

LASER JOURNAL

I Special

Die bessere Wahl: Konventionell oder mit Laser? |
Neues aus der Wissenschaft | Chirurgische Kronenverlängerung:
minimalinvasiv und schmerzarm ans Ziel

I 50 Jahre Laser

Statements aus der Industrie

I Fachbeitrag

Die Frontzahnrestauration ohne Säure

I Anwenderbericht

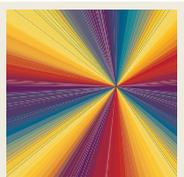
Die Frenektomie: Drei Techniken im Vergleich

I Recht

Verdienstaufschlag selbstständiger Zahnärzte | Auskunftspflicht
gegenüber der PKV?

I Fortbildung

Fortbildungs-Trio in Berlin | Laserzahnmedizin up to date



dgl.laser
Deutsche
Gesellschaft für
Zahnheilkunde e.V.

Laser versus konventionelle Therapie



027713

iLase™ – Das neue Handstück für Ihr Tray

Hohe Leistung, maximale Bewegungsfreiheit!



Der neue iLase rundet das breite Biolase-Angebot von Dentallasern für Ihre Praxis ab. Er passt perfekt zu Ihren Bedürfnissen als Zahnarzt und denen Ihrer Patienten. Mit Biolase-Lasern können Sie problemlos Ihr Portfolio erweitern:



iLase*

Der mobile Laser für den täglichen Gebrauch bei Weichgewebs-Behandlungen.



ezlase*

Der ganzheitliche Diodenlaser, auch für Bleaching geeignet.



waterlase*MD TURBO

Beste seiner Klasse für Weich- und Hartgewebe für alltägliche und aufwändige Restaurierungen, für Indikationen in der Parodontologie, Endodontologie, Ästhetische Korrekturen, Operationen und Kinderzahnheilkunde.

Originalgröße

Ihr exklusiver Vertriebspartner

HENRY SCHEIN®
DENTAL DEPOT

Die HS-Laserspezialisten erreichen Sie unter

Hotline 0 18 01 – 40 00 44 (zum Ortstarif)

FreeFax 0 80 00 – 40 44 44

www.henryschein-dental.de



iLase*

iLase™
Diode Dental Laser

BIOLASE

EDITORIAL

Ende der Feierlichkeiten ...?

Die Überschrift mag (zunächst) kurios anmuten – ein Ende der Feierlichkeiten ausgerechnet zum Jahresende auszurufen, wo erwartungsgemäß die meisten Betriebs-, privaten und Familienfeierlichkeiten stattfinden werden? Auf diese bezieht sich die Überschrift allerdings nicht, sondern auf das zu Ende gehende Laser-Jubiläumsjahr. Drei Dinge galt es zu feiern:

Beginnen möchte ich mit „15 Jahre Diodenlaser in der Zahnheilkunde“. In der Tat wurde auf der IDS 1995 in Köln der erste Diodenlaser für Anwendungen in der Zahnmedizin präsentiert, basierend auf den Studienergebnissen der Laserarbeitsgruppe der Universitätszahnklinik Freiburg im Breisgau.

Bereits fünf Jahre zuvor – ebenfalls in Baden-Württemberg – wurde in Stuttgart die Deutsche Gesellschaft für Laserzahnheilkunde gegründet. Aus anfänglich sieben Mitgliedern ist heute eine der größten Dentallaserfachgesellschaften weltweit entstanden; für wahr ein guter weiterer Grund für eine große Feier. Diese fand am letzten Oktoberwochenende in Berlin statt und so kam die „Deutsche Dentallaserfamilie“ zusammen und warf einen dankbaren Blick zurück, wagte aber auch den Blick nach vorne.

Und hier muss man kein Prophet sein, um behaupten zu können: Was die DGL betrifft, ist ein Ende der Feierlichkeiten noch lange nicht in Sicht!

Beim Jahreskongress fand ein weiteres, enorm wichtiges Jubiläum ebenfalls breite Berücksichtigung – „50 Jahre Laser“. Ein halbes Jahrhundert Verwirklichung des Lasers ist ein guter Grund, sich vor dem Lebenswerk Theodore Maimans zu verneigen.

49 Jahre Lasereinsatz in der Medizin sind für unsere humanmedizinischen Kolleginnen und Kollegen übrigens ebenfalls ein Anlass, die Gläser zu erheben. Waren es doch die Ophthalmologen, welche bereits ein Jahr nach Bau des ersten (Rubin-)Lasers diese neue, sensationelle Technik für den Einsatz in ihrem Fachgebiet nutzten.

Ganz so lange sind die Erfahrungen in der Zahnmedizin zwar nicht, aber das, was in den vergangenen zwei Jahrzehnten auf unserem Fachgebiet bewegt wurde, braucht sich indes nicht zu verstecken! Grund genug für uns, in allen vier Ausgaben des Laser Journals „Happy Birthday Laser – 50 Jahre Laser“ gebührend zu feiern. Alle Beteiligten kamen zu Wort – die Wissenschaft, die Anwender, die Fachgesellschaft und auch die Dentallaserindustrie.

Mit dieser Ausgabe endet diese Reihe. Für den regen Zuspruch, den wir im vergangenen Jahr von Laseranwendern der ersten Stunde, von ehemaligen und aktuellen Vertriebsfirmen unter anderen erfahren durften, bedanken wir uns sehr!

Zumindest in diesem Bereich sind nun die Feierlichkeiten zu Ende – freuen wir uns auf ein weiteres, spannendes Jahrzehnt Laserzahnheilkunde – wir begleiten Sie dabei gerne!

Ihnen und Ihren Angehörigen ein erholsames, besinnliches Jahresende. Kommen Sie gut in ein hoffentlich erfolgreiches, gesundes Jahr 2011!



Dr. Georg Bach



Lesen Sie die aktuelle Ausgabe des Laser Journals als E-Paper unter:

ZWP online

www.zwp-online.info



Nur 115 x 90 x 28 mm groß: der claros pico®

**„Absolut genial, was elexxion
jetzt entwickelt hat.**

Genau richtig für uns Praktiker!“

Es ist Wirklichkeit! elexxion, weltweit Technologieführer bei hochwertigen Dentallasern, präsentiert der Fachwelt den claros pico®.

Der claros pico® ist ein absolut vollwertiges Profigerät und passt dennoch in eine Hand. Dank seiner Lithiumionen-Technologie ist er so mobil, wie es moderne Praxen erfordern.

Was bedeutet das für Sie als Praktiker? Mit dem claros pico® verfügen Sie über einen Diodenlaser, der Ihnen „auf Knopfdruck“ in der Endodontie, in der Parodontologie und der Weichgewebe-Chirurgie neue Behandlungsmöglichkeiten erschließt. Sie können bei vielen Indikationen schneller und effektiver arbeiten und setzen zudem neue Impulse für eine verbesserte Wettbewerbssituation Ihrer Praxis. Selbstverständlich verfügt das Gerät auch über eine Laser-Powerbleaching-Funktion, mit der Ihr Assistenz-Team selbstständig arbeiten kann.

Mehr über den brandneuen claros pico® erfahren Sie von den Fachberatern unseres Vertriebspartners Pluradent (www.pluradent.de).

INHALT

Editorial

- 3 **Ende der Feierlichkeiten ...?**
Dr. Georg Bach

Special

- 6 **Die bessere Wahl:
Konventionell oder mit Laser?**
Dr. Ralf Borchers, M.Sc.
- 12 **Neues aus der Wissenschaft**
Dr. Georg Bach
- 14 **Chirurgische Kronen-
verlängerung: minimalinvasiv
und schmerzarm ans Ziel**
Dr. Thorsten Kuypers, M.Sc.

50 Jahre Laser

- 16 **Happy Birthday, Laser!**
Dr. Georg Bach
- 17 **Statements aus der Industrie**

Fachbeitrag

- 20 **Die Frontzahnrestauration
ohne Säure**
Dr. med. dent. Thomas Nessler

Anwenderbericht

- 22 **Die Frenektomie:
Drei Techniken im Vergleich**
Dr. M. L. V. Prabhuji, Prof. Dr. S. S. Madhu
Preetha, Dr. Ameya G. Moghe
- 26 **Praxisgerecht und wirtschaftlich
– Erste Erfahrungen mit
mobilem Diodenlaser**
Dr. Hubert Stieve

Recht

- 28 **Verdienstausfall
selbstständiger Zahnärzte**
RA Michael Lennartz
- 30 **Auskunftspflicht gegenüber
der PKV?**
Dr. Susanna Zentai

Psychologie

- 32 **Wenn Patienten aggressiv
reagieren ...**
Ralf R. Strupat

Fortbildung

- 36 **Fortbildungs-Trio in Berlin**
Dr. Georg Bach
- 40 **Laserzahnmedizin up to date**
Eva Kretzschmann
- 40 **Abstracts zur 19. Jahrestagung
der DGL**
- 48 **Revolutionäres Lasersystem
in Israel vorgestellt**
Georg Isbaner
- 34 **Herstellerinformationen**
- 50 **Kongresse, Impressum**



Erläuterung zum Titelbild
dieser Ausgabe:
Der mobile Diodenlaser FOX –
mit freundlicher Genehmigung
der A.R.C. Laser GmbH.

Die bessere Wahl: Konventionell oder mit Laser?

Auch 2010 – mittlerweile 50 Jahre nach der Erfindung des Lasers – arbeiten noch immer ca. 90 % der Zahnarztpraxen völlig ohne Laserunterstützung, obwohl die Technik bereits seit 1995 mit diversen, dem Einsatzzweck angepassten Wellenlängen, auf dem Markt verfügbar ist.

Dr. Ralf Borchers, M.Sc./Bünde

■ Viele oft angebrachte Bedenken wie z.B. „zu teuer, zu kompliziert, geht auch ohne ...“ entbehren nicht einer gewissen Grundwahrheit. Die Vorteile der laserunterstützten Behandlung, wie berührungsfreies Arbeiten, bakterizider Effekt und Gewebeschonung, überwiegen jedoch ganz klar. Natürlich kann fast alles, was mit Lasern ausgeführt werden kann, ähnlich auch mit klassischen Methoden erreicht werden (Ausnahme: Reinigung und Dekontamination der Implantatoberfläche mit dem Laser), die besseren und schnelleren Resultate und damit auch wirtschaftlichen Vorteile und die weit aus angenehmeren Behandlungen durch den Laser sind jedoch sowohl subjektiv wie auch objektiv spürbar.

Es beginnt bereits mit der positiven Belegung des Begriffes „Laser“ durch die Patienten, die damit z.B. fortschrittliche Technik, Schmerzarmut, gestiegenen Behandlungskomfort, einen fortgebildeten Zahnarzt und „Premium“-Behandlung verbinden.

Durch die verschiedenen zur Verfügung stehenden Wellenlängen sind wir inzwischen in der Lage, fast alle Weich- und Hartgewebsbehandlungen durchzuführen.

Anwendungsmöglichkeiten

Anamnese

Bereits im Anamnesestadium ist es möglich, mithilfe des Lasers (z.B. DIAGNOdent®) kariöse Stellen in den Zähnen zu entdecken, die andernfalls höchstens mithilfe einer Bissflügelaufnahme zu finden gewesen wären und damit natürlich zu einer höheren jährlichen Strahlenbelastung des Patienten beigetragen hätten.

Zahnerhaltung

In der konservierenden Zahnheilkunde lassen sich als Alternative zum herkömmlichen Bohrer die Erbium-Laser (Er:YAG/Er,Cr:YSGG) einsetzen. Das Absorptionsmaximum liegt im Wasser und in den OH⁻-Gruppen des Hydroxylapatits. Dadurch kann eine effektive Bearbeitung des Zahnschmelzes und Dentins erreicht werden. Die Abtragungsgeschwindigkeit während der Füllungstherapie liegt inzwischen auf gleich hohem Niveau wie mit diamantierten Schleifkörpern. Im Gegensatz zur konventionellen Technik treten jedoch bei sachge-

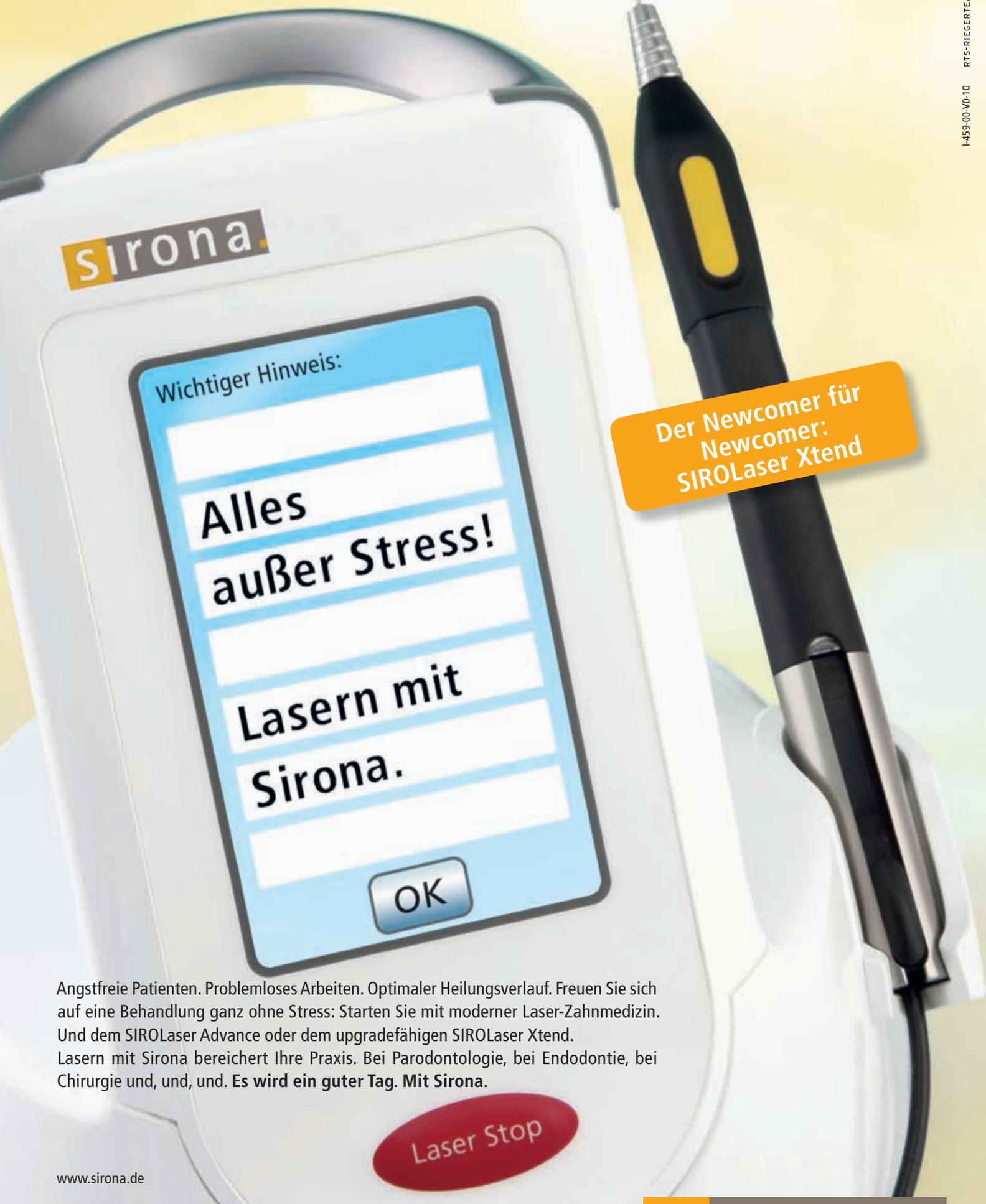
mäßer Anwendung des Lasers keine thermischen Schäden an der Zahnschubstanz auf. Außerdem kann die Kariestherapie in fast allen Fällen ohne die sonst oft nötige Infiltrations- oder Leitungsanästhesie durchgeführt werden.

Ebenfalls vorteilhaft ist das völlige Fehlen der Vibrationen und des Druckes des Bohrers, da die Laserbehandlung berührungsfrei im Non-Kontakt-Modus erfolgt. Allerdings erfordert es eine gewisse Eingewöhnung, da Zahnärzte vorwiegend im taktilen Vorgehen geübt sind. Ist der Behandler mit seinem Laser vertraut, kann minimalinvasiv präpariert werden und außerdem eine selektive Entfernung von kariösem Dentin erfolgen.¹⁷ Da kariöses im Vergleich zu gesundem Dentin deutlich mehr Wasser enthält (25 % zu ≤ 54 %) können durch Reduzierung des Wasser-Luft-Gemisches des Lasers gezielt nur kariöse Bereiche entfernt und somit substanzschonend gearbeitet werden.

Ein weiterer Vorteil besteht in der nach der Exkavation völlig schmierschichtfreien Dentinoberfläche mit weit offenen Dentinkanälchen. Bei der Versorgung des Defektes mit einer Kompositfüllung kann der Haftvermittler so weiter in die Dentinkanäle eindringen und zu einer verbesserten Retention der Füllung beitragen. Klinische Penetrationsuntersuchungen mit Dye-Lösung haben gezeigt, dass durch Lasern und Ätzen ein weit besseres Retentionsmuster erzielbar ist als durch das alleinige Ätzen der Oberflächen.¹³ Doch die Oberfläche der Kavität ist nicht nur frei von Schmierschicht, sondern durch den bakteriziden Effekt des Lasers auch bis zu einer Tiefe von 0,3–0,4 mm keimfrei. Sollte es zu einer kleinen artifizialen Eröffnung der Pulpa kommen, bleibt diese ohne weitere Folgen. Bei einer eventuell notwendigen direkten Überkappung kann durch Veränderung der Laserparameter eine Blutstillung und Desinfektion mit nachfolgender Koagulationsnekrose erzeugt werden. Der weitere Heilungsverlauf ist nach der laserassistierten direk-



Abb. 1: Schmelzbearbeitung. – Abb. 2: Dentinbearbeitung.



Angstfreie Patienten. Problemloses Arbeiten. Optimaler Heilungsverlauf. Freuen Sie sich auf eine Behandlung ganz ohne Stress: Starten Sie mit moderner Laser-Zahnmedizin. Und dem SIROLaser Advance oder dem upgradefähigen SIROLaser Xtend. Lasern mit Sirona bereichert Ihre Praxis. Bei Parodontologie, bei Endodontie, bei Chirurgie und, und, und. Es wird ein guter Tag. Mit Sirona.

www.sirona.de

The Dental Company

sirona.



Abb. 3: Schmelz nach Lasern, vor Fissurenversiegelung. – **Abb. 4:** Lasergeräumte Implantatoberfläche.

ten Überkappung deutlich Erfolg versprechender und schneller als nach klassischer Überkappung, was durch die schnellere und bessere Enzymaktivität nach dem Lasern erklärt werden kann.^{11,14,29}

Die komplette konservierende Zahnbehandlung wird dabei mit dem Laser ohne Instrumentenwechsel durchgeführt, was in der konventionellen Therapie unmöglich ist, da man zumindest einen diamantierten Schleifkörper und einen Rosenbohrer benötigt (Abb. 1 und 2). Einzig die Tatsache, dass mit dem Laser keine metallenen Restaurationen (Amalgam- und Goldfüllungen) und keramische Versorgungen entfernt werden können, ist als Nachteil im Bereich der konservierenden Zahnheilkunde anzuführen.¹⁵

KFO

Auch zum Konditionieren der Schmelzoberfläche vor dem Kleben der Brackets ist ein Laser bestens geeignet, ebenso zur Vorbereitung des Schmelzes im Rahmen der Zahnversiegelung. Hierbei wird als positiver Effekt gleichzeitig zur Erzeugung der retentiven Oberfläche eine effektive Keimreduktion in den Fissuren erzielt (Abb. 3).

Möchte man die Zähne weiterhin vor Karies schützen, ist eine Fluoridierung mithilfe des Ar⁺-Lasers die Therapie der Wahl. Hierbei wird der Schmelz effektiv und langanhaltend vor chemischen Angriffen geschützt und gehärtet. Im Vergleich zur konventionellen Therapie lässt sich eine deutlich bessere Wirkung als mit Fluoridierung alleine nachweisen.^{3,16,23}

Prothetik

In der prothetischen Zahnheilkunde sind die klassischen Methoden überwiegend im Vorteil. Mithilfe des Lasers lassen sich zwar Veneer- und Teilkronenpräparationen durchführen, doch der Zeitaufwand ist gegenüber dem konventionellen diamantierten Schleifkörper höher und verschiebt sich weiter zugunsten des rotierenden Instrumentes, je großflächiger der Materialabtrag erfolgen muss.

Da der Laser die Zahnschubstanz nur punktuell und nicht flächig abtragen kann, ist die Erzielung einer planen Fläche, z.B. bei der Kronenpräparation, wie mit einem diamantierten Schleifer äußerst zeitintensiv und wirtschaftlich nicht zu empfehlen. Präprothetische Maßnahmen wie die klinische Kronenverlängerung

durch Reduktion von Knochen- und Gingivasaum können dagegen problemlos und deutlich einfacher mit dem Laser durchgeführt werden als mit Skalpell und Knochenfräse. Auch die vorbereitenden Maßnahmen zur Abdrucknahme lassen sich mit dem Laser vereinfachen, da nach der Präparation der Sulkus mithilfe des Lasers sehr einfach blutstillend und dehydrierend behandelt werden kann. Dies erspart sowohl dem Patienten als auch Behandler das Legen der Retraktionsfäden und führt zu einem besseren Abformergebnis.²⁸

Implantologie

Die Implantologie ist ein weiteres Feld, auf dem verschiedene Laser ergänzend zur klassischen Therapie oder auch solitär eingesetzt werden können.^{9,21,32} So lassen sich bei Bedarf sämtliche Weichgewebsschnitte, sei es zur Bildung eines Schleimhautlappens oder aber zur Implantatfreilegung, problemlos mit dem Laser erledigen. Benutzt man dabei einen Dioden- oder CO₂-Laser, ist die Schnittführung absolut blutungsfrei. Bei Bedarf kann mit der sofortigen Abdrucknahme begonnen werden. Durch die dabei auftretende Wärmeinleitung ins Gewebe ist die nachfolgende Wundheilung jedoch etwas verzögert, die Tendenz zur Narbenbildung dagegen sehr gering. Erfolgt die Schnittführung mit einem Laser der Er:YAG-Gruppe, kann es eventuell zu einer minimalen Blutung kommen, da deren Koagulationsleistung schlechter ist. Im Gegenzug erfolgt hier aber die Wundheilung etwas schneller und das heilende Gewebe hat eine höhere Qualität. Im Einzelfall lässt sich auch die Knochenbearbeitung hervorragend mit dem Er:YAG-Laser vornehmen.⁶

Die Behandlungen reichen vom Entfernen überschüssigen Knochens am Implantat bis zur schablonengestützten Präparation des Implantatbettes. Das Lasern des Knochens ist wesentlich schonender als das Bohren, es treten keine Temperaturerhöhungen auf und es verbleibt keine Schmierschicht auf den Knochenoberflächen. Außerdem entfällt das per Knochenleitung übertragene unangenehme Geräusch des Bohrers und Fräasers.

In der Periimplantitistherapie können verschiedene Wellenlängen angewandt werden. Zur Reduktion der Mikroorganismen und des Granulationsgewebes können im aufgeklappten Zustand sowohl Dioden-, CO₂-, Nd:YAG- als auch Er:YAG-Laser eingesetzt werden. Außer dem Er:YAG-Laser arbeiten alle absorptionsbedingt blutungsfrei. Er bietet hingegen als einziges Hilfsmittel die Möglichkeit, das Implantat selbst von Granulations-



Abb. 5: WSR: Entfernung des Knochens. – **Abb. 6:** WSR: Entfernung des Apex⁷.

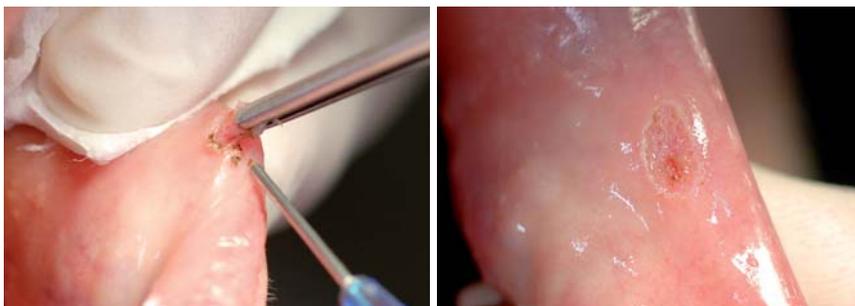


Abb. 7: Fibromentfernung. – **Abb. 8:** Zustand direkt nach der Entfernung des Fibroms.

gewebe und Plaque zu befreien, ohne die Oberflächenbeschichtung anzugreifen. Voraussetzung hierbei ist natürlich die korrekte Einstellung der Laserparameter. Bisher war es nur mit Kunststoffküretten und/oder chemischen Mitteln möglich, die Implantatflächen zu reinigen; und das meist nur unvollständig oder aber oft mit Beschädigung der Beschichtung (Abb. 4).^{6,20}

Chirurgie

Nahezu alle Lasertypen lassen sich gegenwärtig auch in der Chirurgie einsetzen. Wie bereits erwähnt können Er:YAG-Laser zur Weich- und Hartgewebsbehandlung eingesetzt werden. So lassen sich komplette Wurzelspitzenresektionen vom Schleimhautschnitt bis zur Entfernung der Wurzelspitze nur mit diesem Gerät durchführen, ohne auch nur einmal das Instrument zu wechseln. Dies bedeutet nicht nur für den Behandler, sondern auch für den Patienten einen gestiegenen Komfort (Abb. 5 und 6).

Die gesamte Operation läuft berührungslos und blutungsärmer ab als bei klassischer Vorgehensweise. Außerdem erhöht sich durch die bakterizide Wirkung des Lasers die Erfolgs- und Überlebensrate.⁶ Wird der Er:YAG-Laser bei kleineren chirurgischen Eingriffen eingesetzt, z.B. bei der Entfernung eines störenden Schleimhautbandes, kann die Behandlung oft ohne Anästhesie erfolgen.

