

Autor
Anwender
Status
Fundamental
Kategorie
Grundlagen

Das Einsatzspektrum des Er,Cr:YSGG-Lasers in der zahnärztlichen Praxis

Dr. Ralf Borchers, MSc.

Mit der Einführung der Er:YAG Laser (mit einer Wellenlänge von 2.940 nm) im Jahre 1988 wurde die Hartgewebepreparation in der zahnärztlichen Praxis Wirklichkeit. Im Laufe der darauffolgenden Jahre konnte das Indikationsspektrum der primär für die Bearbeitung von Hartgewebe vorgesehenen Wellenlänge aufgrund kontinuierlicher Weiterentwicklungen in der Lasertechnologie auch auf die Bereiche der Chirurgie, Parodontologie und Endodontie ausgeweitet werden.

Als zweites und in Europa jüngstes Mitglied der Familie der Erbium-Laser ist der Er,Cr:YSGG-Laser mit einer Wellenlänge von 2.780 nm zu nennen. Dieser erhielt in den USA bereits im Jahr 1998 die FDA-Zulassung, ist jedoch in Europa bisher nicht zu dem Bekanntheitsgrad gelangt, den der Er:YAG-Laser inzwischen erreicht hat. Beide Erbium-Laser gehören zur Gruppe der Festkörperlaser und emittieren Licht im mittleren Infrarotbereich (Abb. 1). Sie sind perfekt an das Absorptionsmaximum von Wasser und an die OH-Gruppen des dentalen Hartgewebes angepasst. Im Er,Cr:YSGG-Laser wird zusätzlich zum

Dotierungselement Erbium noch ein zweites Element, nämlich Chromium, verwendet. Dies hat keinen Einfluss auf die abgegebene Wellenlänge, sorgt aber durch Beschleunigung der Inversion und bessere Kühlung für eine erhöhte Pumpeffizienz im Blitzlampenbetrieb. Beide Erbium-Laser können nur im gepulsten Modus mit einer Frequenz von bis zu 50 Hz betrieben werden, da ein Dauerstrichmodus wegen der zu langen Lebensdauer des unteren Laserniveaus nicht realisiert werden kann (Selbstterminierung).

Unterschiede

Das Indikationsspektrum der beiden Erbium-Laser ist aufgrund der nahe beieinander liegenden Wellenlängen (2.780 nm beziehungsweise 2.940 nm) gleich. Bei Untersuchung der Wirkung auf das behandelte Gewebe ergeben sich jedoch geringfügige Unterschiede. Da der Er:YAG-Laser eine um eine Zehnerpotenz höhere Absorption im Wasser aufweist, ist der effektive Abtrag der Zahnhartsubstanz schneller realisierbar und etwas größer als beim Er,Cr:YSGG-Laser^[1, 2]. Seine Eindringtiefe im Schmelz liegt bei lediglich 12 µm (im Gegensatz zu 25 µm beim Er,Cr:YSGG-Laser) und der Absorptionskoeffizient ist mit 770 µa deutlich höher als der des Er,Cr:YSGG-Lasers mit 450 µa. Dieser ist jedoch bei der Weichgewebearbeitung im Vorteil, da er dort tiefer eindringt, zu einer besseren Koagulation führt und das Gewebe weniger stark beschädigt.

Es ist also eine Frage des persönlichen Geschmacks, welcher Wellenlänge und welchem Laser der Zahnarzt den Vorzug gibt. Sicherlich wird die Entscheidung auch vom Design des Gerätes und der Übertragungsweise des Laserstrahls abhängen. Die Er:YAG-Laser bieten vornehmlich Spiegelgelenkarme zur Übertragung des Laserstrahls, die in relativ dick endenden Handstücken münden. Der Er,Cr:YSGG-Laser nutzt zur Übertragung des Laserlichts eine Faser mit einem turbinenähnlichen

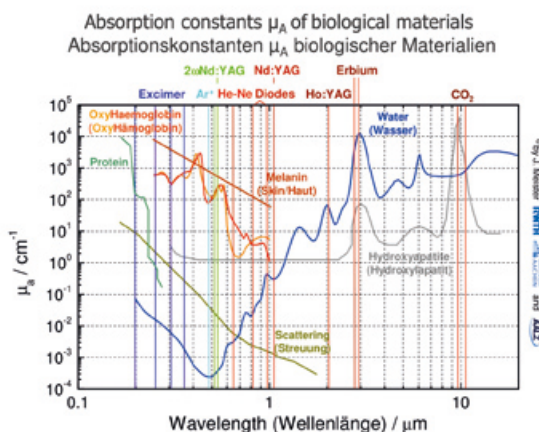


Abb. 1: Absorptionsspektrum biologischer Materialien.

Handstück, welches den meisten Anwendern ein vertrautes Gefühl gibt. Zur Zeit werden zwei verschiedene Ausführungen des Er,Cr:YSGG-Lasers vom Unternehmen BIOLASE (D-Floss) hergestellt und vertrieben:

- Der Waterlase C100 als Basisversion
- Der Waterlase MD als Flaggschiff des Laserangebots (Abb. 2)



Abb. 2: Der Er,Cr:YSGG-Laser Waterlase MD von BIOLASE.

