

Aktuelles Konzept der Lasertechnologie in der Zahnheilkunde – LaserHF®

Autor: Dr. Dragana Gabric Panduric

Lasengeräte haben seit den 1980er Jahren an Bedeutung gewonnen und oftmals wird behauptet, es handle sich um Allzweckinstrumente. Obwohl sich herausgestellt hat, dass viele Anwendungen mit diesen Geräten nicht durchzuführen sind, besteht bis heute ein ungebrochenes Interesse an dieser Technik. Durch sein breites Behandlungsspektrum ist der Diodenlaser heute das bei Laserbehandlungen in der Zahnheilkunde am häufigsten eingesetzte Gerät. Der Diodenlaser bietet ein interessantes - jedoch kein unbegrenztes - Anwendungsgebiet in der modernen Zahnmedizin, so z.B. in der Parodontologie, Endodontie und bei der Behandlung von Weichgewebe.

Bei der LLLT (Low Level Laser Therapy) werden Rot- und Nah-Infrarotlicht angewandt zur Verbesserung der Wundheilung, Entzündungshemmung und zur Linderung von akuten und chronischen Schmerzen bei Verletzungen oder Läsionen der Mundschleimhaut. LLLT ermöglicht eine schnelle, qualitativ gute sowie reißfeste Behandlung des Gewebes und befreit von Entzündungen und Schmerzen (Analgesie). LLLT besitzt eine fotochemische Wirkung (zu vergleichen mit der Photosynthese bei Pflanzen). Wenn die richtige Stärke gewählt wird und die Behandlungszeiten eingehalten werden, reduzieren das Rot- und Nah-Infrarotlicht den oxidativen Stress und steigern die ATP-Konzentration, was dazu führt, dass der Zellstoffwechsel angeregt und somit Entzündungen gemildert werden. Da die Wirkungsweise dieser Lasertherapie nicht auf thermischen, sondern biochemischen Vorgängen beruht, entsteht keine Erwärmung und somit tritt keine Schädigung des lebenden Gewebes auf. Folgende Ergebnisse lassen sich mit der Anwendung der LLLT erzielen:

A) Wachstum der Zellen und des Gewebes als Folge der erhöhten ATP-Konzentration und der verbesserten Proteinsynthese; Steigerung der Zellvermehrung; Veränderung der Zellmembrandurchlässigkeit zur Kalziumaufnahme

B) Schmerzlinderung als Folge der erhöhten Endorphinausschüttung; erhöhter Serotoninspiegel; Verhinde-

rung der Sensibilisierung der Schmerzrezeptoren

C) Stärkung des Immunsystems durch Erhöhung der Lymphozytenaktivität sowie durch die erst kürzlich entdeckte Wirkung der Photomodulation auf das Blut

D) Stimulierung des Akupunkturpunktes

Die Softlasermethode bietet dem Zahnarzt viele interessante Anwendungsgebiete.

Die antimikrobielle photodynamische Therapie (aPDT) dient zur nicht-thermischen, lichtinduzierten Inaktivierung von Zellen, Mikroorganismen oder Molekülen. Das Ziel der „antimikrobiellen“ photodynamischen Therapie sind pathogene Mikroorganismen. Die Infektion verursachenden Bakterien werden eingefärbt, lichtempfindlich gemacht und dann durch Lichteinwirkung in der entsprechenden Wellenlänge und Energiedichte zerstört. Eine entscheidende Rolle spielt hierbei der „Photosensibilisator“, eine Einfärbung (z.B. Toluidin Blue, Methylene Blue usw.). Die Sauerstoffatome in den Farbmolekülen werden durch Bestrahlung mit entsprechendem Licht aktiviert und verursachen einen Singulettzustand, der eine toxische Wirkung auf die Zellen hat.