Alle anderen Laser, wie z.B. CO₂-, Nd:YAG- und Diodenlaser, erfordern immer eine Anästhesie. Sie sind ausschließlich für die Weichgewebsbehandlung geeignet. Ihr großer Vorteil liegt in der absoluten Blutungsfreiheit (Abb. 7 und 8). Ein Aspekt, den man mit dem Nd:YAG-Laser ganz besonders zur fraktionierten Entfernung von Hämangiomen nutzen kann. Mit herkömmlichen Therapien ist es nicht möglich, dies zu erreichen. Durch den Lasereinsatz in der Chirurgie kann das Operationsgebiet deutlich besser dargestellt und überblickt werden.^{4,5,7,12,26,31} Kleinere Blutungen werden automatisch gestillt. Sehr oft kann auf das Legen einer Naht verzichtet werden, so z.B. bei der Frenektomie.²⁷ Die Kinder werden nicht durch eine Blutung abgeschreckt, eine Gingivoplastik muss nicht erfolgen und Nähte sind überflüssig. Außerdem entfällt der nachfolgende Termin zur Entfernung der Nähte, ein unschätzbare Vorteil in der Behandlung von Kindern. Ähnliches ergibt sich für das Freilegen von Zähnen in der Kieferorthopädie.²⁵

Ein weiterer Vorteil des Lasers in der Chirurgie zeigt sich bei der Inzision eines Abszesses. Der Schnitt ist blutungs-

frei, da die Gefäße direkt verschlossen werden. So kann eine Bakteriämie zuverlässig verhindert werden. Führt man den Schnitt gleichzeitig mit höherer Energie aus, bleibt der Schnitt aufgrund der bewusst eingebrachten Hitzeschädigung des angrenzenden Gewebes für mehrere Tage offen, ohne einen Streifen einlegen zu müssen. Der gleiche Effekt kann bei der Entfernung einer medikamentenbedingten Hyperplasie genutzt werden.

Das Auftreten eines Rezidivs kann so deutlich länger hinausgeschoben werden.

Im Vergleich zur konventionellen Therapie dauert die Abheilung nach Schnittführung mit dem Laser etwas länger, dafür ist die Tendenz zur Narbenbildung deutlich geringer und die Qualität des neu entstehenden Gewebes ist besser.^{8,18}

Parodontologie

Auch in der Parodontologie können die erwähnten Laser bei offener Kürettage zur Reduzierung des Granulationsgewebes, Entfernung von Plaque und Säuberung des Knochens genutzt werden. Wird die Parodontaltherapie jedoch geschlossen durchgeführt, bieten sich nur Dioden- und Nd:YAG-Laser erfolgreich zur Unterstützung der Therapie an. Im Gegensatz zur Chirurgie, wo die Laser ohne zusätzliche klassische Behandlung eingesetzt werden, ist in der Parodontologie immer nur ein laserunterstützter Einsatz möglich, da nicht auf die vorhergehende normale Behandlungsweise verzichtet werden kann. So kann der Laser nach erfolgter Reinigung und Kürettage der Taschen zur weiteren Reduktion der Bakterien und des Granulationsgewebes eingesetzt werden. Auch ein Einsatz vor der eigentlichen Parodontalbehandlung zur initialen Reduktion der Bakterienflora ist möglich. Diverse Untersuchungen haben gezeigt, dass ein Kombinationseinsatz von konventioneller PA-Therapie und Laser zu gesteigerter Erfolgsrate und höherem Langzeiterfolg führt.^{2,24,33}

Endodontie

In der Endodontie lassen sich alle genannten Wellenlängen mit unterschiedlichem Vorgehen und Erfolg anwenden. Auch hier ist immer nur eine laserunterstützte, aber keine alleinige Therapie mittels Laser möglich. Da der kleinste Faserdurchmesser 200 µm beträgt, sollte primär immer eine mechanische Aufbereitung des Wurzelkanals bis mindestens Größe ISO 30 erfolgen, um einen eventuellen Faserbruch des Laseransatzes zu verhindern. Er:YAG-Laser lassen sich, bedingt durch ihr Absorptionsverhalten, nur im Hauptkanal der Zahnwurzel zur Reinigung und Desinfektion einsetzen. Eine ausreichende Transmission der Laserstrahlung in die lateralen Kanäle ist nicht gegeben. Entscheidend besser ist der Einsatz von Dioden- und Nd:YAG-Lasern in der Endodontie. Bei konventioneller Anwendung einer Spüllösung in den Wurzelkanälen dringt diese bis 100 µm in die Seitenkanäle ein. Bringt

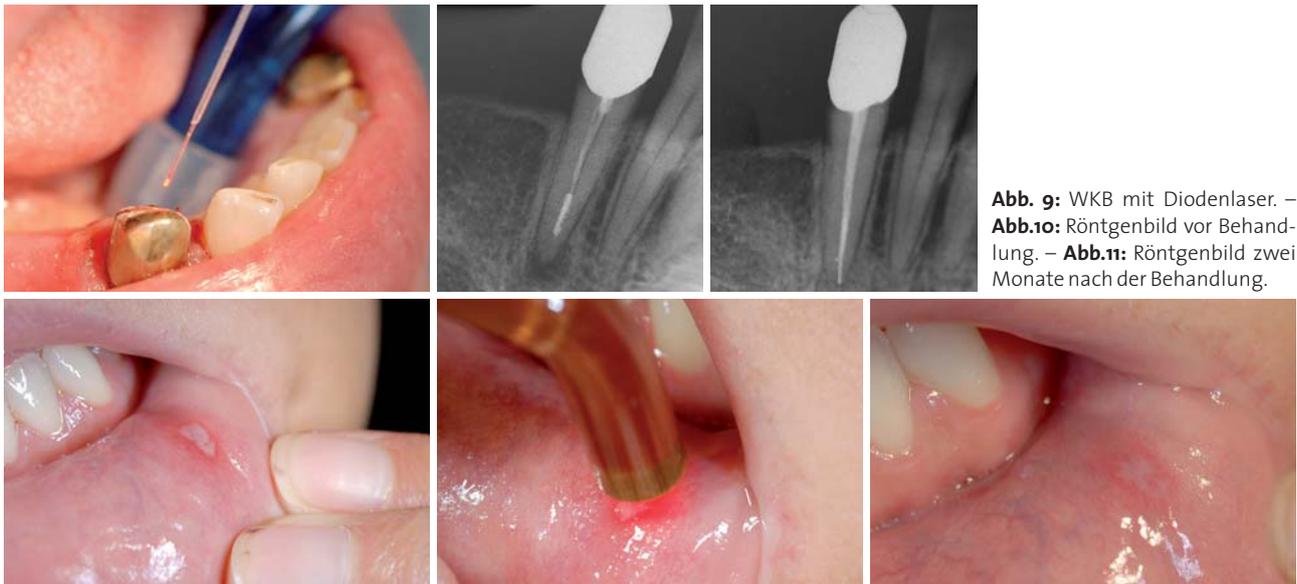


Abb. 9: WKB mit Diodenlaser. – **Abb.10:** Röntgenbild vor Behandlung. – **Abb.11:** Röntgenbild zwei Monate nach der Behandlung.

Abb.12: Ausgangszustand: Aphthe vor der Behandlung. – **Abb.13:** Laserbestrahlung der Aphthe. – **Abb.14:** Zwei Tage nach der Behandlung der Aphthe.

man zusätzlich einen Diodenlaser zur Anwendung, werden die Nebenkanäle bis zu einer Tiefe von 1.000 µm erreicht. Goldstandard wäre hier der Einsatz des Nd:YAG-Lasers, der seine bakterizide Wirkung bis zu 5.000 µm in den lateralen Kanälen entfaltet. Für Endodontologen quasi ein „Muss“, um auf dem derzeit gültigen Stand der Technik zu sein.^{14,22,30,33}

Da die Laserstrahlung auch etwas über den Apex hinaus reicht, kann durch zusätzliche Laseranwendung in der Wurzelkanalbehandlung oft eine Wurzelspitzenresektion oder Extraktion des Zahnes vermieden werden (Abb.9 bis 11).

Low-Level-Laser-Therapie

Ein weiteres Spezialgebiet des Lasers ist die therapeutische Anwendung im mW- Bereich.

Mithilfe der Low-Level-Laser-Therapie (LLLT) lassen sich Biostimulation zur besseren und schnelleren Heilung des Gewebes, Schmerzreduktion von Wunden, Behandlung von Herpes und Aphthen durchführen. Beispielhaft sei hier die Behandlung von Aphthen erwähnt, die bereits nach einmaliger Bestrahlung mit Nd:YAG- oder Diodenlasern keine Schmerzsensibilitäten mehr verursachen. Die Abheilung der Aphthe wird zwar nicht merklich beschleunigt, die damit verbundenen Schmerzen jedoch sofort beseitigt. Ähnliches gilt für die Lasertherapie des Herpes und auch der postoperative Schmerz nach chirurgischen Eingriffen kann deutlich gedämpft werden. Vergleichend gibt es in der klassischen Behandlung dieser Symptome keine auch nur annähernd effektive Methode (Abb. 12 bis 14).

Ein neueres Gebiet innerhalb der LLLT ist die PDT (photodynamische Therapie), die in der Endodontie und Parodontologie angewandt wird und mit deren Hilfe es möglich ist, durch Anfärben und Lasern der Mikroorganismen in Wurzeln und Zahnfleischtaschen eine fast keimfreie Umgebung zu erzielen, ohne systemische Nebenwirkungen oder Schädigungen der benachbarten Region zu erzeugen (z.B. Helbo®).³³

Kosmetische Zahnmedizin

Natürlich ist der Lasereinsatz auch im kosmetischen Bereich möglich. Es reicht vom Bleaching der Zähne mit Dioden- und Er:YAG-Lasern bis zur Narbenkorrektur oder dem Laserpeeling mit Er:YAG- oder CO₂-Lasern. Die Prozedur des Zähnenbleichens kann durch die zusätzliche Anwendung des Lasers auf die Hälfte der regulären Behandlungszeit verkürzt werden, ohne wie bei der Anwendung von speziellen Bleichlampen zu einer starken Temperaturerhöhung des Zahnes zu führen.^{10,14,19}

Resümee

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Einsatz von Lasern in der modernen Zahnheilkunde nicht zu unterschätzende Vorteile bringt. Der alleinige Lasereinsatz ist momentan nur in der LLLT, der Chirurgie und größtenteils in der konservierenden Zahnheilkunde gegeben, während in der Parodontologie, Endodontie und Prothetik nur ein laserunterstützter Einsatz möglich ist. Die Kombination beider Techniken führt aber in jedem Fall zu deutlich besseren Behandlungsergebnissen, zu gestiegenem Komfort für Behandler und Patient sowie besserer Wirtschaftlichkeit und lässt für die Zukunft auf noch effektivere und schonendere Therapien hoffen, denn gerade in den letzten Jahren wurden Laser immer effektiver, flexibler einsetzbar und wirtschaftlicher. ■

ZWP online

Eine Literaturliste steht ab sofort unter www.zwp-online.info/fachgebiete/laserzahnmedizin zum Download bereit.

■ KONTAKT

Dr. Ralf Borchers, M.Sc.

Bahnhofstraße 14

32257 Bünde

Tel.: 0 52 23/1 02 22

E-Mail: Dr.Borchers@praxis-borchers.de

A.R.C.
LASER

LASER...INNOVATION
MADE IN GERMANY

FOX

- ▶ Leistung intern und extern kalibrierbar
- ▶ Grüner Zielstrahl
- ▶ Touch-Screen
- ▶ Trainings-Videos direkt abspielbar



www.arclaser.de

Neues aus der Wissenschaft

Eine Literaturrecherche zu Anwendungen des Lasers

Viele und vor allem positive Rückmeldungen hat es auf die Literaturrecherche in der Ausgabe 2/2010 gegeben. Dies zum Anlass sollen hier einmal mehr interessante Studien aufgeführt werden, die kürzlich auf Fachkongressen und in einschlägiger Fachpresse zur Laserzahnmedizin veröffentlicht wurden.

Dr. Georg Bach/Freiburg im Breisgau

■ Der Anspruch, dass „in jeder Zahnarztpraxis ein Dentallaser stehen sollte“, wie er noch um die Jahretausendwende bei einschlägigen Fachkongressen zu hören war, ist zwischenzeitlich aufgegeben worden. Vielmehr hat sich der Dentallaser bei einer gewissen Zahl von Kolleginnen und Kollegen etabliert, die diesen sehr intensiv anwenden und in ihr Therapiekonzept integriert haben – quasi die Laserlichtanwendung in Sinne einer Praxis-spezialisierung.

Die Möglichkeiten hierzu sind mannigfaltig. Es gibt praktisch keinen Teil der aktuellen Zahnheilkunde, wo monochromatisches Licht nicht erfolgreich eingesetzt werden kann. Hier sollen nun einmal mehr einige ausgewählte aktuelle Literaturstellen präsentiert werden.

Problemfall Periimplantitis: Laserlicht setzt sich durch

Die Therapie der Periimplantitis rückt – korrespondierend mit dem rasanten Anstieg der Fallzahlen zu diesem unerfreulichen Thema – immer mehr in den Fokus der Implantologie. Auch die Wissenschaft nimmt sich dieses Problems an.

In einer zweiphasigen In-vitro-Studie (kontaminierte Implantate und Implantate in einem simulierten Defekt) kamen verschiedene Verfahren zur Dekontamination von Implantatoberflächen zum Einsatz.

Die Dekontamination:

- mit Pulverstrahlssystemen
(nach den Vorgaben von Petersilka)
- mit Phosphorsäure
(Vorgehensweise nach Wiltfang)
- mit einem Er:YAG-Laser
(nach den Vorgaben von Schwarz und Sculean)
- mit einem Diodenlaser
(Vorgehensweise nach Krekeler und Bach)

In beiden Verfahren schnitt die Kombinationstherapie, bestehend aus Kürettage und Diodenlaserdekontamination, am besten ab, gefolgt von der Dekontamination mittels Er:YAG-Laser und jener unter Verwendung von Pulverstrahlssystemen. Nicht zufriedenstellende Ergebnisse wurden hingegen mit der reinen Kürettage durch Kunststoffküretten und der Benetzung mit Phosphorsäure erzielt.

Quelle: Müller Chr und Bach G: Möglichkeiten zur Dekontamination von Implantatoberflächen im Vergleich – eine In-vitro-Studie. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Dentale Technologie, Stuttgart 06/2010

Zu schnell, um Schaden anzurichten – der Pikosekundenlaser

Dieser Ultrakurzpulslaser erzeugt Laserimpulse im Bereich von Pikosekunden (also dem billionsten Teil einer Sekunde). In dieser Zeit legt das Laserlicht etwa 0,3 mm zurück. Erste sehr Erfolg versprechende Untersuchungen wurden von einer Arbeitsgruppe der Universität Bonn unternommen. Hier kam ein Nd:YAG-Laser (Wellenlänge 1.064 nm) mit einer Pulslänge von 8 ps (Pikosekunde) zum Einsatz, der für Ablationsversuche am Dentin verwendet wurde.

Eine Durchschnittsleistung von 9 Watt führte durch die Fokussierung auf einen Punkt von 25 µm Fläche zu einer rechnerischen Intensität von mehreren Millionen Watt pro Quadratzentimeter!

Die Versuche ergaben, dass mit einem solchen Gerät pro Minute bis zu 6 mm³ Dentin abgetragen werden können. Hierbei wird das Zahnhartgewebe berührungs- und vibrationslos abgetragen. Schockwellen und Schädigungen an der Zahnhartsubstanz bleiben hingegen aus, wie begleitend durchgeführte REM-Untersuchungen des umliegenden Gewebes eindrucksvoll belegten.

Durch die kurzen Pulse ist zudem die bei anderen Laserwellenlängen gefürchtete Schädigung des Pulpa-Dentin-Komplexes nicht zu erwarten, da der Zahn während der Anwendung auf Körpertemperatur bleibt.

Quelle: Schelle F, Plasma-Induced Ablation Using an Ultra Short Pulsed Laser System. IADR General Session, Barcelona, 14.–17. Juli 2010

Neues zur Photodynamischen Therapie

Einen beträchtlichen Zuwachs an Anwendern hat die Photodynamische Therapie im Laufe der letzten Jahre verzeichnen können. Jörg Gustmann verglich in einem Beitrag mehrere Systeme zur Photodynamischen Therapie miteinander: Es standen sich in dieser Studie die drei PT-Systeme PACT (Fa. Cumdente), ASEPTIM (Fa. SciCan)



Abb. 1 bis 3: Photodynamische Therapie an einer rein implantatgetragenen Brücke mit periimplantären Manifestationen im vierten Quadranten. Nach Applikation des Sensitizers wird Softlaserlicht appliziert.



Abb. 4 und 5: Ebenfalls eine Periimplantitis-therapie – hier allerdings mit (Dioden-)Hardlaserlicht. Nach Darstellung des periimplantären Defektes (Abb. 4) wird mit der Faser auf Kontakt zur Implantatoberfläche gegangen und Laserlicht der Stärke von einem Watt im cw-mode (max. 20 Sekunden) auf die freiliegende Implantatoberfläche aufgebracht.

und jenes von HELBO gegenüber. Diese kamen bei verschiedenen Fällen – unter anderem auch zur Periimplantitisbehandlung – zum Einsatz und wurden auf deren grundsätzliche Eignung zur Bekämpfung des Biofilms getestet. Nach Ansicht des Autors weist das HELBO-System einige Vorteile gegenüber den Mitbewerbern auf – bessere Sichtbarkeit des Sensitizers, sterile Anlieferung des Sensitizers und eine bessere Datenlage (Studien) sowie ein besseres Handling (u.a. kürzere Akkuladezeiten).

Quelle: *Gustmann J: Photodynamisches Therapiesystem im Vergleich. Zahn Prax 13, 2, 96–105 (2010)*

Ebenfalls sehr positiv werten Berakdar und Kollegen die Photodynamische Therapie im Rahmen der Bekämpfung periimplantärer Läsionen. Auf der Jahrestagung der DGZMK im vergangenen Jahr sprachen die Autoren sogar von der „Allzweckwaffe PT“.

Bezüglich Effektivität und minimalinvasivem Vorgehen belegen die Ergebnisse der Studie, dass die Photodynamische Therapie eine sinnvolle Alternative zur klassischen Periimplantitistherapie darstellt.

Quelle: *Berakdar M, Fahhr Eddin M, Callaway A:*

PI-Therapie mit Photodynamischer Therapie.

Jahrestagung der DGZMK 2009, DZZ 64 (11) (2009)

Selektives Abtöten von Bakterien – Laserlicht macht's möglich

Große Hoffnungen wurden nach der Präsentation von Daten aus der Arbeitsgruppe um Tsen auf den Femtosekundenlaser gelegt. Der Autor ging darin davon aus, dass durch die sogenannte RAMAN-Streuung strukturelle Zusammensetzungen von Proteinmänteln und Membranen verändert werden. Somit sind Viren, Bakterien und menschliche Zellen unterschiedlich empfind-

lich. Tsens Annahme basiert darauf, dass aufgrund dieser Gegebenheiten Bakterien – unter Schonung der Umgebung – selektiv mit einem Femtosekundenlaser abgetötet werden können.¹ Bei Bakteriophagen liegt die entsprechende Inaktivierungsschwelle bei einer Leistungsdichte von 60 mW/cm^2 , bei dem Bakterium *E. coli* bereits bei 900 mW/cm^2 und bei Jurkat T-Zellen bei immerhin 22.000 mW/cm^2 !

Die nordamerikanische Forschergruppe postulierte somit eine „revolutionäre Methode“ gefunden zu haben, wie mittels des Nah-Infrarot-Femtosekundenlasers Bakterien selektiv eliminiert werden können, während humane Zellen überleben.

Aktuelle Untersuchungen an der Ludwig-Maximilians-Universität München konnten diese Hypothese allerdings nicht belegen und testiert dem Femtosekundenlaser, derzeit noch nicht ausgereift zu sein.

Die Kollegin Haertel, die diese Forschungsergebnisse im Rahmen ihrer Dissertation erarbeitete, resümiert, dass die Nutzung des RAMAN-Effektes zur Desinfektion tiefer Taschen momentan nicht praktikabel ist.²

Quellen:

1. *Tsen KT et al: Inactivation of viruses with a very low power visible femtosecond laser. J Phys: Condens. Matter 19: 322102 (2007)*
2. *Haertel U: Über die selektive Abtötung von Bakterien durch Femtosekunden-Laserimpulse. Dissertation an der Ludwig-Maximilians-Universität in München (2010) ■*

■ KONTAKT

Dr. Georg Bach

Rathausgasse 36

79098 Freiburg im Breisgau

E-Mail: doc.bach@t-online.de

Chirurgische Kronenverlängerung: minimalinvasiv und schmerzarm ans Ziel

Die Indikationsliste für eine chirurgische Verlängerung der Kronen ist lang. Trotzdem wird dieser Eingriff recht selten durchgeführt, da er sowohl für den Behandler als auch den Patienten auf konventionellem Wege viel Aufwand und oft auch Schmerzen bedeutet. Eine Lösung bietet der Einsatz von Lasertechnologie.

Dr. Thorsten Kuypers, M.Sc./Köln

■ Die chirurgische Kronenverlängerung ist sicher eine Behandlung, die seltener durchgeführt wird, als es die medizinischen Indikationen vorgeben. Nicht nur die Beeinflussung der Rot-Weiß-Ästhetik verlangt gelegentlich nach solchen Eingriffen, sondern auch als Vorbereitung für andere Behandlungen sind sie oft unentbehrlich. Falls z.B. zu kurze klinische Kronen keine ausreichende Stumpfhöhe zur Verankerung von Kronen zulassen, wird die chirurgische Intervention nötig. Auch adhäsiv befestigte, vollkeramische Versorgungen sollten die Präparationsgrenze besser supra- oder wenigstens paragingival tragen. Oft wird dies durch den Defekt des Zahnes verhindert. Eine vorherige Kronenverlängerung wäre hier indiziert. Natürlich muss auch die Verletzung der biologischen Breite bei Präparationen vermieden werden. Ist dies nicht möglich, weil z.B. die kariöse Läsion am Zahn zu tief subgingival endet, so ist eine chirurgische Kronenverlängerung vorher durchzuführen. Warum also wird dieser Eingriff so selten vorgenommen?

Die Antwort ist einfach zu finden. Die konventionelle Kronenverlängerung mit Skalpell, Knochenfräse, Nadel und Faden ist sehr aufwendig, risikoreich, blutig und für den Patienten oft mit Schmerzen assoziiert. Außerdem ist die Abheilungszeit langwierig und verzögert so die Durchführung der eigentlich angestrebten Behandlung erheblich. So wird häufig nach einem Kompromiss gesucht und gegebenenfalls ästhetische oder funktionelle Einbußen in Kauf genommen. Eine Lösung dieses Problems kann wieder einmal durch den richtigen Einsatz eines Lasers gefunden werden.

Um das entsprechende Vorgehen zu dokumentieren, wird eine chirurgische Kronenverlängerung anhand einer Fallpräsentation dargestellt. Zwei unterschiedliche Laser kamen dabei in Kombination zum Einsatz. Die Bearbeitung der Gingiva erfolgte mit einem Diodenlaser (810 nm), am Knochen hingegen mit einem Er,Cr:YSGG-Laser (2.780 nm). Wir haben hier absicht-

lich eine Darstellung aus dem ästhetisch anspruchsvollen Bereich der Oberkieferfront gewählt, da in solchen Fällen ein prognostizierbares Ergebnis sichergestellt werden muss und sich so eine schönere Fotodokumentation zeigen lässt.

Vorgehen

Prinzipiell lässt sich sicher die komplette Behandlung mit einem Erbiumlaser (Er:YAG oder Er,Cr:YSGG) durchführen. Falls jedoch unterschiedliche Wellenlängen zur Verfügung stehen, hat sich die Kombination aus Dioden- und Erbiumlaser bewährt. Durch den Einsatz eines Diodenlasers (in diesem Fall Laser Q 810, Fa. A.R.C.) kann man die Gingivamodellation absolut blutungsfrei durchführen. Dadurch wird auch das Wiederherstellen der biologischen Breite mithilfe des Erbiumlasers erleichtert. Zunächst muss festgestellt werden, wie viel Gingiva exzidiert werden muss und wie viel Platz bis zum Limbus alveolaris vorhanden ist. Dies wird durch die Messung mit einer PA-Sonde unter Anästhesie durchgeführt. Ist die Messung abgeschlossen, kann man sich den neuen Gingivaverlauf anzeichnen. Dies ist hilfreich für die weitere Umformung (Abb. 1 bis 3). Sodann kann mit der Exzision des Weichgewebes begonnen werden. Wir benutzen in diesem Fall 2,8 Watt im cw-Modus. In dieser Einstellung wird ein zügiges Arbeiten unter hervorragender Koagulation erreicht (Abb. 4 und 5). Wenn die Modellation der Gingiva abgeschlossen ist, kann mit der Abtragung des Knochens begonnen werden. Wenn wir 2–2,5 mm Knochen entfernen, ist die Grundlage für eine neue biologische Breite geschaffen. Die Abtragung kann athermisch subgingival mittels Laser durchgeführt werden. In diesem Fall wurde der Er,Cr:YSGG-Laser mit 2.780 nm Wellenlänge (Waterlase MD, Fa. Biolase) benutzt. Die Ablation des Knochens ist athermisch, mini-



Abb. 1 bis 3: Ausgangssituation und Messung.



Abb. 4 und 5: Gingivakonturierung mittels Diodenlaser.

Abb. 6 und 7: Knochenresektion mittels Er,Cr:YSGG-Laser und Messung der biologischen Breite.

Abb. 8: Zustand direkt post OP. – **Abb. 9 und 10:** Zustand eine Woche post OP.

malinvasiv und ohne Lappenbildung möglich, was für die Patientin ein entscheidender Grund war, sich für den Eingriff zu entscheiden.

