

## Laserunterstützte Kinderzahnheilkunde: Klinische Studie über die Akzeptanz der Lasertherapie und des Laserkids®-Konzeptes im Split-Mouth-Design

*Dr. Gabriele Schindler-Hultzsch, M.Sc./Aichbach*

Die größte Herausforderung in der Kinderzahnheilkunde stellt die Angst der Kinder vor Schmerzen, zahnärztlichen Eingriffen, Geräuschen und Unerwartetem dar. Aufgrund von „Dentalangst“ bleibt ein hoher Prozentsatz an kariösen Läsionen bei Kindern immer noch unversorgt. Im Vergleich zu Erwachsenen sind Kinder oft noch zu klein, um die Notwendigkeit für den Eingriff verstehen zu können. Ebenfalls ist die mögliche Therapiezeit in Abhängigkeit vom Alter sehr kurz.

Das Laserkids®-Konzept (Schindler, Master-Thesis RWTH Aachen 2008) wurde entwickelt als Orientierung und Richtlinie für lasergestützte Kinderzahnheilkunde und besteht aus vier Säulen: Setting, Desensibilisierung, Verhaltensführung und Laser. Spezielle Laserparameter und Abläufe für Kinderzahnheilkunde wurden bestimmt. Lasergestützte Therapie hat in der Kinderzahnheilkunde signifikante Vorteile im Vergleich zu konventionellen Therapiemethoden. In Kombination mit dem richtigen klinischen Prozedere ist die Akzeptanz bei den Kindern hoch. Das Laserkids®-Konzept ist ein substanzieller Fortschritt in der zahnärztlichen Behandlung von Kindern.

## Der Laser in der modernen Zahnheilkunde – Anwendungsbeispiele

*Dr. Michael Schäfer, M.Sc., ZA Marcus Schupmann/Düsseldorf*

Was ist moderne Zahnheilkunde? Der Dentallaser hat darin einen hohen Stellenwert. Im ersten Teil dieses Fachbeitrages wird die Bedeutung des Dentallasers als sinnvoll genutzte Behandlungsalternative in der minimal-invasiven Zahnheilkunde herausgearbeitet und theoretische Grundlagen kurz erörtert. Anhand einer Implantatfreilegung mittels Diodenlaser und einer Vorkonditionierung der Zahnhartsubstanz im Rahmen der Versorgung mit Non-Prep Veneers durch Er:YAG-Laser soll kurz auf die Einsatzmöglichkeiten dieser Wellenlängen als Bindeglied in einem modernen Behandlungskonzept eingegangen werden.

Der zweite Teil des Beitrages steht im Zeichen der weiteren Einsatzmöglichkeiten des Er:YAG-Lasers. Dabei werden unter anderem anhand von Fallbeispielen Möglichkeiten und Grenzen in der Parodontitis- und Periimplantitistherapie sowie Therapien in der Endodontie, Zahnpräparation, Fissurenversiegelung und Desensibilisierung aufgezeigt und kritisch bewertet.

# Auf dem Weg zur Evidenz

**Der Laser ist in der Zahnmedizin angekommen – so das Fazit des SGOLA-Kongresses, der vom 26. bis 27. November 2010 mit über 150 Teilnehmern und internationalen Referenten in Zürich stattfand.**

*Dr. med. dent. Bendicht Scheidegger/Steffisburg, Schweiz*

■ Für den ersten Tag standen Workshops für Laseranwendung in Chirurgie, Parodontologie, Endodontie und Kavitätenpräparation sowie die Ausbildung zum „Sachverständigen für Laserschutz SGOLA“ auf dem Programm. Der Laserschutzbeauftragte ist verantwortlich für die Einhaltung der Laserschutzrichtlinien in der Praxis, welche von SUVAPro vorgegeben sind. 25 Teilnehmer haben sich entschlossen, sich ohne staatlichen Zwang vertieft mit der Materie zu befassen, denn in der Schweiz

braucht es zum Betrieb eines Lasers keine spezielle Bewilligung. Trotzdem lohnt es sich, die Wirkungsmechanismen des Lasers zu verstehen. So sind die Eigenschaften des vom in der Natur nicht vorkommenden kohärenten Licht einerseits spannend und andererseits zur adäquaten Wahl der Parameter absolut der Kenntnis bedürftig. Der erste Teil des vom Physiker Dr. Jörg Meister von der Universität Bonn geleiteten Kurses widmete sich der Laserphysik. Das Werk des „Berners“ Albert Einstein über