Im Fokus steht hier das LaserHF-Gerät, das neue Instrument im Bereich der Weichgewebschirurgie. Diese erstaunli-

che Kombination aus Hochfrequenz, Diodenlaser und therapeutischem Laser in einem einzigen Gerät fasziniert den Behandler. Die Hochfrequenztechnologie ist seit den 1970er Jahren konsequent weiterentwickelt worden und weist gegenüber der konventionellen Elektrochirurgie signifikante Vorteile auf. Hochfrequenz ist eigentlich eine unspektakuläre Technologie, wird aber von den meisten Zahnärzten bei chirurgischen Eingriffen benutzt. Sie ist die perfekte Ergänzung zur Lasertechnologie bei Behandlungen an der Mundschleimhaut.

In den letzten zwei Jahren wurde das LaserHf-Gerät bei verschiedenen chirurgischen und therapeutischen Befunden in der Abteilung für Oralchirurgie am Institut für Zahnmedizin der Universität Zagreb eingesetzt. Diese Befunde umfassten Weichgewebschirurgie, endodontische Chirurgie, Zweiteingriffe zur Implantatfreilegung, therapeutische Maßnahmen bei periimplantären Erkrankungen (erhaltend und chirurgisch), therapeutische Anwendung bei intraoralem und labialem Herpes, Aphthen, Geschwüren und anderen pathologischen Veränderungen des Weichgewebes.

Es wurde auch eine experimentelle Pilotstudie durchgeführt. Das Ziel dieser in Vitro-Studie war es, die antimikrobielle Wirkung des LaserHF-Gerätes gegen *Enterococcus faecalis* im Wurzelkanal aufzuzeigen. Die erste Testgruppe wurde bei einer Leistung von 25ms/s, 2

Wim Programm Kanaldekontamination und mit einer Wellenlänge von 975 nm behandelt, eine zweite Gruppe mit PDT Laser HF in verschiedenen Stärken von jeweils 50 W oder 100 W. Die Ergebnisse der Stärke 100 W bei 60 s fielen besser aus; aus diesem Grund wird die nächste PDT-Wirksamkeitsstudie mit 100 W durchgeführt. Außerdem waren die Ergebnisse mit PDT geringfügig besser als die der 975 nm-Gruppe, jedoch wurde eine statistische Analyse nicht durchge-

führt, so dass n och keine konkreten Rückschlüsse gezogen werden können.

Bei Nachuntersuchungen im Rahmen unserer klinischen Forschung wurden weder bei der LLLT- noch bei der PDT-Behandlung mit dem LaserHF Nebenwirkungen oder chirurgische Komplikationen festgestellt. Alle Patienten berichteten von Schmerzfreiheit, minimalen postoperativen Beschwerden

und maximalem Komfort aufgrund fehlender Wundnähte und nicht auftretender Blutungen.

Fallbeispiel 1

37-jährige Patientin mit Fibrom der Mundschleimhaut an der rechten Seite der Unterlippe. Die Weichgewebsbehandlung wurde mit LaserHF durchgeführt, Programm Fibromentfernung. Es wurden keine Nebenwirkungen nach der Behandlung bekannt.



Abb. 1: Klinisches Erscheinungsbild des Fibroms



Abb. 2: Anwendung von LaserHF für den chirurgischen Eingriff an Weichgewebe



Abb. 3: Postoperative Ansicht



Abb. 4: Nachuntersuchung 3 Tage nach dem Eingriff



Abb. 5: Nachuntersuchung 2 Wochen nach dem Eingriff

Fallbeispiel 2

Männlicher Patient, 31 Jahre, mit Fibrom der Mundschleimhaut auf der rechten Seite im Bereich des weichen Gaumens. Die Behandlung wurde mit LaserHF im Programm Fibromentfernung durchgeführt. Es traten keine Nebenwirkungen nach der Behandlung auf.