Die Abtragung wird intraoperativ mittels PA-Sonde überprüft (Abb. 6 und 7). Nach genügender Ablation wurde in diesem Fall noch ein Shaping der Schneidekanten vorgenommen, da vor einer Versorgung mit Veneers noch funktionell vorbehandelt werden muss. Die Abschlussituation direkt am Ende der OP ist bereits vorzeigbar und schenkt der Patientin ein verbessertes ästhetisches Ergebnis (Abb. 8). Bereits nach einer Woche ist kaum noch etwas zu sehen (Abb. 9). Die Heilung verlief komplikationslos. Die Patientin nahm auf unser Anraten rein prophylaktisch lediglich am Tage der Operation eine Schmerztablette. Danach war keine Medikation mehr erforderlich. Die normale Mundhygiene wurde nach vier Tagen wieder aufgenommen, zuvor sollte der Bereich der Kronenverlängerung beim Putzen ausgespart werden. Nur eine Mundspülung wurde adjuvant benutzt. Nach vier Wochen ist die Heilung stabil abgeschlossen. Die Patientin ist zufrieden und weitere therapeutische Maßnahmen – in diesem Fall der Aufbau der Eckzahnführung und Frontzahnveneers – können begonnen werden (Abb. 10). Diese Vorgehensweise kann genauso im Seitenzahnbereich in den bereits genannten Indikationen eingesetzt werden. In aller Regel kann auch hier mit den restaurativen Maßnahmen nach zehn Tagen begonnen werden.

Vorteile für Behandler und Patient

Die Vorteile für den Behandler liegen auf der Hand. Eine (zeit-)aufwendige, chirurgische Vorgehensweise

mit Lappenbildung und dem Risiko von anschließend auftretenden Narben kann vermieden werden. Auch ist ein stabil abgeheiltes Ergebnis in kurzer Zeit zu realisieren. Das bedeutet, dass mit den nächsten restaurativen Maßnahmen früher begonnen werden kann. Durch die schonende Vorgehensweise kann sich der Behandler nicht nur über gesteigerte Compliance freuen. Auch der finanzielle Aspekt und die positive Mundpropaganda bieten unverkennbare Vorteile. Für Patienten sind die Vorteile ebenfalls offensichtlich. Ein blutiger, chirurgischer Eingriff dieser Art ist durch den Einsatz von Laserlicht wesentlich angenehmer als auf die herkömmliche Vorgehensweise. Auch die postoperative Heilungsphase gestaltet sich in aller Regel problemlos. Nicht zuletzt hat auch für den Patienten eine verkürzte OP-Dauer und Heilungsphase Vorteile, da er seinen normalen Alltag nicht umstellen muss.

Zusammenfassend kann man sagen, dass sich hier für Laseranwender Möglichkeiten bieten, die konventionell so nicht zu erreichen sind. Die eigene Therapie kann verbessert werden und man kann seine Patienten schonender behandeln. Eine klassische „Win-win-Situation“. ■

KONTAKT

Dr. Thorsten Kuypers, M.Sc.

Neusser Straße 600

50737 Köln

Tel.: 02 21/71 50 06 79

E-Mail: info@laserzahnarzt-koeln.de

Happy Birthday, Laser!

Jede Technik hat ihre Geschichte. Entwicklungen brauchen ihre Zeit und oft steht zu Beginn einer Überlegung ein ganz anderes Ziel für die Verwendung einer bestimmten Erfindung. So war es sicherlich auch mit dem Laser und seinem Einsatz in der Zahnheilkunde.

Dr. Georg Bach/Freiburg im Breisgau



■ Es begann mit einem Beitrag in der „Physikalischen Zeitschrift“ XVIII im Jahre 1917. Hier beschrieb der in Ulm geborene Physiker Albert Einstein mitten im verheerenden Ersten Weltkrieg die Quantentheorie der Strahlung und legte einen wichtigen Grundstein für den Bau eines Lasers. Dessen Verwirklichung sollte allerdings erst 43 Jahre später (!) erfolgen. Es gelang dem US-Amerikaner Theodore Maiman mit seinem Assistenten Charles Asawa 1960 den ersten (Rubin-)Laser zu bauen. Zuvor hatte er an dem sogenannten Maser (Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation) gearbeitet, einem Vorläufer des Lasers, wollte aber nicht mehr Mikrowellen, sondern Licht konzentrieren. Aufgrund pessimistischer Berichte aus anderen Forschungseinrichtungen, die sich mit dem gleichen Themenkomplex beschäftigten, untersagten die Vorgesetzten Maimans eine Weiterführung seiner Studien. Erst eine Kündigungsdrohung des Spitzenforschers führte zu einer Entscheidungsänderung. Maiman durfte weiter an seinem Laser arbeiten und konnte am 16. Mai 1960 das erste funktionsfähige Gerät präsentieren!

Erfolg im zweiten Anlauf

Völlig hürdenfrei gelang die Veröffentlichung seiner Entwicklung jedoch nicht. Im ersten Versuch kurioserweise von der renommierten Zeitschrift „Physical Review Letters“ abgelehnt, erkannte die ebenfalls hochrangige Zeitschrift „Nature“ die enorme Bedeutung der Maiman'schen Forschungsergebnisse und veröffentlichte diese in der Augustausgabe 1960. Wir verdanken es also primär der Beharrlichkeit Theodore Maimans, dass der Laser verwirklicht wurde und heute aus unserem Leben absolut

nicht mehr wegzudenken ist. Zwar erhielt Maiman für seine Forschungsergebnisse viel Ehrungen (u.a. Berufung in die US National Academy und in die National Inventors Hall of Fame), doch der Nobelpreis für Physik blieb ihm trotz zweimaligen Vorschlags leider versagt.

Er selbst hat von seiner Erfindung persönlich profitiert, als er sich 2000 in München einer Laseroperation unterzog. Die Laser-Koryphäe starb am 5. Mai 2007 in Vancouver an systemischer Mastozytose.

Laser – für jeden etwas dabei!

Noch im Jahre 1960 interessierten sich Ärzte für die Erkenntnisse Maimans und versuchten diese für Anwendungen in der Medizin zu nutzen. So verwundert es nicht, dass bereits 1961, ein Jahr nach Bau des ersten Lasers, Augenärzte ophthalmologische Anwendung mit monochromatischem Licht durchführten. Dermatologen, Urologen u.a. folgten, sodass heute Laserlicht unentbehrlicher Bestandteil der Humanmedizin geworden ist. Die Zahnmedizin hingegen tat sich mit dem Laser schwer. Erstversuche im asiatischen Raum scheiterten daran, dass für die Bearbeitung von Zahnhartsubstanz damals keine geeigneten Wellenlängen zur Verfügung standen und so bedurfte es eines vollen Vierteljahrhunderts, bis Anfang der Neunzigerjahre des vergangenen Jahrhunderts die Renaissance der Laserzahnheilkunde eingeläutet wurde. Wenn diese auch spät einsetzte, so kann die Entwicklung nur als stürmisch bezeichnet werden. Nicht ohne Stolz kann man sagen, dass sie heute einen Stand erreicht hat, den man noch vor einem Jahrzehnt schlicht und ergreifend nicht für möglich gehalten hätte! Dass hierzu auch deutsche Wissenschaftler und Praktiker einen beträchtlichen Anteil beizusteuern vermochten, ist ein weiterer hochehrwürdiger Aspekt! Und so wollen wir dieses halbe Jahrhundert Laser gebührend feiern, und lassen in der für dieses Jahr letzten Ausgabe des Laser Journals führende Vertreter aus der Industrie zu Wort kommen. ■

■ KONTAKT

Dr. Georg Bach
Rathausgasse 36
79098 Freiburg im Breisgau
E-Mail: doc.bach@t-online.de

„Wir freuen uns auf die nächsten 50 Jahre“

Betrachtet man die Gesamtentwicklung der Lasertechnologie, so ist das, was die elexxion AG seit ihrer Gründung im Jahre 2002 zum Thema beigetragen hat, natürlich nur ein „Nano-Beitrag“. Dennoch: Ohne die Erfindung des Lasers gäbe es die elexxion AG nicht. Und das ist für uns natürlich nicht unwichtig. Von der Entwicklung des ersten Rubinlasers 1960 bis heute sind 50 Jahre vergangen. Mit der Erfindung von Halbleiter-Diodenlasern um 1980 herum gab es noch einmal einen Entwicklungsschub. Dadurch wurden nicht nur CD- und DVD-Laufwerke sowie moderne Glasfaser-Datenetze möglich, sondern eben auch die Diodenlaser für Weichgewebeindikationen, wie sie heute in vielen medizinischen Fachgebieten Einzug gehalten haben. Die „Fehlstarts“, die es in den frühen 60er-Jahren in der Zahnmedizin mit vollmundigen Versprechungen und wenig gebrauchstüchtigen Dentallasern gegeben hat, interessieren die aufgeklärte Fachwelt heute nicht mehr. Zahnmediziner lernen schnell. Moderne, leistungsstarke Diodenlaser ebnen den Weg für neue Therapien, ermöglichen schnelles, sicheres Arbeiten, steigern die Erfolgsquote und stehen für erhöhte Wirtschaftlichkeit.

Der Trend geht deshalb ganz eindeutig zu hochwertigen, professionellen Diodenlasern, denn „Spielzeuge“ sind in der Praxis nicht angebracht. Ohne Laserspezialisten, die mit ihren Erfahrungen – ob mit modernen Er:YAG- oder hochwertigen Diodenlasern – die Entwicklung vorantreiben und der Zahnmedizin immer wieder neue Anwendungsfelder erschließen, wäre der heutige Stand der Laserzahnmedizin nicht möglich.

Das Wichtigste jedoch: Die Zahl der Patienten, die erfolgreich mit einem Dentallaser behandelt werden, steigt. Patienten finden Laser „klasse“. Deshalb steigt die Nachfrage nach dieser Therapieart auch beim umfassend behandelnden Praktiker. Von der elexxion AG können auch in Zukunft wesentliche Innovationen rund um das Thema Dentallaser erwartet werden – wir freuen uns auf die nächsten 50 Jahre!

Olaf Schäfer, CTO der elexxion AG



„Kein Grund zum Pessimismus“

50 Jahre Laser in der medizinischen Anwendung haben in den verschiedenen Fachdisziplinen zu bahnbrechenden therapeutischen Fortschritten geführt. Behandlungen mit Laserlicht gehören dadurch heute z.B. in der Ophthalmologie, HNO und vor allem auch Dermatologie zum klinischen Alltag. Wo steht dagegen die Lasertherapie in der Zahnmedizin? Erst an einem sehr bescheidenen Anfang. In den Laserzentren der Kliniken fehlt auf Universitätsebene fast immer die Zahnklinik. Studenten lernen während des Studiums nichts über die Laseranwendung. Nur sehr wenige Zahnkliniken haben Lasererfahrung und noch weniger sind forschend tätig. Der therapeutische Nutzen wird immer noch kontrovers diskutiert.

Was sind die Gründe für die geschichtliche Entwicklung des Stellenwertes der Laserzahnmedizin der letzten 25 Jahre?

1. Die ersten Lasersysteme haben die hochgesteckten Erwartungen nicht erfüllt. So kam es zur Skepsis und fehlender Begeisterung.
2. Der medizinische Nutzen ist groß, aber nicht spektakulär. So wurde schnell nach Ökonomie statt nach medizinischem Nutzen gefragt. In der Humanmedizin werden Lasersysteme eingesetzt, die

z.T. deutlich teurer sind und nur selten größeren wirtschaftlichen Nutzen bringen.

3. Hersteller, die das Know-how für die Entwicklung neuer Technologien hätten, haben die künftige Bedeutung für den Dentalmarkt noch nicht erkannt. Damit bleibt die Entwicklung technologischer Neuerungen hinter vorhandenen Möglichkeiten zurück.

Trotzdem gibt es keinen Grund zum Pessimismus, da auch Fortschritte erkennbar sind und das Bewusstsein besteht, dass Lasertherapie zum konventionellen Vorgehen die sanftere und bessere Alternative in vielen zahnmedizinischen Indikationen ist. Der Wunsch des Patienten nach der besten Behandlungsmethode ist eine ideale Voraussetzung für die Entwicklung neuer Ansätze durch Ärzte und die Industrie. Mit dem LiteTouch-Laser der Firma Syneron ist bereits ein großer Schritt in diese Richtung gegangen worden.

*Joachim Koop, Senior Consultant
NMT München GmbH*



„Gegen Konkurrenzverfahren behaupten“

Seit der Erfindung des Lasers und den ersten Anwendungen in der Medizin in der 60er-Jahren haben Laser bei der Behandlung von Krankheiten, bzw. der Therapie oder Chirurgie ihren festen Platz in der Medizin erobert. So kann z.B. eine photodynamische Therapie nur deshalb effektiv und nebenwirkungsarm durchgeführt werden, weil ein Lasersystem nur eine ganz spezielle Wellenlänge emittiert und diese zu dem Empfängerfarbstoff passt. Dies ist ein Alleinstellungsmerkmal, welches nur mit Lasertechnik vergleichbar effizient realisiert werden kann. Die Verwendung von Lasern in der Zahnheilkunde ist bisher ein umstrittenes Thema. Sie ist z.B. im Gegensatz zu der Anwendung eines Lasers in der augenärztlichen Praxis oft nicht zwingend indiziert. Eine Netzhautkoagulation ist mit dem Laser konkurrenzlos und kann durch keine andere Technik adäquat ersetzt werden. Im Gegensatz dazu muss sich die Lasertherapie in der Zahnheilkunde gegen Konkurrenzverfahren und auch konventionelle Therapie ohne Laser behaupten. Zurzeit sind aber auch hier Neuentwicklungen im Gange, die anlehnend an das Verfahren der photodynamischen Therapie den Einsatz des Lasers gegenüber Konkurrenzverfahren attraktiver machen. Bei den Behandlungen in der Zahnheilkunde, für welche vonseiten des Patienten ein Laser als wünschenswert angesehen wird bzw. mit hoher

Akzeptanz versehen wäre, steht vor allem die Präparation mittels des so ghassten „Bohrers“. Gerade aber die Technik der Präparation mit dem Laser ist diejenige, welche sich heutzutage im Vergleich zu anderen Laseranwendungen noch nicht wesentlich verbreitet hat. Andere Anwendungsfelder in der Endodontie und Parodontologie werden dagegen von Lasern mehr und mehr bevölkert. Die für diese Anwendungen notwendigen Systeme sind wesentlich günstiger, kleiner und einfach zu handhaben. Werden für eine Zahnpräparation Festkörperlaser mit Kühlung und hohen Pulsenergien benötigt, so kommen für Endodontie und Parodontologie kleine Diodenlaser zum Einsatz, die mit weniger als 10.000 Euro zu Buche schlagen und damit ca. fünfmal günstiger sind als die vergleichbaren Festkörperlasersysteme für die Präparation. Seit mehreren Jahren sind nun schon batteriebetriebene Diodenlasersysteme kleinster Abmessungen wie der FOX™ (Fa. A.R.C. Laser) für den Anwender verfügbar, die hervorragend in die Praxis zum vorhandenen Equipment ergänzbar sind.

*Dr. Rudolf Walker, Leiter Applikation
A.R.C. Laser GmbH*



Ein halbes Jahrhundert Laser: Wir gratulieren!

Dass Lasersysteme eines Tages nicht mehr aus der Medizin wegzudenken sind, hat sich der US-Physiker Theodore Maiman wohl nur in seinen kühnsten Träumen ausmalen können, als er 1960 den ersten Laser entwickelte. Schon früh wussten Mediziner jedoch die Vorteile des Lasers zu nutzen, etwa, dass die berührungslose Behandlung Irritationen neuraler Strukturen vermeidet und sich die Traumatisierung von Gewebe verringert. Dennoch kamen Laser in der Zahnmedizin zunächst zögerlich zum Einsatz. Erst in den 1980er-Jahren wurde der CO₂-Laser mehr oder weniger aus der Humanmedizin übernommen. Seitdem sind weitere Lasertypen hinzugekommen. Insbesondere die Diodenlaser haben sich schnell aufgrund ihres vielseitigen Einsatzspektrums etabliert. Sie können in fast allen zahnärztlichen Fachbereichen, etwa der Endodontie, Parodontologie und dentalen Chirurgie, aber auch bei Behandlungen von Herpes, Aphthen und sensiblen Zahnhälsen genutzt werden. Beim Arbeiten mit dem Laser ist ein schonender, minimalinvasiver und präziser Eingriff möglich, der dem Patienten weniger

Schmerzen bereitet als herkömmliche Methoden; zudem hat er einen bakteriziden Effekt, stimuliert die Wundheilung und reduziert Nachbeschwerden.

Nach dem Einstieg in den Zukunftsmarkt der Laser-Technologie 2005 mit dem SIROLaser haben wir uns mit dem Nachfolger SIROLaser Advance und dem vor Kurzen eingeführten SIROLaser Xtend etabliert.

Fest steht: Akzeptanz und Einsatz der Lasertechnologie in der Zahnmedizin nehmen stetig zu. Wir glauben, dass Laser in Zukunft noch stärker und effektiver in den Praxisalltag integriert werden. Auch wenn noch viele behandelnde Zahnärzte keinen Laser nutzen, lässt die weltweite Entwicklung darauf schließen, dass in rund 20 Jahren fast jede Praxis einen verwenden wird.

*Ingo Höver, Produktmanager
Sirona Dental Systems GmbH*



„Chancen und Potenzial für die Zahnmedizin“

50 Jahre Laser sind ein Grund zu feiern. Auch wenn die erfolgreiche Anwendung von Lasern in der Zahnhartsubstanz erst sehr viel später erfolgte, so stellt das Jahr 1960 doch den Beginn einer neuen medizintechnischen Ära dar, die viele Chancen und Potenziale für die Zahnmedizin mit sich gebracht hat. Insbesondere in den letzten zehn Jahren blicken wir auf eine rasante Entwicklung zurück. Die einstmals hochpreisigen und unhandlichen, zumeist aus der Humanmedizin übernommenen Laser wurden speziell für die Anwendung in der Zahnmedizin und auf Basis der neusten wissenschaftlichen Erkenntnisse weiterentwickelt. Wie einfach, unkompliziert und zugleich vielfältig Lasertherapie heute sein kann, zeigen die modernen Diodenlaser (z.B. iLase, Fa. Biolase). Diese sind besonders handlich und anwenderfreundlich.

Zweifellos ermöglichen die heutigen Dentallaser bei vielen Indikationen eine effiziente und schonende Behandlung. Für Zahnärzte wie Patienten sind die Vorteile der Laserbehandlung offensichtlich. Dennoch arbeiten bis heute vergleichsweise wenige Zahnarztpraxen mit Laser. Eine Ursache für die aus medizinischer Sicht nicht nachvollziehbare geringe Verbreitung ist der Schulungsaufwand für die Anwender. Die Unsicherheit über

den Umfang und die Kosten der Ausbildung am Laser lässt viele Zahnärzte zögern. Mit den offiziellen Ausbildungsrichtlinien zur Lasersicherheit und den Standards der „Evidence based Proceedings of Lasers in Dentistry“ wurden in

den letzten Jahren entscheidende Schritte für mehr Klarheit und Sicherheit in der Laserausbildung unternommen. Henry Schein Dental Depot leistet mit dem Fortbildungskonzept Laser einen Beitrag dazu, dass sowohl Neueinsteiger als auch routinierte Anwender schnell und unkompliziert das passende Schulungsangebot finden. Es ist zu erwarten, dass der Prozentsatz der Zahnärzte, die in ihrer Praxis Laser verwenden, in den kommenden Jahren nach oben schnellen wird. Dies ist – im Interesse von Patienten und Zahnärzten gleichermaßen – ebenfalls ein Grund zu feiern. In diesem Sinne sagen wir: Herzlichen Glückwunsch, Laser!

*Bernd-Thomas Hohmann
Managing Director Dental Group
Germany der Henry Schein Dental
Depot GmbH*



Technologievorsprung durch Innovation

Mit der Erfindung des Lasers vor 50 Jahren war sofort auch das Interesse am möglichen Einsatz des gebündelten Lichtes in medizinischen Anwendungen vorhanden. Mit der Vorstellung des Er:YAG-Lasers durch Zharikov et al. im Jahre 1974 wurde erstmalig ein Laser erprobt, der durch seine hohe Absorption in Wasser den Wärmeeintrag ins Gewebe drastisch reduzierte und dadurch den Einsatz in biologischen Hartgeweben in greifbare Nähe rückte. Es bedurfte aber noch der Einführung eines zusätzlichen Wassersprays durch Hibst und Keller, um den Laser letztendlich auch in der Dentalmedizin unbeschränkten Eingang finden zu lassen.

Diese neuen Entwicklungen führten nach dem erfolgreichen Selbstversuch der ersten lasergestützten Kavitätenpräparation von Hibst und Keller im Jahre 1988 schon bald (1992) zum ersten kommerziell erhältlichen dentalen Er:YAG-Laser, dem KaVo KEY Laser. Aus dieser Zeit stammt auch die streng wissenschaftlich basierte Entwicklung dieser Technologie, die bis heute andauert, und die seither einen unübertroffenen fachlichen Hintergrund auf diesem Gebiet sichert. Wir freuen uns zu sehen, dass dieses Gebiet

der Laserzahnmedizin, an das wir selbst stark glauben, sich nicht nur in Krisenzeiten sehr gut bewährt hat, sondern vor allem den Anwendern, die diese Technologie richtig in ihrer Praxis eingeführt haben, eine bessere Positionierung im immer stärker werdenden Wettbewerb ermöglicht. Die hohen Technologiekosten werden aber offensichtlich von vielen immer noch als Haupthindernis gesehen, selbst in dieses Gebiet einzusteigen. Deshalb werden unsere zukünftigen Bemühungen verstärkt dahin gehen, Neueinsteigern neben der wissenschaftlich fundierten klinischen Ausbildung auch die besten Umsetzungskonzepte für die Praxis nahezubringen, um damit einer deutlich erweiterten Anwenderschaft einen sicheren Eintritt in diese sehr fortgeschrittene Zahnmedizin zu ermöglichen.

*Dr. Emanuel von Kienlin, Director
Clinical Affairs, KaVo Dental GmbH*



Die Frontzahnrestauration ohne Säure

Ein wesentlicher Bestandteil bei direkten adhäsiven Restaurationstechniken sind bekanntlich Composite und deren feste Verbindung mit dem Zahn. Konventionell wird diese durch die Verwendung von Säuren erreicht. Doch auch mittels Laser kann ein gutes Ergebnis erreicht werden.

Dr. med. dent. Thomas Nessler/Ludwigsburg-Hoheneck

■ Compositefüllungen ohne Säureätzung sind sowohl möglich als auch pulpenschonend. Die Konditionierung von Schmelz- wie Dentinoberflächen durch einen Er:YAG-Laser (KaVo Key Laser 3) erzeugt ein Schollenmuster, das per se niedrigere mikromechanische Retentionswerte erzeugt als ein Schmelzätzmuster nach Ätzung mit Orthophosphorsäure. Auch im Dentin entsteht lediglich ein flaches Retentionsmuster, allerdings mit der Besonderheit, dass die Dentintubuli geöffnet werden. Dies ist der Fähigkeit des Er:YAG-Lasers zu verdanken, den Smearlayer abzutragen (was auch bei der Parodontalbehandlung positive Effekte erbringt). In die geöffneten Dentintubuli kann der Primer beim Auftrag des Bondings eindringen und so zu einer Verbesserung der mikromechanischen Verankerung beitragen. Hypersensibilitäten sind bei derart vorbehandelten Zahnflächen selten bis nie zu beobachten.

Der Er:YAG-Laser: Korrekt angewendet ein großer Helfer

Der geübte Er:YAG-Laser-Anwender weiß um die Möglichkeiten, durch Veränderung der Impulsenergie und des Arbeitsabstandes die Beschaffenheit des Kavitätenrandes in Schmelz und Dentin zu optimieren. Die früher beobachteten „weißen Ränder“ im Schmelz – bedingt durch strukturelle Veränderungen des Schmelzgefüges

in Verbindung mit der für diesen Lasertyp charakteristischen Dehydrierung des Zielgewebes – lassen sich durch folgendes Vorgehen vermeiden:

Die Kavitätenpräparation sollte mit einer höheren Energieeinstellung zum schnellen Abtrag kariösen Zahnmaterials begonnen und nachfolgend mit einer niedrigen Impulsenergie-Einstellung und defokussiertem Bearbeiten der Kavitätenränder abgeschlossen werden. Ausreichende Wasserkühlung und eine leicht reduzierte Absaugleistung unterstützen ein ästhetisches Präparationsergebnis.

Die Entfernung alter Kunststofffüllungen gelingt mit dem KaVo Key Laser 3 ebenfalls schnell, vibrationsfrei

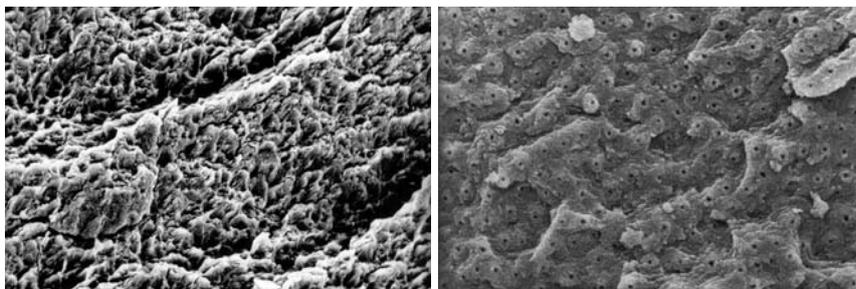


Abb 1: Schollenmuster, erzeugt durch einen Er:YAG-Laser (Key Laser 3 bei 600 mJ, 4 Hz – Quelle: KaVo). – **Abb 2:** Retentionsmuster im Dentin, erzeugt durch einen Er:YAG-Laser (Key Laser 3 bei 250 mJ, 6 Hz – Quelle: KaVo).



Abb 3: Alte Kunststofffüllungen. – **Abb 4:** Zustand nach Entfernung der Füllungen und Konditionierung der Zahnoberfläche.



