Laserunterstützte Reduzierung spezifischer Mikroorganismen in parodontal geschädigten Zahnfleischtaschen mithilfe des Er,Cr:YSGG-Lasers

Prof. Dr. Norbert Gutknecht, Aachen, Constanze Van Betteray, Seda Ozturan, Leon Vanweersch, Rene Franzen, Aachen

Die Pilotstudie beschreibt eine konventionelle, parodontale Behandlung von zwölf Patienten mithilfe von Ultraschallgeräten, Handinstrumenten sowie einem Er,Cr:YSGG (Erbium, Chromium doped Yttrium Scandium Gallium Garnet)-Laser (Wellenlänge 2.780 nm), die chronische oder aggressive Parodontitis aufwiesen. Hierbei fand eine neue Radialstreifenspitze (RFPT 14-5, Biolase, USA) mit einer Leistung von 1,5 Watt, 30 Hz, 11 Prozent Luft, 20 Prozent Wasser und einer Impulsdauer von 140 µs Anwendung. Die Patienten wurden drei Mal pro Woche mit dem Laser behandelt. Mikrobiologische Abstriche wurden unmittelbar vor der ersten Behandlung, einen Tag nach dem Lasereinsatz sowie erneut drei und sechs Monate nach der Laserbehandlung entnommen. Die Zahnfleischtaschen wurden vor und sechs Monate nach der Behandlung gemessen.
Die Auswertung ergab, dass die bakterielle Belastung der Taschen während des gesamten Untersuchungszeitraums deutlich verringert wurde. *Prevotella Intermedia, Tannerella Forsythien, Treponema Denticola* und *Fusobacterium Nucleatum* wurden nachweislich drei und sechs Monate nach der Behandlung erheblich reduziert. *Porphyromonas Gingivalis* wurden nach den ersten drei Monaten und sogar zusätzlich nach sechs Monaten gemindert. Bei einem Patienten konnte der Keim *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* bis unter die Nachweisgrenze reduziert werden. Insgesamt wurde in allen Gruppen eine enorme Abnahme der Zahnfleischtaschen beobachtet. Eine leicht höhere Reduzierung der Taschentiefe konnte nach sechs Monaten in der laserbehandelten Gruppe ohne signifikante Gruppenunterschiede festgestellt werden.
Diese Ergebnisse unterstützen die These, dass parodontale Behandlungen mit einem Laser zu einer dauerhaften Reduzierung der Periopathogenes führen und dadurch bei der Aufrechterhaltung der parodontalen Gesundheit helfen.

ngutknecht@ukaachen.de

Der 445 nm-Halbleiterlaser in der Zahnmedizin – Einführung einer neuen Wellenlänge

Prof. Dr. Andreas Braun, Marburg

Zahnmedizinische Laserbehandlungen werden erfolgreich eingesetzt, um sowohl den Therapieerfolg als auch den Behandlungskomfort zu verbessern. Die Wirksamkeit des Lasers hängt dabei ganz entscheidend davon ab, wie das Gewebe die elektromagnetische Strahlung absorbiert.
Bislang werden in der Zahnmedizin therapeutische Diodenlaser vorwiegend im Wellenlängenbereich von 810–980 nm eingesetzt. Einem 445 nm-Halbleiter-Lasersystem können spezifische Eigenschaften zugeschrieben werden, die durch konventionelle Diodenlaser nur eingeschränkt abgedeckt werden.
Bei hoher Absorption der Laserenergie im Gewebe resultiert eine geringe Eindringtiefe und umgekehrt. Für das koagulierende Schneiden im Rahmen chirurgischer Eingriffe sollten daher hohe Absorptionswerte im Gewebe und Blut vorliegen. Bei derartigen Eingriffen liegt der Vorteil von blauem Laserlicht unter anderem in seiner Eigenschaft, aufgrund seiner kürzeren Wellenlänge weniger tief in Gewebe einzudringen und dort weniger gestreut zu werden. Durch die geringe Penetrationstiefe wird die Gefahr von unbeabsichtigten Verletzungen tiefliegender Schichten verringert und die Strahlführung präzisiert. Gleichzeitig wird der thermische Eintrag durch Streuung des Lasers auf das umliegende Gewebe und den geringen Energieeintrag in Wasser verringert, sodass gerade bei chirurgischen Eingriffen saubere, blutungsarme Schnitte mit räumlich begrenzter Hitzewirkung zu erwarten sind. Durch die hohe Energiekopplung an pigmenthaltige Zellen ist ferner die Möglichkeit des Einsatzes im Rahmen parodontologischer Eingriffe sowie tiefreichender antimikrobieller Maßnahmen in Wurzelkanalsystemen gegeben.
Die Entwicklung eines Diodenlasers im blauen Wellenlängenbereich (445 nm) verspricht eine gute Energieankopplung an pigmenthaltige Zellen und Gewebe bei geringer Absorption in Wasser, sodass eine Verbesserung der Schneideleistung für chirurgische Anwendungen sowie antimikrobielle Wirkungen im Rahmen parodontologischer und endodontischer Behandlungsmaßnahmen erwartet werden können.

andreas.braun@staff.uni-marburg.de

LLLT, Drug free pain relief and better healing

James D. Carroll, Chesham, Great Britain

Low Level Light / Laser Therapy (LLLT) is the direct application of light to stimulate cell responses (photobiomodulation) in order to promote tissue healing, to reduce inflammation and to induce analgesia. There have been significant studies demonstrating its application and efficacy at various points in the body. Studies also discuss its possible applications regarding the treatment of a range of musculoskeletal injuries, degenerative diseases and dysfunction. On oral tissue, however, its use has so far been limited.

The purpose of this review is to consider the potential of LLLT in dental and oral applications by providing background information on its mechanisms of action and delivery parameters and by drawing parallels with its use in analogous cells and tissues from other sites of the body.

A literature search on Medline was performed on laser and light treatments in a range of dental/orofacial applications from 2010 to March 2013. The search results were filtered for LLLT relevance. The clinical papers were then arranged to eight broad dental/orofacial categories and reviewed.

The initial search returned 2,778 results, when filtered this was reduced to 153. 41 were review papers or editorials, 65 clinical and 47 laboratory studies. Of all the publications, 130 reported a positive effect in terms of pain relief, fast healing or other improvements in symptoms or appearance and 23 reported inconclusive or negative outcomes. Direct application of light as a therapeutic intervention within the oral cavity (rather than photodynamic therapies, which utilise photosensitising solutions) has thus far received minimal attention. Data from the limited studies referring to the oral cavity indicate that LLLT may be a reliable, safe and novel approach for treating a wide range of oral and dental disorders, particularly those with unmet clinical needs.

