

CO₂- und Erbium:YAG-Laser in der Zahnmedizin

In vielen Anwendungsbereichen hat der Dentallaser heute seinen festen Platz und bietet dem Anwender Vorteile gegenüber den herkömmlichen Vorgehensweisen. Wie u.a.¹: Aufrechterhaltung steriler bzw. keimarmer Bedingungen im Operationsgebiet, Reduktion von Blutungen, präzise Schnitfführung, intra- und postoperative Schmerzreduktion sowie geringere Narbenbildung.

Dr. med. dent. Pascal Black M.Sc., M.Sc./Germering

Ein Einsatzgebiet des Lasers sind z.B. Frenulumexzisionen: Die Indikation zur Frenulumexzision ist vor allem bei jungen Patienten häufig gegeben, z.B. wenn die Patienten durch das ausgeprägte Frenulum Einschränkungen bei der Mundhygiene haben, der Zahndurchbruch gestört ist, durch die Zahnfehlstellung die Gingiva entzündlich verändert ist, oder einfach ein zu großes Diastema stört. Bei der Frenektomie kann man sich die oben genannten Vorteile, im Vergleich zu den konventionellen Y- oder Z-Plastiken, allesamt zunutze machen und möchte sie schon nach der ersten Anwendung nicht mehr missen. Signifikant ist vor allem die deutlich bessere Übersichtlichkeit des Operationsgebietes aufgrund der fehlenden oder kaum vorhandenen Blutung. Grundsätzlich ist eine Frenektomie mit allen gängigen Laserwellenlängen möglich, wobei man bei den Nd:YAG-Lasern (Wellenlänge 1.064 nm) sorgfältig die geeigneten Parameter wählen sollte, um einen zu großen Hitzeeintrag ins umliegende Gewebe zu vermeiden (optische Eindringtiefe ca. 2–3 mm). Bei den Er:YAG- und Er:YSGG-Lasern (Wellenlänge 2.940 bzw. 2.780 nm) sollte man auf eine verstellbare und dann ausreichend breite Pulsbreite achten, da bei diesen Wellenlängen aufgrund der sehr geringen optischen Eindringtiefe von ca. 1 µm nur ein begrenzter Wärmeeintrag in das umliegende Gewebe stattfindet und somit die Blutungsneigung stärker sein kann.^{2,3} Mit den Diodenwellenlängen (810 und 980 nm) ist bei entsprechender Parameterwahl die Frenektomie ebenfalls sicher durchzuführen. Sehr gut geeignet ist der CO₂-Laser mit einer Wellenlänge von 10.600 nm. Die hohe Absorption im Wasser, die ausreichend optische Eindringtiefe und die hohe Effizienz moderner Geräte lassen den Eingriff rasch, sicher und in der Regel blutungsfrei gelingen. Eine präzise Schnitfführung bei geringer oder gar fehlender Karbonisation ist vor allem mit einem modernen CO₂-Laser möglich.⁴ Da in der Regel das bestrahlte Operationsgebiet einen linearen Temperaturanstieg mit zunehmender Bestrahlungsdauer aufweist, ist wie bei allen Laseranwendungen eine der Indikation und der Wellenlänge angepasste Parameterwahl Voraussetzung.⁵ Vor allem bei den fasergestützten Lasersystemen (Diode und Nd:YAG) ist es wichtig, während der Bestrahlung nicht auf einer Stelle „zu verweilen“. Dadurch sind bei richtiger Anwendung der verschiedenen Wellenlängen postoperative Schmerzen und Schwellungen kaum vorhanden und eine Naht muss nicht ge-

legt werden, was zu einer hohen Compliance vor allem bei den behandelten Kindern führt.⁶

Ein weiteres Einsatzgebiet für den Dentallaser ist die Bearbeitung von Hartgewebe:

Hierfür geeignet sind ausschließlich die Wellenlängen der Erbium-Gruppe. Sowohl mit dem Er:YAG wie auch mit dem Er:YSGG lassen sich sicher Hartgewebe wie Knochen- und Zahnhartsubstanzen bearbeiten. Bei Knochen und Dentin werden aufgrund der hohen Absorption dieser Wellenlängen im Wasser und Hydroxylapatit höhere Ablationsraten erreicht als beim Zahnschmelz.

Sehr gut lassen sich im Rahmen der Füllungstherapie diese Laser bei Zahnhalsdefekten einsetzen. Hier bietet der Laser folgende Vorteile:

- Aufrechterhaltung steriler bzw. keimarmer Bedingungen im Operationsgebiet
- Schmerzfreiheit bzw. Schmerzarmut/keine bzw. stark verringerte Anästhesie
- Gezielter Abtrag kariöser Zahnhartsubstanz
- Retentionsmuster der bestrahlten Oberfläche/keine Säureätzung notwendig.

Durch die gezielte Bestrahlung und der Möglichkeit des selektiven Kariesabtrages im Dentin wird ein Maximum an Zahnhartsubstanz geschont. Das durch die Bestrahlung entstandene mikroretentive Muster, die fehlende Schmierschicht und die offenen Dentintubuli ermöglichen in Kombination mit einem geeigneten Haftvermittler einen starken und dauerhaften Verbund des Komposites mit der Zahnhartsubstanz, der auch ästhetischen Ansprüchen genügt. Hierbei kann auf die Säureätztechnik verzichtet werden.

