

脉冲 Nd :YAG 激光用于磨损牙复合树脂 粘接修复的临床观察

李子木, 仇丽鸿, 孙海燕

(中国医科大学口腔医院牙体牙髓病科 辽宁 沈阳 110002)

[摘要] 目的 评价脉冲Nd :YAG 激光联合自酸蚀粘接系统修复后牙殆面磨损的临床疗效。方法 对 15 例患者的 38 颗后牙殆面磨损进行修复, 要求每例患者至少有 2 颗磨牙或前磨牙有相似病损, 试验组使用脉冲 Nd :YAG 激光联合 Adper Prompt L-Pop 自酸蚀粘接剂, 对照组直接使用 Adper Prompt L-Pop 自酸蚀粘接剂, 修复树脂为 Z350 光固化复合树脂, 以改良美国公共卫生署标准评价修复后 1、6、12 个月的疗效。结果 12 个月时试验组成功率为 94.44%, 对照组成功率为 61.11%, 2 组的差异有统计学意义($P<0.05$)。1 个月时试验组的牙髓牙本质反应好于对照组, 差异有统计学意义($P<0.05$); 12 个月时试验组的固位、边缘密合性好于对照组, 差异有统计学意义($P<0.05$)。结论 脉冲 Nd :YAG 激光处理后牙殆面磨损区可以提高光固化复合树脂与牙面的自酸蚀粘接剂, 降低术后敏感。

[关键词] 脉冲Nd :YAG 激光; 磨损; 复合树脂

[中图分类号] R 781.05 [文献标志码] A [doi] 10.3969/j.issn.1673-5749.2010.04.009

Clinical observation of pulse Nd:YAG laser on composite resin restoration of molars with dental abrasion LI Zi-mu, QIU Li-hong, SUN Hai-yan. (Dept. of Conservative Dentistry and Endodontics, School of Stomatology, China Medical University, Shenyang 110002, China)

[Abstract] **Objective** To evaluate the clinical effects of pulse Nd:YAG laser combined with self-etching adhesive on restoration of molars with dental abrasion on occlusal surface. **Methods** 38 molars with dental abrasion on occlusal surface were restored from 15 patients. Each of the patients has at least two molars or premolars eligible. The experimental group were treated with pulse Nd:YAG laser combined with Adper Prompt L-Pop self-etching adhesive, while the control group were treated with Adper Prompt L-Pop directly. The cavity was restored with light-cured composite resin Z350. The modified United States Public Health Service criteria were used to evaluate the treatment effects at recall periods for one month, six months and twelve months. **Results** After 12 months, The successful rate of the experimental group(94.44%) was significantly higher than that of the control group(61.11%, $P<0.05$). The stimulation to the pulp of the experimental group was significantly higher than that of the control group statistically after one month ($P<0.05$). Statistically significant differences were observed between two groups for the retention and marginal adaptation of the restoration after 12 months($P<0.05$). **Conclusion** Using of pulse Nd:YAG laser on molars with dental abrasion can improve the self-etch bonding strength of composite resin to tooth and decrease the post-operative sensitivity.

[Key words] pulse Nd:YAG laser; abrasion; composite resin

牙齿磨损是指在没有菌斑、龋坏和外伤的情况下, 牙齿在咀嚼和非咀嚼运动过程中, 牙面与牙面之间摩擦、牙面与食物之间摩擦导致牙齿硬组织的丧失^[1]。咬合面的不均匀磨损可导致局部区域呈凹坑或凹槽状, 深达牙本质的磨损常伴有牙本质过敏症状。对该类患牙的治疗主要采用脱

敏、充填等方法。但脱敏治疗往往效果不稳定, 或疗效维持时间短, 且不能阻止磨损进一步发展; 单纯充填治疗, 由于磨损面常呈凹面, 故固位不佳, 表面高度矿化的硬化牙本质粘接效果不理想。