Waterlase MD

Im Gegensatz zum Basismodell kann der Waterlase MD mit höherer Leistung, zwei verschiedenen Pulslängen und höherer Frequenz betrieben werden. Zudem ist er mit einem Touchscreen sowie einer großen Anzahl vorprogrammierter indikationsbezogener Parameter ausgestattet und eignet sich für ein größeres Anwendungsspektrum als das Basismodell. Als Übertragungstück dient entweder ein Standardhandstück, ein Goldhandstück oder das neue Turbohandstück (Abb. 3). Mit dem Goldhandstück wird die Abtragleistung im Hartgewebe um 30 % gegenüber dem Standardhandstück erhöht. Zusätzlich kann es mit diversen, dem Einsatzzweck angepassten Aufsätzen aus Saphir oder Zirkoniumdioxid kombiniert werden.

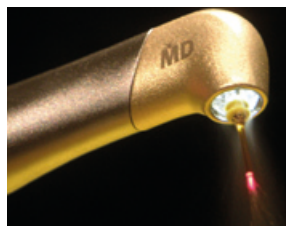


Abb. 3: Das Goldhandstück für den Laser Waterlase MD.

Mit dem Turbohandstück kann die Abtragleistung weiter gesteigert werden. Aufgrund des kurzen und dicken Aufsatzes sind jedoch tiefe kariöse Defekte vorwiegend approximal, endodontische Behandlungen und Parodontalbehandlungen nicht oder nur mit Einschränkung möglich. In diesen Bereichen ist das Goldhandstück besser geeignet, welches für alle Anwendungen in der zahnärztlichen Laserbehandlung verwendet werden kann.

Je nach Indikation sind die verschiedensten Aufsatzdurchmesser und -längen verfügbar (Abb. 4). Außerdem kann eine konische oder zylindrische Form gewählt werden, mit der sich die jeweilige Eindringtiefe und das Abtragprofil beeinflussen lassen. Eine Sonderstellung unter den Aufsätzen nimmt der Radial Firing Tip ein, der durch seinen speziellen Schliff die austretende Strahlung ringförmig verteilt und in der Endodontie sowie Parodontologie eingesetzt wird.

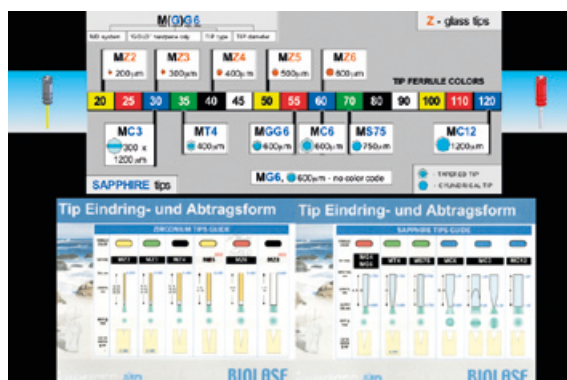


Abb. 4: Für die Handstücke des Waterlase MD sind unterschiedliche Aufsätze verfügbar.

Einsatzgebiete des Er,Cr:YSGG-Lasers

Der Er,Cr:YSGG-Laser wird in der Zahnmedizin für die Hart- und Weichgewebearbeitung verwendet. Seine Wirkungsweise beruht auf der thermo-mechanischen Ablation des Gewebes^[3, 4]. Der Laserstrahl wird zusammen mit einem Luft-

Wasser-Gemisch auf die zu behandelnde Fläche gerichtet. Im Fokus des Laserlichtstrahls kommt es zu einer schlagartigen Erhitzung der Wassermoleküle, die daraufhin explosionsartig verdampfen. Aber nicht nur das zugeführte Wasser, sondern auch das Oberflächenwasser sowie das im Gewebe enthaltene Wasser verdampfen schlagartig. Die dadurch hervorgerufenen Mikroexplosionen brechen das Gewebe auf und ein sichtbarer Abtrag des Gewebes ist die Folge. Das zugeführte Wasser dient hierbei nicht primär der Kühlung, sondern vorwiegend als Mediator zur Ablation. Zwar wird das Gewebe auch durch das Luft-Wasser-Gemisch gekühlt, der Großteil der thermischen Energie wird jedoch bereits von den herausgesprengten Gewebepartikeln nach außen abgeführt. Durch Veränderung der Parameter Energie, Frequenz, Pulslänge und Volumenanteil von Wasser sowie Luft kann die Abtragsleistung gesteuert werden, bis hin zum selektiven Kariesabtrag.

Konservierende Zahnheilkunde

Der Er,Cr:YSGG-Laser kann in der konservierenden Zahnheilkunde zur Prophylaxe (bei der Fissurenversiegelung), zur Kavitätenpräparation und Kariesentfernung, zum Erzeugen eines retentiven Musters in der adhäsiven Füllungstherapie, zur Keimreduktion in der Kavität (0,3 mm bis 0,4 mm in der Tiefe), zur indirekten sowie direkten Überkappung, zur Vitalamputation im Milchgebiss sowie zur Entfernung alter Füllungen aus Composite, Compomer oder Glasionomerzement genutzt werden.

