

Autor

Anwender

Status

Fundamental

Kategorie

Grundlagen

CO₂- und Er,Cr:YSGG-Laser in der zahnärztlichen Praxis

Dr. Thomas Blei

Die Geschichte des Lasers (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation = Lichtverstärkung durch stimulierte Aussendung von Strahlung) begann bereits mit den Studien von Albert Einstein zu dem Verhalten der Elektronen im Atom auf Lichteinflüsse im Jahr 1917. Er untersuchte das Phänomen der stimulierten Photonen-Emission und somit das Grundprinzip des Lasers. Der erste Laser mit einem Rubinstab und einer Blitzlampe wurde jedoch erst 1960 von einem amerikanischen Physiker vorgestellt. Mittlerweile nimmt die Lasertechnologie in unserem täglichen Umfeld eine feste Rolle ein und in vielen Medizinbereichen ist sie heute Mittel der Wahl. Die Laserzahnheilkunde stellt eine wertvolle Ergänzung zur konventionellen Zahnheilkunde dar.

In der Zahnarztpraxis Dr. Thomas Blei in Frankfurt a. M. arbeiten wir daher mit zwei Lasern, einem CO₂-Laser und einem Er,Cr:YSGG-Laser (Erbium, Chromium, Yttrium, Scandium, Gallium, Gernet) – kurz Waterlase (BIOLASE, D-Floss) genannt (Abb. 1).



Abb. 1: Er,Cr:YSGG-Laser Waterlase MD von BIOLASE.

Zu den wichtigsten Vorteilen von Lasern gehört zum einen seine koagulierende Wirkung, durch die ein blutungsarmes Arbeiten ermöglicht wird. Zum anderen ist durch die keimtötende Funktion eine aseptische Wirkung gewährleistet. Zudem wird berührungsfrei und somit atraumatisch therapiert. Weitere Vorzüge sind, dass sehr schnell gearbeitet werden kann und die Stimulation des Immunsystems, wodurch eine beschleunigte Heilungsphase erzielt wird.

Wellenlängen

Die verschiedenen Lasertypen lassen sich gemäß ihrer Wellenlänge einteilen. Die zu bearbeitenden Gewebe reagieren auf diese mit unterschiedlichen Absorptionsverhalten, wodurch das Einsatzspektrum des Lasers bestimmt wird (Tab. 1). Der CO₂-Laser bietet eine Wellenlänge von 10.600 nm, der Er,Cr:YSGG-Laser von 2.780 nm. Entsprechend den Behandlungsschwerpunkten einer Praxis können demnach die zu bearbeitenden Gewebearten definiert und der geeignete Lasertyp ausgewählt werden.

CO₂-Laser

Den CO₂-Laser setzen wir seit 1997 und hauptsächlich für chirurgische Zwecke ein. Aufgrund seiner Eigenschaft, einen Laserstrahl zu generieren, der circa 0,1 mm in Wasser – und somit auch in biologisches Weichgewebe – eindringt, um dort seine Energie zu entfalten, ist er ideal für die effektive Umsetzung gezielter Schnitte in Weichgewebe (Abb. 2 und 3).

Beispielsweise sind Entfernungen von kleinen Tumoren wie Lipome, Fibrome oder aber auch Papillome oder großflächiger Veränderungen wie Epulis mit dem Laser bevorzugt durchzuführen. Von Vorteil ist hierbei, dass durch die thermische Einwirkung auch das umliegende Gewebe koaguliert. So wird ein nahe-

	Diodenlaser	CO ₂ -Laser	Nd:YAG-Laser	Er:YAG-Laser	Er,Cr:YSGG-Laser
Weichgewebechirurgie (Frenektomie)	X (810 nm / 980 nm eingeschränkt)	X	X (eingeschränkt)	X (lang gepulst / normal gepulst mit chirurgischem Tip)	X
Endodontie (Keimreduktion)	X (810 / 980 nm)	–	X (gepulst)	X (zur Entfernung von Smearlayer und organischem Gewebe)	X (zur Entfernung von Smearlayer und organischem Gewebe)
Parodontologie (geschlossene Kürettage)	X (810 / 980 nm)	–	X (Gepulst – 1.064 nm)	X (mit PA-Tip)	–
Parodontologie (offene Kürettage)	–	X	–	X	X
Implantologie (Implantatfreilegung)	X	X	–	X (mit regulierbaren Pulslängen und / oder chirurgischem Tip)	–
Implantologie (Periimplantitis – geschlossen)	X (810 / 980 nm)	–	X (fasergeführt)	X (mit PA-Tip)	–
Implantologie (Periimplantitis – offen)	–	X (eingeschränkt)	–	X (sehr kurz gepulst)	X

Tabelle 1: Überblick möglicher Einsatzgebiete verschiedener Lasertypen.