Absorptions- und Emissionsmechanismen ebnete T. H. Maiman den Weg zum ersten Rubinlaser 1960. In nur vier Jahren wurden mit Ausnahme des Er:YAG-Lasers (1975) alle bis dato zahnmedizinisch relevanten Lasertypen entwickelt. Die Eigenschaft des Lichts als elektromagnetische Transversalwelle lässt es mit den drei typischen Komponenten eines Lasers zu, Licht einer einzigen Wellenlänge so zu produzieren, dass die Lichtwellen in Phase schwingen, also alle gleichzeitig ihr Phasenmaximum und -minimum erreichen, was mit „Kohärenz“ bezeichnet wird. Diese Komponenten sind:

1. Pumpquelle z.B. Gasentladung oder elektrische Entladung,
2. Laseraktives Medium z.B. Gase, Flüssigkeiten, Festkörper, Halbleiter (Dioden)
3. Optischer Resonator (Spiegel)

Mit kohärentem Licht kann auf eine bestimmte Struktur ganz gezielt hohe Energie übertragen werden, was die Wirkung des Lasers (Light Amplification by Stimulated Emission) ausmacht. Nebst der Erschließung neuer Wellenlängen (also neuen laseraktiven Medien) wurde durch die Erhöhung der Pulsfrequenz und die Verkürzung der Pulslängen bis in den Femtosekundenbereich das Spektrum der Laserverwendung erweitert. (1 Femtosekunde entspricht 10–15 Sekunden, man stelle sich vor: in dieser Zeit hat das Licht den Durchmesser eines Haares durchquert.)

Da Laserlicht nur eine Wellenlänge enthält, ist dessen Wirkung auf unterschiedliche Moleküle sehr individuell. So wird für die Bearbeitung von Zahnhartsubstanz eine andere Wellenlänge erfordert als für Weichteilchirurgie oder Taschen- bzw. Wurzelkanalinfektion, da die Absorptionsmaxima der verschiedenen Stoffe (Moleküle) bei unterschiedlichen Wellenlängen liegen. Diese stoffspezifischen Absorptionswerte können für unterschiedliche Wellenlängen um den Faktor 100 bis 1.000 variieren, was einerseits die Erkenntnis nach sich zieht, dass es den Universallaser nicht geben kann, sondern jeder Laser (jede Wellenlänge) für die eine Anwendung eher geeignet ist als für die andere. Die zweite Erkenntnis daraus ist, dass die Veränderung der Parameter auf dem Laser nur im Wissen auf die zu erwartende Wirkung durchgeführt werden sollte. Um die Wirkung und



Dr. Chantal Riva und Prof. Dr. Dr. Dr. h.c. Hermann F. Sailer.



SGOLA-Präsident Dr. Michael Vock mit Dr. Bendicht Scheidegger.

Nebenwirkung zu verstehen, ist die Größe der Eindringtiefe relevant. Diese ist erreicht, wenn nur noch ca. 1/3 der applizierten Strahlung vorhanden ist. Je größer die Absorption eines Gewebes umso kleiner ist die Eindringtiefe und umgekehrt. Die Absorption von Wasser ist für die Wellenlänge eines CO<sub>2</sub>-Lasers ca. 1.000-mal höher als für die Wellenlänge eines Diodenlasers. Somit ist die Eindringtiefe von letzterem um den Faktor 1.000 höher. Das Verständnis dieser Grundlagen machen nun Veränderungen z.B. der Frequenz oder der Pulslänge gezielt möglich, im Wissen der Veränderung von Wirkung und Nebenwirkung.