Zur Entfernung alter Füllungswerkstoffe muss jedoch die Wasserzufuhr auf Maximum gestellt werden, da diese deutlich weniger Wasser als die Zahnhartsubstanz enthalten. Metallrestaurationen sollten nicht mit dem Laser entfernt werden^[5]. Nach erfolgter Präparation wird der Kavitätenrand mit niedriger Energieeinstellung und leicht defokussiert noch einmal finiert sowie anschließend mit dem Exkavator leicht abgeschabt. Dies ist empfehlenswert, da sich während der Laserbestrahlung nicht alle ausgesprengten Teilchen vom Zahn lösen und, wenn sie auf dem Zahn verbleiben, eine zarte weiße Randbegrenzung nach der Füllungstherapie sichtbar bleibt. Obwohl der Schmelz nach der Laserbearbeitung wie angeätzt erscheint (Abb. 5 und 6) und keine Schmierschicht

(smear layer) vorhanden ist, die durch Kontakt mit einem Bohrer entsteht, sollte der Schmelz vor der Versorgung mit Composite zusätzlich angeätzt werden. So wird die Randdichtigkeit der Füllung weiter erhöht (Abb. 7). Der zusätzliche Ätzschrift wird nach wie vor kontrovers im Kreis der Laseranwender diskutiert, bei Penetrationsstudien zeigten sich jedoch mit separater Ätzung bessere Resultate als ohne diesen Schritt, sodass im Sinne der erhöhten Sicherheit für den Patienten die zusätzliche Ätzung durchgeführt werden sollte^[6].



Abb. 5: Präparation von Schmelz.



Abb. 6: Direkt nach der Präparation erscheint der Schmelz wie angeätzt.



Abb. 7: Zahn nach Füllungslegung.

Die Behandlung von Hartgewebe erfolgt mit einer möglichst kurzen Pulsdauer, um eine hohe Pulsspitzenleistung für einen effektiven Abtrag zu generieren. Es wird ausschließlich im berührungslosen non-contact Modus gearbeitet. Das dadurch entstandene Fehlen von Vibrationen, Druck und Temperatur wird von allen Patienten ausnahmslos als sehr angenehm empfunden und trägt dazu bei, dass die betroffenen Patienten auch beim nächsten Besuch den Laser als Alternative zum Bohrer wählen. Außerdem lassen sich erfahrungsgemäß 99 % aller Patienten ohne die sonst häufig notwendige Anästhesie behandeln, sofern die richtigen Laserparameter gewählt werden. Zu erwähnen ist zudem die Schonung der Nachbarzähne bei der Präparation der approximalen Kavität. Da der Laserstrahl nur senkrecht aus der Faserspitze austritt, ist eine seitliche Beschädigung des Nachbarzahnes, wie sie eventuell bei der Therapie mittels Bohrer vorkommen kann, ausgeschlossen.

Zur Schaffung eines Zugangs zur Kavität wird die Faserspitze im Winkel von 45° auf die Okklusalfäche des Zahnes gerichtet. Der erzielte Abtrag wird größer, da zwischen die Schmelzprismen und nicht direkt darauf gezielt wird. Zusätzlich wird die Faserspitze geschont, da die abgetragenen Partikel in seitlicher Richtung weggeführt werden und nicht direkt die Faserspitze treffen. Durch Einsatz des Lasers entfällt die Notwendigkeit, die Instrumente während der Füllungstherapie zu wechseln. Zusätzlich profitiert der Zahnarzt von einer schmierschichtfreien Dentinoberfläche mit weit geöffneten Dentinkanälchen, die zu einer optimierten Füllungsretention beitragen. Durch die Wahl der geeigneten Einstellungen lässt sich eine minimalinvasive Behandlung durchführen und ein selektiver Abtrag von kariösem Dentin ist möglich. Da Dentin einen Wasseranteil von 25 Vol.-% hat, kariöses Dentin jedoch bis zu 54 Vol.-% aus Wasser besteht, kann durch Reduktion der durch den Laser abgegebenen Wassermenge ein gezielter Abtrag des erkrankten Dentins erzielt werden^[7].

Zur Hartgewebearbeitung wird der Er,Cr:YSGG-Laser Waterlase MD immer mit einer kurzen Pulsdauer (140 µs) betrieben, denn je kürzer der Puls bei gleichbleibender Energie ist, desto höher ist die Pulsspitzenleistung. Und nur ein kurzer Puls mit hoher Leistung führt zu einem effizienten Gewe-

beabtrag^[8]. Eine Ausnahme in der konservierenden Behandlung stellt die direkte Überkappung dar, da hierbei das Weichgewebe abgetragen wird. Dort kommt ein langer Puls zur Anwendung, mit dem Ziel, mehr thermische Energie in das Gewebe einzuleiten und so eine Koagulationsnekrose zu erzeugen. Bisherige wissenschaftliche Untersuchungen haben gezeigt, dass als Folge der Laserbehandlung bei der indirekten und direkten Überkappung eine schnellere Aktivierung von Enzymen stattfindet, die anschließend zu einer beschleunigten und verbesserten Regeneration des Dentins beiträgt^[8].

Auch im Milchzahngebiss birgt die Behandlung mit dem Er,Cr:YSGG-Laser einen unbestreitbaren Vorteil. Es lassen sich problemlos Versiegelungen, Füllungstherapie und selbst Vitalamputationen durchführen, ohne die Kinder mit den klassischen Nachteilen der konventionellen Therapie (Druck, Vibrationen, Temperatur) zu belasten. Selbst Kinder, die bereits erste Erfahrungen beim Zahnarzt gesammelt haben, lassen sich mit dem Laser bereitwilliger und leichter therapieren. Dies konnte bereits in Laserkids-Studien belegt werden^[9]. Ein weiterer Vorteil bei der Fissurenversiegelung ist die durch die Laserbehandlung bis in die Tiefe keimfreie Fissur, die einen Einschluss von lebenden Keimen unter dem Versiegelungscomposite ausschließt. Die entstandene mikroretentive Oberfläche trägt dabei zu einer besseren Haftung des Compositematerials bei.

