

Er,Cr:YSGG 激光治疗口腔软组织疾病的研究进展^①

黎淑芳,陈海波

(右江民族医学院附属医院口腔科,广西 百色 533000)

E-mail:bslishufang@126.com

摘要: Er,Cr:YSGG 激光又称作水激光(waterlaser),具有独特的技术优势,在口腔医学领域有着广泛的应用前景,现就 Er,Cr:YSGG 激光在口腔软组织中的应用及相关问题作一综述。

关键词: Er,Cr:YSGG 激光;口腔软组织疾病/治疗

中图分类号: R781 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-5817(2014)01-0083-02

doi:10.3969/j.issn.1001-5817.2014.01.051

随着科学技术的不断进步,激光在医学领域中飞速发展,逐渐成为医学领域中新的研究热点,为治疗提供了新的手段。在口腔临床医学领域,目前应用的激光主要有二级管激光、Nd:YAG 激光、CO₂ 激光、Er:YAG 激光、Nd:YAP 激光、Er,Cr:YSGG 激光等。激光的种类差异主要在于激光的波长,激光能对组织切割主要是利用不同波长对不同物质的吸收度造成的影响,另一个影响切割的重要特性是激光发射方式的影响,一般分为连续模式和脉冲模式。Er,Cr:YSGG 激光,因其具有独特的技术优势,是其他激光所不及的,目前在牙体硬组织疾病、牙周病、根管治疗、口腔黏膜病等方面广泛应用。现就 Er,Cr:YSGG 激光在口腔软组织中的应用及相关问题作一综述。

1 Er,Cr:YSGG 激光的工作原理与特点

Er,Cr:YSGG 激光又称水激光,由字面上解释是水和激光的结合,是由铒铬铈钕镱石榴石晶体(Erbium,Chromium,Yttrium,Scandium,Gallium,Garnet)释放出的中红外激光,是一种新型的生物激光系统。其运用流体动力学理论,将水与激光同轴输出,频率为 20 Hz,其能量范围为 0~6 W,波长为 2 780 nm,与水的吸收峰值接近,释放出的激光被水分子吸收结合,而使水分子激发成为具有高速动能状态,形成“水光动能”的现象,因此可以用较小的能量取得较大的作用效果,利用水分子作为组织切割媒介。当水激光切割牙体或进行软组织手术时,同轴输出的水分子吸收激光能量,转变成带着适当能量的水,水分子携带能量作用于光照处组织,引起微爆裂,从而有效切割组织包括牙体硬组织和骨组织。Er,Cr:YSGG 激光的作用焦点在距离组织面 1.5 mm 处,有效作用范围不超出激光探头周围 0.5~3 mm 区域,精确度非常高,可进行极为精确的切割和软组织手术。

Er,Cr:YSGG 激光具有热效应、光化学效应、电磁场效应和生物刺激效应等,当把水关掉后,Er,Cr:YSGG 激光相当于热激光,可以利用低能量的激光的热效应起到红外理疗的效果。但是因为 2 780 nm 对水吸收的特征,该波长有恰到好处的穿透深度^[1],临床上显示良好的减少疼痛和止血的效果,又不会对组织止血后产生焦黑现象,能够有效封闭毛细血管和神经末梢。

2 Er,Cr:YSGG 激光在口腔软组织手术中的应用

激光在软组织切除外科中广泛应用。Er,Cr:YSGG 激光在软组织切割中具有以下优势:①精确度高,切口边缘整齐无边组织碳化;②切割的同时对手术部位具有杀菌能力,感染机会较低;③出血少,可获得干燥清晰的手术视野;④减少坏死的区域,组织创伤小,减少炎性物质的释放,减少肿胀;⑤对微循环和血管再生有生物刺激功能,促进创面愈合。

临床上 Er,Cr:YSGG 激光可用于口腔颌面部肿瘤切除、系带成型术、牙龈切除术、活组织检查、牙龈除等^[2-4]。González-Mosquera A 等^[5]对 CO₂ 激光和 Er,Cr:YSGG 激光在组织切割时对组织损伤程度及和生物上皮的变化进行评价,发现 Er,Cr:YSGG 激光对组织损伤较小。使用 Er,Cr:YSGG 激光进行软组织切割,可以得到清洁而准确的切口,即使在高切割效率的情况下,对周围组织产生的伤害也很少,且对牙龈等软组织有一定的治疗效果,术后愈合速度也较快^[6]。

3 Er,Cr:YSGG 激光在牙周病治疗中的应用

牙周病是由生物膜所组成的致病性细菌引起的。内毒素或有毒的物质由致病菌释放出来引发宿主的免疫反应。传统的牙周病的治疗是通过洁治术和根面平整这些超声波或手工刮治的方法去除牙石等致病因素,但单纯的洁刮治及根面平整很难去除牙周袋内的非附着菌斑。近来,利用激光作为辅助治疗牙周病的方法,更有效地将激光能量传递给牙周组织的潜在病源表面。