Abb 5: Ausgangsbefund. – **Abb 6:** Kavitätenpräparation und Konditionierung. – **Abb 7:** Präparierte Kavitäten.



Abb. 8: Bonden der laserkonditionierten Oberflächen ohne weitere Schmelzätzung. – **Abb. 9:** Doppelt gebondete Kavitäten – bereit zur Einbringung der Kompositsschichten. – **Abb. 10:** Beginn der Schichtung mit einem Flow-Material, das in der Nähe des Sulkus besonders sorgfältig aufgebracht und ausgehärtet wird.



Abb. 11 bis 14: Einbringen und Aushärten des Komposits in Schichten.



Abb. 15: Ausarbeiten mit Hartmetallfinierern. – **Abb. 16 und 17:** Ausgearbeitete und polierte Zahnhalsfüllungen.

und atraumatisch. Insbesondere Füllungen nahe der Gingiva können ohne Mikroverletzung des Sulkus mit anschließender Blutung entfernt werden. Gleichzeitig wird die Dentinoberfläche entkeimt und konditioniert. Es hat sich in unserer Praxis bewährt, ein Ein-Komponenten Bonding-Material zu verwenden, dies mit Appli-Tips in das Dentin „einzubürsten“ und nach Aushärtung den Vorgang zu wiederholen. Die Kunststofffüllungen werden größtenteils in Schichttechnik erbracht, beginnend mit der Rekonstruktion der Defekte mit einem Flow-Material, das insbesondere in der Nähe des Sulkus besonders sorgfältig aufgebracht und ausgehärtet wird. Speziell bei Zahnhalsdefekten und -füllungsaustausch hat der KaVo Key Laser 3 eine Reihe von Vorteilen gegenüber der konventionellen Vorgehensweise:

- Eine Anästhesie ist empfehlenswert, erfordert jedoch nur gut ein Drittel der regulär benötigten Menge Anästhesie-Lösung.
- Die Präparation der Kavität erfolgt vibrationsfrei – insbesondere der Einsatz eines Rosenbohrers zur Kariesentfernung entfällt.
- Auf das Legen von Retraktionsfäden kann fast immer verzichtet werden, weil es bei routinierter Anwendung selbst bei leicht subgingivalen Defekten nicht zur Traumatisierung des Gingivalsaumes kommt.

– Der Verzicht auf Säure schont die Pulpa wie auch das Sulkusgewebe – ein weiterer Grund für die ausbleibende Blutung bei dieser Technik.

– Bei der Ausarbeitung der Füllungen erfolgt ebenfalls keine Traumatisierung von Zahnhartsubstanz – ein für Patienten wichtiger Vorteil dieser Behandlungsmethode, der zur hohen Akzeptanz von Laseranwendung beiträgt.

Die Abrechnung erfolgt in unserer Praxis bei Privatpatienten über einen erhöhten Steigerungsfaktor bei den über Analogposition 215a – 217a gemäß §6 Abs. 2 GOZ liquidierten Restaurationen.

Bei gesetzlich versicherten Patienten liquidieren wir bei Füllungen in Schichttechnik wie oben beschrieben und bei gewünschter Erbringung ohne Schichttechnik über einen Laserzuschlag als Analogposition 901a gemäß §6 Abs. 2 mit Kosten zwischen 15,- bis 18,- EUR je behandeltem Zahn. ■

■ KONTAKT

Dr. med. dent. Thomas Nessler
 Bottwartalstraße 83
 71642 Ludwigsburg-Hoheneck
 E-Mail: drnessler@t-online.de

Die Frenektomie: Drei Techniken im Vergleich

Ein häufig bei Kindern durchgeführter kleiner, recht atraumatischer chirurgischer Eingriff ist die Frenektomie. Sie kann sowohl auf konventionellem Weg und auch unter Verwendung von Lasern vorgenommen werden. Je nach Methode gehen damit gewisse Vor- und

■ Das Wort „Frenum“ leitet sich vom lateinischen Wort „fraenum“ ab. Frenae sind dreiecksförmige Gewebefalten, die sich in den Kinnbacken und der mandibulären Alveolarschleimhaut befinden. Sie liegen zwischen den mittleren Schneidezähnen und dem Bereich der Eck- und vorderen Backenzähne.

Das Frenum wird je nach seiner Morphologie eingestuft als:
a) lang und dünn oder
b) kurz und breit

Abhängig von seinem Anhaftungsgrad wird das Frenum eingestuft als (Placek et al. 1974):
a) mukosal
b) gingival
c) papillär
d) papillär durchdringend

Falls sich der Anfangspunkt des Frenum an der Zahnfleischkante befindet, könnten sich daraus Probleme ergeben (Corn 1964). Diese anormale anatomische Form vermag es, einen grenzwertigen Rückgang des Zahnflei-

ches zu verursachen. Der Randbereich des Zahnfleisches oder der Papille schwillt an und weicht von den Zähnen zurück, wenn die Lippen gestreckt werden. Ein Frenum, das auf den Randbereich des Zahnfleisches einwirkt, könnte bei einer Zahnbelagentfernung hinderlich sein, da die Spannung ein Öffnen des Sulkus möglicherweise begünstigt. Dieser Zusammenhang kann eine Ansammlung von Zahnbelag fördern und eine angemessene Mundhygiene verhindern.

Als Behandlungsoption stehen die Frenektomie und Frenotomie zur Debatte. Die Frenektomie beinhaltet eine komplette Resektion des Frenums, einschließlich seiner Anhaftung am darunterliegenden Knochen, und ist gegebenenfalls notwendig, um eine anormale Zahnücke zwischen den zentralen Oberkieferschneidezähnen zu korrigieren (Friedmann 1957). Die Frenotomie stellt einen Einschnitt und Repositionierung des Frenumansatzes dar.



Abb. 1: Anormale Frenum-Anatomie. – Abb. 2: Hämostat in Position und Schnitt.



Abb. 3: Zustand nach Nahtlegung. – Abb. 4: Zustand zwei Monate post operationem.



Abb. 5: Papillär angewachsenes Frenum. – Abb. 6: Setzen eines horizontalen Schnitts.

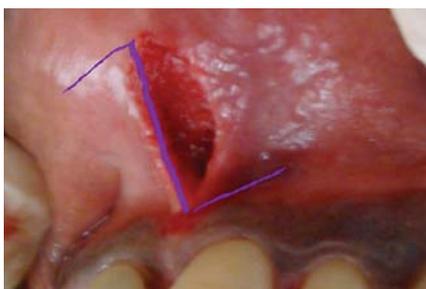


Abb. 7: Schnittführung bei der Z-Plastik. – Abb. 8: Platzierte Nähte nach der Durchführung des Eingriffs.

Indikationen

Die Durchführung einer Frenektomie ist indiziert bei:

- Spannung am Zahnfleischansatz (Frenum-Zug mit oder ohne Zahnfleischrückgang)
- Unterstützung einer kieferorthopädischen Behandlung
- Förderung einer Zahnpflege zu Hause

Die Frenektomie kann zum einen mittels konventioneller chirurgischer Technik oder durch den Einsatz von Weichgewebelasern durchgeführt werden.

Konventionelle Technik

Bei der konventionellen Vorgehensweise werden traditionelle Instrumente wie Skalpelle und parodontale Messer verwendet. Verschiedene Verfahren sind der konventionellen Technik zuzuschreiben wie die Methoden nach Dieffenbach, Schuchardt und Mathis. Am weitesten verbreitet sind die Dieffenbach V-Plastik und die Schuchardt Z-Plastik.

Instrumentarium: Bard-Parker Handstück Nr. 3, Klinge Nr. 15, Mosquito Hämostat, Nahtmaterial.

Vorgehensweise bei der Dieffenbach V-Plastik

Zu Beginn steht die Anästhesie des Operationsgebiet mit einer lokalen Injektion (2% Lignocaine mit 1: 20.000



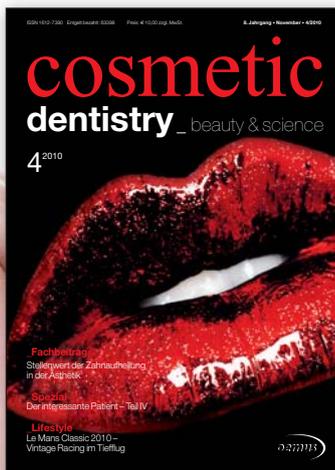
Abb. 9: Der im vorgestellten Fall verwendete Diodenlaser: FOX (Fa. A.R.C. Laser).

Adrenaline). Im Anschluss wird das Frenum mit dem Mosquito Hämostat in seiner ganzen Tiefe gefasst. Mit der Klinge Nr. 15 fixiert auf dem Bard-Parker-Handstück wird ein Schnitt entlang der Oberseite des Hämostats bis zur vollen Tiefe des Frenums, an der Übergangsstelle ins Vestibulum ausgeführt. Ein vergleichbarer Schnitt wird wiederholt auf der Unterseite des Hämostats, so dass der Hämostat mit dem Frenumgewebe zwischen seinen Zangen herausgenommen wird. Nach diesem Schritt sieht man eine rhomboidförmige Fläche, welche das verbindende tieferliegende Gewebe zeigt. Mithilfe einer feinen Schere werden die tieferliegenden verbindenden Gewebefasern vom darunter liegenden Periost

ANZEIGE

cosmetic dentistry

_ beauty & science



✂ Probeabo 1 Ausgabe kostenlos!

Ja, ich möchte das Probeabo beziehen. Bitte liefern Sie mir die nächste Ausgabe frei Haus.

Soweit Sie bis 14 Tage nach Erhalt der kostenfreien Ausgabe keine schriftliche Abbestellung von mir erhalten, möchte ich die cosmetic dentistry im Jahresabonnement zum Preis von 35 EUR/Jahr zzgl. Versandkosten und gesetzl. MwSt. beziehen. Das Abonnement verlängert sich automatisch um ein weiteres Jahr, wenn es nicht sechs Wochen vor Ablauf des Bezugszeitraumes schriftlich gekündigt wird (Poststempel genügt).

Name, Vorname	
Firma	
Straße	
PLZ/Ort	
E-Mail	Unterschrift

Widerrufsbelehrung: Den Auftrag kann ich ohne Begründung innerhalb von 14 Tagen ab Bestellung bei der OEMUS MEDIA AG, Holbeinstr. 29, 04229 Leipzig, schriftlich widerrufen. Rechtzeitige Absendung genügt.

Unterschrift

Bestellung auch online möglich unter:
www.oemus.com/abo

LJ 4/10

OEMUS MEDIA AG
Holbeinstr. 29, 04229 Leipzig
Tel.: 03 41/4 84 74-0, Fax: 03 41/4 84 74-2 90
E-Mail: grasse@oemus-media.de





Abb. 10: Ausgangssituation: Papillär eindringendes Frenum. – **Abb. 11:** Anwendung des Diodenlasers. – **Abb. 12:** Zustand unmittelbar nach der Behandlung,...



Abb. 13: ... zwei Tage postoperativ, ... – **Abb. 14:** ... eine Woche postoperativ und ... – **Abb. 15:** ... zwei Monate postoperativ.

abgetrennt. Im Periost wird eine Einkerbung mit einem Skalpell vorgenommen, um die erneute Anhaftung von Gewebefasern zu verhindern. Die labiale Schleimhaut wird unterminiert, um eine Anlagerung der Ecken zu erreichen. Durch das Auflegen von Druckumschlägen kann die Blutung kontrolliert werden.

Die diamantförmige Wunde wird entweder mit einem 4-0 oder 5-0 Seidenfaden in einfacher unterbrochener Weise vernäht. Eine gute Zusammenfügung der Geweberänder ist damit sichergestellt. Ein parodontaler Verband deckt die operierte Fläche ab.

Eine Frenektomie mittels V-Plastik kann Narbenbildung zur Folge haben, welche eine mesiale Bewegung der zentralen Schneidezähne verhindert (West 1968). Trotzdem stellt diese Vorgehensweise normalerweise einen sicheren chirurgischen Eingriff ohne nennenswerte Komplikationen dar.

Vorgehensweise bei der Schuchardt Z-Plastik

Der Hauptvorteil dieser Methode gegenüber der V-Plastik ist die geringe Neigung zur Narbenbildung. Die Methode verlangt nach einem fähigen Operateur, da sie schwierig durchzuführen ist.

Frenektomie mittels Diodenlaser

Für den Eingriff wurde ein Diodenlaser (A.R.C. Laser, FOX) mit einer Wellenlänge von 810 nm verwendet (Abb. 9). Der Patient erhielt keine lokale Betäubung. Das Frenum wurde gedehnt, um seine Ausmaße im Ganzen darzustellen. Der Diodenlaser kommt im Kontaktmodus, d.h. mit dem Fiberende im Kontakt zum Gewebe zum Heraustrennen des Gewebes zum Einsatz. Zerstörtes Gewebe, das beim Schneidevorgang entsteht, wird fortwährend mit einem feuchten Gazetupfer weggewischt, um eine Ausdehnung der ther-

mischen Schädigung auf darunterliegende Weichgewebe zu verhindern.

Die Laserbestrahlung

Das Gewebe wurde solange mit dem Laser bestrahlt, bis alle darunterliegenden Muskelfasern abgetrennt waren. Am Ende der Behandlung wurde keine Naht verwendet. Den Patienten wurde empfohlen, nur im Falle von Schmerzen Analgetika zu nehmen.

Vorteile der Laseranwendung gegenüber einer konventionellen Technik

- Aufgrund der schmerzarmen Behandlung ist keine Lokalanästhesie notwendig
- demzufolge ist die Furcht des Patienten vor der Behandlung gering
- blutungsfreies Operationsfeld, bessere Sicht auf die zu behandelnde Stelle
- keine Notwendigkeit eines parodontalen Verbands, daraus folgend keine Beeinträchtigung des Komforts für den Patienten aufgrund einer durch den Verband verursachten Reizung
- bessere Heilung und weniger Narbenbildung
- kürzere Operationszeit. ■

ZWP online
Eine Literaturliste steht ab sofort unter www.zwp-online.info/fachgebiete/laserzahnmedizin zum Download bereit.

■ KONTAKT

Dr. M. L. V. Prabhuji

Department of Periodontics
Krishnadevaraya College of Dental Sciences
Hunasamaranhalli, Via Yelahanka
Bangalore, 562157, Indien
E-Mail: prabhujimlv@gmail.com

**Legen Sie jetzt den Grundstein
für eine erfolgreiche Zukunft!**

Der nächste Masterstudiengang startet im September 2011



Master of Science (M.Sc.) in Lasers in Dentistry

Möchten auch Sie zu Europas Zahnarzt-Elite gehören?

- Erster in Deutschland akkreditierter Master-Studiengang in der Zahnheilkunde
- 2-jähriger, berufsbegleitender, postgradualer Studiengang an der Elite-Universität RWTH Aachen
- Modular aufgebaut – modernes E-Learning – international anerkannt gem. Bologna-Reform
- Wissenschaftlich basiert und praxisorientiert auf höchstem nationalen und internationalen Niveau
- Bronze Award der Europäischen Kommission für lebenslanges Lernen



Aachen Dental Laser Center

Weitere Informationen:

AALZ GmbH · Pauwelsstrasse 19 · 52074 Aachen
Tel. 02 41 - 9 63 26 70 · Fax 02 41 - 9 63 26 71
www.aalz.de · info@aalz.de

– In Kooperation mit der Elite-Universität –
**RWTH INTERNATIONAL
ACADEMY
AACHEN UNIVERSITY**

dgl. Deutsche
Gesellschaft für
laser. Zahnheilkunde e.V.

Praxisgerecht und wirtschaftlich – Erste Erfahrungen mit mobilem Diodenlaser

Die Miniaturisierung elektronischer Geräte macht vor der Zahnmedizin nicht halt. Eine Entwicklung, die auch die Dentallaser erreicht hat. Über einen ausgewählten mobilen Diodenlaser liegt nun ein erster Praxisbericht vor, den wir hier vorstellen möchten.

Dr. Hubert Stieve/Rendsburg

■ Die adjuvante Anwendung von Lasern in der Zahnheilkunde ist längst aus dem Schatten des „Exotischen“ herausgetreten und im Armamentarium der modernen, effektiven Therapien fest etabliert. Allein die Investitionssumme hat bisher viele Kollegen davon abgehalten, zum Nutzen der Patienten in die Lasertherapie „einzusteigen“ und von der damit verbundenen Reputation zu profitieren.



Abb. 1: Softlaser-Einsatz: Das Therapiehandstück kommt mit erprobten Behandlungsprotokollen zur Schmerzreduktion und Biostimulation zur Anwendung. Im Bild: adjuvante LLLT-Therapie bei akuten Kiefergelenk-Beschwerden.

Neue Entwicklungen wie der „claros pico“ von elexxion dürften die Einstiegsschwelle für viele Zahnmediziner aufgrund der Anschaffungskosten und des geringen Platzbedarfes noch einmal erheblich senken. Für nicht wenige lasererfahrene Spezialisten kann ein mobiler Diodenlaser zum idealen Zweitgerät werden, das auch im Laserbleaching und in einer Reihe von Therapieanwendungen durch das Assistenzteam wirtschaftlich sinnvoll eingesetzt werden kann. Der hier vorgestellte

Diodenlaser arbeitet mit der etablierten Wellenlänge von 810 nm und deckt damit den gesamten Bereich Endodontie, Parodontologie sowie Chirurgie und Therapie-laser/Biostimulation ab. Die folgenden Features und Benefits ermöglichen es auch Laser-Einsteigern, sich schnell in die Lasertherapie einzuarbeiten:

Mobilität

Der mobile, nur 590 g leichte Diodenlaser lässt sich mühelos z. B. auf dem Schwebetisch platzieren. Die Bedienung erfolgt über das Handstück, ein Fußschalter ist deshalb nicht nötig. Das Ladekabel bleibt während der Behandlung abgezogen.

Benutzerfreundliche Bedienoberfläche

Ein komplettes Behandlungsprogramm – über fünf Tasten abzurufen und zu steuern – vereinfacht die Einarbeitung und erleichtert effektives Arbeiten.

Ergonomisches, leichtes Handstück

Das praktische Handstück kann mit sieben unterschiedlichen Behandlungsspitzen (chirurg. Applikationsfasern mit 200–600 µm, Paro- und Endo-Spitzen sowie Applikatorspitze zum Therapielaser) versehen werden, die sich ohne Werkzeug schnell und unkompliziert auswechseln und ausrichten lassen. Die Applikatoren sind autoklavierbar.

Behandlungsprogramm

Alle Indikationen für die oben genannten Diodenlaser-Behandlungen einschließlich der Softlaser-Therapien (LLLT) sind mit Behandlungsparametern hinterlegt und auf „Knopfdruck“ abrufbar.



Abb. 2: Zustand während subgingivaler CEREC-Kronen-Präparation und adhäsivem Stiftaufbau. Man beachte die hyperämische mesiale Papille. – **Abb. 3:** Mesiale Gingiva nach subgingivaler Präparation. Blutung und Schwellung sind offensichtlich. Gingivektomie, Gingivoplastik und Hämostase sind zum Erreichen eines harmonischen Ergebnisses erforderlich. – **Abb. 4:** Gute Übersicht und Zugang während der Laserapplikation ist durch Biegung der Laserspitze gewährleistet. Man beachte die Karbonbildung an der Faserspitze.



Abb. 5: Zustand von mesio-bukkal unmittelbar nach adhäsivem Eingliedern der Krone. Man beachte die mesiale Gingiva, die sich trotz subgingivaler Präparation und laserinduzierter Gingivektomie ohne Blutung und fast reizlos darstellt. – **Abb. 6:** Zustand von okkluso-bukkal unmittelbar nach dem Eingliedern und Versäubern. Patient wurde mit Hinweisen zu adäquater Mundhygiene (sanfter Einsatz von Zahnseide, CHX-Spülung) entlassen. – **Abb. 7:** Endodontie: Das abgewinkelte Handstück des „pico“ sowie die Lage des Handschalters erlauben gute Übersicht und leichten Zugang bei endodontischen Behandlungen. Eine Dekontamination der Kanäle bei entsprechender Aufbereitung (ISO 35 und höher) ist sicher möglich.

Preis-Leistungs-Verhältnis

Der Anschaffungspreis steht bei diesem professionellen Mobilgerät in einem guten Verhältnis zum zu erwartenden „return on investment (ROI)“.

Einsatz in der Praxis

Die folgenden klinischen Beispiele zeigen den Einsatz in der Praxis. Die sogenannte Biostimulation oder Low-Level-Laser-Therapie (LLL) wirkt durch Energie-Eintrag auf Zellniveau. Hier wird der Zell-Metabolismus nachweislich angeregt, was sich in beschleunigter Wundheilung und Schmerzlinderung ausdrückt. Die LLL wird in unserer Praxis routinemäßig nach chirurgischen Eingriffen (Tractio, WSR, Mukogingivalchirurgie) und wie im abgebildeten Fall bei akuter Schmerzsymptomatik im Rahmen einer CMD/Schienen-Therapie angewendet.

Eine in der täglichen Praxis auftauchende Fragestellung ist die Hämostase bei subgingivaler Präparation eines kariösen Defektes. Hier ist es entscheidend, zeitnahe, sichere Hämostase zu erreichen, um den Fortgang und die Qualität der Behandlung zu sichern.

Im vorliegenden Fall galt es, Zahn 14 nach endodontischer Behandlung mit einem Stift (LuxaPost, DMG) adhäsiv zu versorgen um anschließend – in gleicher Sitzung – eine Feldspat-Keramik-Krone (VITABLOCS® for CEREC, Fa. VITA) durch CEREC 3D (Sirona) chairside herzustellen und einzugliedern.

Der Einsatz von Dentallasern zur Keimreduzierung im Kanalsystem ist u.a. von Moritz et al., Wien, gut dokumentiert. Es kommen unterschiedliche Protokolle infrage. Die Faser wird zur Kanaldekontamination nach ausreichender Spülung und Trocknung in den Kanal eingeführt und dann nach Aktivierung mit leicht rotierenden Bewegungen nach koronal bewegt, um eine gleichmäßige Ausbreitung des Laserlichtes zu ermöglichen. Hierbei ist gute Sicht und eine ausreichende Bearbeitung möglichst bis ISO-Größe 35 erforderlich, um sichere Laserapplikation zu gewährleisten und Faserbruch sicher zu verhindern.

Fazit

Das in diesem Bericht vorgestellte Gerät erfüllt die Anforderungen und lässt sich ohne Aufwand im Praxisalltag integrieren. Es überzeugt durch seine charakteristischen Merkmale und seine Wirtschaftlichkeit. ■

KONTAKT

Dr. Hubert Stieve

Laserzentrum Zahnheilkunde Rendsburg
Lancasterstraße 42, 24768 Rendsburg

Tel.: 0 43 31/52 05

E-Mail: DocHu@t-online.de

ANZEIGE



Das Laser Journal auch online lesen –
auf Ihrem Computer,
iPad oder iPhone!

Verdienstauffall selbstständiger Zahnärzte

Aufschlussreich ist ein aktueller Hinweisbeschluss des Kammergerichtes Berlin (KG) vom 21.06.2010 (12 U 20/10), der sich mit der Berechnung eines unfallbedingten Verdienstauffalles eines selbstständigen Zahnarztes und der Anrechnung einer Leistung einer privaten Praxisausfallversicherung befasst.

RA Michael Lennartz/Bonn

■ In dem konkreten Fall wurde ein selbstständiger Zahnarzt 2006 bei einem Straßenverkehrsunfall verletzt, woraufhin er unfallbedingt die Praxis vom 01.07.2006 bis 10.09.2006 und vom 06.07.2008 bis 10.09.2008 schließen musste. Die Haftpflichtversicherung des Schädigers zahlte neben den Reparaturkosten 3.000,00 Euro Schmerzensgeld sowie 9.500,00 Euro Verdienstauffall. Von seiner Praxisausfallversicherung erhielt der Zahnarzt darüber hinaus für die durch die krankheitsbedingte Praxischließung im Jahr 2006 verursachten Einnahmeausfälle 7.733,14 Euro.

arztes seien durch die gezahlten 3.000,00 Euro abgegolten. Die unfallbedingt bewiesenen Verletzungen (HWS-Distorsion I. Grades, Thoraxprellung, Posttraumatisches Belastungssyndrom) seien spätestens zweieinhalb Monate nach dem Unfall abgeklungen (1.000,00 Euro Schmerzensgeld pro Monat). Auch die Verdienstauffallansprüche seien mit den darauf gezahlten 9.500,00 Euro ausgeglichen. Eine Schadensschätzung auf der Grundlage der Berechnung des Zahnarztes sei mangels Angabe der durch die Praxischließung ersparten Aufwendungen nicht möglich. Die Schadensschätzung aufgrund der vorgelegten Steuerbescheide ergäbe einen Erwerbsschaden für 2006 in Höhe von allenfalls 7.429,00 Euro, wobei sich der Zahnarzt auch den erlangten Vorteil aus den Leistungen der Praxisausfallversicherung anrechnen lassen müsse. Darüber hinaus sei die Praxischließung im Jahr 2008 nach dem medizinischen Gutachten nicht unfallbedingt erfolgt. Zudem könne der Zahnarzt auch keine Darlehenskosten verlangen, da er die Erforderlichkeit der Darlehensaufnahme nicht dargelegt habe.



Der Zahnarzt war mit den Leistungen der Haftpflichtversicherung für den erlittenen Verdienstauffall nicht einverstanden und verlangte vor dem LG Berlin einen Verdienstauffall für die Praxischließungen im Jahr 2006 und 2008 in Höhe von insgesamt 49.353,32 Euro, wobei er die bereits erhaltenen Haftpflichtzahlungen von dieser Summe abzog. Zusätzlich verlangte der Zahnarzt für ein von seinen Eltern kurzfristig gewährtes Überbrückungsdarlehen in Höhe von 50.000,00 Euro 2,5 % Zinsen sowie ein angemessenes Schmerzensgeld nicht unter 45.000,00 Euro.