Chirurgie

Da die Wellenlänge des Er,Cr:YSGG-Lasers genau im Bereich des Absorptionsmaximums von Wasser liegt, kann Weichgewebe durch seinen hohen Anteil Wasser natürlich auch sehr gut behandelt werden. Dies führt allerdings bei allen chirurgischen Eingriffen zum Auftreten einer Blutung, da eine Absorption der Laserstrahlung in pigmentiertem Gewebe (Melanin, Hämoglobin) nicht gegeben ist und somit auch keine nennenswerte Koagulation erfolgt. Um trotzdem eine ansatzweise Blutstillung zu erreichen, wird bei der Bearbeitung von Weichgewebe eine längere Pulsdauer von 700 µs gewählt, die es ermöglicht, mehr thermische Energie in das Gewebe zu leiten. Aus der geringeren Gewebetraumatisierung und der präzisen Definition des Schnittes resultiert eine optimale Übersicht über das OP-Gebiet.

Die Laserparameter werden diesbezüglich dem behandelten Gewebe durch Reduktion der Energie und des Wasser-Luft-Gemischs angeglichen. Die Behandlung erfolgt im contact Modus, d. h. das Faserende wird unter leichtem Kontakt auf das zu behandelnde Weichgewebe gesetzt. Wie bei allen Laserbehandlungen sollte auch hier die Faser immer bewegt werden, ein Stillstand würde zu einem erhöhten Wärmeintrag ins Gewebe und nachfolgender Schädigung führen. Die Wundheilung und die Heilungsqualität des Gewebes sind jedoch besser, da sie zusätzlich durch die Biostimulation des Lasers gefördert werden.

Bei Einsatz des Lasers Waterlase MD in der Chirurgie können kleinere Eingriffe häufig ohne Betäubung oder nur mit Oberflächenanästhesie durchgeführt werden, sodass diese Behandlungsart besonders bei Spritzenphobikern einen Vorteil bietet. Außerdem kann auf eine Naht oft gänzlich verzichtet werden. Dies ist vor allem bei Kindern, die einer Frenektomie unterzogen werden, ein nicht zu unterschätzender Vorteil, da die Prozedur des Nähens auf Kinder abschreckend wirkt. Außerdem wird den kleinen Patienten zusätzlich ein Zweiteingriff zur Entfernung der Nähte erspart^[10, 11].

Bei umfangreicheren chirurgischen Eingriffen kann nach Absprache mit dem Patienten jedoch auch die übliche Infiltrations- oder Leitungsanästhesie notwendig werden. Die Tendenz zur Narbenbildung ist deutlich geringer als beim klassischen Skalpellschnitt. Die weiteren chirurgischen Laserindikationen umfassen z. B. einfache Schnitte zur Osteotomie, Entfernung von Fibromen und Hyperplasien, Vestibulo-, Gingivo- und Osteoplastiken, Wurzelspitzenresektionen, Sinuslift, Knochenblockentnahme, Entfernung von Exostosen und Weisheitszähnen, Inzisionen und Exzisionen, Biopsien, Pericoronitis etc.

Im Gegensatz zu den häufig nur laserunterstützten weiteren zahnärztlichen Behandlungen lässt sich in der Chirurgie in vielen Fällen der komplette Eingriff unter ausschließlicher Verwendung des Lasers durchführen, d. h. eine Wurzelspitzenresektion kann vom Schleimhautschnitt bis zum Abtrennen des Apex komplett mit dem Laser erfolgen (Abb. 8 bis 11). Dies geschieht in der Regel ohne Instrumentenwechsel, mit minimaler Traumatisierung des Gewebes und mit den zusätz-

lichen Vorteilen der Laserbehandlung in der Chirurgie. Zu nennen sind beispielsweise geringste postoperative Schwellungen und der Wegfall von Schmerzen, da eine Schmierschicht auf dem Knochen erst gar nicht entsteht und somit auch nicht von der Körperabwehr beseitigt werden muss. Als Resultat zeigt sich eine komplikationslose Wundkonsolidierung^[12, 13]. Außerdem trägt die Laserbehandlung maßgeblich zu einer angenehmeren Behandlungssitzung für den Patienten bei, da jegliche als unangenehm empfundene Fräs- beziehungsweise Bohrergeräusche ausbleiben, kein Anpressdruck notwendig ist und auch die sonst üblichen Vibrationen sowie eine Temperaturerhöhung ausbleiben.

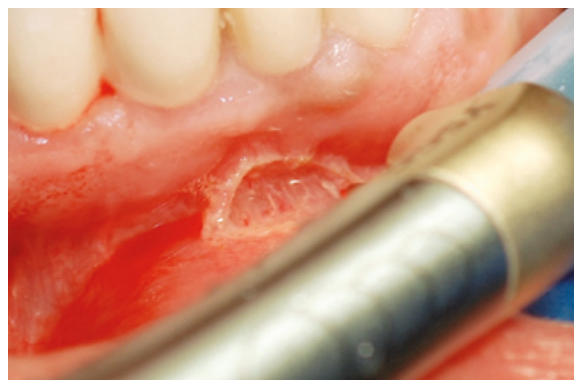


Abb. 8: Schleimhautschnitt mit der Einstellung 1,5 W, 30 Hz, 700 µs, 7 % Wasser, 11 % Luft, Aufsatz / Tip MC3.