孙淑萍等^[7]分别用不同功率的 Er,Cr:YSGG 激光,距离根面约 1 mm,以 15°~20°角照射牙根面 5 s,发现激光可以有效去除牙根面玷污层及病变牙骨质,证实 Er,Cr:YSGG 激光能够在龈下刮治的基础上去除牙根面的玷污层,且根面化学结构不变,无熔融、碳化等改变,从而有利于牙周新附着的形成。另一方面,Er,Cr:YSGG 激光所用的新型环形辐射牙周光纤头(RFPT)直径范围为 0.6~1.2 mm,端面设计为一个锥形圆周。当锥形光纤头插入牙周袋内,辐射激光能量充满整个囊袋内壁和牙根。激光束在狭小的空间里提供了较集中的能量,对移除根面的牙石非常有效,还可将能量传送到囊袋深度内的骨组织,能去除玷污层和表浅病变牙骨质。Bret Dyer 等^[8]在局麻下利用 Er,Cr:YSGG 激光进行牙周治疗,设置为 1.0 W 功率,30 Hz,20%水,11%空气,H 模式,1 mm 直径 RFPT 光纤头,完成袋内上皮衬里、牙结石、袋外上皮衬里的移除过程。经过 2 年的随访,发现在 Er,Cr:YSGG 激光微创治疗牙周病过程中,可有效改善牙周探诊深度、附着丧失。

4 Er,Cr:YSGG 激光在牙周美容中的应用

随着人民生活水平的提高,日常生活中牙龈黑色素沉着、露龈笑及牙龈增生肥大等现象日愈得到人们的重视。在以往的治疗中主要在采用牙龈外科成形术,效果较好,但由于手术过程需麻醉、伤口大、出血量大、疼痛明显,患者对手术具有一定的恐惧感。

Er,Cr:YSGG 激光能量可以达到真皮内 4 mm 的深度,2 780 nm 波长可以穿过表面治疗较深层的色素,治疗后表皮完整,术后愈合期短,对于相对富含色素的组织中激光能量集中

① 基金项目:广西壮族自治区卫生厅科研课题(项目编号:Z2013782)

破坏色素,色素细胞被击碎,通过巨噬细胞吞噬作用或部分色素碎块随组织液渗出而消除色素。Er,Cr:YSGG 激光对周围组织无热损伤存在,治疗后无皮肤瘢痕产生及色素异常发生。有学者等^[9]利用 Er-YAG 激光在犬科类牙龈上治疗其牙龈黑色素沉着,分即时、7 d 和 28 d 分别进行观察,发现牙龈切除处及牙龈黑色素沉着处已经达到正常的牙龈组织形态,且发现低能量的激光使得牙龈表面更光滑,形态更佳。薛鹏等^[10]利用激光治疗牙龈黑色素沉着,黏膜即刻呈乳白色表层变色,有头皮样小碎屑脱落覆盖在创面上,无疼痛、渗血及渗液等症发生,治疗后随访 6 个月未见色素复发。

陈峰等^[11]利用水激光进行前牙美容性冠延长术,术中无需翻开黏骨膜瓣,只需将特定的光纤伸入龈沟内即可进行牙槽骨的修整,简化了手术步骤,不翻瓣,牙龈及牙槽骨术后更加稳定,如果涉及到修复,其修复时间从传统的 8 周缩短到 6 周。Er,Cr:YSGG 激光在冠延长术中水激光与组织面保持 1~2 mm 的距离,用激光赋予水的能量冲击软组织或骨组织,不需要接触硬组织表面避免直接接触组织,而水激光无热反应,所以对牙周不产生热损伤,也能加快牙周的愈合。此技术在无需翻瓣的状态下有效地对牙龈及骨组织进行修整塑形,可降低术后损伤,促进组织愈合,实现了高效、微创、安全治疗的价值。