The potential benefits of LLLT that have been observed in many healthcare fields include improved healing, reduced inflammation and pain control. This suggests that there is a considerable potential for LLLT to be effectively used in treatments of oral tissues.

James.Carroll@thorlaser.com

Pain perception and need for local anesthesia during caries removal in class 1–5 cavity preparations using Er,Cr:YSGG laser — A prospective clinical study

Dr Marina Polonsky DDS, Ottawa, Canada, Prof. Dr Norbert Gutknecht DDS PhD, RWTH University, Aachen, Germany

Introduction: A number of studies, going as far back as 20 years ago, have shown effectiveness of Erbium lasers, like Er:YAG and Er,CR:YSGG, in cavity preparation, without thermal side effects on the pulp, with improved patience acceptance and reduced pain perception over the traditional mechanical means. Erbium,chromium:yttrium-scandium-gallium-garnet (Er,Cr:YSGG), 2,780 nm laser has less evidence in literature supporting reduced pain perception during cavity preparation than Er:YAG laser, but is shown to be equally effective.

The study recorded 400 responses from 301 patients (160 males and 141 females) who had carious lesions prepared with Er,Cr:YSGG laser system (iPlus by Biolase , Irvine, California). Two different delivery methods of laser energy were compared: Gold handpiece and Turbo handpiece. Pain perception using VAS scale and the percentage of patients who needed local anesthesia injection was recorded and analyzed statistically.

The study sample consisted of patients, aged 7–93, who gave informed consent to have their carious lesion prepared and restored without the initial use of local anesthetic. Preparations were made with either Gold handpiece with MZ6 firing tip or Turbo handpiece with MZ7 lens tip. Class 1–5 cavities extending into dentin, that fit ICDAS code 3–5 classifications, were the focus of this study. Patients were instructed to stop the cavity preparation and ask for a local anesthetic injection, should they perceive a level of pain greater than they were comfortable with.

400 cavity preparations were made with the Er,Cr:YSGG laser system on 301 patients; 200 using Gold handpiece, with MZ6 tip, and 200 using Turbo handpiece, with MX7 lens tip. It was recorded that a total of 15 % of the preparations were found to have a degree of pain associated with them, however only 6 % requested a local anesthetic injection, whereas the remaining 8 % thought that the level of discomfort was less than the pain of both receiving an injection and the post-operative numbness of several hours. 6 % of patients felt cold-water sensitivity that was not interpreted as pain. There was no significant difference found between the two methods of delivery, comparing Gold vs. Turbo handpiece, however cold sensitivity was felt in 9 % of Turbo MX7 preparations, compared to 3 % of Gold MZ6 preparations. No significant differences were observed between male 13 % vs. female 18 % perception of pain from laser cavity preparations.

Er,Cr:YSGG 2,780 nm laser system offers a very good alternative to local anesthesia, for cavity preparations not in close proximity to the pulp, in patients not suffering from severe dental anxiety in carious lesions.

altavistadental@hotmail.ca

Clinical Study of Er,Cr:YSGG (2,780 nm) and diode (940 nm) Laser supported periodontal treatment concept according to Gutknecht

Alin Alexandru Odor, Deborah Violant, Victoria Badea, Norbert Gutknecht, Constanta, Romania

Er,Cr:YSGG (2,780 nm) and diode (940 nm) lasers can be used as minimally invasive non-surgical devices complementing the conventional periodontal treatment.
Aim: To describe the clinical outcomes of combining Er,Cr:YSGG (2,780 nm) and diode 940 nm lasers in non-surgical periodontal treatment.
Materials and methods: A total of 13 patients with periodontal disease (mild, moderate, severe) – 308 teeth and 893 periodontal pockets ranging from 4 mm to 12 mm – were treated with Er,Cr:YSGG (2,780 nm) and diode (940 nm) lasers in addition to manual and piezoelectric scaling and root planning (SRP). Periodontal parameters such as mean probing depth (PD), mean clinical attachment level (CAL) and mean bleeding on probing (BOP) were evaluated at baseline and six months after the laser treatment using an electronic periodontal chart. At baseline, the mean PD was 3.9 ± 0.96 mm, mean CAL was 4.49 ± 1.24 mm, and mean BOP was 44.16 ± 21.46 %. At six months after the laser supported periodontal treatments the mean PD was 2.4 ± 0.59 mm ($p < 0.001$), mean CAL was 3.25 ± 1.1 mm ($p < 0.001$) and mean BOP was 15.16 ± 8.89 % ($p < 0.001$). Also three patients showed radiographic signs of bone regeneration.
Conclusion: The combination of two laser wavelengths complementing SRP offers significant improvements of periodontal clinical parameters such as PD, CAL and BOP.

alin.odor@yahoo.com

Sleep Apnoea & Snoring treatment option with Laser

Dr Jaana Sippus, Vaasa, Finland

Sleep apnoea is a common respiratory disorder, which very often goes undiagnosed. It has been stated that 75 % of people snoring also suffer from sleep apnoea. Breathing pauses can last from seconds to minutes. Sleep apnoea, usually a chronic condition, disrupts sleep and changes deep sleep into light sleep while the oxygen level in blood decreases. This increases the risk of developing coronary heart diseases. Snoring can also cause problems in partnerships, which has the potential to lead to divorce.
Conventional treatments have included everything from oral appliances to Uvuloplastic operations and Radiofrequency tissue ablation ending to CPAP (Continuous positive airway pressure) mask and alternative medicine. Minimally invasive dentistry with the use of Laser gives us now the option for non-ablative Er:YAG tightening of uvula, soft palate and surrounding tissues. These sleep apnoea and snoring treatments are made with a fractional hand piece.
The presentation designates the treatment of patients with sleep apnoea using an Er:YAG laser, with a long-term follow-up of an average of 36–48 months. These clinical cases are part of an uncontrolled study to evaluate the efficacy of laser treatment in snoring and sleep apnoea therapy. Demonstrative case examples with restrictions and case selection, following Mallampati classification will be included as well as benefits of NightLase Therapy over conventional treatments.

jaana.sippus@netikka.fi

Die Farbe machts!

