

Einfach und sicher in der Handhabung

Zahlreiche wissenschaftlich evaluierte sowie klinische Studien anerkannter Autoren belegen die therapeutische Effizienz des CO₂-Lasers in fast allen Bereichen der Zahnmedizin. Verbunden mit der einfachen und sicheren Handhabung hat der Zahnarzt ein Instrument zur Hand, mit dem er seine täglichen therapeutischen Ziele schneller und einfacher sowie weniger belastend für den Patienten erreichen kann. Zudem bieten sich Optionen in der Therapie, die ohne Lasereinsatz nicht zu realisieren sind.

DR. MANFRED WITTSCHIER/LANDSHUT

Wirkungsart

Der CO₂-Laser koppelt an den Wassermolekülen im Gewebe an. Diese sind in allen oralen Gewebsstrukturen enthalten. Dadurch kann diese Wellenlänge – 10.600 Nanometer – von allen oralen Geweben absorbiert und somit therapeutisch genutzt werden. Die Laserenergie wird immer von den ersten Wassermolekülen, auf die sie trifft, absorbiert. So ist die Gewebsinteraktion immer superfizial und sichtbar, also sicher kontrollierbar. Es findet keine Penetration in tiefere Gewebsschichten mit dortiger Absorption = Wirkung statt.

Die therapeutische Effizienz des Lasereinsatzes wird dadurch erzielt, dass die Energie des Laserstrahles im Falle der Absorption in Wärme umgesetzt wird. Dabei ist die Erhitzung des Gewebes proportional zur applizierten Energie. Energie ist das Produkt aus Leistung und Zeit (1 Watt x 1 Sekunde = 1 Joule). Das Problem besteht nun darin, dass genügend Leistung in das Gewebe für die Erreichung eines therapeutischen Zieles abgegeben werden kann, ohne dass dabei eine zu große thermische Belastung mit entsprechend unerwünschten Nebenwirkungen im umliegenden Gewebe entsteht. Technisch wird dies dadurch gelöst, dass eine sehr hohe Leistung für einen sehr kurzen Moment (35 bis 600 Mikrosekunden) mit nachfolgenden Pausen emittiert wird. Der Gesamtenergiebetrag ist wiederum zu gering, um das Gewebe thermisch zu schädigen. Diese Applikationsart nennt man Puls-Modus (PW) und bei sehr kurzen Pulslängen (unter 200 Mikrosekunden) Superpuls.

Eine Applikation im so genannten continuous wave (cw) Modus kommt beim alltäglichen Zahnarzt kaum noch in Betracht. Alle therapeutischen Ziele können im Puls-Modus besser gesteuert und vor allem sicherer erreicht werden. In Verbindung mit Zahnhartsubstanz (Endo, Perio, Konditionierung) ist die gepulste Emission der Laserstrahlung obligat.

Übertragungssystem: Hohlwelle oder Gelenkarm?

Das Laserlicht wird von der Laserkavität (Lichterzeugung) mittels eines Übertragungssystems an den Applikationsort transmittiert. Dabei sind geradlinige Systeme (artikulierter Spiegelgelenkarm) unbedingt flexiblen Systemen (Hohlwelle, optische Faser) vorzuziehen. Moderne Gelenkarmsysteme ermöglichen eine maximale Kollimation und Kohärenz bei gleichzeitig präziser Kontrolle – und somit eine

deutlich atraumatischere Behandlung als mit den derzeit verfügbaren flexiblen Systemen. Die gesamte Leistung des Lasers kann in einer sehr kleinen, fast punktförmigen Fläche fokussiert werden. Damit ist eine maximale Leistungsdichte (Watt pro Flächeneinheit) zu erreichen. Ebenso erhält man jenseits des Brennpunktes eine Aufweitung des sonst parallelen Laserstrahles und kann – sofern dies therapeutisch sinnvoll ist – eine größere Fläche bestrahlen (Abb. 1). Die früher häufig angeführten Nachteile in der Handhabung von Gelenkarmen gegenüber flexiblen Fasern spielen bei modernen Gelenkarmsystemen kaum noch eine Rolle, da diese gut beweglich sind und eine deutlich bessere Strahlqualität zulassen.

Klinische Einsetzbarkeit

Mit dem CO₂-Laser können orales Weichgewebe flächig verdampft (Evaporation), Blutungen gestillt (Koagulation), Nervenzellen deaktiviert, lokale Schwellungen beseitigt (Dehydration), Wundflächen verschlossen (Karbonisation) und Schnitte gelegt werden (mit sehr kurzen Superpuls unter 100 µs sogar das Periost = rapid incision). Im Dentin erreicht man eine Verschmelzung der obersten Schicht mit Verschluss der Tubuli (Desensibilisierung, Kondensierung). Diese Gewebsreaktionen werden durch unterschiedliche Temperaturen im bestrahlten Gewebe erreicht, was durch die Applikationsart und emittierte Leistung gesteuert wird. Zusätzlich wird das so behandelte Areal sterilisiert. Und gerade dieses ist der wichtigste Nutzen des Lasereinsatzes. Wir erreichen schneller und weniger belastend für den Patienten – oftmals ohne eine sonst notwendige Gabe von Antibiotikum und/oder Analgetikum – unser therapeutisches Ziel, und es können Behandlungsziele definiert werden, die ohne Lasereinsatz nicht zu erreichen sind, insbesondere in der Parodontologie, Implantologie und Endodontie.

Klinische Fälle

Orale Infektionen: Herpes, Aphthe, Dekubitus

Häufig sieht sich der alltägliche Zahnarzt in seiner täglichen Praxis mit Patienten konfrontiert, die an Infektionen der Mundschleimhaut laborieren, sei es ein Herpesinfekt, Stomatitis aphthosa, Mykosen, Lichen und Leukoplakien