Abb. 1: Klinisches Erscheinungsbild des Fibroms



Abb. 2: Anwendung von LaserHF für den chirurgischen Eingriff an Weichgewebe

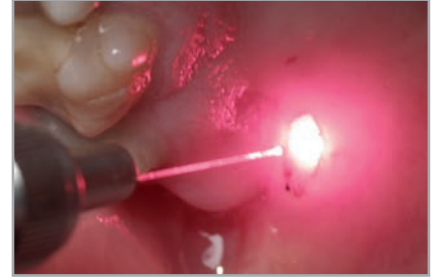


Abb. 3: Anwendung von LLLT unmittelbar nach dem Eingriff



Abb. 4: Nachuntersuchung 3 Tage nach dem Eingriff



Abb. 5: Nachuntersuchung 10 Tage nach dem Eingriff



Abb. 6: Nachuntersuchung 3 Wochen nach dem Eingriff

Fallbeispiel 3

59-jährige Patientin mit fibroepitheliale Polyp im Gaumenbereich. Die Behandlung wurde mit LaserHF im Programm Fibromentfernung durchgeführt. Es traten keine Nebenwirkungen nach der Behandlung auf.



Abb. 1: Klinisches Erscheinungsbild des fibroepithelialen Polypen im Gaumenbereich



Abb. 2 a & b: Chirurgischer Eingriff mit LaserHF



Abb. 3: Versorgung mit Reso-Pac Wundverband unmittelbar nach dem Eingriff mit anschließender LLLT-Behandlung



Abb. 4: Nachuntersuchung 3 Tage nach dem Eingriff



Abb. 5: Nachuntersuchung 7 Tage nach dem Eingriff



Abb. 6: Nachuntersuchung 2 Wochen nach dem Eingriff

Fallbeispiel 4

Männlicher Patient, 62 Jahre alt, mit Epulis fissuratum im hinteren Bereich des linken Oberkiefers. Die Weichgewebsbehandlung wurde mit Laser HF durchgeführt mit einer Kombination der Programme Fibromentfernung und Gingivektomie mit LLLT-Anwendung direkt nach dem Eingriff. Bipolareinstellung wurde angewandt zur Blutstillung. Es traten keine Nebenwirkungen nach der Behandlung auf.



Abb. 1: Klinisches Erscheinungsbild des Epulis fissuratum im Oberkiefer



Abb. 2: Chirurgischer Eingriff mit Laser HF



Abb. 3: Postchirurgische Ansicht



Abb. 4: Nachuntersuchung 3 Tage nach dem Eingriff



Abb. 5 a & b: Anwendung des „Photosensibilisators“, einer Einfärblösung für aPDT



Abb. 6: Photodynamische Therapie mit Laser HF



Abb. 7: Nachuntersuchung 1 Woche nach dem Eingriff



Abb. 8: Nachuntersuchung 2 Wochen nach dem Eingriff



Abb. 9: Nachuntersuchung 5 Wochen nach dem Eingriff

Fallbeispiel 5

67-jährige Patientin mit fibroepitheliale Polyp im Gaumenbereich und entzündlicher papillärer Hyperplasie am harten Gaumen. Die Weichgewebsbehandlung wurde durchgeführt mit LaserHF in Kombination mit Diodenlaser im Programm Fibromentfernung und Hochfrequenz im P 2-Modus, mit Anwendung von LLLT unmittelbar nach dem chirurgischen Eingriff. Der Polyp wurde mit Laser behandelt, die Hyperplasie mit Hochfrequenz. Es traten keine Nebenwirkungen nach der Behandlung auf.



Abb. 1a & b: Klinisches Erscheinungsbild des fibroepitheliale Polypen im Gaumenbereich und der entzündlichen papillären Hyperplasie am harten Gaumen



Abb. 2: Chirurgischer Eingriff mit LaserHF



Abb. 3: Postchirurgische Ansicht



Abb. 4: Reso-Pac oraler Wundverband direkt nach dem Eingriff



Abb. 5: Nachuntersuchung 1 Tag nach dem Eingriff



Abb. 6: Nachuntersuchung 1 Woche nach dem Eingriff



Abb. 7: Nachuntersuchung 3 Wochen nach dem Eingriff

Fallbeispiel 6

34-jährige Patientin, Zweiteingriff zur Implantatfreilegung mit LaserHF, Programm Implantatfreilegung mit LLLT-Anwendung unmittelbar nach dem Eingriff. Es traten keine Nebenwirkungen nach der Behandlung auf.