Prof. Dr. Gerd Volland, Sevilla, Spanien

In den letzten Jahren wurden im Bereich der Zahnmedizin viele unterschiedliche Farbstoffe in Kombination mit Diodenlasern für den Einsatz im Bereich der Parodontologie, der Wunddesinfektion, aber auch in der Endodontie auf den Markt gebracht. Darunter fallen auf der einen Seite die blauen Farbstoffe wie Methylenblau oder Toluidinblau, auf der anderen Seite die grünen Farbstoffe, die Indocyanin oder Infracyanin. Lange Diskussionen ob der Frage, es handle sich um fotodynamische oder fotothermischen Wirkungen, entbrannten. In dem Vortrag sollen von physikalischer Seite die zu erwartenden Wechselwirkungen der Bestrahlung mit Licht für die Fotosensitizer erläutert und anhand von eigenen Untersuchungen veranschaulicht werden. Daneben werden auch die rechtlichen Grundlagen der Anwendung in Kombination mit Laser am Patienten erörtert.

dr.volland@t-online.de

Non-invasive successful therapy of deep localized periodontal pockets >10 mm

Gottfried Gisler, Männedorf, Switzerland

The aim of this presentation is to demonstrate that even "hopeless" teeth with very deep localised periodontal pockets larger than 10 mm and high mobility degrees can be saved. The preconditions necessary to achieve this goal are a good patient compliance regarding excellent oral hygiene, the elimination of the cause of the pockets, SRP under anaesthesia followed by laser irradiation.
The treated teeth must be splinted. Every laser wavelength has its own properties concerning penetration depth, decontamination abilities, biostimulation, deepithelization and calculus removal. The latter two treatments were done by an Er:YAG laser, following SRP. The applied fluence of about 10 J/cm^2 is just above the ablation threshold of calculus. A photodynamic therapy with methylene blue and a laser wavelength of 670 nm closed the first treatment session. Three or four laser treatments with a diode laser 810 nm and/or PDT in intervals of between four and seven days were executed without anaesthesia. The patients rinsed their mouths with a 0.2 % CHX solution during this period. No antibiotics and no augmentation procedures were applied.
Reduction of the depth of the pocket to normal health levels resulted from both, a shrinking of gingiva and bone regeneration. The bone regeneration mainly depends on the anatomy of the pocket and can be very well predicted. The advantages for the patients of these non-invasive treatment protocols compared to any other surgical procedures are less pain, less swelling, faster healing times and fewer costs. It is important to recognize laser application as a highly effective, complementary part of the complex puzzle and search for lasting, successful periodontal treatments.

info@zahnarzt-gisler.ch

Using the First 9.3 µm CO_2 All-tissue Laser for Anesthesia-Free Caries Removal and Cavity Preparation

Joshua P. Weintraub, DDS, MD, Stevenson, USA

The Solea laser, a 9.3 µm CO_2 dental laser has been shown to conservatively and effectively ablate hard and soft tissue without the need for injectable anesthetic on any tooth or soft tissue in the oral cavity. In this case study, the intra-oral effects of this association will be presented.
This case demonstrates the anesthesia-free effect achieved during the treatment of a deep, three surface cavity preparation of a maxillary second molar (#15 MOL) without the need of an injectable anesthetic. The patient, a 69-year-old female, with a significant medical history for anxiety and dental phobia presented with a fractured amalgam and recurrent decay on tooth #15 MOL. Clinical intra-oral bitewing radiograph confirms the location and extent of the lesion.
The patient was treated as follows: (1) Topical anesthetic applied to interdental papilla (TAC 20 comprised of Lidocaine 20 % Tetracaine 4 %, Phenylephrine 2 %), for management of comfort for placement of interproximal wedge and matrix. (2) 9.3 µm CO_2 laser irradiation outlined the preparation and existing amalgam to a depth of approximately 1.5 mm. Laser set at enamel tissue setting, 0.25 mm spot size, 15 µs pulse duration, 100 % mist. (3) Amalgam was removed with high speed turbine handpiece and 245 bur. (4) 9.3 µm CO_2 laser irradiation continued preparation, with an enamel tissue setting, 1.00 mm spot size, 15 µs pulse duration, 100 % mist. Completed preparation and decay removal with dentin tissue setting, 1.00 mm spot size, 70 µs pulse duration, 100 % mist followed by slow speed handpiece utilizing a #6 round bur. (5) Cavosurface margins beveled utilizing a high speed turbine handpiece with a diamond bur. Desired analgesic effect maintained throughout entire procedure and clinical results achieved. (6) Tooth was ready for restoration with Scotchbond Universal (3M). (7) An approximately 0.5 mm layer of Esthet•Xflow (DENTSPLY) was placed on the gingival floor of the proximal box. (8) Restoration was completed with Tetric EvoCeram Bulk Fill (Ivoclar Vivadent) , composite polished with finishing disc. (9) Bite checked without being inhibited by a local anesthetic onboard. Proper clinical occlusion for patient achieved and confirmed.
The results suggested that 9.3 µm CO_2 laser can provide a consistent analgesic result in the human mouth.

weintraubdds@gmail.com

Er,Cr:YSGG whitening: Safety assessment in terms of enamel alterations and temperature rise in the pulp

Dimitris Strakas, Thessaloniki, Greece

Laser-assisted dental bleaching is highly respected by both patients and clinicians for its convenience and speed. Many wavelengths have been utilized for this purpose. Recently the mid-infrared wavelength of Er:YAG (2,940 nm) has been shown to be effective in dental bleaching To our best knowledge this is the first published experiments on the wavelength of Er,Cr:YSGG (2,780 nm). We conducted different *in vitro* studies to evaluate the temperature increase in the pulp chamber of teeth, during Er,Cr:YSGG bleaching. We also tested which teeth are the most susceptible in terms of pulp temperature increase during laser activated bleaching treatment and finally how altered is the enamel surface of the irradiated teeth. The laser device utilized was an Er,Cr:YSGG laser (2,780 nm, Waterlase MD, Biolase, USA) and two different bleaching agents with a concentration of 38 % H_2O_2. The tip used was a 6 mm long Z-type glass tip (MZ8) of a 800 µm diameter. Average output power was set to 1,25 W, pulse duration 700 µs (S-mode), while the pulse repetition rate was 10 Hz. Results: It was shown that the most susceptible teeth in terms of pulp temperature increase were the lateral maxillary incisors and the mandibular incisors. The mean temperature increase on these teeth was 1.06 and 1.00 degrees Celsius respectively on 60 sec of Er,Cr:YSGG supported bleaching. In terms of enamel alterations only minor decrease in surface micro-hardness was detected. In the present lecture we will also present combined clinical cases, hoping to encourage Er,Cr:YSGG users on adding bleaching to their every day treatments with the same "hard tissue" laser device.

dimitris.strakas@gmail.com

Abtrag von Dentin mit einem diodengepumpten Er:YAG-Laser – erste Ergebnisse

Priv.-Doz. Dr. Jörg Meister, Jörg Hurich, Reinhardt Thyzel, Prof. Dr. Matthias Frentzen, Bonn

