinlichkeit von stimulierter Emission bei der entsprechenden Wellenlänge, die nur dann erfolgen kann, wenn eine einfallende Strahlung die Emission einer gleichartigen Emission hinsichtlich Wellenlänge, Richtung, Polarisation und Phase im entsprechenden Wellenlängenbereich verursacht. Die stimulierte Emission bildet die Grundlage für die Laserfunktion und wurde erstmals bereits 1917 von ALBERT EINSTEIN beschrieben.²

Eigenschaften des Laserlichtes und der Aufbau eines Festkörperlaser

Der Laser unterscheidet sich grundlegend von anderen Lichtquellen. Das Laserlicht hat eine große zeitliche und räumliche Kohärenz, ist monochrom und kollimiert. Im Vergleich dazu ist künstliches Licht nicht kohärent, polychrom und nicht kollimiert. Bei der Lichtverstärkung wird einem aktiven Lasermedium (z. B. Kristalle, Gase, Flüssigkeiten und Halbleitermaterialien) Energie mit einer Blitzlampe oder einem Diodenlaser zugeführt, und somit die Elektronen auf ein höheres Energieniveau angehoben (von E₁ auf E₂), was als Absorption bezeichnet

* Stellungnahme der DGZMK zur Laseranwendung in der Zahnmedizin vom 01.12.1999

Stellungnahme der DGZMK/DGP zum Laser in der Parodontologie vom 01.07.2005