Abb. 1: Klinisches Erscheinungsbild vor dem Eingriff



Abb. 2: Klinisches Erscheinungsbild während der Behandlung mit LaserHF



Abb. 3: Postchirurgische Ansicht, nach Einheilen Abutmentplatzierung



REF 452 462

Fallbeispiel 7

Männlicher Patient (42 Jahre) mit Periimplantitis im hinteren Bereich des Oberkiefers 18 Monate nach dem Einsetzen. Offene Kürettage mit Kunststoffkürette und aP DT-Anwendung wurden durchgeführt. Es traten keine Nebenwirkungen nach der Behandlung auf.

stoffkürette und aP DT-Anwendung wurden durchgeführt. Es traten keine Nebenwirkungen nach der Behandlung auf.

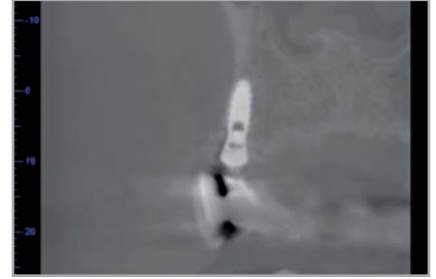
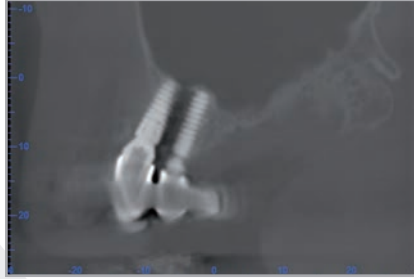
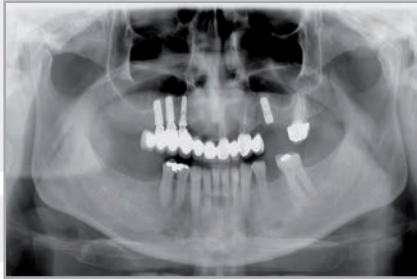


Abb. 1: Orthopantomogram

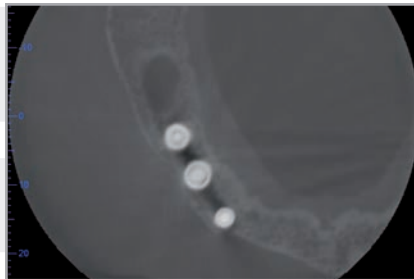
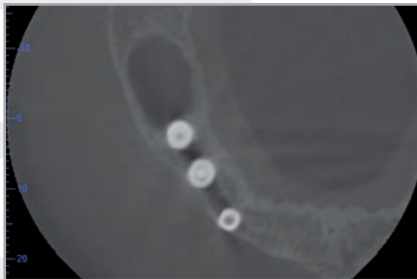


Abb. 2: CBCT-Schnitte



Abb. 3: Intraoperative Ansicht



Abb. 4: Anwendung des „Photosensibilisators“, einer Einfärblösung für aPDT

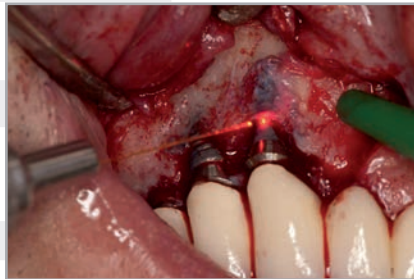


Abb. 5: aPDT



Abb. 6: Aufbau mit Knochenersatzmittel und Abdeckung mit resorbierbarer Membran



Abb. 7: Postchirurgische Ansicht