Diodengepumpte Festkörperlaser im Wellenlängenbereich 3 µm stellen eine innovative, aber auch herausfordernde Technologie dar. Die reduzierte Baugröße und die zur Verfügung stehenden Laserparameter liefern jedoch neue Möglichkeiten hinsichtlich Handhabung und Anwendung in der Zahnheilkunde. Mammut-Elfenbein und Dentinscheiben wurden mit dem Prototyp eines diodengepumpten Er:YAG-Lasers der Fa. A.R.C. Laser GmbH bestrahlt. Die Bestrahlungen erfolgten mit Pulsenergien zwischen 10 und 20 mJ, Pulswiederholraten von 50 bis 200 Hz, einer Pulsdauer von 200 µs bei Schnittgeschwindigkeiten zwischen 1 und 15 mm/s sowie mit und ohne Wasserspray. Die Proben wurden hierzu auf einer dreidimensionalen, computergesteuerten Verschiebeeinheit befestigt. Die Schnitttiefen, u.a. zur Bestimmung der Abtragseffizienz, wurden sowohl mit dem Lichtmikroskop als auch mit einem optischen Profilometer ermittelt. Die Vorversuche am Mammut-Elfenbein ergaben Schnitttiefen von 600 und 500 µm bei entsprechenden Pulswiederholraten von 50 bzw. 100 Hz und Pulsenergien von 20 bzw. 17 mJ. Geeignete Schnittgeschwindigkeiten ergaben sich im Bereich von 2 bis 5 mm/s. Übertragen auf den Dentinabtrag zeigten sich hier Schnitttiefen zwischen 150 und 500 µm. Die hierbei erreichte maximale Abtragseffizienz betrug 0,072 mm^3/J. Diodengepumpte Erbiumlaser setzen im Vergleich zu den klassischen Systemen für dentale Anwendungen neue Maßstäbe hinsichtlich der baulichen Größe und des Anschaffungspreises. Zudem ergeben sich Möglichkeiten bezüglich theragnostischer Anwendungen. Die grundlegende Weiterentwicklung diodengepumpter Systeme bietet somit eine noch nicht abschätzbare Zukunftsperspektive.

jmeister@uni-bonn.de

Möglichkeiten und Grenzen einer (Dioden-)laserunterstützten Optimierung der „roten Ästhetik"

Dr. Michael Schäfer, Düsseldorf

Die Lasertechnologie hat mittlerweile in der Zahnmedizin einen hohen Stellenwert. Bis auf die Bearbeitung der Zahnhartsubstanz kann der Diodenlaser ein breites Feld an Therapiemöglichkeiten, v.a. in der Weichteilchirurgie, abdecken. Die plastische Parodontaltherapie umfasst unter anderem das Gebiet der funktionellen Korrektur mukogingivaler Probleme. Die „rote Ästhetik", aber auch die Funktion, können durch minimalinvasive Eingriffe, zum Beispiel mit dem Diodenlaser, optimiert werden. Anhand von Fallbeispielen werden die Grundlagen verschiedener Eingriffe erörtert und diskutiert. Dabei werden die Vorteile des Lasers als sinnvoll genutzte Behandlungsalternative zur konventionellen Technik, zum Beispiel der Skalpelltechnik, aufgearbeitet.

info@dr-michaelschaefer.de

Einfluss der Low-Level-Lasertherapie bei einer durch festsitzende Multibandapparaturen induzierten Gingivitis

Dr. Steffen Stein, Dr. Michael Schauseil, Prof. Dr. Heike Korbmacher-Steiner, Prof. Dr. Andreas Braun, Marburg

Ziel der Studie war es, den Einfluss einer adjuvanten Low-Level-Lasertherapie (LLLT) bei einer durch festsitzende Multibracketapparaturen (MB-App.) induzierten Gingivitis zu untersuchen.
Die Studie basiert auf 15 Patienten, deren aktive kieferorthopädische Behandlung mittels einer MB-App. durchgeführt wurde (8 weiblich; 7 männlich; Durchschnittsalter 15,53 Jahre). Nach der Entfernung der MB-App. (T0), wurde zur Quantifizierung der parodontalen Situation der Blutungsindex (BOP) und der Papillenblutungsindex (PBI) im Oberkiefer (OK) erhoben. Danach erfolgte die standardmäßige Zahnreinigung (ZR). Gemäß dem durchgeführten Split-Mouth-Design, erhielt jeder Patient randomisiert in einer Oberkieferhälfte eine adjuvante LLLT (Laserseite) und in der anderen keine zusätzliche Laserbehandlung (Kontrollseite). BOP und PBI wurden vom gleichen Untersucher 4 bis 6 Tage nach der LLLT erneut erhoben (T1).
BOP- und PBI-Werte zeigten zum Zeitpunkt T0 der Kontroll- und Laserseite keinen statistisch signifikanten Unterschied ($p > 0,05$). Die Messwerte des BOP und PBI sanken innerhalb der Laser- und Kontrollgruppe vom Zeitpunkt T0 zu T1 statistisch signifikant ($p < 0,05$). Diese Verbesserungen waren im Gruppenvergleich zum Zeitpunkt T1 signifikant ausgeprägter in der Lasergruppe ($p < 0,05$).
Die Ergebnisse zeigten, dass sich nach der ZR auf der Kontroll- und Laserseite die Werte des BOP- und PBI-Index vom Zeitpunkt T0 zu T1 statistisch signifikant verbesserten. Die statistisch signifikante Abnahme der BOP- und PBI-Werte vom Zeitpunkt T0 zu T1 auf der Kontrollseite beschreiben damit den natürlichen Heilungsprozess der Gingiva nach Entfernung der MB-App. Der Vergleich der BOP- und PBI-Werte zwischen Laser- und Kontrollseite zum Zeitpunkt T1 zeigt, dass der Einsatz einer adjuvanten LLLT zu einer statistisch signifikant schnelleren Heilung einer durch eine MB-App. induzierten Gingivitis führt.