Die Vorinstanz

Vor dem Landgericht Berlin konnte sich der Zahnarzt mit seiner Klage nach Beweisaufnahme (u. a. Gutachten eines Orthopäden) mit seiner Klageforderung nicht durchsetzen. Die Schmerzensgeldansprüche des Zahn-

Hinweisbeschluss des Kammergerichtes

Gegen das Urteil des LG Berlin legte der Zahnarzt Berufung ein, wobei er die Zahlung von 16.485,97 Euro (Verdienstauffall 16.280,10 Euro und Fixkosten 9.705,87 Euro abzgl. gezahlter 9.500,00 Euro) für die Praxischließung vom 01.07.2006 bis 10.09.2006 verlangte. Das Schmerzensgeld bezifferte er dabei mindestens mit 13.000,00 Euro, wobei er darüber hinaus die Feststellung der Ersatzpflicht für materielle und immaterielle Zukunftschäden begehrte. Zur Begründung führte der Zahnarzt aus, dass die Schätzung seines Verdienstauffalles als Differenz seiner Einnahmen der Jahre 2005 und 2006 auf der Grundlage der Steuerbescheide rechtsfehlerhaft sei. Es sei vielmehr auf der Grundlage seiner Berechnungen die Schätzung möglich und geboten. Das vom Zahnarzt angerufene KG Berlin regt in seinem Beschluss bei dem Zahnarzt an, die Fortführung der Berufung zu überdenken, wobei in dem Beschlusstenor

ausgeführt wird, dass der Senat des KG beabsichtigt, die Berufung nach § 522 Abs. 2 S. 1 ZPO durch Beschluss zurückzuweisen (Anm.: Nach § 522 Abs. 2 S. 1 ZPO kann das Berufungsgericht die Berufung durch einstimmigen Beschluss unverzüglich zurückweisen, wenn es davon überzeugt ist, dass die Berufung keine Aussicht auf Erfolg hat).

Schmerzensgeldforderung überzogen

In seinem Hinweisbeschluss führt das KG dabei aus, dass die Berufung des Zahnarztes keine Aussicht auf Erfolg habe. Nach dem Ergebnis der Beweisaufnahme habe der Zahnarzt unfallbedingt mit „hoher Wahrscheinlichkeit“ eine leichte Distorsion der Halswirbelsäule erlitten, weshalb die unfallbedingte Arbeitsunfähigkeit aus orthopädisch-traumatologischer Sicht „mit zwei bis maximal zweieinhalb Monate anzusetzen sei“. Auch die Thoraxbeschwerden als Folge einer Prellung würden ebenfalls nach zwei bis drei Wochen folgenlos ausheilen. Das LG Berlin habe vor diesem Hintergrund mit Rücksicht auf die einschlägige Rechtsprechung des KG ein Schmerzensgeld von 3.000,00 Euro für angemessen gehalten. Bei einer HWS-Distorsion I. Grades sei regelmäßig ein Schmerzensgeld im Bereich von 1.000,00 Euro pro Monat der Erwerbsunfähigkeit angemessen, solange letztere mindestens 50 % betragen habe. Der Betrag von 3.000,00 Euro sei an den Zahnarzt vorprozessual gezahlt worden, sodass sein Anspruch erloschen sei.

Berechnungsmethode überzeugte nicht

Hinsichtlich des Verdienstaufalles könne im Wege einer Schätzung nach § 287 ZPO ein höherer Verdienstaufallsschaden als 9.500,00 Euro für die Zeit der unfallbedingten Praxisschließung im Jahre 2006 nicht festgestellt werden. Als nicht überzeugend wurde offensichtlich die vom Zahnarzt vorgenommene Berechnungsmethode angesehen. Dieser hatte für die Berechnung seines Verdienstaufalles im Jahr 2006 die durchschnittlichen Gewinne pro Woche in den Jahren 2001 bis 2006 ermittelt und diese Zahl mit zehn multipliziert.

Nach Auffassung des KG Berlin wurde aber gleichwohl ein höherer Verdienstaufall als die gezahlten 9.500,00 Euro nicht überzeugend dargelegt. Ein Verdienstaufall lasse sich namentlich bei Selbstständigen und Freiberuflern in der Regel nur mithilfe des § 252 BGB und des § 287 ZPO ermitteln. Nach § 252 BGB müsse der Geschädigte die Umstände darlegen und ggf. beweisen, aus denen er nach dem gewöhnlichen Verlauf oder nach den besonderen Umständen des Falles eine Gewinnerwartung herleitet. Genaue Tatsachen, die zwingend auf das Bestehen und den Umfang eines Schadens schließen lassen, brauche er nicht anzugeben. Es genüge, wenn der Kläger hinreichend Anhaltspunkte für eine Schadensschätzung liefere. Die Berechnung des Zahnarztes sei

aber als Grundlage für eine gerichtliche Schätzung eher weniger geeignet. Der Kläger habe zwar auf der Grundlage durchschnittlicher Gewinne (also Einnahmen abzgl. Ausgaben) gerechnet. Er habe allerdings seinen Gewinneinbruch nach 2003 nicht berücksichtigt, wobei auch die in der Klageschrift aufgeführten Beträge keine Grundlage in der Gewinnermittlung des Steuerberaters für 2006 fänden.

Keine Anrechnung Praxisausfallversicherung

Hinsichtlich der Anrechnung der Leistungen aus der Praxisausfallversicherung vertritt das KG Berlin eine andere Auffassung als das LG Berlin. In seinem Beschluss weist das KG darauf hin, dass sich der Zahnarzt die Leistungen aus seiner privaten Praxisausfallversicherung nicht im Wege des Vorteilsausgleiches auf seinen Verdienstaufall anrechnen lassen müsse. Denn bei den Risikoversicherungen aufgrund privater Schadensvorsorge widerspreche es dem Sinn des Versicherungsverhältnisses, wenn die Leistungen des Versicherers dem Schädiger zugute kämen.

Im Ergebnis kommt das KG Berlin zu dem Schluss, dass der Verdienstaufall des Zahnarztes aufgrund der besonderen Umstände des Einzelfalles (u. a. erheblicher Gewinneinbruch nach 2003) im Wege einer Schätzung sachgerecht sei, die direkt an die Gewinne vor und nach dem Unfall im Jahre 2006 anknüpfen. Unter Zugrundelegung der Verdienstsituation 2005 und 2004 kommt das KG Berlin dabei zu dem Ergebnis, dass der Verdienstaufall des Zahnarztes durch die Zahlung von 9.500,00 Euro ausgeglichen worden war.

Bewertung

Auch wenn das KG Berlin in der Sache keine Entscheidung getroffen hat, zeigt dieser Vorgang gleichwohl, wie komplex die Geltendmachung eines Verdienstaufallsschadens eines Freiberuflers sein kann. Hier gibt es diverse „Stellschrauben“, nach denen ein Schaden zu bemessen ist, wobei auch die Methoden sehr unterschiedlich sein können. Zur Geltendmachung eines Verdienstaufalles ist es unbedingt ratsam, sich mit seinem Steuerberater abzustimmen und ggf. spezielle bei der Begutachtung von Praxisausfallsschäden versierte Gutachter hinzuziehen. Wichtig ist auch, die entsprechende Rechtsprechung in diesem Bereich genau zu kennen, da es auch in der Rechtsprechung keinen „Königsweg“ zur Berechnung des Verdienstaufalles eines Freiberuflers gibt. ■

■ KONTAKT

Kazemi & Lennartz Rechtsanwälte
Rheinallee 27
53173 Bonn
Web: www.medi-ip.de

Auskunftspflicht gegenüber der PKV?

Das Auskunftsbegehren der Kostenerstatter gegenüber den Praxen nimmt stetig zu. Aber was darf die Versicherung anfordern und was muss die Praxis tatsächlich herausgeben? Ein Ende Juli gefälltes Urteil des Landesgerichtes Düsseldorf gab Anlass zu neuen Diskussionen. Was es im Einzelnen für Behandler und auch Patienten bedeutet, kann im folgenden Beitrag nachgelesen werden.

Dr. Susanna Zentai/Köln

■ Eine aktuelle Entscheidung des LG Düsseldorf 29.07.2010 (Az. 3 O 431/02) schlägt eine bedenkliche Richtung ein und öffnet Versicherungen Tür und Tor, um weitreichende Informationen ihrer Versicherungsnehmer einzuholen.

Das Problem

Versicherungen fragen zunehmend entweder unmittelbar die Praxis oder mittelbar über den Patienten nach Herausgabe der Behandlungsdokumentation.

Einsichtnahmerecht des Patienten

Soweit der Weg über den Patienten geht, ist dies unbedenklich. Unzweifelhaft hat der Patient gegenüber dem Behandler zu jedem Zeitpunkt das Recht auf Einsichtnahme in seine Behandlungsdokumentation. „Einsichtnahme“ heißt übersetzt: Der Patient kann in der Praxis die Dokumentation einsehen oder – gegen Kostenübernahme – eine Kopie der Unterlagen erhalten. Dieses Recht steht dem Patienten unabhängig davon zu, warum er Einsicht wünscht. Er kann damit die Weiterbehandlung unterstützen wollen, einen Haftungsprozess vorbereiten oder eben die Auskünfte an seinen Kostenerstatter weitergeben. Was er mit der Behandlungsdokumentation – auf die er Anspruch hat – macht, bleibt ihm überlassen.

Vorsicht – Keine Originale herausgeben

Es ist ausdrücklich davor zu warnen, Originale herauszugeben. Diese sind zwingend in der Praxis zu belassen. Alleine schon vor dem Hintergrund, dass sie eines Tages zu Beweis Zwecken benötigt werden. Einen Anspruch auf die Herausgabe von Originalen hat der Patient nicht. Persönliche Anmerkungen dürfen ebenso wie für den Patienten „schädliche“ Bemerkungen geschwärzt werden.

Einsichtnahme durch PKV?

Wie aber verhält es sich, wenn die PKV die Herausgabe unmittelbar von der Praxis verlangt? Wendet sich die

PKV unmittelbar an die Praxis und begehrt Auskünfte jedweder Art, muss grundsätzlich und unverzichtbar eine Schweigepflichtentbindungserklärung des Patienten vorliegen. Hinweise der Versicherung, eine solche würde ihnen vorliegen, sie seien allgemein berechtigt oder die Erklärung würde nachgereicht werden, reichen unter keinen Umständen aus. Die Schweigepflichtentbindungserklärung muss der Praxis in aktueller und unterschriebener Form vorliegen.

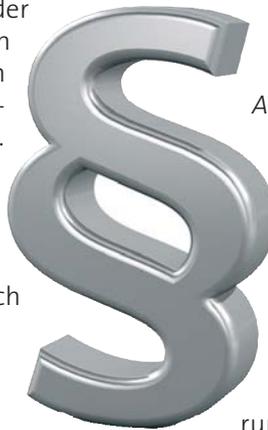
Auskunftsverpflichtung aus dem Behandlungsvertrag

Das Urteil des LG Düsseldorf 29.07.2010 (Az. 3 O 431/02) räumt der Versicherung erstaunlich weitreichende Rechte ein, die von anderen Gerichten bislang in diesem Ausmaß nicht gewährt wurden. Andersherum formuliert: Das LG Düsseldorf leitet als Nebenpflicht aus dem Behandlungsvertrag die Verpflichtung des Behandlers zur Auskunft gegenüber der Versicherung ab.

Aus den Entscheidungsgründen des LG Düsseldorf:

„Der Beklagte hat einen fälligen Anspruch gegen den Kläger aus § 242 BGB i.V.m. Behandlungsvertrag auf Erläuterung der Gebührenabrechnung gehabt. Der Behandlungsvertrag steht wirtschaftlich unter der Rahmenbedingung, dass der Patient Ausgleich seiner Aufwendungen bei seiner Krankenversicherung sucht. Der Patient als Versicherungsnehmer hat gemäß §§ 34 VVG, 9 Abs. 2 MB/KK dem Versicherer jede Auskunft zu erteilen, die zur Feststellung des Versicherungsfalles oder der Leistungspflicht des Versicherers oder ihres Umfangs erforderlich ist. Der Versicherer kann hierfür diejenigen Auskünfte verlangen, die er für notwendig erachtet. Dazu gehört auch die Einsicht in die vollständigen Behandlungsunterlagen. Vor Erteilung der Auskünfte oder Beziehung der Krankenunterlagen ist die Versicherungsleistung gemäß § 6 Abs. 1 MB/KK nicht fällig.

Da allein der behandelnde Arzt in der Lage ist, die von der Versicherung zur Prüfung ihrer Eintrittspflicht benötigten Angaben zu machen und der Patient auf diese Informationen angewiesen ist, um eine Kostenerstattung zu





erlangen, ist der Arzt aus dem Behandlungsvertrag verpflichtet, dem privat versicherten Patienten alle Informationen zur Verfügung zu stellen, welche dieser benötigt, um eine Kostenerstattung von seinem Versicherer zu erlangen. Es handelt sich insoweit um eine aus § 242 BGB herleitbare selbstständige Nebenpflicht des Arztes. Die Erfüllung dieser Pflicht ist dem Arzt auch zumutbar. Denn er und kein anderer Beteiligter hat die Leistungen erbracht und die Gebührenrechnung gestellt. Der Patient als medizinischer Laie ist dagegen nicht in der Lage, ohne die erforderliche Unterstützung des Arztes seinen Verpflichtungen aus dem Versicherungsvertrag nachzukommen.“

Es müssen keine konkreten Fragen gestellt werden

Nach Auffassung des LG Düsseldorf müssen dem Behandler keine konkreten Fragen gestellt werden. Seine Auskunftspflicht besteht demnach unabhängig von einem Fragenkatalog seitens der Versicherung.

Das LG Düsseldorf führt aus:

„Der Anspruch auf Erläuterung der Gebührenrechnung hat auch unabhängig davon bestanden, ob der Beklagte bzw. die Streithelferin konkrete Fragen an den Arzt for-

muliert haben oder nicht. Der Patient kann die Herausgabe der gesamten Behandlungsunterlagen an sich oder an seine Versicherung verlangen. Hieraus ergibt sich, dass der Patient nicht darauf beschränkt sein kann, fest umrissene Fragen zu stellen.“

Kein Honoraranspruch ohne Auskunft

Noch weiter geht das LG Düsseldorf, indem es die Auffassung vertritt, der Zahlungsanspruch könne von dem Patienten so lange blockiert werden, bis der Behandler die Auskünfte erteilt hat.

Das LG Düsseldorf leitet wie folgt her:

„Infolge der Nichterfüllung der Nebenpflicht aus dem Behandlungsvertrag ist der Beklagte berechtigt gewesen, sich auf ein Zurückbehaltungsrecht gemäß § 273 BGB zu berufen. Denn der Patient kann nicht darauf verwiesen werden, die Arztrechnung umgehend zu bezahlen, obwohl er wegen der fehlenden Unterstützung des Arztes eine Erstattung seiner Versicherung nicht erlangen kann. Dies würde dem Grundsatz von Treu und Glauben widersprechen. Dem Patient ist es nicht zuzumuten, ohne Handhabe gegen den Arzt die Rechnung zu bezahlen und den Arzt danach auf Herausgabe der Krankenunterlagen oder Erteilung von näheren Auskünften verklagen zu müssen.“

Kritik an dem Urteil des LG Düsseldorf

Das Urteil ist in mehrerer Hinsicht deutlich zu kritisieren. Einmal muss der Auskunftsanspruch der Versicherung ganz konkret und ausschließlich auf das beschränkt sein, was die Versicherung tatsächlich zur Prüfung ihrer Erstattungsverpflichtung benötigt. Alles darüber Hinausgehende – im schlimmsten Falle bis hin zur Herausgabe der gesamten Behandlungsdokumentation – muss hier ganz klar herausgehalten werden. Weiter darf der Honoraranspruch des Behandlers auf keinen Fall davon abhängen, ob dieser jeder – sei sie noch so unsinnig und wiederholt – Nachfrage der Versicherung nachgekommen ist.

Fazit

Alles in allem darf das Ergebnis nicht sein, dass es ohne jedes Rechtsverhältnis zwischen Praxis und Versicherung zu so weitreichenden Eingriffen seitens der PKV kommen darf. ■

■ KONTAKT

Dr. Zentai · Heckenbücker

Rechtsanwälte Partnerschaftsgesellschaft
Hohenzollernring 37, 50672 Köln

Web: www.goz-und-recht.de

Wenn Patienten aggressiv reagieren ...

Kein Zahnarzt und keine Assistentin wünscht sich diese Situation herbei, aber jeder hat sie bestimmt schon einmal erlebt: Ein Patient ist verärgert und beschwert sich. Im günstigsten Fall erläutert er sein Problem auf ruhige, sachliche Weise, im schlimmsten Fall geht er mit lauter Stimme und aggressivem, drohenden Tonfall auf den Zahnarzt los und streitet auf persönlich verletzender, unsachlicher Ebene.

Ralf R. Strupat/Versmold

■ Dass aggressive Patienten dem Harmoniebedürfnis von Menschen alles andere als entgegenkommen, versteht sich von selbst. Zahnärzte sollten diese Patienten jedoch nicht als lästige Störenfriede ansehen, denn sie lassen sich wenigstens noch auf eine Form der Kommunikation ein. Zwar ist diese Kommunikation mit „hitzen“ Patienten nicht ganz einfach zu bewältigen, aber eine Herausforderung, die gemeistert werden kann. Vorausgesetzt, die Praxis nutzt die Chance auf Verbesserung und dem Zahnarzt selbst und auch seinem Team steht ein ausreichendes Wissen im Umgang mit aggressiven Patienten beziehungsweise der Lösung von Konfliktsituationen zur Verfügung.

Erfahrungen auf Patientenseite

Viele verärgerte Kunden machen in Deutschland in den unterschiedlichsten Bereichen ähnliche Erfahrungen: Beschwerden werden oft völlig ignoriert, es gibt keine festen Ansprechpartner dafür, sie müssen sich durchfragen und endlos lange telefonieren, bis sie endlich jemanden gefunden haben, der ihnen ein Ohr leiht. Zudem müssen sie damit rechnen, zuerst angemockert zu werden und dann auch noch damit, dass ihre Beschwerde ergebnislos im Sande verläuft. Das liegt hauptsächlich an zwei Gründen: Zum einen ist die persönliche Einstellung zu Konflikten oft so, dass Unternehmen Beschwerden als Störung betrachten anstatt als Chance zur Weiterentwicklung. Menschen neigen deshalb dazu, Auseinandersetzungen zu vermeiden, zu ignorieren und so lange zu „flüchten“, bis es eskaliert. Zum anderen haben Unternehmer und speziell auch Zahnärzte oft keine konkreten Handlungsanweisungen oder Richtlinien entworfen, die den eigenen Umgang des Praxisteams mit Patienten im Streitfall regeln.

Gründe für die Unzufriedenheit

Damit Zahnärzte Richtlinien für ein wertvolles Konfliktmanagement entwerfen können, müssen sie wissen, was ihre Patienten verstimmt. Im (Einzel-)Handel sind uns die häufigsten Motive für die Verärgerung von Kunden oft selbst bekannt: Mitarbeiter, die an Freundlichkeit und Fachkenntnis zu wünschen übrig lassen. Lange Wartezeiten drücken auf das Gemüt – ob im Geschäft an der Kasse oder in der Praxis. Die Kauflust schwindet ebenso,

wenn das gewünschte Produkt nicht im Regal steht und noch mehr empört es Kunden, wenn sie dann ein Produkt kaufen, das sich außerdem als mangelhaft herausstellt. Auch beim Ausgabeverhalten gibt es Schmerzgrenzen: Ist ein Produkt zu teuer, verärgert das den Kunden. Genauso empfinden manche Käufer, wenn sie keine oder nur marginale Preisnachlässe erhalten. Teilweise trifft dies natürlich auch auf Zahnarztpraxen zu. Ungeheißbar können Patienten allerdings dann werden, wenn sie sich gering geschätzt fühlen oder den Eindruck haben, übertölpelt worden zu sein. Der Patient will ausreichend über die Behandlungsmethoden informiert werden, dann aber selbst entscheiden, und er will vor allem mit seinem Anliegen und seinen ganz individuellen Bedürfnissen ernst genommen werden. Das Problem hierbei: Verärgerte Patienten sind nicht immer auf den ersten Blick zu erkennen.

Typische Konfliktsignale

Erste Signale sendet der Patient durch einen veränderten Tonfall in der Stimme oder durch seine Körpersprache. Einzelne Signale müssen nicht eindeutig auf einen verstimmteten Kunden hinweisen, aber meist tritt ein Anzeichen nicht alleine auf. Im Bündel wird der verärgerte Patient klar. Bevor er seinen Ärger artikuliert und kom-



Ein paar Tipps für Konfliktgespräche

- Lassen Sie Ihren Patienten ausreden, hören Sie aufmerksam zu und signalisieren Sie Zustimmung.
- Unterstellen Sie Patienten nichts:
„Haben Sie die Anweisung nicht befolgt?“
- Bleiben Sie bei den Fakten und kommunizieren Sie klar:
Auch an der Körperhaltung und Mimik kann der Patient erkennen, wenn Sie ihn nicht ernst nehmen.
- Senden Sie Ich-Botschaften:
Vermeiden Sie das Wörtchen „man“ – wer ist das?
- Verschränken Sie nicht die Arme vor Ihrem Patienten oder wenden sich klar von ihm ab.
- Bleiben Sie ruhig im Tonfall und sachlich in der Wortwahl.
- Verzicht auf Verallgemeinerungen:
Bei der Behandlung ging noch nie etwas schief!
- Vermeiden Sie Gegenanschuldigungen:
Das hätten Sie gleich erzählen müssen, dann ... !

muniziert, drückt er ihn meist schon durch nonverbale Signale aus: Im Gesicht tritt eine gerunzelte Stirn auf, er rümpft die Nase oder zieht die Augenbraue hoch und er presst die Lippen zusammen (damit die Wut nicht von selbst in Form von Worten herausdringt) – zumindest, wenn er auf dem Behandlungsstuhl überhaupt in der Lage dazu ist.

Ein Tipp am Rande: Wenn es Konflikte gibt, lassen sich diese an einem neutralen Ort, sprich einem normalen Schreibtisch, vielleicht manchmal besser besprechen als im Behandlungsraum. Mit angespannten Schultern und halb abgewandtem Körper droht er vielleicht noch mit dem Zeigefinger, den er wie eine Pistole auf Sie richtet. Verschränkt er seine Arme vor dem Körper und schüttelt den Kopf – sind die Anzeichen eindeutig. Manche Patienten gehen dann sehr schnell und aggressiv auf den Zahnarzt oder auch die Assistentin zu und vergessen jegliche Distanz, indem sie ihr Gegenüber berühren. Gleichzeitig wird die Stimme lauter, der Tonfall aufmüpfig, rechthaberisch und dickköpfig. Der Patient kann sich in der Wortwahl vergreifen, er wird unsachlich und nimmt keine Argumente mehr wahr.

Strategien zur Deeskalation

Hilfreich ist, wenn in der Praxis ein Leitfaden für Konfliktgespräche erarbeitet wird. Meist hat sich schon Wut aufgestaut, wenn sich ein Patient beschwert. Ein wichtiges Ventil ist, wenn er seine Luft erst mal ablassen kann. Lassen Sie ihn reden – und hören Sie genau zu. Fragen Sie nach und wiederholen Sie seine Vorwürfe in eigenen Worten: Erstens können Sie sich damit sicher sein, ihn richtig verstanden zu haben, zweitens soll er aussprechen dürfen, was ihn aufregt. Übernehmen Sie als Empfänger Verantwortung, auch wenn Sie nicht der Verursacher waren. Verweisen Sie nicht auf den Zahntechniker XY oder Kollegin „Meier“, die am Malheur schuld sind (oder sein sollen). Sie repräsentieren in diesem Moment

für den Beschwerdeführer die Praxis und sollten sich sofort um die Erledigung kümmern.

Die emotionale Seite einer Auseinandersetzung ist nicht zu unterschätzen. Versuchen Sie, sich in die Situation des Patienten zu versetzen und bringen Sie Verständnis für seine Lage auf. Er fühlt sich dann nicht so alleine gelassen. Bleiben Sie ruhig und geben Sie auf gar keinen Fall dem Patienten die Schuld. Besser ist es, das Problem zu lösen als die Schuldfrage klären zu wollen, was nur zur weiteren Eskalation beitragen würde. In einem nächsten Schritt sollte versucht werden, eine gemeinsame Lösung zu finden, die für beide Seiten annehmbar ist. Wird neben der Behebung der sachlichen Mängel dem Patienten vor allem auf der emotionalen Ebene gezeigt, dass man sein Anliegen ernst nimmt und ihn wertschätzt, so können aus unzufriedenen sogar begeisterte Patienten werden.

Eigene Einstellung als Teil der Lösung

Wenn eine Situation kurz vor der Eskalation steht und der Patient „barsch“ wird, ist es menschlich verständlich, in Abwehrhaltung zu gehen. Wie sich Zahnärzte und Assistentinnen dann verhalten, hängt von ihrer Persönlichkeit ab. Selbstbewusste Menschen verteidigen die eigene Position, Harmoniebedürftige versuchen, sich aus der Affäre zu ziehen und Gesprächspartner ohne Selbstvertrauen schieben die Gründe für den Ärger auf andere. Diese Reaktionen beruhen auf der Vorstellung, dass Konflikte grundsätzlich negativ und damit überflüssig sind. Konflikte sind aber naturgegeben und sollten deshalb offen angegangen werden, damit eine Lösung erreicht werden kann.

Grundsätzlich ist Konfliktmanagement auf der Ebene der Führungskräfte angesiedelt. Zahnärzte sind in diesem Zusammenhang für ihr Praxisteam verantwortlich – als Ansprechpartner im Krisenfall und als Vorbild im Alltag. Eine gute Konfliktkultur kann also nicht nur verordnet werden, Mitarbeiter können und sollten sie lernen – vom Zahnarzt ebenso wie von eventuell vorhandenen Teamleitern. Leben Sie Ihnen also vor, wie Sie mit Auseinandersetzungen fertig werden. Beschwerden zu vermeiden oder unter den Teppich kehren zu wollen, ist illusorisch, denn selbst wenn die Patientenzufriedenheit insgesamt hoch ist, kann es vorkommen, dass dies in Einzelfällen anders ist. Patienten müssen sich beschweren können. Eine Zahnarztpraxis gibt ihren Patienten so zu verstehen, dass deren Wünsche ernst genommen werden. ■

■ KONTAKT

Ralf R. Strupat

STRUPAT.KundenBegeisterung!