Abb. 2: CO₂-Laser eignen sich insbesondere ...



Abb. 3: ... für die Weichgewebechirurgie.

zu blutungsfreies Arbeiten ermöglicht. Außerdem ist bei Entfernungen von Tumoren unbekannter Genese automatisch eine Art Sicherheitszone gewährleistet, die bis zum Erhalt des pathologischen Befundes eine Entartung verhindert. Ein weiterer Vorteil gegenüber der herkömmlichen Methode ist die Zeitersparnis: Da die Wundränder koaguliert werden und sich eine schützende Karbonschicht auf der Wunde bildet, kann in den meisten Fällen auf eine ansonsten notwendige Wundnaht verzichtet werden. Auch für die Behandlung von Kindern empfiehlt sich der Laser, beispielsweise für Frenektomien. Insbesondere bei den kleinen Patienten ist eine beschleunigte

Wundheilung, wie sie aufgrund der stimulierenden Wirkung des Laserlichts auf das Immunsystem erzielt wird, wünschenswert. Bei eitrigen Abszessen ist eine Inzision ebenfalls sekundenschnell und atraumatisch durchführbar. Zirkumzisionen bei Pericoronitiden im Rahmen einer Dentitio difcilis erfolgen bei uns fast ausschließlich mit dem Laser.

Bei Eingriffen, die in einen Wundverschluss bedingen (z. B. Osteotomie der Weisheitszähne), da die Wunde anderenfalls so tief wäre, dass keine ausreichende Blutstillung erzielbar ist, sollte der CO₂-Laser jedoch eher nicht zum Einsatz kommen.

Durch die koagulierende Eigenschaft und die Karbonisierung werden Wundränder im direkten Operationsbereich für eine Naht unbrauchbar. Hierbei ist der eigentliche Vorteil des Lasers somit als Nachteil zu bewerten. Auch für PA-Behandlungen eignet sich der CO₂-Laser nur sehr eingeschränkt, da die hochgradig schneidende Wirkung auch bei niedrigen Intensitäten eine schädigende Wirkung auf das Parodont und den Zahnhalteapparat nehmen könnte.

Folgende Parameter haben sich bei uns bewährt:

- Entfernung von Tumoren: 7-10 Watt, kontinuierlicher Betrieb
- Frenektomie: 4-6 Watt, kontinuierlicher Betrieb
- Zirkumzision beziehungsweise Inzision: 6-7 Watt, kontinuierlicher Betrieb oder gepulst (0,1 sek)

Soll der Laser bei einer PA-Behandlung genutzt werden, sollte der Laserstrahl maximal ein Mal bei 1,0 Watt in gepulstem Betrieb und mit einer Pulsdauer von 0,1 sek um den Zahn herum geführt werden.

Er,Cr:YSGG-Laser

Die erste Version des Waterlase kam in unserer Praxis bereits 2003 zum Einsatz. Mittlerweile wurde das Gerät gegen die aktuelle, leistungsstärkere MD-Version eingetauscht. Da der Waterlase MD zur Durchführung alternativer Behandlungen des Hartgewebes genutzt werden kann, stellt er eine überaus sinnvolle Ergänzung zum CO₂-Laser dar.

Der Er,Cr:YSGG-Laser entfaltet seine Energie direkt an der Oberfläche und ist deshalb optimal für die Bearbeitung von Hartgewebe geeignet (Abb. 4 bis 6). Er wird zum Schneiden von Knochengewebe sowie Zahnschmelz verwendet und ermöglicht es, Hartgewebe gezielt atraumatisch abzutragen und dadurch minimalinvasive Eingriffe in Knochen- und Zahnhartgewebe durchzuführen. Aus diesem Grund ist er den altbekannten Instrumenten wie Knochenfräsen oder Bohrern auf jeden Fall vorzuziehen und insbesondere die Patienten begrüßen es, wenn der unbeliebte Bohrer ersetzt wird (Tab. 2).

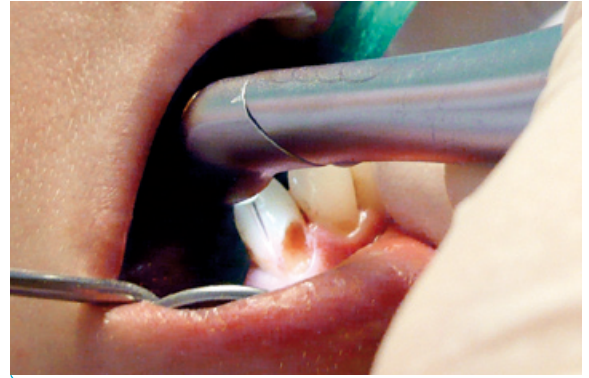


Abb. 4: Er,Cr:YSGG-Laser eignen sich u. a. ...