Steffen.Stein@med.uni-marburg.de

Fallberichte zur Nutzung eines 445 nm Diodenlasers in der zahnärztlichen Chirurgie

Priv.-Doz. Dr. Moritz Kebschull, Bonn, Dr. Claudia Dehn, Prof. Dr. Matthias Frentzen

In der prä-prothetischen, plastisch-ästhetischen sowie korrektiven Parodontalchirurgie ist häufig eine modellierende Gingivektomie notwendig. Typische Indikationen sind chirurgische Kronenverlängerungen, gerade aus ästhetischer Indikation, ohne Notwendigkeit einer begleitenden ausgedehnten Resektion des Alveolarknochens, etwa beim Vorliegen eines „Low Crests“ nach Kois, oder die Optimierung von Weichgewebsübergängen, etwa nach Durchführung eines apikalen Verschiebelappens.
Bei diesen Indikationen wurde bisher oft auf elektrochirurgische Geräte zurückgegriffen, um bei optimaler Hämostase unter Verwendung zierlicher Elektroden sehr gezielt eine Gingivektomie oder Gingivoplastik durchzuführen. Allerdings ist die Elektrochirurgie durch eine Vielzahl an Einschränkungen und Nachteilen gekennzeichnet. In diesem Vortrag wird anhand von Fallbeispielen aus dem Gebiet der plastisch-ästhetischen Chirurgie die Anwendung eines 445 nm (Blaulicht) Diodenlasers als sinnvolle Alternative zum Elektrochirurgiegerät demonstriert.
Die Anwendung des Blaulicht-Lasers ermöglicht eine sehr kontrollierte Modellation der marginalen Gingiva ohne die charakteristischen Nachteile der Elektrochirurgie und stellt daher für parodontal- und oralchirurgische Indikationen ein sehr vielversprechendes neues Werkzeug dar.

moritz.kebschull@uni-bonn.de

Theorie, Anwendung und Abrechnung von Periogreen

Dr. Darius Moghtader, Oppenheim

Theorie, Anwendung und Abrechnung von Periogreen. Zusätzlich wird beschrieben, ob Bakterientests im Rahmen der Parodontitistherapie sinnvoll sind und welche Hinweise sie uns für die Therapie geben. Zusätzlich wird beschrieben, wie durch Anwendung eines Boosters neben der photothermischen Wirkung die photodynamische Funktion von Indocyaningrün freigeschaltet und verstärkt werden kann.

dr-moghtader@hotmail.de

Vergleich der Diodenlaser-Wellenlängen 445 nm und 980 nm – experimentelle Analyse von Temperatur- und Transmissionseinflüssen bei oralen Geweben

Prof. Dr. Matthias Frentzen, Dr. Christoph Engelbach, Dr. Claudia Dehn, Moez Belghit, Priv.-Doz. Dr. Jörg Meister, Bonn

Für die orale Weichgewebechirurgie haben sich Diodenlaser mit Wellenlängen im NIR klinisch bewährt. Im Rahmen der technischen Weiterentwicklung stehen mittlerweile auch leistungsstarke Laserdioden im Spektralbereich des blauen Lichts (z.B. 445 nm) zur Verfügung. Ziel dieser Entwicklung ist die Verbesserung der Lichtabsorption zur Erhöhung der Schnittleistung bei Reduktion der Nekrosezonen.
Grundlage für die Nutzung des blauen Lichts als optisches Skalpell ist die Charakterisierung der Eigenschaften oraler Weich- und Hartgewebe bei dieser Wellenlänge. Zu diesem Zweck wurden Transmissions- und Temperaturmessungen mithilfe von Temperatursensoren und einem Thermografiesystem an verschiedenen Gewebemodellen durchgeführt. Darüber hinaus erfolgte eine morphologische Beurteilung von Weichgewebepräparaten in Bezug auf Schnitteffektivität und Nekrosezonen.
Als klinisch relevantes Resultat konnte in den Messreihen festgestellt werden, dass bei Weich- und Hartgeweben im Wellenlängenvergleich 445 nm/980 nm die Absorption im blauen Spektralbereich bei allen verwendeten Gewebemodellen höher ist; der thermografisch ermittelte Temperaturanstieg auf den bestrahlten Oberflächen lag ebenfalls über den Werten der NIR-Strahlung. Eine höhere Schnittleistung im blauen Spektralbereich war verbunden mit schmaleren Nekrosezonen. Bei 445 nm Wellenlänge können Schnittführungen auch ohne Initialisierung der Faser im neuen Contact-Mode durchgeführt werden. Die Ergebnisse zeigen, dass sich 445 nm Laserstrahlung aufgrund der Gewebeparameter hervorragend für Weichgewebe-Interventionen eignet.

frentzen@uni-bonn.de

Transmission und Temperaturentwicklung von Keramiken unter Laserbestrahlung mit 810 und 2.940 nm

Rene Franzen, Aachen, Olena Pich, Norbert Gutknecht, Stefan Wolfart

Ziel der Studie war die Untersuchung der Transmission und Temperaturerhöhung dentaler Keramiken unter Laserbestrahlung. Vermessen wurde e.max Ceram, e.max ZirCAD, und e.max Press sowie Glassionomerzement Ketac Cem. Zum Einsatz kamen ein Er:YAG-Festkörperlaser (2940 mm, Fidelis III+, Fotona) und ein Diodenlaser (810 nm, FOX, A.R.C.). Die Keramiken wurden hierzu in variablen Stärken von 0,5–2 mm angefertigt. Es zeigte sich, dass 30–40 % der Strahlung, abhängig von der Stärke des Materials, absorbiert wurden. Dunklere Keramik absorbierte hierbei stärker als hellere. Zudem wurden Temperaturanstiege an einem Zirkon-Zement-Verbund vermessen, die je nach Leistung bis zu 80 °C betrugen.
We investigated laser transmission and temperature increase of different dental materials under irradiation. We have used e.max Ceram, e.max ZirCAD, and e.max Press dental ceramics and glass ionomer cement Ketac Cem in the present study. The dental ceramics were prepared in the form of samples with thickness of 0.5–2 mm. We used two lasers [solid-state laser (Er:YAG, Fidelis III+, Fotona) and an 810 nm diode laser (FOX, A.R.C)] for the transillumination of ceramic samples. It has been shown that the laser radiation transmitted through the ceramic material decreases to 30–40 % depending on the thickness of the irradiated sample. Darker ceramic samples show higher absorption compared to lighter samples. We investigated the temperature evolution in composite sandwiched ceramic/cement samples under laser treatment. The increase in the irradiation time and laser power led to a temperature increase of up to 80 °C.