Die bakterizide Wirkung der Erbium-Wellenlängen ist zwar nicht so ausgeprägt wie bei den stärker thermisch wirkenden Dioden-, Nd:YAG- oder CO₂-Lasern, aber absolut ausreichend. Bei einer lege artis gelegten Füllung kann somit von einer guten Sekundärkariesprophylaxe ausgegangen werden. Wichtig ist hier aber eine sorgfältige Einstellung der Laserparameter, da es bei zu hohem Energieeintrag in die Zahnhartsubstanz schnell zu Riss- und Kraterbildung kommen kann, aber auch eine zu geringe Leistung kann die Effektivität des Komposithaftverbundes schmälern.

Obwohl die Erbium-Wellenlängen im Vergleich zu den anderen Dentallaserwellenlängen eine eher geringe

thermische Belastung für das bestrahlte Gewebe darstellen, darf auf eine ausreichende (Wasser-)Kühlung nicht verzichtet werden, um Schäden an der Pulpa oder der Zahnhartsubstanz (Risse- und Kraterbildung, Karbonisation) zu vermeiden. Absolut gesehen, ist der thermische Hitzeintrag in das umliegende Gewebe nämlich hoch.^{7,8 n}



Anmerkung der Redaktion

Die folgende Übersicht beruht auf den Angaben der Hersteller bzw. Vertreiber. Wir bitten unsere Leser um Verständnis dafür, dass die Redaktion für deren Richtigkeit

und Vollständigkeit weder Gewähr noch Haftung übernehmen kann.

KONTAKT

Dr. med. dent. Pascal Black M.Sc., M.Sc.

Therese-Giehse-Platz 6

82110 Germering

Tel.: 0 89/84 91 72

E-Mail: praxis@dr-black.de

Web: www.dr-black.de



CO ₂ -Laser																			
Firma	Produkt	Betriebsart					Pulsprofil				Lebensdauer der Föhre		Kalibrierungssystematik		Preis (netto)				
		gepulst	cw	Superpuls	SP-Puls	Ultrapuls	Gauß	Quasi-Gauß	TE _M n (Ringmode)	Impulsspitzen	Rechteck	keine def. Begrenzung	20.000 Std.	intern		computergesteuert	automatisch	Eigenkalibrierung	1-Jahr
A.R.C. Laser	C-LAS	●	●	●			●			●				●					ab 25.000,00 €
DEKA Lasertechnologie	Smart US20D		●	●	●			●		●		●	●						24.000,00 €
INTROS Lasertechnologie	DS-40U	●	●	●		●	●			●		●							17.500,00 €
Laser Service Liebenstein	AZURYT CTL 1401					●						●	●						ab 14.000,00 €
MG Laser	Slim Evolution	●	●	●				●		●				●					ab 18.200,00 €
NMT München	Lutronic Spectra Denta	●	●	●				●		●				●	●				29.900,00 €

Er:YAG-Laser/ Kombilaser Er:YAG																										
Firma	Produkt	Art des Lasers						Wellenlänge				Betriebsart je Wellenlänge		Strahlprofil je Wellenlänge		Kalibrierungssystematik		Preis (netto)								
		Er:YAG-Laser	Er:Cr:YSGG	Kombilaser (Er:YAG- und CO ₂ -Laser ²)	Kombilaser (Er:YAG- und Diode-Laser ²)	Kombilaser (Er:YAG- und Mid:YAG-Laser ¹)	810 nm	940 nm	1.064 nm	2.780 nm	2.940 nm	gepulst	gepulst/cw	variabler Puls	VSF-Technologie	SP	Multimode		Gauß	Zylinderstrahl	Rechteck	Impulsspitzen	intern	extern	Eigenkalibrierung	1-Jahr
Biolase Technology	Waterlase MD	●						●	●					●							●					34.900,00 €
	iPlus	●			●			●	●					●							●					ab 44.900,00 €
DEKA Lasertechnol.	DEKA Smart 2940D Plus	●							●	●		●		●							●					30.000,00 €
elexxion	elexxion duros 3.0	●							●	●				●							●	●				59.700,00 €
	elexxion delos 3.0			●		2			1				●		●											68.500,00 €
Henry Schein	Lightwalker AT			●			4		1	●	●			●							●					48.900,00 €
	Lightwalker ST	●							●	●				●							●					38.900,00 €
	Waterlase MD	●						●	●					●							●					25.900,00 €
	iPlus	●					●	●	●					●							●					39.900,00 €
	iPlus & iLase			●		6		5						●							●					42.900,00 €
KaVo Dental	KaVo KEY Laser 3+	●						●	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				57.500,00 €
NMT München	LiteTouch	●						●	●		●		●								●	●		●*		49.500,00 €
Syneron Dental Lasers	LiteTouch	●						●	●		●		●								●	●		●*		auf Anfrage

Die Marktübersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Stand: Oktober 2011

* 3 Jahre