本研究在前期研究的基础上, 采用脉冲Nd :YAG激光照射后自酸蚀粘接和光固化复合树脂充填磨损区, 以探讨牙齿磨损更有效的治疗方法, 为临床工作提供参考。

[收稿日期] 2010-03-20; [修回日期] 2010-05-05

[作者简介] 李子木(1982—), 女, 辽宁人, 硕士

[通讯作者] 仇丽鸿, Tel: 024-82614740

1 材料和方法

1.1 病例选择

在中国医科大学口腔医院牙体牙髓病科门诊病例中选取符合纳入标准的 15 例患者的 38 颗磨损后牙为研究对象。患牙纳入标准：1) 殆面呈现不规则的凹坑状磨损，有 1.5 mm 以上厚度的充填空间；2) 对冷、热、酸、甜敏感，但无自发痛；3) 探针检查有敏感点，但未露髓，无明显近髓点；4) 不松动，无叩痛，X 线片上无根尖病损；5) 牙体没有隐裂和其他缺陷；6) 咬合关系正常。要求每位患者至少有 2 颗磨牙或前磨牙有相似病损。采用计算机生成的随机数据表将每位患者的 1 对牙随机设置为试验组与对照组，磨牙与磨牙配对，前磨牙与前磨牙配对。

1.2 材料与设备

Z350 光固化复合树脂、Adper Prompt L-Pop 自酸蚀粘接剂(3M ESPE 公司，美国)。HSM-型脉冲 Nd :YAG 激光治疗机由四川航天制导公司提供。

1.3 治疗方法

1.3.1 充填空间的测定 采用咬蜡片法检查充填空间，将红蜡片在酒精灯上烤软，放在患牙殆面，嘱患者作正中咬合，观察红蜡片在凹坑状磨损处是否有足够的厚度以充填材料，要求磨损最厚处要大于 1.5 mm^[2]。

1.3.2 充填方法 适量调磨患牙过锐过薄的釉质壁及对殆高陡牙尖，抛光磨损牙面，清水冲洗，隔湿，拭干。

试验组用同一型号的成品小毛刷蘸墨水涂布待充填的硬化牙本质表面，涂布方法为垂直点压式，涂布 1 次的墨迹面积为 1.82 mm²，后一墨迹边缘与前一墨迹边缘接触但无交叉地逐一均匀涂抹，记录涂抹总次数 n ，计算待处理硬化牙本质总面积 A (cm²)， $A = 1.82 \times n / 100$ 。选用 1 W、10 Hz 脉冲 Nd :YAG 激光，能量密度为 125 J·cm⁻²，并根据能量密度 $= P \times t / A$ 换算出每颗牙的照射时间，其中 P 为激光输出功率， t 为照射时间。光纤末端与牙面成 45 度角，距牙表面 1 mm 呈准接触状进行照射，在照射过程中光纤应呈均匀扫描状叠瓦式移动，且每次连续照射时间不超过 5 s。清水冲洗，气枪轻吹去除牙本质表面过多水分。将 Adper Prompt L-Pop 自酸蚀粘接剂涂布殆面 15 s，气枪轻吹形成一层均匀有光泽的薄膜，光照 20 s，

按照生产厂家的使用说明分层充填 Z350 光固化复合树脂，每层光照 20 s，使复合树脂固化完全，调殆，抛光。

对照组磨损处表面直接使用 Adper Prompt L-Pop 自酸蚀粘接剂和 Z350 光固化复合树脂充填，粘接充填步骤同试验组，调殆，抛光。

1.4 术后回访与评价

在治疗后 1、6、12 个月时由不参与修复治疗的另 1 名医生参照改良美国公共卫生署标准^[3]，采用视诊和探诊等方法从修复体的固位、边缘密合性、继发龋和牙髓牙本质反应等指标对修复效果进行盲法评价。评价标准：A 级为修复体存在，边缘完好，无继发龋，没有术后敏感或原敏感症状消失，不需要再修复；B 级为修复体存在，边缘轻微缺损，无继发龋，术后轻微敏感，不需要再修复；C 级为修复体脱落，有继发龋，术后敏感加重，需要再修复。在各项评价指标中，A、B 级为修复效果满意，修复成功；C 级为修复效果不满意，修复失败，需要重新充填治疗。根据各项评价结果进行疗效评价，计算修复成功率。