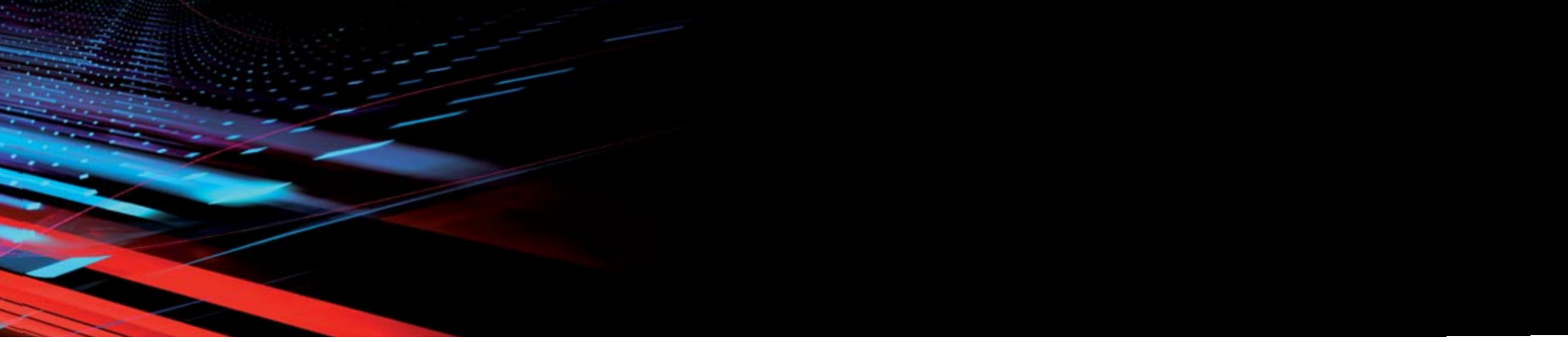
rfranzen@ukaachen.de

Ein Jahr Nightlase Anti Schnarch Therapie – erste Erfahrungen

Dr. Thorsten Kuypers, M.Sc., Köln

Seit nunmehr einem Jahr wenden wir das Nightlase-Verfahren in unserer Praxis an, um Schnarchen zu therapieren. Es wurden in dieser Zeit sowohl habituelles Schnarchen als auch obstruktives Schnarchen und auch Schlafapnoe behandelt. Es soll nun ein erster Erfahrungsbericht gegeben werden, wie die Erfolge bewertet werden und wo sich Unterschiede in den verschiedenen Pathologien auswirken. Des Weiteren wird dargestellt, wie sich die Therapie in den Praxisalltag integrieren lässt und wo noch Verbesserungspotenzial besteht.

info@laserzahnarzt-koeln.de



Nightlase Anti Schnarch Therapie – Systematik und verbesserte Einteilungen

Dr. Steffen Stein, Dr. Michael Schauseil, Prof. Dr. Heike Korbmacher-Steiner, Prof. Dr. Andreas Braun, Marburg

Seit nunmehr einem Jahr wenden wir das Nightlase Verfahren in unseren Praxen an, um Schnarchen zu therapieren. Es wurden in dieser Zeit sowohl habituelles Schnarchen als auch obstruktives Schnarchen und auch Schlafapnoe behandelt.
Es zeigten sich durch unsere Erfahrungen Lücken in der Aufklärung der Patienten und der Patientenselektion. Aufbauend auf diesen Erfahrungen entwickelten wir eine erste Systematik, die diese Lücken schließen soll.
Wir stellen diese erste Systematik vor, die zur besseren Selektion der Patienten beiträgt. Des Weiteren wollen wir eine verbesserte Aufklärung präsentieren, die einer entsprechenden Systematik folgt. Diese soll dazu beitragen, eine Einteilung und Risikoabschätzung des zu erwartenden Behandlungserfolges zu ermöglichen. Eine anschließende Diskussion soll den Vortrag abrunden.

info@dralte.de

Kontamination von optischen Fasern im Rahmen endodontischer Laserapplikation

Dr. med. dent. Markus Krema, Hachenburg, Dr. Jörg Meister, Bonn, Prof. Dr. Matthias Frentzen, Aachen

Ziel der Studie war zu untersuchen, ob es an der Oberfläche einer Laser-Fiber nach erfolgter chemo-mechanischer Wurzelkanalbehandlung zu einer Kontamination kommt und somit ein Risiko zur Kreuzkontamination durch diese Fiber besteht.
In-vitro wurden 45 Fiberenden einer optischen Faser mit *E. faecalis* kontaminiert, um unterschiedliche, effektive Desinfektionsmaßnahmen zu evaluieren. Fünf Gruppen wurden gebildet: eine Kontrollgruppe ohne jegliche Desinfektionsmaßnahmen, Wischdesinfektion, Einlage in 70 % Alkohol, die Kombination dieser beiden Methoden, und die Sterilisation im Autoklav.
In-vivo wurden 10 Zähne von 9 Patienten mit bestehender Pulpanekrose untersucht. Fünf Gruppen wurden gebildet. Eine sterile Papierspitze wurde vor der Wurzelkanalbehandlung in den Kanal eingebracht und auf einer Agar-Platte platziert (Gruppe I). Nach der chemo-mechanischen Wurzelkanalaufbereitung mit einer modifizierten ProTaperNext™-Methode wurde eine weitere Papierspitze fixiert (Gruppe II). Anschließend wurde die optische Faser desinfiziert, im Kanal zur Dekontamination des Hauptkanals und des umgebenden Dentins verwendet und nach jedem der drei Dekontaminationsmaßnahmen auf der Agar-Platte ausgestrichen (Gruppen III–V).
Die In-vivo-Studie zeigte in allen Fiberabschnitten der Kontrollgruppe eine massive Infektion. Alle anderen Desinfektionsmaßnahmen waren effektiv gegenüber der bakteriellen Besiedelung (eine Ausnahme in der „Kombinationsgruppe“).
Die In-vitro-Studie konnte die Infektion eines jeden Zahnes vor chemo-mechanischer Wurzelkanalbehandlung nachweisen. Keinerlei Bakterienwachstum konnte an den weiteren Untersuchungsgruppen festgestellt werden – weder an der zweiten eingebrachten Papierspitze, noch an den Ausstrichen der Laser-Fiber.
Es wurde keine Kontamination der Oberfläche an der optischen Fiber nach der beschriebenen chemo-mechanischen Wurzelkanalbehandlung und der Desinfektionsmaßnahmen nach der Dekontamination des Wurzelkanals und des darunterliegenden Dentins festgestellt. Demnach ist nach Gebrauch der beschriebenen Methoden eine Kreuzkontamination durch eine optische Fiber zwischen zwei Wurzelkanälen eines Patienten höchstwahrscheinlich auszuschließen.

zahnarzt@dr-krema.de

Antibiotikafreie Kombinationstherapie bei marginaler Parodontitis mit kreuzvernetzter Hyaluronsäure und Laserlicht

Jiaoshou (Prof. Shandong University, China) Dr. med. Frank Liebaug, Steinbach-Hallenberg