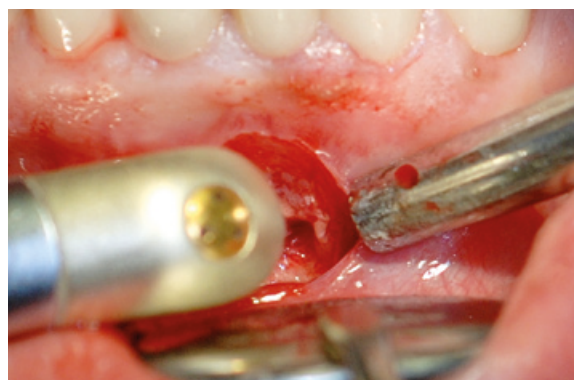


Abb. 9: Abtrag des Knochens mit 4 W, 30 Hz, 140 µs, 30 % Wasser, 10 % Luft, Aufsatz / Tip MC3.

Ein weiterer Vorteil der Behandlung mit dem Er,Cr:YSGG-Laser zeigt sich bei der Sinusliftoperation, die im Rahmen einer Implantation im Oberkiefer häufig durchgeführt wird. Bei der Präparation des Knochenfensters mit Ultraschall- oder rotierenden Instrumenten ist eine sehr sorgfältige und vorsichtige Vorgehensweise erforderlich, um die Schneider-Membran nicht zu schädigen oder gar zu per-

forieren. Wird die Präparation hingegen mit einem Er,Cr:YSGG-Laser durchgeführt, so besteht keine Gefahr einer Beschädigung. Nach der atraumatischen Knochenpräparation des Deckels wird die Membran automatisch und sanft durch den Wasser-Luft-Strom des Lasers angehoben und von der Unterlage gelöst. Eine Ruptur ist dabei nahezu ausgeschlossen.

Auch bei der Entfernung von tief frakturierten Zähnen oder Wurzelresten ist der Er,Cr:YSGG-Laser sehr hilfreich. Mithilfe eines extra langen Aufsatzes lassen sich Wurzelreste unter Schonung des Weichgewebes freilegen. Hierzu werden der un-



Abb. 10: Situation vor Entfernung des Apex.

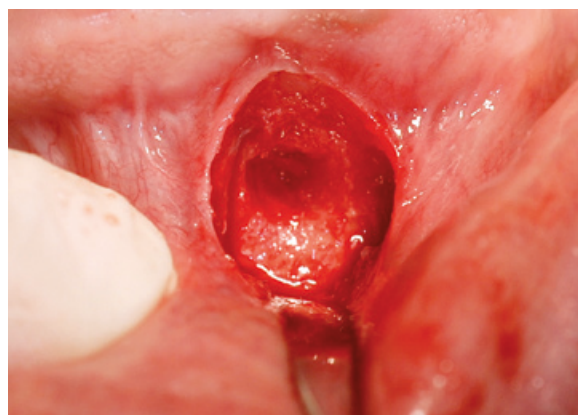


Abb. 11: Klinische Situation nach Entfernung von Apex und Zyste.

mittelbar an der Wurzel anliegende Knochen oder nur die Sharpey'schen Fasern zirkulär in Richtung Apex abgelöst, bis der Wurzelrest leicht mit einem chirurgischen Instrument zu entfernen ist. Alternativ bliebe nur die Knochenentfernung mittels Lindemannfräse, bei der jedoch häufig auch das umliegende Weichgewebe beschädigt wird. Damit sind im Hinblick auf eine spätere Implantation die besten

Voraussetzungen für ein gutes Gewebemanagement geschaffen^[14].

Implantologie

Auf dem Gebiet der Implantologie ist der Er,Cr:YSGG-Laser vielseitig einsetzbar. Sein Spektrum reicht von der Präparation des Knochenbettes unter Verwendung einer 3D-Schablone über die Periimplantitisbehandlung bis zur Freilegung von Implantaten.

Bei der Freilegung wird durch die atraumatische und grazile Entfernung des Gingivadeckels ein karbonisationsfreies und nahezu blutungsfreies Arbeitsfeld erzeugt, das die sofortige Abformung für die prothetische Versorgung begünstigt. Um eine bessere Koagulationsleistung des Er,Cr:YSGG-Lasers zu erzielen, wird in diesem Fall das Wasser-Luft-Gemisch auf jeweils 3 % bis 5 % reduziert, sodass eine höhere thermische Energie im Gewebe erzeugt wird.

Bei der Therapie von Periimplantitis ist der Laser das Mittel der Wahl. Obwohl bisher mit Kunststoffküretten, Pulverstrahlgeräten oder unterschiedlichsten chemischen Mitteln versucht wurde, die befallene Implantatfläche zu säubern, ist dies nur unvollkommen oder aber unter Beschädigung der Implantatoberfläche beziehungsweise Beschichtung gelungen. Unter Verwendung des Er,Cr:YSGG-Lasers Waterlase MD ist es mit geeigneten Parametern möglich, die Implantatoberfläche vollständig zu säubern, ohne diese zu beschädigen.