1.5 数据处理

采用 SPSS 13.0 软件对数据进行 χ^2 检验， $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

治疗后 1 个月，复查 38 颗牙(100%)；6 个月，复查 38 颗牙(100%)；12 个月，复查 36 颗牙(94.74%)，1 人失访。

2 组磨损牙治疗后 1、6、12 个月的修复效果见表 1。统计分析表明，1) 固位：2 组修复体在 1 个月时的固位均良好，6 个月时对照组固位成功率下降，但 2 组间差异无统计学意义($P > 0.05$)。12 个月时 2 组的固位成功率均下降，其差异有统计学意义($P = 0.041$ ， $P < 0.05$)。2) 边缘密合性：12 个月时，试验组有 1 例修复体出现边缘不密合，对照组有 5 例修复体出现边缘不密合，2 组差异有统计学意义($P = 0.022$ ， $P < 0.05$)。2 组修复体在 12 个月的复查期间均有轻度的色泽改变，但均在临床满意范围内。3) 继发龋：2 组磨损牙均未出现继发龋。4) 牙髓牙本质反应：1 个月时试验组的 A 级率高于对照组，2 组的差异有统计学意义($P = 0.042$ ， $P < 0.05$)，6 个月和 12 个月时 2 组的 A 级率差异无统计学意义($P > 0.05$)，2 组牙髓牙本质反应情况均在临床满意范围内。

表 1 2 组磨损牙治疗后 1、6、12 个月的修复效果

Tab 1 Treatment effect of two groups of molars with dental abrasion after restoration for 1, 6, 12 months

检查项目	试验组			对照组		
	1 个月	6 个月	12 个月	1 个月	6 个月	12 个月
固位	19A	19A	17A/1C	19A	17A/2C	11A/7C
边缘密合性	19A	19A	16A/1B	19A	17A	6A/5B
继发龋	19A	19A	17A	19A	17A	11A
牙髓牙本质反应	18A/1B	18A/1B	17A	12A/7B	15A/2B	10A/1B

2 组磨损牙治疗后 1、6、12 个月的疗效评价见表 2。统计分析表明, 12 个月时, 试验组的成

功率高于对照组, 2 组的差异有统计学意义($P < 0.05$)。2 组的修复失败原因均为充填物脱落。

表 2 2 组磨损牙治疗后 1、6、12 个月的疗效评价

Tab 2 Evaluation of efficacy on two groups of molars with dental abrasion after treatment for 1, 6, 12 months

组别	1 个月			6 个月			12 个月		
	成功	失败	成功率	成功	失败	成功率	成功	失败	成功率
试验组	19	0	100.00%	19	0	100.00%	17	1	94.44%
对照组	19	0	100.00%	17	2	89.47%	11	7	61.11%

3 讨论

后牙𦍃面磨损在临床上较为常见, 探索更有效的修复方法备受关注。本课题前期试验通过微拉伸粘接强度测试已经证实, 1 W、10 Hz 脉冲 Nd :YAG 激光处理𦍃面磨损的体外后牙, 能够提高复合树脂与硬化牙本质之间自酸蚀粘接强度^[4]。其原因可能为: Nd :YAG 激光照射去除了牙本质污染层, 使 Adper Prompt L-Pop 自酸蚀粘接系统中的酸性功能成分能更好地作用于硬化牙本质。同时, 牙本质表面熔融、粗糙, 增加了粘接面积, 从而增加了粘接力。口腔环境复杂多变, 脉冲 Nd :YAG 激光处理磨损后牙的实际临床疗效有待于进一步证实。本试验在严格的随机对照和盲法原则下, 参照改良美国公共卫生署标准, 对脉冲 Nd :YAG 激光联合 Adper Prompt L-Pop 自酸蚀粘接剂、Z350 光固化复合树脂充填磨损后牙的 12 个月临床效果进行评价。