Die positiven Effekte von Laserlicht im biologischen Gewebe sind heute unstrittig. Ebenso ist eine Reihe von heilungsbegünstigenden Eigenschaften der Hyaluronsäure bekannt. Was liegt da näher, als in einer Studie den klinischen Verlauf der marginalen Parodontitis in einer Kombinationstherapie aus kreuzvernetzter Hyaluronsäure und Laserlicht der Wellenlänge 1.064 nm zu untersuchen?
In einer Zeit, in der immer mehr und häufiger von Antibiotikaresistenzen berichtet wird, wächst die Zahl der Patienten und Behandler, die nach klinisch relevanten Alternativen mit bestmöglich vorhersagbarem Ergebnis suchen.
Die vorgestellte klinische Studie soll in einem Anwendungszeitraum von zwölf Monaten anhand von Patientenfällen neue Wege im Rahmen der systematischen Parodontitistherapie aufzeigen.

info@ellen-institute.com

Management und Entfernung von gingivalen Hyperpigmentierungen mittels Diodenlaser: Fallpräsentationen

Ioannis Papadimitriou, Athen, Griechenland, Dr. P. Almagoyt, Christina Vassiliadi

Zahnfleisch-Melaninpigmentierung (GMP) ist ein weit verbreitetes Erscheinungsbild, die in allen Rassen auftreten kann. Die gingivale Hyperpigmentierung wird überwiegend als genetisches Merkmal von einigen Populationen gesehen. Die orale Pigmentierung wird mit einer Vielzahl von exogenen und endogenen ätiologischen Faktoren verbunden. Die meisten Pigmentierungen werden von fünf Hauptpigmenten verursacht: Melanin, Oxyhämoglobin, Melanoid, Karotin und reduziertes Hämoglobin. Eisen und Bilirubin sind weitere Cofaktoren. Melanin, ein braunes Pigment, ist die häufigste Ursache von endogener Zahnfleischpigmentierung und ist die am meisten vorherrschende gingivale Pigmentierung. Hyperpigmentierung, in bestimmten Zahnfleischstellen lokalisiert oder als generalisiertes Erscheinungsbild, wird mehr als ein ästhetisches statt ein medizinisches Problem präsentiert. Dieses Problem ist bei Patienten mit einer "gummy-smile" verschärft. Verschiedene Depigmentierungtechniken sind eingesetzt worden, wie Skalpell-Chirurgie Gingivektomie, Kryo-, Elektrochirurgie, Abriebdiamantbohrer, Nd:YAG-, CO_2- und Dioden-Laser.
Ziel der Studie ist die Darstellung von klinischen Fällen mit GMP und die nicht-chirurgische Verwendung eines Diodenlaser zur Depigmentierung, die Operationsabläufe und die postoperative Wundheilung.

Die Studie wurde in der zahnärztlichen Abteilung des Allgemeinen Krankenhauses Westattika in Athen durchgeführt, bei Patienten mit lokalisierten Zahnfleischhyperpigmentierungen im vestibulären Oberkieferfrontzahnbereich. Die Operationen wurden mit einem 810 nm Diodenlaser durchgeführt.
Ästhetik ist zu einem sehr wichtigen Aspekt der Zahnmedizin geworden und Ärzte müssen sowohl mit der Erreichung akzeptabler Zahnfleischästhetik sowie Behandlung von biologischen und funktionellen Problemen konfrontieren. Obwohl mehrere Depigmentierungstechniken derzeit angewendet werden, ist normalerweise eine Ein-Schritt-Laserbehandlung in der Regel ausreichend, um die pigmentierten Zonen zu eliminieren.
Diodenlaser werden im Dauerstrich- oder gepulst-Modus betrieben. Laserlicht mit 800–980 nm wird schlecht im Wasser und hervorragend im Hämoglobin und Melanin absorbiert. Da Diodenlaser nicht mit Zahnhartsubstanz interagiert, ist der Einsatz dieser Laserart in der Weichgewebechirurgie ausgezeichnet. Dies hat den Vorteil der einfachen Handhabung, kurze Behandlungszeit, Blutstillung und des Dekontaminations- und Sterilisationseffektes.

giannis.papadimitriou_4@hotmail.com

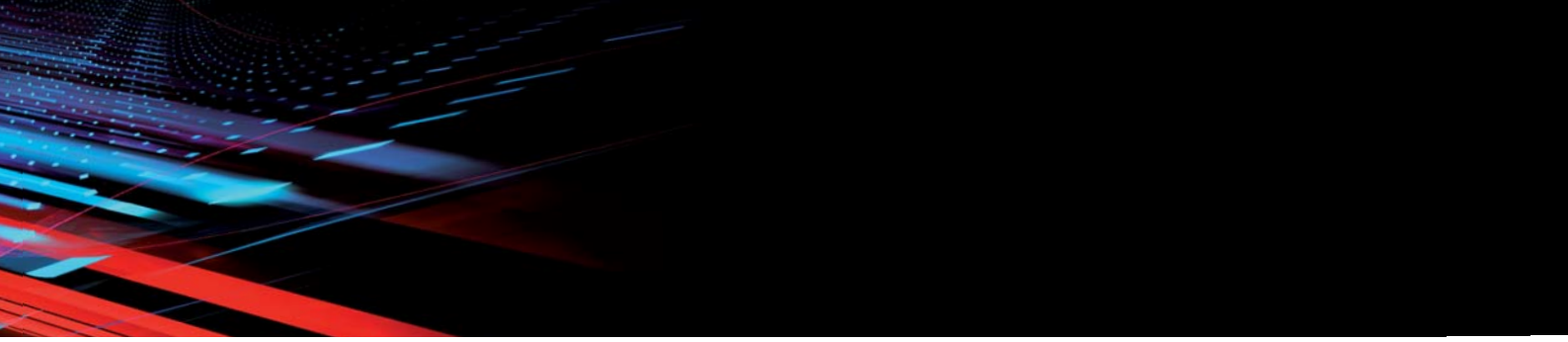
Endo oder Ex? (Mittel- und langfristige Zahnerhaltung in Grenzfällen mittels laserunterstützter Endodontie)

Dr. Iris Brader, M.Sc., Meiningen

In der täglichen Praxis begegnen uns immer wieder Fälle, bei denen eine Extraktion kurz- oder mittelfristig nicht angezeigt ist. Die Gründe reichen von gesundheitlich kompromittierten Patienten über private Probleme bis hin zu finanziellen Engpässen.