Abb. 5: ... für die Bearbeitung von Hartgewebe.



Abb. 6: Endergebnis nach Kavitätenpräparation mittels Laser.

Ein großer Vorzug ist, dass durch das berührungsfreie Arbeiten die unangenehmen Geräusche des Bohrens und Fräsen entfallen. Hierdurch empfindet der Patient die Behandlung nicht mehr als traumatisch. Vor allem bei Kindern und Angstpatienten sind Laser deshalb sehr beliebt – diesen Patientengruppen kann durch lasertherapeutischen Behandlungen häufig die Angst vor zahnärztlichen Eingriffen genommen werden. Von absoluter Schmerzfreiheit darf allerdings nicht gesprochen werden. Da eine Wasser- und Luftkühlung erforderlich ist, um eine Beschädigung

Konventionelle Behandlung	Lasertherapie
Anästhesie fast immer erforderlich	Auf eine Anästhesie kann häufig verzichtet werden
Unangenehme Vibrationen und Geräusche	Keine Vibrationen und nur leises, nicht negativ besetztes Piepsen des Geräts
Druckausübung auf den Zahn	Berührungsloses Arbeiten
Turbine und Rosenbohrer im Dauerbetrieb > Erhitzung des Schmelzes	Laser im gepulsten Betrieb > keine Erhitzung des Schmelzes
Bakterien werden in tiefere Regionen der Kavität und in die Dentintubuli gedrängt	Abtragemechanismus in Form von Mikroexplosionen schleudert Bakterien aus der Kavität heraus > reduziertes Risiko einer Pulpainfizierung
Gefahr von Sekundärkaries	Keimfreier, steriler Kavitätenboden > keine Bildung von Sekundärkaries
Schmelzätzung erforderlich	Hochretentives Muster als optimale Haftfläche

Tab. 2: Konventionelle Behandlung vs. Lasertherapie zur Kavitätenpräparation.

der Pulpa durch sich ausbreitende Wärmeenergie zu verhindern, können während der Behandlung Sensibilitäten in Bezug auf die Kälte des Wassers auftreten. Es ist also nicht immer gewährleistet, dass auf die Anästhesie verzichtet werden kann.

Die kariösen Bereiche in Schmelz und Dentin werden mit dem Laser Schicht für Schicht abgetragen, bis nur noch gesundes Dentin vorliegt. Hierbei kann es passieren, dass der Laserstrahl sehr nah an das Pulpahorn kommt und diese unter Umständen sogar eröffnet. Durch die koagulierende Wirkung wird die Pulpa verödet und mittels Applikation eines Calciumhydroxid-Präparates kann sie vor der darauf folgenden Füllung geschützt werden. Trotzdem gelingt es fast immer, den Zahn vital zu erhalten.

Folgende Parameter haben sich bei uns zur Aufbereitung von Kavitäten an bleibenden Zähnen bewährt:

- Schmelz: 5,5 Watt, 25 Hz, 45 % Wasser-, 65 % Luftkühlung
- Dentin: 3,5 Watt, 25 Hz, 40 % Wasser-, 60 % Luftkühlung.

Für PA-Behandlungen sind Er,Cr:YSGG-Laser besser geeignet als CO₂-Laser, da sie nicht so radikal in das Gewebe schneiden und durch die Einstellung der Frequenz besser regulierbar sind. Die Einstellungen für PA-Behandlungen liegen bei 1,5 Watt, 50 Hz, 8 % Wasser- und 11 % Luftkühlung. Als optimaler Laser für PA-Behandlungen gilt jedoch aufgrund seiner starken koagulierende Wirkungsweise der Nd:YAG-Laser.

Auch kleine chirurgische Eingriffe sind teilweise möglich. Da die koagulierende Wirkung in seiner Intensität jedoch nicht annähernd der des CO₂-Lasers entspricht, sollten mit dem Waterlase MD auf keinen Fall Tumore unbekannter Genese entfernt werden. Die Gefahr der Entartung bei unvollständiger Entfernung wäre zu groß. Da bei der Arbeit mit dem Er,Cr:YSGG-Laser vergleichsweise geringe Intensitäten zum Einsatz kommen, dauert ein Eingriff in Weichgewebe um einiges länger als mit dem CO₂-Laser. Deshalb führen wir in unserer Praxis nur in Einzelfällen chirurgische Eingriffe mit dem Waterlase durch. Beispielsweise sind Frenektomien bei Kindern möglich. Aufgrund der Wasserkühlung kann hierbei meist auf eine Lokalanästhesie verzichtet werden. Gleiches gilt für Inzisionen. Die Parameter hierfür liegen bei 3,0 Watt bei einer Frequenz von 15 Hz und 40 % Wasser- sowie 60 % Luftkühlung. Im Allgemeinen lässt sich aber feststellen, dass sich für chirurgische Eingriffe eher der CO₂-Laser empfiehlt. Der Waterlase bleibt aufgrund seiner Eigenschaften ein Hartgewebelaser, der nur in Ausnahmefällen in der Chirurgie eingesetzt werden sollte.

