

· 综述 ·

Er: YAG 激光在口腔种植中应用的研究进展

Research progress of the application of Er: YAG laser in dental implant

贾 江 陈 卿 综述 朱博武 审校

(兰州军区兰州总医院口腔科, 兰州大学口腔医学院, 兰州 730050)

【摘要】 近年来, 口腔种植迅速发展, 在牙列缺失、缺损以及颌面部缺损修复治疗中的应用日趋广泛。由于 Er: YAG 激光具有对种植体表面形态改变小、产热少、杀菌效应强、能促进种植体-牙龈界面形成生物学封闭以及促进骨增加及骨整合等特点, 它越来越受到人们重视。本文就 Er: YAG 激光在种植体表面处理、切割软组织、切除骨组织和种植体周围炎中的应用作一综述。

【关键词】 Er: YAG 激光 种植 种植体周围炎

DOI: 10.11752/j.kqcl.2015.04.10

Er: YAG (钕: 钇、铝、石榴石) 激光是一种水动力生物激光系统, 属于中红外线激光。Hibst^[1] 等人于 1989 年首次提出 Er: YAG 激光能有效切割牙体硬组织。1997 年 Er: YAG 激光获得 FDA 批准, 作为牙体硬组织激光应用于临床。近年来, 随着口腔种植的迅速发展, Er: YAG 激光凭借自身的优势也在口腔种植领域获得了越来越多的关注。

1 Er: YAG 激光工作原理

激光的重要特征是其强度 (功率) 和波长, 不同波长和强度的激光对组织的作用不同。Er: YAG 激光以短脉冲方式发射激光, 强度可达到 1000W 或更高。Er: YAG 激光射线波长为 $2.94\mu\text{m}$, 由于其波长与水 ($3.0\mu\text{m}$) 和羟磷灰石的 OH- ($2.8\mu\text{m}$) 对红外线的吸收峰值接近, 激光能量可被照射区组织中的水分子充分吸收 (吸收程度可达 90%), 因此, 可作用于所有含水的口腔组织上。组织受激光辐射时, 其能量被传递到同轴的水-空气混合物中, 激活水雾产生具有超高能量的水分子, 水分子携带能量作用于光照处的组织, 导

致该薄层内部压力增大至超过组织可承受的强度, 蒸汽压从组织分子中释放产生微爆炸, 从而进行有效地组织切割^[2]。

2 种植体表面处理

大多数种植体为增加种植体与骨的接触面积, 提高机械嵌合力, 表面需要粗化处理^[3], 粗化是指利用机械或者化学的处理方法将种植体表面构建显微的同位结构, 以扩大作用面积, 并使表面活化, 提高其表面的自由能。目前国内外应用的种植体粗化方法主要有机械打磨、酸蚀、喷砂等, 均取得了一定的效果。Markazi^[4] 等人经 34 个 SLA (喷砂加酸蚀表面粗化处理) 钛盘体外实验研究发现, 其中实验组 21 个 SLA 钛盘经 Er: YAG 激光水雾冷却下, 以 100mJ/脉冲和 10Hz/脉冲照射 1min 后, 相比对照组其表面获得了更高的细胞生存率, 他们认为: Er: YAG 激光在适当的能量参数和输出功率下不会对 SLA 钛表面生物相容性产生不利影响, 相反, 其恰当的应用可以降低 SLA 钛表面粗糙度并增加其润湿性, 因而, 提高了 SLA 钛表面的生物相容性和对成骨细胞的黏附作用, 可获得更稳定的骨结合, 提高了种植义齿的成功率。