Anhand klinischer Fallbeispiele sollen Möglichkeiten der Zahnerhaltung auch für „hoffnungslose“ Fälle aufgezeigt und diskutiert werden.

drbrader@laserzahnarzt-meiningen.de



In-vivo Fissurenkaries-Prävention mit einem kurzgepulsten CO_2-Laser und Fluoridlack

Prof. Dr. Peter Rechmann, San Francisco, USA

Kürzlich wurde über 86 Prozent in-vivo Glattflächendemineralisation-Reduktion nach kurzgepulster 9.6 µm CO_2-Laser Bestrahlung berichtet (Rechmann 2008, 2010). Ziel dieser Arbeit war es, eine 12-monatige, einfach-blind, klinische Pilotstudie zur okklusalen Kariesverhinderung mit einem CO_2-Laser durchzuführen. 20 Patienten wurden rekrutiert. Zweite Molaren wurden in Test- und Kontrollgruppen randomisiert. Der Kariesgrad wurde mit dem International Caries Detection & Assessment System (ICDAS) und mit dem SOPROLIFE Fluoreszenz Kamerasystem (SOPRO-Acteon) erfasst. Die Testfissuren wurden mit dem CO_2-Laser (Pulse System, NM), Wellenlänge 9.6 µm, Pulsdauer 20 µs, Pulswiederholungsrate 20 Hz, Strahldurchmesser 800 µm, Durchschnittsflussdichte 4.5 ± 0.5 J/cm^2, 20 Laserpulse per Bestrah-lungspunkt bestrahlt. Bei jedem Recall wurden die okklusalen Flächen mit ICDAS und dem SOPROLIFE System untersucht. Alle Patienten erhielten Fluoridlack am Start der Studie und nach 6 Monaten. Nach drei Monaten betrug die Durchschnittsänderung der ICDAS Rate für die Testmolaren -0.10 ± 0.14 und für die Kontrollmolaren 0.30 ± 0.18, nach 6 Monaten -0.26 ± 0.13 für die Test- und 0.47 ± 0.16 für die Kontrollmolaren, und nach 12 Monaten -0.31 ± 0.15 beziehungsweise 0.75 ± 0.17, ($p = 0.001$ für 6 Monate, $p < 0.0001$ für 12 Monate). Nach drei Monaten zeigte das SOPROLIFE System (blaue Fluoreszenz) statistisch signifikante Unterschiede für die durchschnittliche Änderung zwischen der Test- und der Kontrollgruppe (-0.55 ± 0.15, 0.10 ± 0.16; $p = 0.006$); für SOPROLIFE im Tageslichtmodus waren die durchschnittlichen Änderungen auch statistisch signifikant unterschiedlich (p zwischen 0.009 und 0.02).

Kurzgepulste 9.6 µm CO_2-Laser Bestrahlung reduziert über 12 Monate signifikant Fissurenkaries im Vergleich zu alleiniger Fluoridlack-Anwendung. Nach ersten erfolgreichen Labortests werden ähnlich vielversprechende Resultate in einer klinischen Studie zur Prävention von Fissurenkaries mit dem neuen kurzgepulsten 9.3 µm CO_2-Solea Laser (Convergent Dental, Natick, MA) erwartet.

Peter.Rechmann@ucsf.edu

Antimikrobielle Wirkung von blauem Laserlicht

Dr. Christoph Engelbach, Bonn, Dr. Jörg Meister, Bonn, Prof. Dr. Matthias Frentzen, Aachen

Ziel der Untersuchung war der Nachweis bakterizider Effekte eines neuartigen Blaulicht-Lasers ($\lambda = 445$ nm) auf oral-pathogene Keime im Vergleich zu einem kommerziell vertriebenen Diodenlaser mit einer Wellenlänge von 980 nm (SIROLaser Advance®). Die Hauptversuche wurden mit zwei verschiedenen Bakterienstämmen durchgeführt: *Enterococcus faecalis ATCC 19433* und *Streptococcus salivarius subsp. salivarius DSM 20067. S. salivarius* wurde aus einer Kryokultur in Brain-Heart-Infusion-Bouillon (Oxoid, Wesel) bei 37 °C aerob kultiviert, während *E. faecalis* in einer CASO-Bouillon (Merck, Darmstadt) bei 37 °C aerob kultiviert wurde. Die beiden Bakterienstämme *Enterococcus faecalis* und *Streptococcus salivarius* wurden jeweils aus dem Flüssigmedium mit einer OD von 0,2 zu einem CASO-Underlay-Agar (Merck, Darmstadt) hinzugegeben. Bakterien und Underlay-Agar wurden nach Vermischung in eine Petrischale (Außendurchmesser 9,4 cm; Greiner Bio-One GmbH, Frickenhausen) gegossen. Zwei zusätzliche Agarplatten mit 10%igem SDS (Sodium Dodecyl Sulfate) bzw. dem Antibiotikum Ampicillin (25 mg/ml) dienten als Positiv-Kontrollen. Nach einem für beide Lasersysteme identischem Schema erfolgte die Bestrahlung an jeweils sieben verschiedenen Stellen, die zuvor an der Unterseite des Petrischalenbodens markiert wurden. Die Bestrahlungsparameter variierten von 0,1–1 W für den 445 nm- und 0,5–2 W für den 980 nm-Laser bei einer Bestrahlungsdauer von 5–20 s. Der Abstand der Faserspitze von der Probenoberfläche betrug 1 mm. Parallel zur Bestrahlung wurde mit einer Thermokamera die Temperaturentwicklung ermittelt sowie mithilfe eines Leistungs- und Energiemessgerätes (LabMax™-TOP, Coherent GmbH, Dieburg) in Kombination mit einem thermischen Leistungssensor die Transmission gemessen. Die Auswertung der Temperaturdaten und die Definition des Messbereiches wurden anhand der Software IRBIS 3 professional (InfraTec GmbH, Dresden) vorgenommen. Nach Bestrahlung der mit den Bakterien beimpften Petrischalen, erfolgte die Überschichtung der Agarplatte mit 10 ml autoklaviertem 2x CASO-Overlay-Agar (Merck, Darmstadt), das die für das weitere Bakterienwachstum obligaten nutritiven Substanzen enthält. Die Agarplatten wurden für 48 Stunden aerob bei 37 °C bebrütet und nach definierten Zeitabständen makroskopisch und mikroskopisch untersucht.

Der 445 nm-Laser zeigte bereits bei sehr geringen Leistungen und kurzen Bestrahlungsdauern signifikante bakterizide Effekte bei beiden verwendeten Bakterienstämmen, die nachweislich nicht auf thermisch-induzierte Effekte zurückzuführen waren. Diese Untersuchung legt nahe, dass der verwendete Blaulicht-Laser effektive antimikrobielle Wirkungen in Bezug auf die Bakterienstämme *E.faecalis* und *S.salivarius* zeigt und somit in der Weichteilchirurgie, Endodontie und Parodontologie von profundem klinischem Interesse sein könnte.

c.engelbach@gmx.de