Das klinische Bild ist vergleichbar mit dem Effekt eines Hochdruck-Dampfreinigers. Die Gewindegänge des Implantats und auch der umliegende Knochen lassen sich rückstandsfrei reinigen und das Granulationsgewebe wird restlos entfernt. Zusätzlich wirkt das Laserlicht, wie bei allen Laseranwendungen, bakterizid und hinterlässt ein keimfreies Behandlungsgebiet. Dabei ist jedoch höchst genau auf die Einstellungsparameter des Lasers zu achten (Abb. 12 und 13). Die Werte sollten 1,7 W, 15 Hz und eine Pulsdauer von 140 μ s im leicht defokussierten Modus nicht überschreiten, da sonst auch hier eine Beschädigung des Implantates möglich wäre^[15, 16]. Unterstützend kann mit dem Laser auch eine Deepithelisierung des inneren und äußeren Lappens vorgenommen werden, um das Tiefenwachstum des Epithels zu verzögern^[13, 14].

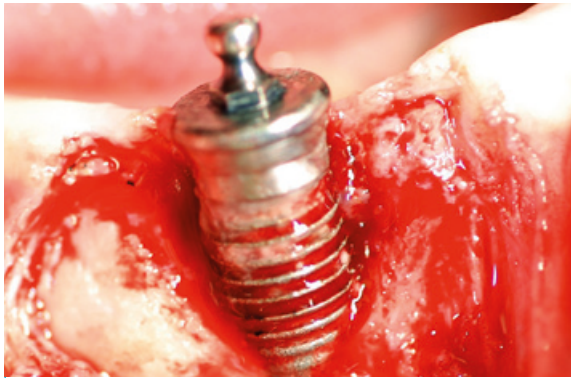


Abb. 12: Implantat vor Reinigung mit einem Er,Cr:YSGG-Laser.



Abb. 13: Nach Reinigung mit den folgenden Einstellungsparametern: 1,7 W, 15 Hz, 140 μ s, 65 % Wasser, 70 % Luft, Aufsatz / Tip MC3.



Abb. 14: Teilkronen-Präparation mit dem Er,Cr:YSGG-Laser.



Abb. 15: Klinische Situation nach Einsetzen der Teilkrone.

Prothetik

In der prothetischen Zahnheilkunde lässt sich der Er,Cr:YSGG-Laser zur Präparation von Kavitäten für Teilkronen, Inlays, Onlays und Veneers anwenden (Abb. 14 und 15). Von einer Vollkronenpräparation ist abzuraten, da ein glattflächiger Abtrag des Zahnschmelzes wie mit dem Diamantschleifer nicht möglich ist. Zudem ist der Zeitaufwand für umfangreiche Präparationen sehr hoch. Jedoch lässt sich auch hierbei das Legen von Retraktionsfäden umgehen, wenn durch Verwendung des Lasers die Blutung gestillt wurde und das Zahnfleisch sich durch Dehydrierung zurückzieht. So ist es möglich, auch atraumatisch eine suffiziente Abformung zu erzielen^[17].

Des Weiteren kann eine klinische Kronenverlängerung mit dem Laser erfolgen. Hierbei wird entweder lediglich eine Reduktion des Weichgewebes oder auch eine geschlossene Reduzierung des Alveolarknochens vorgenommen. Dies ist jedoch nur nach vorheriger präziser Vermessung und Markierung

des Knochenverlaufes empfohlen und sollte nur bei einem schmalen Knochenraum angewendet werden, da bei einem breiten Knochenplateau aufgrund der dünnen Ansatzspitzen kein ebenmäßiger Abtrag und damit kein glatter Übergang erzielt werden kann. Ein solches Vorgehen würde nicht den üblichen parodontologischen Vorgaben entsprechen.

Kieferorthopädie

Auch in der Kieferorthopädie ist der Er,Cr:YSGG-Laser vielseitig einsetzbar. Er eignet sich, um retentive Oberflächen auf dem Schmelz zur Verklebung von Brackets zu erzeugen oder störende Gingiva vor dem Anlegen der Molarenringe zu entfernen. Frenektomien können problemlos, meist nur unter oberflächlicher Anästhesie und unter geringer Blutung durchgeführt werden (Abb. 16 und 17). Dabei sollte das Gewebe immer gut unter Zug gehalten werden. Um eine mögliche Schädigung des Knochens auszuschließen, ist darauf zu achten, dass die Faserspitze des Lasers immer parallel zum Knochen geführt wird. Zudem profitieren Patient und Zahnarzt auch hier von den bereits beschriebenen Vorteilen eines atrau-

matischen Vorgehens sowie dem Wegfall der Notwendigkeit, das Gewebe anschließend zu nähen.



Abb. 16: Schleimhautschnitt mit 2 W, 30 Hz, 700 μ s, 7 % Wasser, 11 % Luft, Aufsatz / Tip MC3.

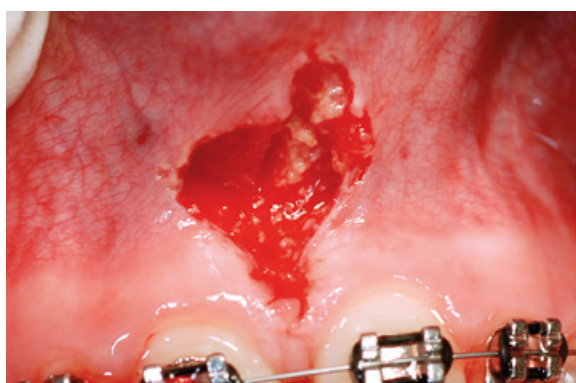


Abb. 17: Intraoperativ ist nur eine geringe Blutung zu erkennen.