SUVAPro erstellt die Richtlinien für den Gefährdungsgrad und Schutzvorkehrungen im Umgang mit Laser. Therapielaser sind in der höchsten Klasse angesiedelt und somit sind Laserschutzbrillen für alle bei der Behandlung beteiligten Personen (Patient, Assistenz und Arzt) ein *Conditio sine qua non*. Zum Schluss des Kurses wurden die erarbeiteten Lerninhalte in einem Multiple-Choice-Test überprüft.

## Hauptkongress



Der Auftakt zum Hauptkongress gestaltete Prof. Dr. Werner Kempf über die Photodynamische Therapie (PDT) der Haut. Grundlage der PDT bildet ein fluoreszierender Stoff, welcher durch die aufgenommene Energie der Lichteinstrahlung Singulett-Sauerstoff bildet, welcher zytotoxisch wirkt und die den fluoreszierenden Stoff aufnehmenden Zellen zerstört. Durch Anreicherung des fluoreszierenden Stoffes in Tumorgewebe kann dieses nun in 1–2 mm Tiefe gezielt zerstört werden, was die PDT auf oberflächliche Tumore beschränkt. Die Häufigkeit von aktinischer Keratose (in der Altersgruppe > 50 Jahre beträgt 1:4) und Basalzellkarzinomen (1:7) macht die PDT zu einer attraktiven Therapieform, umso mehr, dass sie ohne große Nebenwirkungen ist und beliebig oft wiederholt werden kann. Als positiver Nebeneffekt konnte eine Faltenglättung und Reduktion von Altersflecken beobachtet werden, was eine kosmetische Anwendung in Zukunft attraktiv machen könnte.

Dr. Freimut Vizethum erläuterte in einem unterhaltsamen Vortrag die Kommunikation von Bakterien im Bio-

film untereinander, wobei die Bakterien nicht nur innerhalb, sondern auch speziesübergreifend über Signalmoleküle kommunizieren können. Dazu ist jedoch eine Grundkonzentration von Bakterien notwendig. Sowohl ihre Mobilität als auch ihre Virulenz werden vom Verband gesteuert, was einen interessanten Therapieansatzpunkt bietet. Da eine totale Elimination von Keimen nie möglich ist, kann die Reduktion der Virulenz als Therapieziel gesehen werden. Die Forschung ist bestrebt, einerseits nichtpathogene Bakterien zu finden, welche die pathogenen verdrängen, und andererseits diejenigen Signalmoleküle blockieren, welche die Virulenz der Bakterien hervorrufen. Die PDT kann die Konzentration des Bakterienverbands empfindlich reduzieren, sodass die Kommunikation im Biofilm gestört wird.



Dr. Luzius Rohde und Dr. Oliver Centrella.

Laserbasierte Diagnostik in Kariologie und Parodontologie war das Thema von Priv.-Doz. Dr. Andreas Braun. Während die Fluoreszenzmessung in der Kariologie mehr Interpretationsspielraum bietet, ist sie in der Parodontologie zur Detektierung von Konkrementen sehr zuverlässig. Geräte mit einer Rückkopplung-Diagnostik-Therapie können somit spezifisch Konkreme nach deren Detektion entfernen. Zur Bestimmung des Endpunktes der Kariesentfernung ist die Fluoreszenzmessung nicht geeignet, da das Pulpagewebe die Fluoreszenz ebenfalls erhöht und somit pulpanah verfälschte Resultate liefert.

Die aufkommende Problematik der Periimplantitis wurde von Prof. Dr. Herbert Deppe abgehandelt. Die PDT wird als Adjuvans in der geschlossenen Therapie angesehen. Die direkte Dekontamination der Implantatoberfläche bei der offenen Therapie ist eine Hilfe bei der Infektionskontrolle. Nur eine möglichst sterile Oberfläche hat Aussicht auf einen Therapieerfolg. Der Einsatz von Laser in der Periimplantistherapie hat zum Ziel, in Zukunft vermehrt auf Antibiotika verzichten zu können. Insbesondere Metronidazol könnte ernstere Nebenwirkungen haben und die zunehmenden Resistenzen werden uns vor neue Herausforderungen stellen.