本研究结果显示, 充填治疗 1 个月时, 试验组的牙髓牙本质反应情况好于对照组, 牙本质过敏症状有所缓解。这可能是由于激光的脉冲能及光热效应能汽化牙本质表面的污染层(包括油脂和水分), 并使牙本质小管口熔融而部分关闭, 减少液体向外流动^[5], 同时减少了外界刺激对牙髓的影响。充填治疗 12 个月时, 试验组的边缘密合性激光组较好, 提示脉冲 Nd :YAG 激光能够提高光固化复合树脂与硬化牙本质粘接的密合

度。激光对减少光固化复合树脂与窝洞界面微渗漏的积极作用已被证实^[6]。激光的脉冲能及光热效应能改变牙本质表面的形态和化学结构, 可基本去除污染层, 增加其表面的渗透性, 同时在表面形成比较规则的“弹坑”样凹陷及无数小泡样突起, 整个表面呈熔岩样改变, 牙面变得干净而粗糙, 有利于提高复合树脂与牙本质的粘接力, 从而增强充填体的固位效果^[5,7]。本试验同样证实, 脉冲 Nd :YAG 激光处理磨损后牙降低了复合树脂充填的脱落率, 提高了临床疗效。

与以往传统复合树脂相比, Z350 光固化复合树脂在抛光持久性、耐磨性和抗压强度等方面均有很大的提高, 同时还具有聚合收缩率低等特点, 比较适合于磨损后牙的充填修复。同时本研究结果表明, 在 12 个月的随访期内, 除脱落的修复体外, 2 组的边缘密合性、牙髓牙本质反应、色泽协调性等均在临床满意范围内。

用于脱敏的脉冲 Nd :YAG 激光, 根据牙面磨损程度, 其能量的安全范围一般为 30~100 mJ, 频率选择 5~10 Hz。随激光能量密度增加, 牙本质熔融程度、深度和均质化增加^[8], 若输出的能量过大, 则有可能损伤牙髓^[9]。本试验选择 1 W、10 Hz 的 Nd :YAG 激光, 单脉冲能量为 100 mJ, 激光能量密度为 125 J·cm⁻², 符合 Ito 等^[10]的实验, 即激光密度小于 141.54 J·cm⁻² 时对牙髓是安全的。本试验中未出现 1 例因激光照射而引起牙髓

(下转第 412 页)

咬殆关系的调整,使患者建立了正常的覆殆覆盖关系,舌的位置更稳定,口颌软组织肌肉趋于平衡。这些因素综合作用对上气道产生影响。本研究为临床医生提供参考,要注意对上气道功能进行评估以利于牙颌畸形治疗后疗效的长期稳定。

本研究主要评价双期矫治对上气道间隙的影响,但患者矫治后上气道功能是否发生有利影响,尚需进一步研究。尤其对于矫治前伴有阻塞性睡眠呼吸暂停综合征的患者,在矫治前和矫治过程中进行气道间隙评价及呼吸功能监测十分必要。目前研究使用二维头影测量进行观察,上气道形态和功能的影响以及上气道间隙在三维影像的测量评价还有待深入探讨。

4 参考文献

- [1] Ozbek MM, Memikoglu TU, Gögen H, et al. Oropharyngeal airway dimensions and functional-orthopedic treatment in skeletal Class cases[J]. Angle Orthod, 1998, 68(4) :327-336.
- [2] Handler SD. Upper airway obstruction in craniofacial anomalies :Diagnosis and management[J]. Birth Defects Orig Artic Ser, 1985, 21(2) :15-31.
- [3] Hui S, Wing YK, Kew J, et al. Obstructive sleep apnea

syndrome in a family with Crouzon's syndrome[J]. Sleep, 1998, 21(3) :298-303.