Kreuzstraße 9, 33775 Versmold

Tel.: 0 54 23/4 74 27-0

E-Mail: mit@begeisterung.de

Web: www.begeisterung.de

Sirona

ZWP online
 Weitere Informationen zu diesem Unternehmen befinden sich auf www.zwp-online.info

Training für Laseranwender

Bei der Laserbehandlung steht Sicherheit an erster Stelle. Das Wichtigste: Zahnärzte sollten ein zertifiziertes Training absolvieren, wie es Sirona anbietet. Dort erlernen Anwender praxisnah und umfangreich alle Aspekte rund um das Lasern und erhalten wertvolle Tipps zu Sicherheit und klinischer Anwendung. Das Aus- und Weiterbildungsangebot der Sirona Dentalakademie findet sich unter der Rubrik „Service“ oder auf den Produktseiten von SIROLaser Advance und SIRO-Laser Xtend auf www.sirona.de Sicherheit beim Einsatz eines Lasers beginnt mit der Auswahl eines geeigneten Behandlungsraumes, ein Warnschild an der Tür ist verpflichtend. Während der Behandlung sollte der Zutritt für Unbefugte verboten sein. Patient und alle anderen anwesenden Personen müssen eine



Laserschutzbrille tragen, um Verletzungen der Augen auszuschließen. Laut Gesetz muss es in Praxen, die einen Dentallaser der Klassen 3b und 4 verwenden, einen Laserschutzbeauftragten geben, der nachweislich über Sach- und Fachkenntnisse der klinischen Anwendung und des Laserschutzes verfügt. Als erster Ansprechpartner innerhalb der Praxis bei Fragen bezüglich des Gerätes ist diese Person für die Gewährleistung und Überwachung gewisser Sicherheitsstandards verantwortlich.

Sirona Dental Systems GmbH
 Fabrikstraße 31, 64625 Bensheim
 E-Mail: contact@sirona.de
 Web: www.sirona.de

Oemus Media

ZWP online
 Weitere Informationen zu diesem Unternehmen befinden sich auf www.zwp-online.info

Topaktuell – Das Jahrbuch Laserzahnmedizin 2011

Die mittlerweile 12. überarbeitete Auflage des Jahrbuchs Laserzahnmedizin präsentierte die Oemus Media AG auf dem kürzlich stattgefundenen Gemeinschaftskongress 19. Jahrestagung der DGL und LASER START UP 2010 in Berlin.

Mit dem Jahrbuch Laserzahnmedizin 2011 wird ein aktuelles Kompendium zum Thema „Laser in der Zahnarztpraxis“ angeboten – sowohl inhaltlich als auch im äußeren Erscheinungsbild aufgewertet. Darin informieren renommierte Autoren aus Wissenschaft, Praxis und Industrie über die Grundlagen der Lasertechnologie und geben Tipps für den Einstieg in diesen Trendbereich der Zahnheilkunde sowie dessen

wirtschaftlich sinnvolle Integration in die tägliche Praxis. Zahlreiche Fallbeispiele und ca. 190 farbige Abbildungen dokumentieren die breite Einsatzmöglichkeit der Lasertechnologie.



Einzigartig gebündelte Informationsquelle – schnell und einfach informiert

Relevante Anbieter stellen ihre Produkt- und Servicekonzepte vor. Thematische Marktübersichten ermöglichen die schnelle Information über CO₂-Laser, Er:YAG-Laser, Nd:YAG-Laser, Diodenlaser und Therapielaser auf einen Blick. Präsentiert werden bereits eingeführte Produkte sowie Neuentwicklungen, die neues Potenzial erschließen. Das Kompendium wendet sich an Einsteiger und erfahrene Anwender, die in der Laserzahnheilkunde eine vielversprechende Chance sehen, ihr Leistungsspektrum zu erweitern und damit die Zukunft ihrer Existenz zu sichern.

Eine Leseprobe und ein Bestellformular als PDF sind ab sofort unter www.zwp-online.info/publikationen verfügbar. Das aktuelle Handbuch ist für 50 € zzgl. MwSt. und Versandkosten außerdem erhältlich bei

Oemus Media AG
 Holbeinstraße 29, 04229 Leipzig
 E-Mail: grasse@oemus-media.de
 Web: www.oemus.com

LIMO

Zwei parallele Wellenlängen für unkomplizierte chirurgische Behandlungen

Auf der BIOS 2011 (Stand 8601) stellt LIMO den besonders kompakten Diodenlaser mit einer Wellenlänge von 1.470 nm vor, der um eine weitere parallele Wellenlänge ergänzt wurde: 980 nm, 940 nm oder 810 nm. Diese längst auf dem Medizinmarkt etablierte Standardwellenlänge, kombiniert mit der vorteilhaften Wellenlänge von 1.470 nm, kann separat angesteuert werden. Die Leistung des fasergekoppelten Lasers beträgt 15 W bzw. 30 W. Auf Anfrage können zudem auch Leistungen >100 W angeboten werden. Die Abmaße des potenzialfreien Gehäuses sind stark verkleinert und dennoch komplett ausgestattet: Schutzfenster, Faserkontaktschalter, Monitordiode und Pilotlaser sind bereits integriert. Die Kombination aus kompakter Bauweise und aus allen Zusatz- sowie Sicherheitsfeatures eignet sich zur Integration in Endgeräte, ohne zusätzliche Entwicklungs- und Produktionskosten zu verursachen. Weiterhin ermöglicht das Hochleistungslasermodule dem Endanwender den Betrieb bei nahezu jeder Ar-

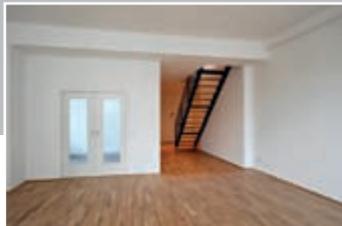


beits- und Umgebungstemperatur und in fast jedem Betriebsmodus von cw bis zu unterschiedlichsten Pulsbedingungen. Die LIMO-Diodenlasermodule sind ausnahmslos wartungsfrei, sodass flexible Garantiezeit angeboten werden können. Dieses hat den Vorteil, dass Kosten im Austauschfall komplett entfallen. Das Produkt eignet sich in der Endanwendung optimal für medizinische Eingriffe im Bereich moderner Chirurgie und Urologie. Dank der beiden Wellenlängen ermöglicht der Laser eine hohe Absorption in Wasser und Hämoglobin. Neben der hohen Abtragsrate kann die Behandlung ambulant, schnell und schonend erfolgen.

LIMO Lissotschenko Mikrooptik GmbH
 Bookenburgweg 4–8, 44319 Dortmund
 E-Mail: kontakt@limo.de
 Web: www.limo.de

Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Herstellern bzw. Vertreibern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.

- 
- Steuern sparen
 - Werte schaffen
 - Vermögen sichern



Sie zahlen viel zu viel Steuern? Und das auch noch regelmäßig im Voraus?

MEDIWERT ist der Spezialist für abschreibungsfähige Premiumimmobilien. Steuervorteile sind für uns nur der kurzfristige Effekt. Langfristig profitieren Sie von hohen Mieteinnahmen, die nur Immobilien mit hochwertiger Ausstattung in Toplage erzielen.

Viele Ihrer Kollegen profitieren bereits heute von einer MEDIWERT-Premiumimmobilie **ohne Eigenkapitaleinsatz**.

Vereinbaren Sie Ihren persönlichen Beratungstermin hier: www.mediwert.de oder telefonisch unter **0341 2470977**.

Fortbildungs-Trio in Berlin

Jubiläumskongress „20 Jahre DGL“ erfolgreich



Mehr als 250 Teilnehmer besuchten am letzten Wochenende im Hotel Palace Berlin die Fortbildungshighlights „Nose, Sinus & Implants“, das 14. LASER START UP sowie den Jahreskongress der Deutschen Gesellschaft für Laserzahnheilkunde e.V. (DGL).

Dr. Georg Bach/Freiburg im Breisgau

■ Zum zweiten Mal fanden der LASER START UP und die Jahrestagung der DGL unter einem Dach als Parallelveranstaltung mit einem gemeinsamen Schlusspodium statt. Erneut lobten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer ausdrücklich, dass die „beiden Konstanten“ der Laserzahnheilkunde zusammen aktiv werden, blicken doch sowohl DGL als auch die Macher des LASER START UP auf jahrzehntelange Aktivitäten auf dem Gebiet der Laserzahnheilkunde zurück. „20 Jahre DGL“ – so das Jubiläumsthema der diesjährigen Jahrestagung.

Erfreut konnte Prof. Dr. Norbert Gutknecht einen Rückblick auf die zurückliegenden zwei Jahrzehnte dieser einzigartigen Fachgesellschaft geben. Daher gleich zu Beginn des Kongresses eine wichtige Botschaft: „Die DGL und die gesamte Laserzahnheilkunde sind endgültig und für alle wahrnehmbar in der evidenzbasierten Zahnheilkunde angekommen. Unser Bemühen für die nächste Zeit muss sein, Laserlicht als unterstützendes Medium in unsere zahnärztlichen Therapien zu integrieren und mit anderen Techniken, wie z.B. CAD/CAM zu verknüpfen.“

Credo des DGL-Präsidenten: „Lasertechnologie ist ein Profit für die Zahnmedizin!“ In seinem Grußwort, in dessen Rahmen er zahlreiche Gäste aus dem In- und Ausland sowie erfreulich viele DGL-Mitglieder begrüßen durfte, konnte Gutknecht auch Willkommensgrüße an hochrangige Vertreter ausländischer und internationaler Laserfachgesellschaften richten. So unter anderem auch an Prof. Carmen Todea (Präsidentin der rumänischen Fachgesellschaft), an Prof. Joseph Arnabat (Präsident der Spanischen Lasergesellschaft und Organizing Chairman des WFLD Weltkongresses 2012 in Barcelona), an Prof. Umberto Romeo (Organizing Chairman des Europäischen Laserkongresses 2011 in Rom) sowie an Prof. Carlos de Paula Eduardo (langjähriger Freund und Wegbegleiter der DGL und Divisionspräsident der südameri-

kanischen WFLD Division). Doch der Blick des langjährigen DGL-Präsidenten war nicht nur in die Vergangenheit seiner Fachgesellschaft gerichtet, nein, mit seinem Beitrag „Vergangenheit und Zukunft des Lasers in der Zahnheilkunde“ wies Gutknecht auch auf die glänzenden Zukunftsaussichten bei der Anwendung monochromatischen Lichtes in der Mundhöhle hin. „Wir sind noch lange nicht am Ziel angekommen!“, so der Aachener Hochschullehrer. „Neue Techniken, ggf. auch wei-



tere Wellenlängen werden das Anwendungsspektrum der Dentallaser wesentlich erweitern und viele zahnärztliche Tätigkeiten vereinfachen und verbessern!“

„Happy Birthday, Laser“ – Dr. Georg Bach/Freiburg im Breisgau stellte fest, dass es 2010 gleich drei Dinge zu feiern gibt, einmal die Verwirklichung des Lasers durch Maiman im Jahre 1960, die sich nun ein halbes Jahrhundert jährt, dann der „runde Geburtstag“ der DGL und letztendlich auch 15 Jahre Diodenlaser, eine Technik, die aufgrund deutscher Studien in die Zahnheilkunde eingeführt wurde und letztendlich heute die größte Gruppe der Dentallaser darstellt. Dieser dreifachen Feierlaune (teilweise) zum Trotz, nutzte der Freiburger Oralchirurg seinen Beitrag für eine kritische Bestandsaufnahme aus der Sicht des niedergelassenen Kollegen. Er konnte hierbei eine kuriose Situation feststellen: Zum einen liegen valide Daten und hervorragende wissenschaftliche Ergebnisse vor, die den Einsatz des Lasers in der Zahnheilkunde mehr als begründen, zum anderen ist jedoch die Akzeptanz bei Hochschulen und Fachgesellschaften nach wie vor eher zurückhaltend bis mitunter auch kritisch. Auch die Zahl der Laseranwender stagniert, zwar auf erfreulichem Niveau, jedoch nicht wesentlich wachsend. Einen Ausweg aus dieser Situation sieht der Referent in dem konsequenten Ausbau der Qualifizierungsmöglichkeiten der Laseranwender und



misst hierbei den zahlreichen Fort- und Weiterbildungs-szenarien der DGL höchste Wertigkeit zu. Credo des süd-deutschen Referenten: Nur mittels einer konzertierten Aktion kann es gelingen, der Verbreitung des Lasers in der Zahnheilkunde wesentliche neue Impulse zu geben. Hier bedarf es einer gemeinsamen Kraftanstrengung der DGL als einzig relevante Fachgesellschaft und der befreundeten Fachgesellschaften, der laseraktiven Hochschulen und letztendlich der Anwender! „Nur im Team werden wir Erfolg haben“, dies das Schlusswort Bachs.

Wissenschaftliche Beiträge

Hinweis der Redaktion: Aufgrund der enormen Größe des wissenschaftlichen Programms kann hier nur auf einen Teil der Vorträge eingegangen werden. Den gesamten Beitrag finden Sie unter: www.zwp-online.info/kammern_verbaende/fachgesellschaften/dgl

Indikationen für Lasereinsatz in der Zahnheilkunde

Laserunterstützte Endodontologie

Einen umfassenden Überblick über den Bereich der laserunterstützten Endodontologie gab Dr. Michael Hopp/Berlin. Der zudem an der Universität Greifswald Tätige betonte, dass die geringe Absorption des Nd:YAG-Lasers auf Wasser, jedoch die hohe Absorption auf dunkel pigmentierte Bakterien, in Kombination mit einer hohen Energiedichte, sehr günstig für endodontologische Maßnahmen sind. Somit könne ein Versiegelungseffekt an der Kanalinnenwand erzielt werden. Bei gleichzeitiger Vermeidung von Schäden an parodontalen Strukturen kann bei Anwendungen mit dem Nd:YAG-Laser auch eine Schädigung des Problemkeims *e. faecalis* beobachtet werden. Ebenfalls eine endodontologische Fragestellung, allerdings dem Aspekt der ausschließlichen Anwendung des Nd:YAG-Lasers gewidmet, war der Beitrag von Prof. Carmen Todea/Rumänien. Die Präsidentin der rumänischen Laserfachgesellschaft und anerkannte Wissenschaftlerin betonte, dass die bakterizide Wirkung von Nd:YAG-Laserlicht nicht nur von der Leistung, sondern auch von der Dosis abhängig ist. Eine Energiedichte von knapp 320 J/cm^2 habe sich hierbei bewährt. Dies habe in der laserunterstützten Endodontologie besondere Bedeutung, denn die mit zahlreichen Laserquellen zu erzielende, zwischen 95 und

98% liegende Keimreduktion im Hauptkanal, sei angesichts der Keime in den Nebenkanälen sekundär. Hier gelte es, für eine Keimreduktion zu sorgen. Die Referentin fasste zusammen: „Die Nummer 1 bei den Endo-Lasern ist und bleibt der Nd:YAG-Laser.“ Dr. Iris Brader, M.Sc./Meiningen konnte, die Ausführungen Hopps und Todeas bestätigend, ergänzen: „Von enormer Wichtigkeit ist die Einbindung des Nd:YAG-Lasers in ein sinnvolles Behandlungskonzept.“ Für Aufmerksamkeit im Auditorium sorgte die von der Meininger Laserspezialistin vorgestellte praxiseigene statistische Auswertung, die mit 91% Erfolg (bei knapp 9% Rezidiv) sogar noch etwas höher ausfiel, als die, die Prof. Gutknecht vor einigen Jahren ebenfalls im Rahmen einer DGL-Tagung präsentieren konnte. Alle Autoren betonten: „Einfache“ endodontische Anwendungen bedürfen nicht der laserunterstützten Vorgehensweise, diese ist vor allem bei therapieresistenten Langzeitversagern, also den „Problemzähnen“ sinnvoll.

Laserunterstützte Periimplantitistherapie

Gleich zwei Beiträge zum (unerfreulichen) Thema Periimplantitis steuerten Priv.-Doz. Sabine Sennhenn-Kirchner/Göttingen und Prof. Herbert Deppe/München bei. Beide Autoren waren sich einig, dass der Einsatz von Laserlicht im Rahmen der Therapie periimplantärer Infektionen deutliche Vorteile gegenüber konventionellen Verfahren berge und somit eine absolute Domäne der Laserzahnheilkunde sei. Hierbei kann auf eine stattliche Anzahl von Wellenlängen zurückgegriffen werden. Sowohl der von Deppe favorisierte CO_2 -Laser als auch der von Frau Sennhenn-Kirchner erläuterte Diodenlaser, aber auch die Er:YAG-Wellenlänge können bei dieser Anwendung erfolgreich eingesetzt werden. Deppe wies darauf hin, dass bereits nach gut zehn Jahren nach Inkorporation bereits acht bis 14 Prozent der Implantatpatienten periimplantäre Manifestationen an ihren künstlichen Zahnpfeilern aufweisen. Laser gebe hier die Möglichkeit, suffizient an den verursachenden Biofilm heranzugehen. Das Laserlicht, so Deppe, ist „das zentrale Instrument zur Bekämpfung der Periimplantitis“. Grundsätzlich sind alle in der Zahnheilkunde eingesetzten Laserlichtquellen für eine laserunterstützte Periimplantitisbehandlung geeignet, hier konnte Deppe zahlreiche Untersuchungen, die mit Er:YAG, Nd:YAG und Diodenlasern durchgeführt wurden, nennen. Der Fokus seiner Ausführungen beschränkte sich dann auf das Vorgehen mit den CO_2 -Laser, wozu der Münchener Hochschullehrer zahlreiche eigene Untersuchungen und deren Ergebnisse vorstellen und erläutern konnte. Priv.-Doz. Sabine Sennhenn-Kirchner hingegen präsen-





tierte eine Nachuntersuchung an 40 Periimplantitis-Patienten mit 71 Implantaten, wobei 31 im geschlossenen und 40 im offenen chirurgischen Verfahren behandelt wurden. Bei den schweren Fällen (im offenen Verfahren behandelt) wurde eine Diodenlaserdekontamination als integraler Behandlungsbestandteil durchgeführt. Nach Auswertung der wissenschaftlichen Daten konnte die Göttinger Hochschullehrerin eine Rezidivquote von 35 % im Mittel (bei den im offenen Verfahren behandelten Patienten 50 % Rezidiv, bei den im geschlossenen Verfahren lediglich 23 %) angeben. Take-Home-Message Sennhenn-Kirchners: Diodenlaserdekontamination ermöglicht die Verhinderung eines Rezidivs einer Periimplantitis um bis zu fünf Jahre, sollte allerdings alle sechs bis zwölf Monate durchgeführt werden.

Ästhetische Laserzahnheilkunde

Einer der einflussreichsten zahnärztlichen Laserforscher überhaupt (und zudem Vorsitzender der Südamerikanischen Division der WFLD) ist Prof. Carlos de Paula Eduardo/Brasilien. Er verfügt nicht nur über ein einzigartiges Laserforschungszentrum in São Paulo, sondern kann auch auf eine einzigartige wissenschaftliche Karriere auf dem Gebiet der Laserzahnheilkunde zurückblicken. All dies wurde bei seinem Beitrag „Ästhetische Zahnheilkunde – Laserunterstützt“ mehr als deutlich. Die faszinierenden Ausführungen und brillanten Bilder des brasilianischen Hochschullehrers zogen das Auditorium vom ersten Wort an in den Bann. Es wurde deutlich, dass es DGL-Präsident Gutknecht gelungen ist, einen der wichtigsten Männer der Laserzahnheilkunde zum DGL-Kongress nach Deutschland zu holen.

Laserunterstützte Kinderzahnheilkunde

Eine weitere Domäne der Laserzahnheilkunde ist zweifellos die laserunterstützte Kinderzahnheilkunde. Folgerichtig konnte Dr. Gabriele Schindler-Hultsch, M.Sc./Aichbach die Ergebnisse einer klinischen Studie über die (hohe!) Akzeptanz der Lasertherapie vorstellen und ferner über das Laserkids®-Konzept im Split-Mouth-Design referieren.

Laserunterstützte Chirurgie und Parodontitistherapie

Einen Höhepunkt (aus oral- und kieferchirurgischer Sicht) stellte das Referat von Prof. Dr. Dr. Siegfried Jänicke/Osnabrück dar, der zu dem Thema „Laser in der Zahn-, Mund- und Kieferchirurgie“ sprach. Eindrucksvoll

die präsentierten Bilder und Behandlungsdokumentationen, die beim Auditorium große Zustimmung hervorrief und belegte, dass der CO₂-Laser, der in der allgemeinen Laserzahnheilkunde eher eine Ausnahmewellenlänge darstellt, aus der Kieferchirurgie als „Skalpellersatz und mehr“ definitiv nicht mehr wegzudenken ist. Einen sehr interessanten Vergleich zog Dr. Frank Liebaug/Steinbach-Hallenberg zwischen HF-Chirurgie und Laser und stellte hier Indikationen/Möglichkeiten, aber auch Grenzen beider Verfahren dar. Einen weiteren „profunden Kenner der Materie“ als Referenten konnte Professor Gutknecht in Person von Prof. Umberto Romeo/Rom gewinnen, der in seinem englischsprachigen Referat über Oralchirurgie/Oralpathologie nach Laseranwendung sprach. Seit Jahren eine feste Größe in der deutschen Laserzahnheilkunde ist Dr. Stefan Grümer, M.Sc./Mülheim, der zudem auch bereits zahlreiche Positionen innerhalb der DGL inne hatte und hat. Grümer sprach über den „Nd:YAG-Laser in der Parodontologie“ und konnte diesen chirurgischen Teilbereich mit Fokus auf die Nd:YAG-Wellenlänge umfassend darstellen.

Mainpodium

Ein Paukenschlag zuletzt – das gemeinsame Podium für beide Parallelveranstaltungen (LASER START UP und DGL-Jahrestagung): DGL-Vorstand und wissenschaftlicher Beirat diskutierten mit dem Auditorium zum Thema „Laser – Eine Philosophie oder ein Wirtschaftsfaktor?“. Rasch entwickelte sich die rege und mitunter auch kontrovers geführte Diskussion dahingehend, dass beide Einschätzungen nicht zutreffen. Laserzahnmedizin ist keinesfalls unter dem Gebote des rein Merkantilen zu sehen. Diesen Vorwurf haben gerade die DGL, aber auch die zahlreichen deutschen Wissenschaftler und Praktiker, welche auf diesem Gebiet tätig sind, längst zerstreut. Laser ist aber auch nicht reine Philosophie, es ist vielmehr ein Spezialinstrument für Spezialisten.

LASER START UP 2010

Wesentlichen Anteil am Erfolg der letzten 14 Jahre LEC – Laserzahnmedizin-Einsteiger-Congress hatten und haben neben den namhaften Referenten auch die Mitarbeiter der Laserhersteller und Vertriebsfirmen, die nicht nur mit ihren gesamten Produktpaletten vor Ort waren, sondern auch in den Workshops, die im Laufe des Samstages stattfanden, Lasergerätschaften und Firmenphilosophie ausführlich erläutern konnten. Ferner profitierte die Veranstaltung durch die massive Unterstützung der Fachgesellschaft DGL, die sich mit der Anwendung monochromatischen Lichtes in der Mundhöhle beschäftigt.

Der gesamte Freitagmittag und -abend sowie zwei Sessionsblöcke am Samstag, die die Workshops einrahmten, waren jedoch den Vorträgen des wissenschaftlichen Programms zugeordnet.

In seinen Einführungsworten zeigte der Kongresspräsident vier durch das Programm zu erfüllende Forderungen im Sinne der „Kongresskonzeption“ auf:

- Vermittlung von Lasergrundlagen und -physik
- Aufzeigen sämtlicher Indikationen der Laserzahnmedizin
- Präsentation der für die Zahnmedizin geeigneten Laserwellenlängen
- Darstellung rechtlicher Aspekte und der Abrechnung von Laserleistungen.

Integration des Lasers in die tägliche Praxisarbeit

Mit dem Fokus „nachhaltiges Arbeiten“ konnte Dr. Thorsten Wegner/Garbsen mit seinem Vortrag „Lasereinsatz in der Zahnarztpraxis“ quasi die Essenzen des ersten Tages zusammenfassen und um die wesentlichen Bereiche Abrechnung von Laserleistungen und Sicherheitsaspekte erweitern. Black sieht den Betrieb eines Dentalasers als wichtige Möglichkeit der Praxis, ein modernes Image sowie hohe Patientenakzeptanz durch hohe Kompetenz und Innovationsfreude zu vermitteln. Black wies auch darauf hin, dass sich mit einer Laserspezialisierung nicht nur die Stellung der Praxis, sondern auch deren Image zum Positiven verändere und damit eine wesentliche Rolle bei der Bindung von Patienten spiele.

Extraorale Anwendungen von Laserlicht

Hier war es Dr. Georg Bach mit seinem vierten Vortrag „Extraorale Anwendungen des Lasers/Lasertypen und Wellenlängen“ vorbehalten, den Kongressteilnehmern anhand von Langzeitdaten und Studien in einem Resümee Indikationen und Kontraindikationen der jeweiligen Wellenlängen vorzustellen und entsprechende Empfehlungen zu geben; es gelang hier die „Domänen (Endo/Paro/Periimplantitis/Chirurgie) der Laserzahnheilkunde darzustellen und zuvor den „Blick über den Tellerrand zu wagen“, um Anwendungen des monochromatischen Lichtes in der Ophthalmologie, der Dermatologie, der HNO und der Urologie vorzustellen. Mehrfach betonte der Breisgauer Referent, dass zahlreiche, der von ihm beschriebenen, humanmedizinischen Anwendungen zum Standard avanciert und einige sogar nur noch mit dem Laser möglich seien. In der Humanmedizin sei der Laser nicht mehr wegzudenken! ■

KONTAKT

Dr. Georg Bach
Rathausgasse 36
79098 Freiburg im Breisgau
E-Mail: doc.bach@t-online.de

**Gewinnspiel-
auswertung**

Des Rätsels Lösung lautet ...