5 Er,Cr:YSGG 激光在口腔黏膜病中的应用

复发性阿弗他溃疡是一种常见的口腔黏膜疾病。具有反复发作、疼痛明显的特点,目前临床上常以局部治疗为主。Er,Cr:YSGG 激光把水关掉以后,相当于热激光,具有低能量激光的效应。低能量激光作为外部刺激,刺激机体产生某些物质,同时通过改善机体自身功能达到治疗效果。具有镇痛、促进伤口愈合等效果。有研究表明 Er,Cr:YSGG 激光照射能干扰神经细胞细胞膜钠/钾泵的转运功能,影响其细胞膜的渗透性,抑制 TRPV₁ 感受器,抑制局部神经冲动的传导,从而取得良好的麻醉效果,使治疗后反应较轻,疼痛明显缓解^[12]。Er,Cr:YSGG 激光通过光纤头作用于溃疡组织表面,产生瞬间的热效应,使病损表面有效形成无碳化凝结区,同时促使局部血液循环加速,改善血黏度,使细胞代谢增强,各种酶的功能活跃,加速上皮细胞和成纤维细胞的增殖,加速胶原纤维增生,促进上皮层的生长,其结果起到止血和杀菌作用^[13]。黎淑芳等^[14]利用 Er,Cr:YSGG 低能量的激光热效应对轻型复发性阿弗他溃疡的治疗进行研究,激光治疗参数设置:功率 0.25 W,空气量 15%,水量(OFF)为 0,脉冲 25,S 模式,光纤头为 MZ4-14。操作过程中光纤头在距溃疡面约 5 mm 处为非接触式,移动光纤头照射溃疡面,直至整个溃疡面变成白色,发现 Er,Cr:YSGG 激光治疗轻型复发性阿弗他溃疡止痛效果显著,促进溃疡愈合,治疗手段简便,能在短时间内消除患者痛苦,取得了较好的临床效果。

Er,Cr:YSGG 激光作为一项新兴的技术,在口腔领域中的应用已渐渐得到关注,越来越多的研究表明 Er,Cr:YSGG 激光在牙周病、牙体牙髓病、口腔黏膜病等有潜在的应用价值,这些都将是 Er,Cr:YSGG 激光在口腔医学领域有着广泛的应用前景。

参考文献:

- [1] Rizoiu IM, Eversole LR, Kimmel AI. Effects of an erbium, chromium, yttrium, scandium, gallium, garnet laser on mucocutaneous soft tissues[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 1996, 82(4): 386-395.
- [2] Genovese MD, Olivi G. Use of laser technology in orthodontics: Hard and soft tissue laser treatments[J]. Eur J Paediatr Dent, 2010, 11(1): 44-48.
- [3] Wang X, Zhang C, Matsumoto K. In vivo study of the healing processes that occur in the jaws of rabbits following perforation by an Er, Cr: YSGG laser[J]. Lasers Med Sci, 2005, 20(1): 21-27.
- [4] Seoane J, González-Mosquera A, López-Niño J, et al. Er,Cr:YSGG laser therapy for oral leukoplakia minimizes thermal artifacts on surgical margins: a pilot study[J]. Lasers Med Sci, 2013, 28(6): 1591-1597.
- [5] González-Mosquera A, Seoane J, García-Caballero L. Er,Cr:YSGG lasers induce fewer dysplastic-like epithelial artefacts than CO₂ lasers: an in vivo experimental study on oral mucosa[J]. Br J Oral Maxillofac Surg, 2012, 50(6): 508-512.
- [6] Romeo U, Palaia G, Tenore G, et al. Excision of oral mucocele by different wavelength laser [J]. Indian J Dent Res, 2013, 24(2): 211-215.
- [7] 孙淑萍, 潘亚萍, 邹博. Er, Cr: YSGG 激光照射对牙周病牙根面的影响[J]. 激光生物学报, 2006, 15(2): 32-135.
- [8] Bret Dyer, Eric C, Sung. Minimally Invasive Periodontal Treatment Using the Er, Cr: YSGG Laser. A 2-year Retrospective Preliminary Clinical Study[J]. Open Dent J, 2012, 6: 74-78.
- [9] Amagai T, Haruyama C, Takizawa M, et al. Experimental oral soft tissue surgery with a high-repetition-rate Er: YAG laser [J]. International Congress Series, 2003, 12(48): 363-366.
- [10] 薛鹏, 郭莉, 崔凤祥. 24 例牙龈黑色素沉着的激光美容脱色治疗[J]. 激光杂志, 2004, 25(2): 82.
- [11] 陈峰, 童慧, 乔佳云. 水激光在前牙美容性冠延长术中的应用效果观察[J]. 口腔医学, 2013, 33(6): 389-391.
- [12] Ryu JJ, Yoo S, Kim KY, et al. Laser modulation of heat and capsaicin receptor TRPV1 leads to thermal antinociception. [J]. J Dent Res, 2010, 89(12): 1455-1460.
- [13] Sperandio FF, Meneguzzo DT, Ferreira LS. Different air-water spray regulations affect the healing of Er, Cr: YSGG laser incisions[J]. Lasers Med Sci, 2011, 26(2): 257-265.
- [14] 黎淑芳, 李俊, 黄敏, 等. Er, Cr: YSGG 激光治疗轻型复发性阿弗他溃疡短期疗效评价[J]. 实用口腔医学杂志, 2013, 29(3): 428-430.

收稿日期: 2013-11-04