- [4] Hiyama S, Suda N, Ishii-Suzuki M, et al. Effects of maxillary protraction on craniofacial structures and upper airway dimension[J]. Angle Orthod, 2002, 72(1) :43-47.
- [5] 聂萍,朱敏,卢晓峰. 上颌前牵引对骨性类错殆患者上气道形态的影响[J]. 上海口腔医学, 2009, 18(3) :229-233.
- [6] 段银钟. 安氏类骨性反殆的双期矫治[J]. 口腔正畸学, 2008, 15(2) :90-93.
- [7] Oktay H, Ulukaya E. Maxillary protraction appliance effect on the size of the upper airway passage[J]. Angle Orthod, 2008, 78(2) :209-214.
- [8] Solow B, Sandham A. Cranio-cervical posture :A factor in the development and function of the dentofacial structures[J]. Eur J Orthod, 2002, 24(5) :447-456.
- [9] 魏咏华,蔡中,钱玉芬. 正常儿童上气道及周围结构 X线头影测量研究[J]. 口腔正畸学, 2001, 8(1) :17-20.
- [10] LaBanc JP, Epker BN. Changes of the hyoid bone and tongue following advancement of the mandible[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1984, 57(4) :351-356.
- [11] 林立,张玉华,梁甲兴,等. 恒牙列早期类骨性错殆拔牙与否的疗效评价[J]. 福建医科大学学报, 2007, 41(6) :543-546.

(本文编辑 李 彩)

(上接第408页)

症状,这与严格控制能量密度有关。

本试验中 2 组失败病例均为充填物脱落,且无继发龋,分析原因与硬化牙本质结构及患者自身咀嚼习惯有关,脉冲Nd :YAG激光联合自酸蚀粘接剂在一定程度上能够降低硬化牙本质与复合树脂粘接的脱落率,但仍需患者配合避免咀嚼过硬食物及纠正不良咀嚼习惯,以期延长修复体的使用寿命。本试验不足之处为样本量偏小和临床观察周期只有 12 个月,复合树脂各项修复指标变化不明显,远期疗效有待于进一步临床观察。

4 参考文献

- [1] Smith BG, Bartlett DW, Robb ND. The prevalence, etiology and management of tooth wear in the United Kingdom[J]. J Prosthet Dent, 1997, 78(4) :367-372.
- [2] 郭丽娟,徐燕,陈光全. 复合树脂充填咬合面磨耗凹的临床观察[J]. 上海口腔医学, 2005, 14(5) :549-551.
- [3] Perry RD, Kugel G. Two-year clinical evaluation of a high-density posterior restorative material[J]. Compend Contin Educ Dent, 2000, 21(12) :1067-1072.

- [4] 李子木,仇丽鸿,孙海燕. 脉冲Nd:YAG激光对非龋性硬化牙本质自酸蚀黏结强度的影响[J]. 上海口腔医学, 2009, 18(4) :346-349.
- [5] 罗渝宁,陈柯,任煜光. Nd:YAG激光处理与磷酸酸蚀牙本质后抗剪切粘结强度的比较研究[J]. 临床口腔医学杂志, 1996, 12(1) :21-23.
- [6] 李子木,仇丽鸿. 光固化复合树脂密合度的研究进展[J]. 中国实用口腔科杂志, 2008, 1(1) :43-46.
- [7] Rolla JN, Mota EG, Oshima HM, et al. Nd:YAG laser influence on microtensile bond strength of different adhesive systems for human dentin[J]. Photomed Laser Surg, 2006, 24(6) :730-734.
- [8] 宋远雄,刘鲁川,贺慧霞,等. 脉冲Nd:YAG激光照射后牙本质的形态变化[J]. 华西口腔医学杂志, 2002, 20(6) :429-431.
- [9] 熊伯刚,熊世江. 牙本质过敏症治疗的研究进展[J]. 国际口腔医学杂志, 2008, 35(3) :292-294.
- [10] Ito K, Nishikata J, Murai S. Effects of Nd:YAG laser radiation on removal of a root surface smear layer after root planing :A scanning electron microscopic study[J]. J Periodontol, 1993, 64(6) :547-552.

(本文编辑 李 彩)