In der vergangenen Ausgabe des Laser Journals stellten wir das physikalische Wissen unserer Leser in Form eines Gewinnspiels auf die Probe. Das Ergebnis und eine Erläuterung dazu können wir Ihnen heute präsentieren.

Die Frage lautete: Welche Prozesse werden hier beschrieben?

Befindet sich ein Planck'scher Resonator in einem Strahlungsfeld, ändert sich die Energie des Resonators dadurch, dass das elektromagnetische Feld der Strahlung auf den Resonator Arbeit überträgt. Diese Arbeit kann je nach den Phasen des Resonators und des oszillierenden Feldes positiv oder negativ sein. Dementsprechend führen wir die folgende quantentheoretische Hypothese ein. Unter der Wirkung der Strahlungsdichte ρ der Frequenz ν kann ein Molekül vom Zustand Z_n in den Zustand Z_m übergehen, indem das Molekül die Strahlungsenergie $\varepsilon_m - \varepsilon_n$ aufnimmt, gemäß dem Wahrscheinlichkeitsgesetz

$$dW = B_n^m \rho dt$$

Ebenso sei ein Übergang $Z_m \rightarrow Z_n$ unter der Einwirkung der Strahlung möglich, wobei die Strahlungsenergie $\varepsilon_n - \varepsilon_m$ frei wird, gemäß dem Wahrscheinlichkeitsgesetz

$$dW = B_m^n \rho dt$$

B_n^m und B_m^n sind Konstante.

Die Lösung:

Wer richtig aufgepasst hat, wird gemerkt haben: Beide Antworten sind korrekt! Sie beschreiben jeweils einen Teilaspekt der Frage, das heißt Prozesse, die durch die äußere Einwirkung von Strahlung induziert werden. Dazu zählen die (stimulierte) Absorption „... kann ein Molekül vom Zustand Z_n in den Zustand Z_m übergehen, indem das Molekül die Strahlungsenergie $\varepsilon_m - \varepsilon_n$ aufnimmt ...“ und die stimulierte Emission „... ebenso sei ein Übergang $Z_m \rightarrow Z_n$ unter der Einwirkung der Strahlung möglich, wobei die Strahlungsenergie $\varepsilon_n - \varepsilon_m$ frei wird ...“.

Beide Vorgänge nennen wir „Zustandsänderungen durch Einstrahlung“. Es handelt sich hierbei um Textpassagen aus der Arbeit von Albert Einstein aus dem Jahre 1917: „Zur Quantentheorie der Strahlung“ (Physik. Zeitschr. XVIII, 1917), welche die Beeinflussung von Materie durch äußere Strahlungseinwirkung beschreiben.

*Die Gewinner werden schriftlich benachrichtigt.
Der Wert der Gewinne kann nicht ausbezahlt werden.*

Laserzahnmedizin up to date

Die Abstracts zur 19. Jahrestagung der DGL in Berlin

Über 20 Jahre werden Laser mittlerweile in deutschen Zahnarztpraxen angewendet – Jahre voller Weiterentwicklungen, Praxiserfahrung und stetiger Fortbildung. Mittlerweile zum 19. Mal fand am 29. und 30. Oktober die Jahrestagung der DGL statt und spiegelt diese Entwicklung deutlich wider. Auf den folgenden Seiten soll unseren Lesern ein Auszug aus den Vorträgen in Form von Abstracts geboten werden.

Eva Kretzschmann/Leipzig

Happy Birthday Laser!

Eine kritische Bestandsaufnahme zum Fünzigsten aus Sicht des Zahnmediziners

Dr. Georg Bach/Freiburg im Breisgau

Kurz nach Bekanntwerden der bahnbrechenden Erfindung Theodore Maimans begannen Mediziner die neue Lasertechnik zu nutzen. Heute ist in vielen Bereichen der Humanmedizin der Einsatz von Laserlicht unentbehrlich geworden. Erstversuche zur Verwendung in der Zahnmedizin scheiterten in den 1960er-Jahre des vergangenen Jahrhunderts kläglich. Es bedurfte eines weiteren knappen Vierteljahrhunderts, bis Anfang der Neunzigerjahre eine Renaissance der Laserzahnheilkunde eingeleitet wurde. Ziel des Beitrages ist es, die vielseitigen Möglichkeiten des Lasereinsatzes in der heutigen Zahnheilkunde darzustellen und zu werten. Neben den etablierten Hart- und Weichgewebsanwendungen von monochromatischem Licht in der Mundhöhle sollen auch neuere, aktuelle Aspekte aus dem Bereich der ästhetischen Zahnmedizin Erwähnung finden. Der Fokus dieses Teiles der Präsentation wird auf der Option der Bekämpfung des Biofilmes mit Laserlicht mit allen diesbezüglichen Indikationen liegen.

Ein Vergleich mit der Implantologie, zu der oftmals Parallelen zur Laserzahnheilkunde betont werden, wird herangezogen, um letztendlich den heutigen Stand der Laserzahnheilkunde in der Zahnmedizin aus Sicht des Autors zu würdigen. In diese Wertung fließen die verfügbaren Statements der Fachgesellschaften zu einzelnen Laserindikationen und die Verbreitung der Laserzahnheilkunde in der Kollegenschaft und bei unseren Patienten mit ein.

Ultrakurzpuls Laser – All-in-One-Therapiesysteme der Zukunft?

Prof. Dr. Matthias Frentzen/Bonn

In den letzten Jahren wurden ultrakurz gepulste Laser in die zahnmedizinische Grundlagenforschung eingeführt. Ziel dieser Technologie ist es, orale Hart- und Weichgewebe mit minimaler thermischer und akustischer Schädigung effizient zu bearbeiten. Die hochpräzise Abtragung biologischer Gewebe soll u.a. auch mit einer geringen Schmerzbelastung verbunden sein. Erste Erfahrungen bezüglich dieser Technologie wurden in den 90er-Jahren mit ns-gepulsten Eximerlasern erworben, die im ultravioletten Bereich strahlen. Die neu entwickelte Ultrakurzpuls Laser-Technologie basiert auf Lasersystemen mit einer Wellenlänge im Bereich von 1 μm (z.B. Nd:YAG-Laser) mit Pulsdauern von fs bis ps. Die Gewebeablation beruht bei diesen Lasertypen auf photodestruktiven Effekten, die mit der Erzeugung eines Plasmas einhergehen. Die Pulsenergien bei dieser Technologie liegen bei nur ca. 50–100 μJ . Die Repetitionsraten liegen jedoch im Bereich von 100 kHz oder darüber. Der Laserstrahl wird hierbei über ein Scannersystem geführt. Histologische Studien zeigen, dass Zahnhartgewebe, Knochen und orales Weichgewebe ohne sichtbare thermische Belastung effektiv abgetragen werden können. Auch Restaurationsmaterialien (Komposit/Keramik und Metalle) können bearbeitet werden. Die Ultrakurzpuls Laser-Technologie verspricht sich zu einem exzellenten Werkzeug für die Bearbeitung der unterschiedlichen Zahnhart- und Weichgewebe einschließlich entsprechender Restaurationsmaterialien zu entwickeln. Durch Variationen der Laserparameter können Effekte unterschiedlichster Laser im Sinne eines All-in-One-Systems generiert werden.

Antimikrobielle Therapie mit Laserlicht – eine Alternative zu Antibiotika bei der Parodontitistherapie?

Priv.-Doz. Dr. Andreas Braun/Bonn

Die Entfernung bakterieller Beläge von der Zahnoberfläche stellt die Grundlage der systematischen Parodontitistherapie dar. Allerdings nimmt die Vollständigkeit der Reinigung mit zunehmender Taschentiefe und einer Mitbeteiligung von Wurzelfurkationen ab. In diesem Zusammenhang können bakteriell besiedelte Wurzelbereiche unbearbeitet bleiben und die Ausheilung beeinflussen. Weiterhin besteht das Risiko, dass zusätzliche oder alleinige Vorliegen einer immunologischen Komponente dazu führen, dass entzündliche parodontale Veränderungen nicht ausheilen oder sich ausweiten. In diesen speziellen Fällen kann die Verwendung eines gegen das individuelle Keimpektrum wirksamen Antibiotikums gerechtfertigt sein. Allerdings dürfen die möglichen Nebenwirkungen auf den Gesamtorganismus oder auch die Entwicklung von Resistenzen nicht unberücksichtigt bleiben. Folglich ist es sinnvoll, alternative antimikrobielle Therapieansätze für die Parodontitistherapie und -prophylaxe zu entwickeln.

Bei der antimikrobiellen Photodynamischen Therapie (aPDT) wird Laserenergie verwendet, um über den entstehenden Singulett-Sauerstoff einen toxischen Effekt auf Mikroorganismen auszuüben. Eine Wirkung auf parodontalpathogene Bakterien wie *Porphyromonas gingivalis* oder *Fusobacterium nucleatum* konnte nachgewiesen werden. Im Rahmen der Behandlung von aggressiver Parodontitis zeigte ein solches Verfahren vergleichbare klinische Ergebnisse wie die konventionelle Instrumentierung von Wurzeloberflächen. Ein Vergleich von konventioneller Therapie und adjunktiver aPDT zeigte bei der Behandlung von chronischer Parodontitis bessere Ergebnisse in der zusätzlich mit dem lasergestützten Verfahren behandelten Gruppe. Daher könnte die adjunktive antimikrobielle Photodynamische Therapie eine sinnvolle Ergänzung bisheriger parodontaler Behandlungsmaßnahmen sein.

Die sinnvolle Integration zweier innovativer Technologien (CEREC und Laser)

Dr. Thorsten Kuypers, M.Sc./Köln

Es gilt, die Schnittstellen zwischen CEREC- und Laseranwendung aufzuzeigen. Bei der Versorgung und Behandlung unserer Patienten mittels CEREC 3D gibt es immer wieder Komplikationen, die den Einsatz dieser Technologie erschweren und ggf. den Behandlungserfolg gefährden. Kann hier der Einsatz von Lasertechnologie hilfreich sein? Wo machen die unterschiedlichen Wellenlängen im Rahmen einer Behandlung mittels CEREC 3D Sinn? Wo ist ein adjuvanter Lasereinsatz sinnvoll, wo kann der Laser die herkömmliche Behandlung sinnvoll ersetzen? Gibt es in der klinischen Anwendung eine Verbesserung oder Vereinfachung der Therapie? Anhand von wissenschaftlichen Grundlagen und klinischen Behandlungsfällen sollen die sinnvollen Ergänzungen mit ihren Vor- und Nachteilen erläutert werden.

Enhance of Fluoride Effect on the Prevention of Enamel Erosion through Laser Irradiation

Dr. Marcella Esteves-Oliveira, M.Sc., Ph.D./Aachen

The prevalence of dental erosion is growing in different countries. The latest findings indicate that from 30 until 60 % of the population are affected by this multifactorial condition. Not only the increased consumption of citric juices, soft drinks and sport beverages, but also disturbs like bulimia, anorexia and gastroesophageal reflux may be the origin of the acids causing surface demineralization. Different from dental caries, erosion is an irreversible process and occurs without involvement of bacteria. The fact that the tooth substance loss occurring cannot be reversed, turns its prevention especially important. Up to now the current preventive methods using fluoride mouthrinses and gels were not able to totally prevent surface softening and subsequent cavitation. In fact, still little success has been obtained and there is still a demand for a more effective prevention method. As in the recent years promising results have been obtained with the use of CO₂ lasers for caries prevention, a series of experiments have been conducted in order to verify its application for increasing enamel resistance to erosive acid attack. Especially the hypothesis of potentializing fluoride effects has been tested through different methods, like profilometry, microhardness and measurements of fluoride uptake. Thus, the aim of present presentation is to show the new possibilities for using the CO₂ laser irradiation to enhance the effect currently marked fluoride compounds on prevention of dental erosion.

Periimplantitistherapie – Desinfektion und Dekontamination mit dem Laser?

Prof. Dr. med. dent. Herbert Deppe/München

Infolge der stetig steigenden Zahl enossaler Implantationen wird sich das Bemühen in Zukunft vermehrt auf die Vermeidung bzw. Beherrschung postimplantologischer Komplikationen richten. Hierbei gewinnt insbesondere die Therapie periimplantärer Infektionen an Bedeutung. Im Mittelpunkt des Vortrags steht die Vermittlung einer befundadäquaten Therapie periimplantärer Entzündungen mit Empfehlungen zur Dekontamination und Augmentation periimplantärer Defekte. Besonderer Wert wird auf die Abgrenzung nicht-chirurgischer und chirurgischer Therapieverfahren gelegt, wobei der Stellenwert des Lasereinsatzes kritisch diskutiert werden soll.

Applications of Lasers in Pediatric Dentistry

Dr. Maziar Mir, Prof. Dr. Friedrich Lampert, Prof. Dr. Norbert Gutknecht/Aachen

One century ago the cavity preparation in dentistry classified and it is just five decades that paediatric dentistry started to be as a speciality in dental fields. Lots of methods are under development and all specialists are aware that several procedures in their daily treatments are not satisfying!

While dealing with all required procedures starting with diagnostic techniques and ending to pulpotomy and pulpectomy or finally extraction, we feel that need of some more accurate and beneficial tools. Laser wave lengths could be one of the answers to help in improvement of the health that we serve to the child and adolescent patients population of our societies. In this study report we are going to present evidence based applications of lasers in paedodontics.

Conclusion of the study: Using lasers in paediatric dentistry is discussed for more than 15 years, but no foreground was still designed. Therefore with the aim of improving these applications all available information were organized. Such scientific classification of topics makes it easier for dentists to understand which wavelengths act better for each procedure. Also it shows that in which parts we need more studies to have a solid base for our daily treatments. It means that paediatric dentistry could be more comfortable for professionals and patients while lasers are in use if clinicians follow the evidence based recommendations.

Erbiumlaser – eine Übersicht

Dr. Jörg Meister/Aachen

Die Erbiumlaser (Er:YAG und Er,Cr:YSGG) haben sich aufgrund ihres breiten Indikationsspektrums in der Zahnheilkunde etabliert. In den letzten 20 Jahren wurde durch eine Vielzahl grundlegender Untersuchungen ein solides Fundament geschaffen, um den therapeutischen Nutzen wissenschaftlich zu untermauern.

Das Potenzial der Erbiumlaser in der zahnmedizinischen Anwendung basiert auf der Licht-Gewebe-Wechselwirkung bei den Wellenlängen um 3 µm. Die momentan klinisch eingesetzten Erbiumlaser emittieren ausschließlich gepulste Strahlung, wodurch die auf der Materialoberfläche applizierte Energie- bzw. Leistungsdichte zur wichtigsten physikalischen Größe wird. Die Bandbreite der veränderbaren Laserparameter wie Pulsenergie, Pulsdauer und Pulswiederholrate üben hierbei großen Einfluss aus.

Ein kurzer Einblick in die Technik sowie eine Beschreibung der möglichen Interaktionsprozesse – erläutert anhand der Absorptionskurve biologischer Materialien und dem Nomogramm zur Einordnung der Art der Wirkung und der Wirkbereiche zwischen Laser und Gewebe – soll die Wirkungsweise der Erbiumlaser verdeutlichen.

Mittlerweile verfügen die Erbiumlaser über ein Indikationsspektrum, welches über die klassische Kavitätenpräparation hinausreicht. Parodontal- und Wurzelkanalbehandlungen gehören zum erweiterten Repertoire und auch das Bleaching ist Bestand aktueller Untersuchungen. In der Grundlagenforschung werden zukünftige Anregungsarten für Erbiumlaser erprobt, welche die Einschränkung eines gepulsten Erbiumlasers hinfällig machen und einen kontinuierlichen Laserstrahl ermöglichen, der von extrem hohem Interesse u.a. für die Chirurgie (Laserskalpell) ist.

Möglichkeiten und Grenzen von Hochfrequenzchirurgie und Laser in der täglichen Praxis – eine Standortbestimmung

Prof. (Univ. Shandong) Dr. med. Frank Liebaug/Steinbach-Hallenberg

Vor zirka 50 Jahren begannen die ersten Versuche, Laser in der Medizin, insbesondere in der Zahnheilkunde, zu nutzen. Jedoch gelang erst in den 90ern der Durchbruch. In der Praxis werden vor allem CO₂-, Nd:YAG-, Er:YAG- und Diodenlaser verwendet. Die Interaktion mit dem Gewebe ist bestimmt durch den Energieeintrag und die Absorption. Dabei werden fotothermale und fotochemische Effekte sowie nichtlineare Prozesse unterschieden und genutzt. Die Indikation der Laseranwendung richtet sich nach dessen Wellenlänge. Neuere Entwicklungen auf dem Lasermarkt führten zur Indikationserweiterung vom Weichgewebe auf die Zahnhartsubstanz und sogar den Kieferknochen.

Gerade für eine schmerzarme Behandlung und für geringe postoperative Beschwerden bieten sich verschiedene Lasersysteme an. Die Laserzahnheilkunde stellt damit eine wichtige Ergänzung zur konventionellen zahnärztlichen Therapie dar und verbessert in meiner Praxis den klinischen Behandlungserfolg deutlich. Es werden aber auch immer wieder kontroverse Diskussionen geführt.

Besonders für den Einsatz in der dentalen Chirurgie hat die Hochfrequenzchirurgie immer noch ihre Berechtigung. Mit ihr ist es möglich, in der täglichen zahnärztlichen Praxis schnell und effizient eine saubere und blutungsarme Schnittführung zu erzeugen, welche letztlich den meisten Lasern überlegen ist. Ebenfalls ist es eine betriebswirtschaftliche Frage, ob sich eine zahnärztliche Einzelpraxis oder eine kleine Klinik mehrere der verschiedenen Indikationen gerechte Lasergeräte anschaffen und finanziell leisten kann.

Aus meiner klinischen Erfahrung möchte ich heute weder den Laser noch das HF-Chirurgiegerät missen. Bei HF-Chirurgie handelt es sich keineswegs um eine veraltete oder überholte Technologie. Eine Auswahl von klinischen Fallbeispielen wird im Zuge des Vortrages zur Diskussion gestellt.

Diodenlaser – eine Übersicht

Dr. René Franzen/Aachen

Diodenlaser (810, 940 und 980 nm) haben sich aufgrund ihres breiten Indikationsspektrums in der Zahnheilkunde etabliert. Die Indikationen basieren auf den Licht-Gewebe-Wechselwirkungen bei den Wellenlängen im nahen Infrarotbereich, insbesondere die Absorption in Wasser, Melanin und Hämoglobin.

Ein Abriss der Technik der Halbleiterlaser sowie eine Beschreibung der Absorptionskurven biologischer Materialien soll die Wirkungsweise der Diodenlaser verdeutlichen. Neben einem kurzen Überblick über die wichtigsten Indikationen werden das für Diodenlaser typische Emissionsverhalten hinsichtlich Spitzen- und Durchschnittsleistung sowie aktuelle Trends in der Entwicklung vorgestellt.

Einsatz des Lasers in der MKG-Chirurgie

Prof. Dr. Dr. Siegfried Jänicke/Osnabrück

Der Einsatz des Lasers in der Mund-, Kiefer- und plastisch-ästhetischen Gesichtschirurgie ist in den letzten Jahren kontinuierlich ausgebaut worden. Neben den klassischen Einsatzmöglichkeiten des CO₂-Lasers mit seinen intra- oder extraoralen Indikationen sind des Weiteren Nd:YAG-, Argon- und Erbium:YAG-Laser zu nennen. Als verhältnismäßig neue Anwendungsbereiche haben sich die Abtragung von Knochen mit gepulsten CO₂-Lasern, die Entfernung oberflächlicher maligner Tumore mit der fotodynamischen Therapie (Temoporfin) und eine Reihe von ästhetischen und anderen medizinischen Indikationen mit dem blitzlampengepumpten gepulsten Farbstofflaser ergeben. Thema des Vortrages ist es daher, die an die eigentlichen Kerngebiete der Laserzahnheilkunde angrenzenden Möglichkeiten des Lasers im intra- und extraoralen Bereich darzustellen und einen Ausblick über die Entwicklungsmöglichkeiten der nächsten Jahre, insbesondere im chirurgischen und plastisch-ästhetischen Bereich zu geben. Es erfolgt eine Darstellung der wichtigsten Laser und laserähnlichen Therapiegeräte mit deren Indikationsbereich und klinischen Anwendungsbeispielen.

Is the Use of Laser in a Polyvalent Dental Surgery Profitable?

Dr. Želimir Božič/Ljubljana, Slowenien

Currently the economic crisis is still deeply present and quite some dental surgeons as well as their patients have to face it as part of their daily lives. Therefore any new investments are critically judged, especially those, which are financially demanding but do not necessarily achieve value for money. Such investment is undoubtedly dental laser, which ensures high quality work with both, hard and soft dental tissues. In the following article I would like to explain my own views on this question and my experience with laser in a polyvalent dental surgery in a period of more than fifteen years.

Der Er:YAG-Laser in Theorie und Praxis

Dr. med. Thorsten Kleinert/Berlin

Dieser Vortrag zeigt klinische Fälle aus der routinemäßigen Anwendung des KEY Laser 3+ (Fa. KaVo Biberach). Die erfolgreiche Einbindung des Lasers in die praktische Behandlung

1. des Parodontiums und der Periimplantitis,
2. der Zahnerhaltung und
3. chirurgischen Behandlungen mit Knochenersatzmaterial

werden in Anbindung an das bereits 2004 vorgestellte wissenschaftliche Konzept der lasergestützten Parodontitisbehandlung unter Berücksichtigung der Genotypisierung zur Bestimmung des Entzündungsrisikos im Überblick dargestellt.

Die sinnvolle Einbindung des Nd:YAG-Lasers in ein endodontisches Behandlungskonzept

Dr. Iris Brader, M.Sc./Meiningen

Die moderne Endodontie ist durch technische Entwicklungen wie maschinelle Wurzelkanalaufbereitung, elektrometrische Längenmessung, Lupenbrille usw. einfacher und sicherer, die Ergebnisse vorhersagbarer geworden. Trotzdem geraten wir, insbesondere bei der Behandlung von ausgedehnter oder länger bestehender apikaler Periodontitis, gelegentlich an biologische Grenzen.

Im Vortrag wird auf die Einbindung des Nd:YAG-Lasers in ein endodontisches Behandlungskonzept eingegangen, die Überlegenheit der laserunterstützten Behandlung apikaler Periodontiden anhand eigener Fälle statistisch und bildlich dargestellt. Insbesondere die erfolgreiche Behandlung ausgedehnter Periodontitis, Revisionsbehandlungen und die Behandlung von Endo-Paro-Läsionen werden exemplarisch dokumentiert.

Indikationserweiterungen in der laserunterstützten Endodontie

Dr. med. Michael Hopp/Berlin, Prof. Dr. Reiner Biffar/Greifswald

Laserdekontamination als adjuvantes Verfahren im Rahmen der Endodontie ist in ihrer Wirksamkeit klinisch nachgewiesen (Gutknecht, Moritz etc.). Es übersteigt in ihrer dekontaminierenden, keimtötenden Wirkung alle konventionellen Verfahren. Die höchste Effizienz haben Diodenwellenlängen und der Nd:YAG-Laser. Je nach Wellenlänge gibt es Unterschiede in der Eindringtiefe und in der Wechselwirkung mit der Zahnhartsubstanz im Pulpenkavum, tiefen Dentinschichten und dem Parodont. Hervorzuheben ist die Wirkung der bisher häufig unterschätzten Low Intensity Laser-Komponente auf die Ausheilung apikaler und parodontaler Strukturen.

Die Verfahren der laserunterstützten Endodontie sind in den letzten 15 Jahren erfolgreich zur Behandlung apikal beherrschter Zähne und in Fällen der Paro-Endo-Läsionen erweitert und in die Praxis integriert worden. Die erweiterten Verfahren werden im Detail vorgestellt, in ihrer Wirksamkeit beschrieben und Erfahrungen aus mehr als einem Jahrzehnt Anwendung anhand von Fallbeispielen ausgewertet.

Periimplantitis Therapy with the Er:YAG Laser

Dr. Avi Reyhanian/Netanya, Israel

Osseointegration of dental implants have become a routinely recommended procedure in the clinical practice of dentistry. Although orodental rehabilitation through the use of implants offers very high success, there are some complications involved with this technique, such as periimplant disease and, with in this category, periimplantitis, an inflammatory reaction that is associated with the presence of a sub marginal biofilm and with advanced breakdown of soft and hard tissue surrounding endosseous implant with the following clinical signs: bleeding in probing, probing depth, suppuration, X-ray and bone loss around the implant.

Treatment of the contaminated implant surface by mechanical and chemotherapeutic (air powder, citric acid, plastic curettes and antiseptic therapy) means has met with mixed success. In addition to conventional treatment modalities the use of the Er:YAG laser has been increasingly proposed for the treatment of periimplantitis. The goal of this presentation is to evaluate the applications of the Er:YAG laser (2,940 nm), in the field of Periimplantitis and IPL (implant periapical lesion).

Results from both controlled clinical and basic studies have pointed to the high potential of an Er:YAG laser. The use of this laser has been proposed for cleaning and detoxification of implant surface. It has a good potential to remove cytotoxic bacterial components from implant surface, without altering surface morphology and without leading to any thermal damages to the surrounding tissue.

The Er:YAG laser can be used for decontamination of infected implants surfaces and is highly efficient at removing potential contaminants without any effect on the titanium substrate, and has been shown to be effective and safe. The use of this wavelength (2,940 nm) for these procedures presents many advantages vs. conventional methods, such as reducing patient discomfort and enhancing the surgical site. In addition, post-operative effects such as pain and swelling are less pronounced. This laser has become an invaluable tool for many procedures by simplifying treatment and offering patients faster, less stressful oral therapy with enhanced outcomes

This presentation emphasize the advantages of using the Er:YAG laser vs. conventional method treatments using video films for demonstration and follow-up of eight years.