Prof. Dr. Anton Sculean belegt mit diversen Studien die signifikante Wirkung von Low Level Laser Therapy (LLLT) auf die Wundheilung. Reduktion der Entzündung, erhöhte Kollagensynthese, Reduktion der Heilungszeit und die schnellere Reduktion der Wundfläche gelten

hier als Hauptkriterien. Bei der PDT in der Parodontaltherapie werden die Keime mit einem Photosensitizer (Methylenblau gepuffert) markiert und gezielt mit einer Wellenlänge von 670 nm belichtet. Die applizierte Energie auf den Photosensitizer führt zu Singulett-Sauerstoff, welcher die Keime zerstört. LLLT und PDT können also in allen Phasen der Parodontaltherapie entweder zur Dekontamination oder Wundheilung eingesetzt werden.

In Wien hat die Laserzahnheilkunde bereits in den Studentenunterricht gefunden und ist Prüfungsfach in den Abschlussprüfungen. Prof. Dr. Andreas Moritz zeigt die Bearbeitung von Zahnhartsubstanz mit Er,Cr:YSGG oder Er:YAG-Laser. Die Absenkung der Pulsdauer und die hohe Intensität der Pulsspitze reduzieren die thermischen Nebenwirkungen, wobei darauf geachtet werden muss, dass die Pulsform des Lasers eine starke Steigung aufweist, was nicht bei allen Fabrikaten gleich ausgeprägt ist. Die Präparation von Zahnhartsubstanz muss mit einer speziellen Technik durchgeführt werden, um eine Kavitätenoberfläche zu erhalten, die eine genügende Dentinhftung gewährleistet. Dies gilt ebenfalls für den Schmelz.

Spektakuläre chirurgische Laseranwendungen wie Entfernung von Plattenepithelkarzinomen, Hämangiomen und Speichelretentionszysten wurde von Priv.-Doz. Dr. Gerold Eyrich präsentiert. Die Ablation von Leukoplakien seien der abwartenden Haltung vorzuziehen. Eine seriöse pathologische Abklärung durch eine Biopsie ist jedoch in jedem Fall erforderlich.

Der zweite Vortrag durch Priv.-Doz. Dr. Andreas Braun beschäftigte sich mit der PDT in der Parodontologie und Endodontologie. Auch hier wurde der Wunsch nach Reduktion der Antibiotikatherapien in der Parodontologie hörbar. Bei der PDT ist die Abstimmung von Photosensitizer und Wellenlänge unbedingte Forderung, wie auch die dreidimensionale Lichtemission durch eine spezielle Faser. Das Verfahren im Wurzelkanal ist mit der in der parodontalen Tasche identisch. Mit Methylenblau werden die Keime markiert, die überschüssige Farbe nach einer Minute ausgespült und anschließend mit Licht der Wellenlänge 670 nm (3D abstrahlende Faser) bestrahlt. Die koronalen Anteile des Dentins müssen aufgrund der Blauverfärbung vorgängig mit einem Bondingsystem abgedeckt werden, um ästhetische Probleme zu vermeiden.

Der Abschlussvortrag hielt Dr. Gérald Mettraux mit dem Titel „Low Level Laser im Praxisalltag“. Mettraux verwendet nach nahezu allen therapeutischen Interventionen, insbesondere Chirurgie, Deep Scaling aber auch ausgedehnte Präparationen die LLLT, um die Regeneration der Gewebe zu fördern. Aufgrund der hohen Absorption dieser Wellenlängen ist in stark pigmentierten Strukturen und malignen Tumoren Vorsicht geboten. Durch die direkte Einwirkung auf die Retina ist eine Laserschutzbrille bei Therapien mit dem Diodenlaser ein absolutes Muss. ■

## ■ KONTAKT

Web: [www.sgola.ch](http://www.sgola.ch)