Kosten

Die Investitionskosten für einen CO₂-Laser betragen in der Regel verhältnismäßig moderate 30.000 bis 35.000,- Euro. Der Waterlase MD ist für etwa 54.000,- Euro erhältlich. Mittlerweile werden jedoch auch kombinierte Systeme angeboten, die beispielsweise CO₂- und Er:YAG- oder Nd:YAG-Laser in einem Gerät vereinen.

Bei der Abrechnung bestehen verschiedene Optionen. Zum einen kann sich die Praxis ganz dogmatisch an die Steigerungsfaktoren der GOZ halten. Zum anderen – so halten wir es – können Festbeträge für die jeweiligen Laserbehandlungen fixiert und diese über einen selbst zu bestimmenden Steigerungsfaktor angegeben werden. Bei Privatpatienten kann auf Analogpositionen nach § 6.2 der GOZ zurückgegriffen werden, die meisten Versicherungsgesellschaften erkennen dies an. Da mit der Anschaffung eines Lasers viel zur Modernisierung und somit dem Image der Praxis beigetragen und das Behandlungsspektrum erweitert wird, amortisiert sich das Gerät auf jeden Fall.

Voraussetzung

In der Lasertherapie ist nicht etwa das Handling die größte Herausforderung, sondern viel wichtiger sind die theoretischen Kenntnisse. Da ich mich bereits während des Studiums intensiv mit der Laserzahnheilkunde beschäftigt habe und sich auch meine Doktorarbeit dieser Thematik widmete, konnte ich für die Anwendung dentaler Laser in der eigenen Praxis auf einen umfangreichen Wissenspool zurückgreifen. Wer nicht genauestens um die Parameter weiß, mit denen die verschiedenen Laser angewendet werden müssen, sollte zunächst diese zwingend notwendigen Kenntnisse erwerben, bevor er die Investition in einen Laser tätigt. Ein Wochenende reicht hierfür nicht aus. Die Fortbildung auf diesem Gebiet sollte langfristig und kontinuierlich ausgelegt werden, denn die Folgen einer falschen Behandlung können fatal sein.

Viele Patienten halten den Laser für ein Wundergerät. Aber auch wenn ihre ursprünglichen Erwartungen nicht immer gänzlich erfüllt werden können, hat die Erfahrung gezeigt, dass der Laserpraxis seitens der Patienten großer Zuspruch zuteil wird. Bei fachgerechter Anwendung stellen laserbasierte Behandlungsmethoden daher einen großen Gewinn für alle Beteiligten dar.

DDN Auch online unter: www.ddn-online.net ☆

Dr. med. dent. Thomas Blei
Frankfurt a. M., Deutschland



■ 1985-1990 Studium der Zahnmedizin ■ 1990-1992 Tätigkeit an der Klinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie mit Schwerpunkt Laserchirurgie und Implantologie in der Semmelweis-Uniklinik in Budapest ■ 1992 Promotion mit einem Thema zur Lasertherapie ■ 1992-1996 Tätigkeit in verschiedenen Zahnarztpraxen und im Katharinen-Hospital Stuttgart ■ seit 1996 Tätigkeit in eigener Praxis ■ Mitglied der ESOLA (European Society of Laser Applications), der WCLI (World Clinical Laser Institution) und der DZOI (Deutsches Zentrum für orale Implantologie)

Kontakt: info@praxis-dr-blei.de

update

GALILEOS Implant: Datenbank-Update

Sirona Dental Systems (D-Bensheim) hat die Implantatdatenbank der Implantationsplanungs-Software GALILEOS Implant überarbeitet. Diese wurde um Implantate von insgesamt 13 zusätzlichen Herstellern erweitert. Nobel Biocare (D-Köln) beispielsweise ist nun in der Datenbank mit realistischen Darstellungen von 228 Implantatmodellen vertreten. Des Weiteren wurden die Implantatdaten von sieben bereits erfassten

Herstellern aktualisiert. Das Programm umfasst jetzt insgesamt 3.860 Implantatmodelle von 42 unterschiedlichen Implantatherstellern. Die Implantatdatenbank (392 MB) kann von GALILEOS-Anwendern kostenlos unter www.sicat.de heruntergeladen werden.

Sirona Dental Systems, www.sirona.de,
Tel. +49 (0) 62 51 / 16 0