Auch die Freilegung retinierter Zähne zählt zu den Domänen des Er,Cr:YSGG-Lasers. Wie schon bei der Frenektomie zur Knochenschonung ist hier auf die parallele Führung der Faserspitze zum freizulegenden Zahn zu achten, um die Schmelzschicht des retinierten Zahnes nicht iatrogen zu schädigen^[17].

Endodontie

In der Endodontie ist der Er,Cr:YSGG-Laser nur eingeschränkt einsetzbar. Die Trepanation des Zahnes und die Darstellung der Kanäleingänge sind problemlos möglich (Abb. 18 und 19). Der Hauptkanal kann sehr gut getrocknet und von Keimen sowie Geweberesten befreit werden. Dabei ist besonders darauf zu achten, den Laser ohne Einsatz des Wasser-Luft-Gemischs anzuwenden. Jegliche Wasserzufuhr würde unweigerlich zu einer Ablation von Dentin im Hauptkanal führen. Wenn gewünscht, ist auf diese Weise eine weitere Aufbereitung des Hauptkanals

per Laser möglich. Dazu hat BIOLASE den speziellen Faseraufsatz Radial Firing Tip entwickelt, der seine Strahlung ringförmig um die Spitze abgibt, um auch die lateralen Anteile des Kanals zu erreichen.



Abb. 18: Präparation der Zugangskavität mit 2,5 W, 30 Hz, 140 μ s, 30 % Wasser, 40 % Luft, Aufsatz / Tip MZ3.



Abb. 19: Säuberung des Kanals mit 0,75 W, 20 Hz, 700 μ s, 0 % Wasser, 0 % Luft, Aufsatz / Tip MZ3.

In Anbetracht der spezifischen Wellenlänge des Lasers ist in der Endodontie leider nur die Desinfektion des Hauptkanals möglich, da bedingt durch die hohe Absorption im Wasser die gesamte Energie der Laserstrahlung bereits vom Wasser in den oberflächlichen Dentinschichten aufgenommen wird. Eine bakterizide Wirkung in den Nebenkälen ist dadurch nicht vollständig, sondern nur bis zu einer Tiefe von 500 μ m erreichbar, sodass der Nd:YAG-Laser mit Eindringtiefen bis zu 5.000 μ m in der Endodontie weiter den Goldstandard darstellt (Spülung 100 μ m; Diode > 1.000 μ m)^[18, 19].

In der Milchzahnendodontie kommt der Er,Cr:YSGG-Laser Waterlase MD bei der Pulpaamputation zum Einsatz. Nach Anlegen der Zugangskavität und Entfernung der Karies mit den üblichen

Hartgewebseinstellungen wird die oberflächliche Pulpa unter Nutzung einer langen Pulsdauer und im leicht defokussierten Modus entfernt. Danach erfolgt die vorsichtige Koagulation und Verschorfung der Pulpa. Die anschließende Abdeckung der Pulpawunde mit Zinkoxid-Eugenol-Zement oder Mineraltrioxid erfolgt mit der üblichen Vorgehensweise.

Parodontologie

In der chirurgischen Parodontologie kann der Er,Cr:YSGG-Laser zur Aufklappung des Lappens und zur Reinigung sowie Desinfektion von Knochen, Zahn und Weichgewebe dienen. Granulationsgewebe kann sicher entfernt werden und eine Deepithelisierung des inneren und äußeren Lappens ist einfach und schnell möglich. Für ein optimiertes Reattachement der Gingiva an Knochen und Zahn können die Oberflächen mit dem Laser zart aufgeraut werden. Ein Einsatz des Er,Cr:YSGG-Lasers zur Entfernung von harten Konkrementen in der geschlossenen Kürettage ist wegen der Gefahr einer ungewollten Ablation von Hartgewebe nicht zu empfehlen. Bei den nachfolgenden Recall-Terminen und in der geschlossenen Kürettage dient der Er,Cr:YSGG-Laser zur Deepithelisierung des äußeren Lappens. Die inneren Strukturen werden dann jedoch mit geeigneteren Lasern wie dem Nd:YAG- oder Dioden-Laser weiter behandelt^[18, 19].

Kosmetik

Im Anschluss an eine chirurgische Behandlung mit dem Diodenlaser ist es von Vorteil, mit dem Er,Cr:YSGG-Laser noch einmal zart die Wundränder zu behandeln. So werden zum einen etwaige karbonisierte Anteile entfernt und zudem der Wundrand geglättet, sodass die Heilung beschleunigt und die Tendenz zur Narbenbildung weiter reduziert wird. Vorhandene Narben können mit dem Er,Cr:YSGG-Laser vorsichtig abgetragen und das Gewebepild deutlich verbessert werden. Auch zum Bleichen der Zähne ist der Laser einsetzbar. Bisher wurden Bleichbehandlungen hauptsächlich mit Nd:YAG-, Dioden-Lasern oder speziellen Bleichlampen durchgeführt.

Durch den Einsatz des Er,Cr:YSGG-Lasers wird die Behandlungszeit auf die Hälfte verkürzt, ohne den starken thermischen Effekt der Bleichlampen hervorzurufen. Überaus wichtig ist die Zuordnung

des Bleichgels zum Laser, da die Gelzusammensetzung eine maximale Absorption der Laserstrahlung gewährleisten soll. Der Bleichvorgang wird im langen Pulsmodus (700 μ s) und mit geringer Leistung (1,2 W bis 10 Hz) durchgeführt. Hilfreich ist dabei ein spezielles dickes Handstück, das von einigen Herstellern angeboten wird, um einen großen Bereich bestrahlen zu können. Die Zähne werden jeweils zweimal für 10 Sekunden bestrahlt, mit einer Pause von 30 Sekunden. Eine Woche nach der Erstbehandlung wird das Procedere wiederholt und die Behandlung abgeschlossen^[20].