Orthodontics plus Laser

Dr. Peter Kleemann, M.Sc./Dinslaken

Um Weich- und Hartgewebesprobleme im Rahmen kieferorthopädischer Behandlungen zu lösen, wurde eine Kombination aus Nd:YAG/Er:YAG- und 2W-Nd:YAG-Lasern bei 1.500 Patienten im Zeitraum von 2003 bis 2010 eingesetzt. Das Ziel der klinischen Studie war, mögliche Indikationen und Anwendungen dieser drei Wellenlängen zu untersuchen. Das therapeutische Spektrum der Laseranwendungen umfasste Bracket- und Retainerklebetechnik, Reinigen von Bracketbasen, Kleben auf Keramik, Entfernen hyperplastischen Weichgewebes, Frenektomie, Gingivektomie, Gingivoplastik, Freilegung impaktierter und unvollständig durchgebrochener Zähne, klinische Kronenverlängerung, Operculectomie, Behandlung von Druckstellen, Herpes, Aphthen und Bleaching. Verschiedene Laserparameter wurden angewandt und die Ergebnisse durch klinische Inspektion und Verlaufskontrolle bewertet. Die wichtigsten Resultate lauten wie folgt: Mit dem Er:YAG-Laser (mit 90 µs, 70 mJ, 20 Hz, Luft/Wasser und anschließendem Säureätzen) konnte ein klinisch angemessener Haftverbund auch für Mini- und Molarenbrackets erreicht werden. Bei Weichgewebebehandlungen war ein rasches und mit einem Minimum an Blutung und Karbonisation verbundenes Vorgehen mit dem Er:YAG-Laser (bei 900 µs, 200 mJ, 15 Hz, ohne Luft/Wasser) möglich. Mit dem Nd:YAG-Laser (3 W, 70 Hz, Kontaktmodus, 300 µm-Faser) oder mit dem 2W-Nd:YAG-Laser (2 W, cw, Kontaktmodus, 300 µm-Faser) konnte Weichgewebe sehr fein reduziert und rekonturiert werden. Der 2 W-Nd:YAG-Laser erwies sich effizienter im Schneiden mit stärkerer Hämostase. Verzögerungsfreies und direktes Bracketing war in allen Fällen möglich. Mit dem 2 W-Nd:YAG-Laser (1 W, cw, Nonkontakmodus, 300 µm-Faser) in Kombination mit einem rotgefärbten H₂O₂-Bleachinggel konnten Zähne ohne Hypersensitivitäten aufgehellt werden. Zusammenfassend erwies sich die Drei-Wellenlängen-Kombination als geeignet, verschiedene Hart- und Weichgewebesprobleme bei kieferorthopädischen Behandlungen „minimalinvasiv“ zu lösen. Perspektiven des Konzeptes „Orthodontics Plus Laser“ werden erörtert.

Die Therapie periimplantärer Infektionen mit und ohne Laserapplikation – eine retrospektive Untersuchung

Priv.-Doz. Dr. Sabine Sennhenn-Kirchner/Göttingen

Der zunehmende Einsatz dentaler Implantate (> 1 Mio. Insertionen im Jahr 2009 in Deutschland) geht naturgemäß mit steigenden Zahlen periimplantärer Infektionen einher (Fünfjahresrate: 5–10 %), deren Therapie nach wie vor eine Herausforderung darstellt. In der hier vorgestellten Arbeit wurden 40 Patienten mit manifester Periimplantitis nachuntersucht, von denen 15 ohne und 25 unter Einsatz eines Diodenlasers zur Dekontamination therapiert worden waren.

Nach einer ausführlichen Anamnese und allgemeiner zahnärztlicher Untersuchung wurden speziell an den betroffenen Implantaten folgende Parameter aufgenommen: BOP, Plaque-Index, Sondierungstiefe, Periotest-Wert, Entwicklung der periimplantären Knochenverläufe im Zahnfilm (Rechtwinkeltechnik). Die Ergebnisse zeigten 26 rezidivfreie Patienten. Bei 14 Patienten wurden Rezidive diagnostiziert. Unter Einbeziehung der Ergebnisse einer rasterelektronenmikroskopischen Untersuchung von 18 Implantaten, die aufgrund einer rezidivierenden periimplantären Infektion entfernt werden mussten, können Pilze als schwer therapeutisch handhabbare Ursache nicht ausgeschlossen werden.

In-vitro-Studien zeigen die Problematik einer ausreichenden dekontaminativen Wirkung von Diodenlaserlicht auf *Candida albicans*, sodass eine Erklärung für die relativ hohe Rezidivquote hier gesucht werden kann. Die Anwendung anderer Laserwellenlängen weist in diesen Studien höhere dekontaminative Potenz aus, sodass eine Verbesserung der klinischen Ergebnisse zu erwarten ist.

One Day at a Clinical for Laser Supported Dentistry

Dr. Peter Fahlstedt/Akersberga, Schweden

Treatment protocols based on science in the field of Laser Dentistry are frequently used in our clinic. In nine out of ten treatments we find indications for laser supported dentistry that the patient will benefit from. Using different wavelength, the laser even promotes selective removal of infected/decayed hard and soft tissue as well as improved prognosis compared with conventional treatment methods alone. Clinical photos and films are presented to underline the multiple benefits coming out of evidence based laser treatment in dentistry.

Laser Assisted Aesthetic Contemporary Dentistry

Carlos de Paula Eduardo, DDS, MSc, PhD/São Paulo, Brasilien

Contemporary dentistry requires high quality esthetic treatments and techniques associated with technological equipments and new materials. Basic and clinical researches that support the possibilities of the use of lasers in esthetic and prosthetic dentistry will be described and discussed. Different esthetic techniques associated with high and low power lasers protocols will be presented, as well as the benefits of laser technology on all steps of the restorative treatment. Lasers can be used on esthetic procedures and are shown to significantly contribute for achieving advanced clinical outcomes. High intensity laser can be used for bacterial reduction, enamel and dentin conditioning, selective caries removal and were recently reported for internal surface conditioning of ceramics prior to final luting. Low power lasers are widely used following cavity preparation to decrease post operative sensitivity and can also contribute on the reduction of inflammatory processes in periodontal tissue. Several in vitro and in vivo studies have been conducted to support lasers clinical application and have highlighted that the correct protocol is of extreme importance to reach the expected effects.

Correct clinical protocols when using high power lasers will certainly reduce the chance of damaging hard and soft tissues, with minimal thermal effects. On the other hand, selecting the right parameters for low power lasers application will avoid undesirable effects, such as inhibition of cells activity.

The Special Laboratory of Lasers in Dentistry (LELO – University of São Paulo, Brazil) has developed basic researches and clinical protocols using high and low power lasers making their use feasible in clinical practice.

Laser Applications in Oral Surgery/Oral Pathology

Prof. Dr. Romeo Umberto/Rom, Italien

In oral surgery lasers were often used to perform oral biopsies. During a biopsy it is fundamental to keep safe and readable the cut margins, to permit a histological vision of possible marginal infiltrations or malignant transformation of a lesion. In previous "ex vivo" experiences, our group tested the peripheral damage produced by KTP, diode, erbium and Nd:YAG lasers in performing a biopsy on pig tongues, showing that the thermal damage affecting the histological sample depends on the parameters used. We distinguish the oral soft tissues lesions into two groups: a) the clinically non-suspicious lesions (e.g.: fibroma, haemangioma, gingival hyperplasia, mucocele, nevus, etc); b) the suspected dysplastic or neoplastic lesions (e.g.: leukoplakia, lichen planus, cancer, melanoma, etc).

Nevertheless, based on our experimental studies and our clinical experience, we perform the oral excision biopsies of exophytic lesions by diode, Nd:YAG and KTP laser, because we have the following advantages:

- a completely bloodless surgical field, which is very important in the treatment of vascularized lesions and management of patients with infectious diseases (HIV, HBC, HCV);
- the absence of sutures, with good healing by secondary intention, that is particularly useful in critical anatomic areas such as hard or soft palate;
- an almost complete absence of postoperative symptoms, lower compared to scalpel procedures;
- a relative easy and speed of execution, although it is always appropriate to consider that laser requires a learning curve; of course if not used properly it may cause a tissue thermal damage.

Concerning the suspected dysplastic or neoplastic lesions, if we decide to use the laser it will be prudential to enlarge the surgical incision at least of about 0.5 mm, with the purpose to make the histological diagnosis totally free from uncertainties.

Diodenlaser in der Oralchirurgie – cw- versus Puls-Modus

Dr. Ralf Borchers, M.Sc./Bünde

Diodenlaserunterstützte Oralchirurgie kann die chirurgische Vorgehensweise vereinfachen, ein besseres Langzeitergebnis erzielen und die Behandlung für Patient und Praktiker angenehmer gestalten. Durch die Nutzung von gepulsten anstatt von cw-Diodenlasern kann die Behandlung zusätzlich optimiert werden.

Diodenlaser unterschiedlicher Wellenlängen (810, 940, 980 nm) mit verschiedenen Energieeinstellungen (2,5 bis 50 W) und unterschiedlichem Pulsmodus (cw, gepulst, supergepulst) wurden für chirurgische Eingriffe, wie z.B. Frenektomien, Fibrombeseitigung, Entfernung von Hyperplasien, Vestibulo- und Gingivoplastiken, Freilegung von Implantaten und Zähnen sowie Abszessinzisionen verwendet. Da während der chirurgischen Behandlung keine Blutung auftrat, war die Übersicht über das OP-Feld sehr gut. Schwellungen oder Schmerzen post OP waren selten zu beobachten. Ein Wundverschluss durch Nähte war nicht erforderlich und die Tendenz zur Narbenbildung sehr gering. Im gepulsten Modus konnte ein schneller und genauere Schnitt erzielt werden, die Schwellungen und Nachschmerzen waren geringer und die Heilung ging schneller vonstatten. Karbonisation trat vermehrt im cw-Modus auf. Die Akzeptanz und Mitarbeit der Patienten war in allen Fällen hoch.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass laserunterstützte Oralchirurgie deutlich angenehmer für Patient und Zahnarzt ist. Der Eingriff erfolgt unter besserer Sicht und die Langzeitprognose fällt günstiger aus. Im gepulsten Modus kann außerdem eine schnellere und genauere Behandlung und eine höhere Gewebeschonung (kaum Karbonisation) erzielt werden, die im Anschluss weniger Schwellung und Schmerzen, geringere funktionelle Beeinträchtigung und eine schnellere Heilung nach sich zieht. Aus diesen Gründen ist in der Oralchirurgie der cw-Modus dem gepulsten Modus unterlegen und sollte in diesem Bereich nicht mehr angewandt werden.

Weitere Abstracts können Sie in der Ausgabe 1/11 des Laser Journals lesen.



Revolutionäres Lasersystem in Israel vorgestellt

In einer außergewöhnlichen Fortbildungsveranstaltung in Tel Aviv wurde ein neuartiges Dentallasersystem vorgestellt, das viele Probleme der derzeitigen Laserzahnmedizin zu lösen scheint.

Georg Isbaner/Leipzig



■ In Zusammenarbeit mit NMT München GmbH und Syneron Dental Laser konnten Teilnehmer aus Deutschland und Bulgarien exklusiv die bahnbrechende Lasertechnologie kennenlernen. Der LiteTouch™ Er:YAG-Laser (Wellenlänge 2.940 nm) von Syneron arbeitet mit der sogenannten „Laser-in-the-Handpiece™“-Technologie. Dabei wird der Laser im Handstück selbst generiert und muss nicht erst über eine Fiber vom Gerät zum Handstück übermittelt werden. Allein diese Konstruktion kommt einer Revolution in der Laserzahnmedizin gleich. Die bisherige Fiber-Technologie ist zu reparaturanfällig und daher extrem kostspielig. Dieses technologische Risiko stellt daher ein beträchtliches wirtschaftliches Risiko für den Behandler dar. Nicht wenige Zahnärzte haben in der Vergangenheit teure Geräte erworben, um festzustellen, dass diese für den Praxisalltag untauglich sind. Der LiteTouch™ gibt dem Behandler die Sicherheit und den Bewegungsfreiraum, die er benötigt, um eine optimale Therapie vorzunehmen. Ira Prigat, Präsident von

Syneron Dental, bringt das bisherige Problem auf den Punkt: „Anstatt, dass sich die Zahnärzte bei herkömmlichen Lasern mit Fiber ganz auf die Behandlung konzentrieren können, müssen sie sich ständig Sorgen um die unhandliche, anfällige und kostspielige Fiber machen.“ – Und genau dieses Problem wollte Syneron Dental ein für alle Mal lösen. Der Anspruch war, nichts Geringeres als eine Revolution in der Lasertechnologie zu erreichen. 2005 begann man bei Syneron mit der Arbeit an einem neuartigen Laserkonzept. Physiker, Ingenieure und Laserspezialisten präsentierten schließlich 2007 die „Laser-in-the-Handpiece™“-Technologie. – Diese Komprimierung kommt einem industriegeschichtlichen Meilenstein gleich. Darüber hinaus kann der LiteTouch™ sowohl für Hart- als auch für Weichgewebstherapien eingesetzt werden und daher ein breites Indikationsspektrum abdecken: Implantologie, restaurative Zahnmedizin, Parodontologie, Hart- und Weichgewebeschirurgie, Kinderzahnmedizin usw.





Vor allem durch die minimalinvasiven Behandlungsmöglichkeiten des Lasers lassen sich unnötige Traumata an gesundem Gewebe des Patienten reduzieren. Zusätzlich eröffnen sich dem Behandler neue Spielräume in der zahnmedizinischen Therapie. Die Wundheilung verbessert sich nicht zuletzt durch die desinfizierende Wirkung des Lasers. Der Patient kann mit weniger Schwellungen und Blutungen rechnen. Dies sind natürlich keine zahnmedizinischen Alleinstellungsmerkmale des LiteTouch™ – aber seine Beweglichkeit, Kontrollierbarkeit, sein Indikationsspektrum, seine Effizienz, Zuverlässigkeit und Kompaktheit scheinen beispiellos.

Prigat betont auch, dass das äußere Design einen entscheidenden Einfluss auf den Praxisalltag hat: „Letztlich behandeln wir Menschen, und wenn unsere Patienten schon allein durch die schiere Größe und den Lärm des Lasergerätes eingeschüchtert werden, werden wir den Laser nicht so oft einsetzen können wie wir wollen. Und das ist nicht wirtschaftlich.“ Der LiteTouch™ hingegen ist ein sehr kleines und kompaktes Gerät, das gerade mal 20 Kilogramm wiegt und so groß wie ein PC mit Rollen ist. Man kann sich auch vorstellen, dass das Gerät in Zukunft Teil der Behandlungseinheit ist.

Auf die Frage hin, wie Syneron Dental einen so konservativen Markt wie den deutschen erobern möchte, sagte Prigat, dass ein maßgeschneidertes Konzept dafür entscheidend sei. „Was sind die Ansprüche und was ist die Nachfrage? Es reicht nicht den Laser zu verkaufen, Langzeitunterstützung ist nötig“, so der Präsident. „Man kann nicht von hier auf jetzt die Art und Weise verändern, wie ein Zahnarzt arbeitet. Deswegen bilden wir unsere Kunden schrittweise aus mithilfe unseres deutschen Vertriebspartners.“ In diesem Sinne fand auch die Fortbildung für die deutschen Zahnärzte in Israel statt.

Das besondere an der gesamten Veranstaltung waren der enge Kontakt zwischen Teilnehmern, Referenten

und Hersteller. Dr. Avi Reyhanian, anerkannter internationaler Laserspezialist aus Israel, demonstrierte den Anwesenden den praktischen Nutzen der Parodontaltherapie mit dem LiteTouch™. Dr. Mark Levin ging in seinem Seminar vor allem auf die Vorteile des D-Touch™-Laser (Wellenlänge 810 nm und 980 nm) ein, der sich hervorragend für die parodontologische und endodontologische Therapie und Weichgewebsbehandlung eignet. In der Bio-Stimulation des Gewebes und bei ästhetischen Behandlungen ist der D-Touch™ ebenfalls einsetzbar. Dies wurde vor allem am nächsten Tag in der Tel Aviver Praxis von Dr. Levin demonstriert, wo die Teilnehmer über Videoübertragung den Laserbehandlungen live folgen konnten.



Aberundet wurde die Israelreise durch abendliche Besuche in Tel Avivs besten Restaurants sowie durch einen Ausflug ins geschichtsträchtige Jerusalem und ans Tote Meer. Insgesamt zeigten sich die Teilnehmer von der Fortbildungsveranstaltung überzeugt. Sie werden mit neuen Ideen und kollegialen Anregungen ihre Laserzahnmedizin fortsetzen und intensivieren. ■



Kongresse, Kurse und Symposien

Datum	Ort	Veranstaltung	Info/Anmeldung
21./22.01.2011	Unna	10. Unnaer Implantologietage	Tel.: 03 41/4 84 74-3 08 Fax: 03 41/4 84 74-3 90 Web: www.unnaer-implantologietage.de
13./14.05.2011	München	IMPLANTOLOGIE START UP 2011	Tel.: 03 41/4 84 74-3 08 Fax: 03 41/4 84 74-3 90 Web: www.startup-implantologie.de
20./21.05.2011	Siegen	3. Siegener Implantologietage	Tel.: 03 41/4 84 74-3 08 Fax: 03 41/4 84 74-3 90 Web: www.siegener-implantologietage.de
02./03.06.2011	München	21. Jahrestagung des DZOI	Tel.: 03 41/4 84 74-3 08 Fax: 03 41/4 84 74-3 90 Web: www.dzoi-jahrestagung.de
10./11.06.2011	Rom	3rd Congress of WFLD	Web: www.wfld-org.info
29./30.10.2011	Berlin	20. Jahrestagung der DGL/ LASER START UP 2011	Tel.: 03 41/4 84 74-3 08 Fax: 03 41/4 84 74-3 90 Web: www.dgl-jahrestagung.de www.startup-laser.de

Laser Journal

Deutsche Gesellschaft für Laserzahnheilkunde e.V. (DGL)

Sekretariat: Eva Speck
Pauwelsstraße 30 · 52074 Aachen
Tel. 02 41/80 88-1 64 · Fax 02 41/80 33 88-1 64
E-Mail: sekretariat@dgl-online.de
Web: www.dgl-online.de

Impressum

Herausgeber: Oemus Media AG
in Zusammenarbeit mit der Deutschen Gesellschaft
für Laserzahnheilkunde e.V. (DGL)

Verleger: Torsten R. Oemus

Verlag:
Oemus Media AG · Holbeinstr. 29 · 04229 Leipzig
Tel. 03 41/4 84 74-0 · Fax 03 41/4 84 74-2 90
E-Mail: kontakt@oemus-media.de
Web: www.oemus-media.de

Deutsche Bank AG Leipzig · BLZ 860 700 00 · Kto. 1 501 501

Verlagsleitung:
Ingolf Döbbbecke · Tel. 03 41/4 84 74-0
Dipl.-Päd. Jürgen Isbner (V.i.S.d.P.) · Tel. 03 41/4 84 74-0
Dipl.-Betriebsw. Lutz V. Hiller · Tel. 03 41/4 84 74-0

Chefredaktion:
Dr. Georg Bach
Rathausgasse 36 · 79098 Freiburg im Breisgau
Tel. 07 61/2 25 92

Redaktion:
Eva Kretzschmann · Tel. 03 41/4 84 74-3 35
Kristin Urban · Tel. 03 41/4 84 74-3 25

Wissenschaftlicher Beirat:
Prof. Dr. Norbert Gutknecht, Universität Aachen; Prof. Dr. Matthias Frentzen, Universität Bonn; Prof. Dr. Anton Sculean, Universität Bern; Dr. Detlef Klotz, Duisburg; Dr. Thorsten Kleinert, Berlin; Priv.-Doz. Dr. Sabine Sennhenn-Kirchner, Universität Göttingen; Prof. Dr. Herbert Deppe, Universität München; Prof. Dr. Siegfried Jänicke, Universität

Osnabrück; Priv.-Doz. Dr. Andreas Braun, Universität Bonn; Dr. Jörg Meister, Universität Aachen; Dr. René Franzen, Universität Aachen

Herstellung:

Sandra Ehnert · Tel. 03 41/4 84 74-1 19
W. Peter Hofmann · Tel. 03 41/4 84 74-1 18

Korrektur:

Ingrid Motschmann, Frank Sperling · Tel. 03 41/4 84 74-1 25

Druck:

Messedruck Leipzig GmbH, An der Hebemärchte 6, 04316 Leipzig

Erscheinungsweise:

Das Laser Journal – Zeitschrift für innovative Laserzahnmedizin – erscheint 2010 mit 4 Ausgaben. Es gelten die AGB.

Verlags- und Urheberrecht:

Die Zeitschrift und die enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlegers und Herausgebers unzulässig und strafbar. Dies gilt besonders für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Speicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages. Bei Einsendungen an die Redaktion wird das Einverständnis zur vollen oder auszugsweisen Veröffentlichung vorausgesetzt, sofern nichts anderes vermerkt ist. Mit Einsendung des Manuskriptes gehen das Recht zur Veröffentlichung als auch die Rechte zur Übersetzung, zur Vergabe von Nachdruckrechten in deutscher oder fremder Sprache, zur elektronischen Speicherung in Datenbanken, zur Herstellung von Sonderdrucken und Fotokopien an den Verlag über. Die Redaktion behält sich vor, eingesandte Beiträge auf Formfehler und fachliche Maßgeblichkeiten zu sichten und gegebenenfalls zu berichtigen. Für unverlangt eingesandte Bücher und Manuskripte kann keine Gewähr übernommen werden. Mit anderen als den redaktionseigenen Signa oder mit Verfasseramen gekennzeichnete Beiträge geben die Auffassung der Verfasser wieder, die der Meinung der Redaktion nicht zu entsprechen braucht. Der Verfasser dieses Beitrages trägt die Verantwortung. Gekennzeichnete Sonderteile und Anzeigen befinden sich außerhalb der Verantwortung der Redaktion. Für Verbands-, Unternehmens- und Marktinformationen kann keine Gewähr übernommen werden. Eine Haftung für Folgen aus unrichtigen oder fehlerhaften Darstellungen wird in jedem Falle ausgeschlossen. Gerichtsstand ist Leipzig.

Grafik/Layout: Copyright Oemus Media AG



LASER JOURNAL

Abo



- | Erscheinungsweise: 4 x jährlich
- | Abopreis: 35,00 €
- | Einzelheftpreis: 10,00 €

Preise zzgl. Versandkosten + gesetzl. MwSt.

Bestellung auch online möglich unter:
www.oemus.com/abo

■ Das **Laser Journal** richtet sich an alle zahnärztlichen Laseranwender und Interessenten im deutschsprachigen Raum. Die Zeitschrift für innovative Lasermedizin ist das auflagenstärkste autorisierte Fachmedium für Praktiker und eine der führenden Zeitschriften in diesem Informationssegment. Über 4.000 spezialisierte Leser erhalten quartalsweise durch anwenderorientierte Fallberichte, Studien, Marktübersichten und komprimierte Produktinformationen ein regelmäßiges medizinisches Update aus der Welt der Laserzahnheilkunde. ■

Faxsendung an 03 41/4 84 74-2 90

Ja, ich möchte das **LASER JOURNAL** im Jahresabonnement zum Preis von 35,- €/Jahr zzgl. Versandkosten und gesetzl. MwSt. beziehen.

Das Abonnement verlängert sich automatisch um ein weiteres Jahr, wenn es nicht sechs Wochen vor Ablauf des Bezugszeitraumes schriftlich gekündigt wird (Poststempel genügt).

Name, Vorname: _____ E-Mail: _____

Straße: _____ Telefon/Fax: _____

PLZ/Ort: _____ Unterschrift _____

Widerrufsbelehrung: Den Auftrag kann ich ohne Begründung innerhalb von 14 Tagen ab Bestellung bei der OEMUS MEDIA AG, Holbeinstr. 29, 04229 Leipzig schriftlich widerrufen. Rechtzeitige Absendung genügt.

Unterschrift _____

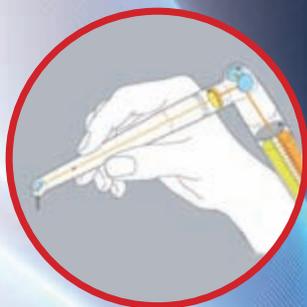
OEMUS MEDIA AG
Holbeinstraße 29
04229 Leipzig
Tel.: 03 41/4 84 74-0
Fax: 03 41/4 84 74-2 90



Die Laserrevolution für die moderne Zahnarztpraxis

LITETOUCH[®] – der Laser im Handstück

- Anwendungsstark
- Leicht transportabel
- Profitabel



LITETOUCH[®] kommt auch zu Ihnen –
unverbindlich und kostenfrei

Vereinbaren Sie einen Vorführtermin!

Informationen anfordern per Fax 089 – 610 89 387

Bitte Unterlagen für:

- Litetouch
- Kompaktdiodenlaser Wiser
- Diodenlaser D-Touch
- Spectra-Denta CO₂-Laser

Terminvereinbarung für:

- Unverbindliche Beratung
- Kostenfreien Demotermin

Praxis:

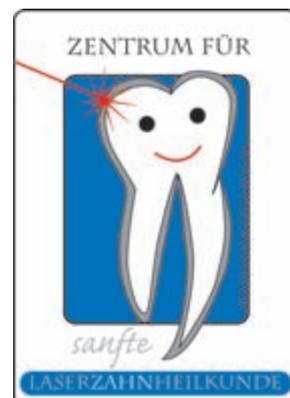
Name:

Anschrift:

Telefon:

Email:

Homepage:



NMT München GmbH • Neue Medizintechnologien
Flurstr. 5, 82166 Gräfelfing • Tel.: 089-6108938-0 • Fax: 089-6108938-7
info@nmt-muc.de • www.nmt-muc.de • www.sanftelaserzahnheilkunde.de