Auch außerhalb des Mundes lassen sich verschiedene kosmetische Maßnahmen durchführen, auf die in diesem Beitrag jedoch nicht eingegangen wird.

Fazit

Bei eingehender Beschäftigung mit dem Er,Cr:YSGG-Laser eröffnen sich immer wieder neue interessante Möglichkeiten des Einbezugs in die zahnärztliche Behandlung. Auch die stetigen Weiterentwicklungen seitens der Hersteller tragen dazu bei, das Behandlungsspektrum des Lasers immer wieder zu erweitern beziehungsweise zu verbessern.

Dieser kompakte Überblick über das Behandlungsspektrum des Er,Cr:YSGG-Lasers, der keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, ermutigt vielleicht einige Kollegen zum Einstieg in die Laserzahnheilkunde, um die gebotenen Vorteile zum Nutzen und Wohle der Patienten einzusetzen und für sich selbst zu entdecken.

Nicht unerwähnt bleiben soll jedoch, dass für den sicheren Umgang mit den verschiedenen Laserwellenlängen eine solide und umfassende theoretische sowie praktische Ausbildung erforderlich ist. Für umfangreichere Eingriffe ist zudem der routinierte Umgang mit der Technologie erforderlich. ■

Das Literaturverzeichnis steht in der Rubrik Inhalte > Aktuelle Ausgabe unter www.ddn-online.net mit dem Beitrag zum Download bereit.

Dr. med. dent. Ralf Borchers
Bünde, Deutschland



- 1980-1982 Studium an der Reichsuniversität Gent, Belgien
- 1982-1983 Studium an der Freien Universität Brüssel, Belgien
- 1983-1987 Studium an der Freien Universität Berlin
- 1988-1989 Zahnarzt der Bundeswehr
- 1990-1991 Angestellter Zahnarzt in Berlin
- 1991-2000 Gemeinschaftspraxis in Bünde
- seit 2000 Einzelpraxis, Schwerpunkt Laserbehandlung und Implantologie
- 2006- 2008 Studium zum „Master of Science in Lasers in Dentistry“ an der RWTH Aachen und dem AALZ Institut

Kontakt
Dr.Borchers@praxis-borchers.de

update

VITA Rapid Layer Technology

Im Juni 2010 führt VITA Zahnfabrik (D-Bad Säckingen) VITABLOCS TriLuxeforte for Rapid Layer Technology ein. Der Multischichtblock (39 x 19 x 15,5 mm) dient der computergestützten Verblendung von bis zu viergliedrigen oxidkeramischen



Brückengerüsten für den Seitenzahnbereich mit den Systemen inLab und CEREC MC XL (Sirona Dental Systems, D-Bensheim). Hierzu splittet das Multilayer-Softwaremodul (V 3.80) die vollanatomische Konstruktion automatisch in einzelne Datensätze für die Fertigung der Gerüst- und der Verblendstruktur. Nach dem Schleifprozess werden die beiden Elemente mit Befestigungscomposite in Klebtechnik miteinander verbunden.

Ebenfalls neu sind die VITABLOCS RealLife, die in dem Beitrag von Dr. Gerhard Werling auf den Seiten 28-35 dieser Ausgabe vorgestellt werden.

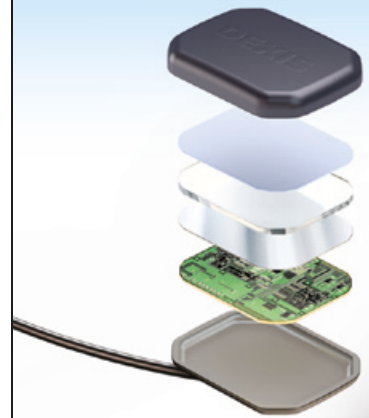
VITA Zahnfabrik, www.vita-zahnfabrik.com, Tel. +49 (0) 77 61 / 5 62-0



Das Systemhaus für die Medizin

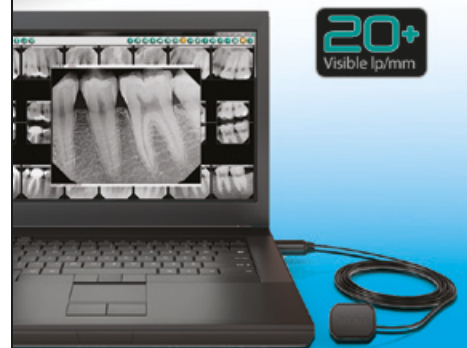
DEXIS® Platinum

Die neue Generation des digitalen Röntgens



DEXIS PLATINUM

*Hochleistungs-CMOS-Technologie
Damit nur Ihr Lächeln strahlt.*



20+
Visible lp/mm

ic med EDV-Systemlösungen für die Medizin GmbH
Walther-Rathenau-Str. 4 • D-06116 Halle/Saale
Telefon: +49 (0)345/298 419-30
Fax: +49 (0)345/298 419-60
info@ic-med.de • www.ic-med.de