

脉冲 Nd:YAG 激光照射对牙髓腔内温度的影响

陈福生 易云环

摘要 为了解脉冲 Nd:YAG 激光治疗牙本质过敏症时牙髓腔内温度的变化情况。对脉冲 YAG 激光每脉冲输出 150 mJ, 200 mJ 和 250 mJ 能量, 脉冲频率分别为 8, 13, 17 pps, 均匀扫描式照射, 和每脉冲输出 150 mJ 和 200 mJ 脉冲频率为 13 pps 时集中牙唇面一点照射时, 不同磨损程度牙照射后牙髓腔内温度变化进行了测试。结果表明激光输出能量越大, 脉冲频率越快, 髓室顶牙本质越薄, 髓腔内升温越大。照射方式也影响髓腔内温度变化。

关键词 脉冲 Nd:YAG 激光 牙本质过敏症 牙髓腔温度

牙本质过敏症是中老年患者的常见病, 近年来应用脉冲 Nd:YAG 激光照射过敏区治疗牙本质敏感症取得了很好的临床效果^[1]。本文作者观察, 其即刻治愈率为 100%, 一月后治愈率保持在 70% 以上^[2], 而且具有治疗时间短, 使用方便等优点。脉冲 Nd:YAG 激光脱敏的原理主要是利用激光瞬间产生的高热使牙本质间质和牙本质小管成熔融状, 使开放的牙本质小管口封闭, 令刺激传导中断而达到脱敏的目的^[3]。因此了解这种瞬间的高热作用对牙髓温度变化的影响, 具有重要的临床意义。本文应用脉冲 Nd:YAG 激光对离体磨损牙进行照射同时测试牙髓腔内温度的变化情况, 以期为激光脱敏的临床应用提供参考依据。

1 材料和方法

1.1 激光器

航天工业总公司 7306 研究所生产的 HSM-I 型 Nd:YAG 激光治牙机, 激光输出为脉冲式, 波长 1.06 μm, 光纤芯直径 0.65 mm, 光斑直径 1~1.2 mm。

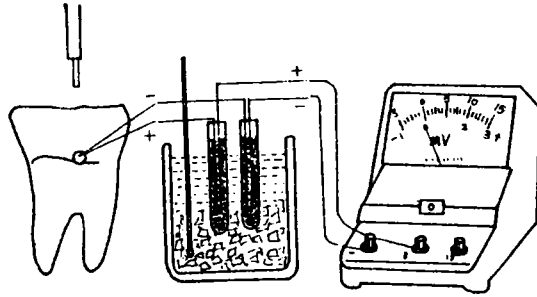
1.2 实验牙

选择 2 颗完整拔除的中年期磨牙, 1 号牙用高速裂钻磨制使髓室顶牙本质厚度为 3.5 mm, 殆面表面积 0.79 cm², 2 号牙同法磨制成髓室顶牙本质厚度 2 mm, 殆面表面积 0.95 cm²。两牙均从颊面颈部钻孔开髓, 去冠髓后插入标准铜-镍铜热电偶, 放小棉球, 注入生理

盐水, 用 Dentsply 玻璃离子粘固粉封闭。

1.3 测试仪器

HP34401 A 型六位半数字多用表, 准确度 0.005 ± 0.0035 mV。经一等铂电阻分度后的直径 0.3 mm 的标准铜-镍铜热电偶, 最小分度为 0.1℃ 的 0~50℃ 二等玻璃水银温度计, 冰点器(冰瓶), 如附图。



附图 实验装置示意图

1.4 测试方法

①将铜-镍铜热电偶冷端的正、负极分别插入冰点器内两支装上水银作为接点的细试管内并固定。②将铜-镍铜热电偶的测量端置于牙内。③六位半数字多用表的 2 根铜质导线分别与热电偶冷端正负极接触并固定。④激光进行牙面照射, 输出能量为每脉冲 150 mJ, 200 mJ 和 250 mJ, 脉冲频率分别为 8 pps, 13 pps, 17 pps。被测牙面用黑墨汁涂黑, 晾干。将光纤末端垂直于牙殆面呈准接触状(距牙面 1 mm 左右), 按预定的

作者单位: 610041 华西医科大学口腔医学院(陈福生), 成都市计量测试研究所(易云环)

各输出能级和频率分别以均匀扫描式照射 300 个脉冲,于照射后瞬间测试髓腔内增高的热电势值,每组参数反复进行 6 次测试,每次间隔 5 min,取其平均值。将所测得的热电势值换算得到相应的照射前后温度值。

2 结 果

2.1 输出能量为每脉冲 150mJ 时,髓腔内温度的变化:
1 号牙髓腔内温度比照射前升高 1.2~1.6℃,2 号

牙比照射前升高 3.6~4.1℃,见表 1。

2.2 输出能量为每脉冲 200 mJ 时,髓腔内温度的变化:

1 号牙髓腔内温度比照射前升高 3.0~3.9℃,2 号牙比照射前升高 4.4~4.9℃,见表 2。

2.3 输出能量每脉冲 250 mJ 时,髓腔内温度变化:

1 号牙髓腔温度比照射前升高 4.0~4.9℃,2 号牙比照射前升高 4.5~5.3℃,见表 3。

表 1 激光输出能量每脉冲 150 mJ 时不同脉冲频率对髓腔内温度的影响

脉冲数/s	1 号牙(牙本质厚 3.5 mm)			2 号牙(牙本质厚 2 mm)		
	8	13	17	8	13	17
照射前髓腔温度	1.067 mV =26.9℃	1.082 mV =27.2℃	1.084 mV =27.3℃	1.05 mV =26.6℃	1.05 mV =26.6℃	1.05 mV =26.6℃
照射后髓腔温度	1.117 mV =28.1℃	1.149 mV =28.8℃	1.150 mV =28.9℃	1.198 mV =30.2℃	1.201 mV =30.3℃	1.220 mV =30.7℃
升温数	1.2℃	1.6℃	1.6℃	3.6℃	3.7℃	4.1℃

表 2 激光输出能量每脉冲 200 mJ 时不同脉冲频率对髓腔内温度的影响

脉冲数/s	1 号牙(牙本质厚 3.5 mm)			2 号牙(牙本质厚 2 mm)		
	8	13	17	8	13	17
照射前髓腔温度	1.06 mV =27.7℃	1.065 mV =26.8℃	1.060 mV =26.7℃	1.073 mV =27.0℃	1.073 mV =27.0℃	1.073 mV =27.0℃
照射后髓腔温度	1.184 mV =29.7℃	1.208 mV =30.3℃	1.221 mV =30.6℃	1.254 mV =31.4℃	1.270 mV =31.8℃	1.272 mV =31.9℃
升温数	3.0℃	3.5℃	3.9℃	4.4℃	4.8℃	4.9℃

表 3 激光输出能量每脉冲 250 mJ 时不同脉冲频率对髓腔内温度的影响

脉冲数/s	1 号牙(牙本质厚 3.5 mm)			2 号牙(牙本质厚 2 mm)		
	8	13	17	8	13	17
照射前髓腔温度	1.06 mV =26.7℃	1.06 mV =26.7℃	1.06 mV =26.7℃	1.073 mV =27℃	1.072 mV =27℃	1.073 mV =27℃
照射后髓腔温度	1.225 mV =30.7℃	1.251 mV =31.2℃	1.26 mV =31.6℃	1.261 mV =31.6℃	1.272 mV =31.9℃	1.290 mV =32.3℃
升温数	4.0℃	4.5℃	4.9℃	4.6℃	4.9℃	5.3℃

2.4 激光光纤不移动集中照射髓腔内温度变化:

每脉冲输出 150 mJ 和 200 mJ 的能量,每秒 13 个脉冲的频率集中在 2 号牙殆面中央一点不移动照射 300 个脉冲时,髓腔内温度分别升高 5.2℃和 6.9℃。

3 讨 论

在脉冲 Nd:YAG 激光的各种输出参数中,

由于波长和脉冲宽度均为固定不变的常数^[4],在临床应用该激光进行脱敏治疗时,由于患牙磨损程度的不同,髓室表面牙本质厚度的差异,故每脉冲输出能量的多少和脉冲频率的快慢以及光纤的投照方式均会对髓腔内温度变化产生一定的影响。从本文可见:1. 当每脉冲输出激光

能量和频率一定时,髓室顶牙本质越厚,髓腔内温度变化越小,髓室顶牙本质越薄,髓腔内温度变化越大。2. 当每脉冲输出能量一定,牙本质厚度也一致时,脉冲频率越快,髓腔内温度变化越大,脉冲频率越慢,髓腔内温度变化越小。3. 当脉冲频率和牙本质厚度均一定时,每脉冲输出能量越大,髓腔内温度增加越多。4. 在激光输出参数和患牙磨损程度一定时,光纤的不同投照方式对髓腔内的温度变化也会产生很大影响。

以上结果说明,临床上应用脉冲 Nd:YAG 激光作脱敏照射时,牙面磨损程度是选择激光输出参数的关键因素,对磨损较重,髓室顶牙本质较薄的患牙,为保护牙髓不受高热损伤,脱敏治疗时应选择较低的能量,较慢的脉冲频率进行治疗。

脉冲 Nd:YAG 激光脱敏治疗时,主要是利用激光瞬间的高热使牙本质小管口封闭而达到治疗的目的,为避免牙髓的热损伤,光纤末端在牙面的投照方式也是十分重要的。本实验用每秒 13 个脉冲的频率,每脉冲 150 mJ 和 200 mJ

的输出能量在 2 号牙殆面中央固定一点照射 300 个脉冲时,髓腔内温度升高 5.2℃ 和 6.9℃,而用同样的参数在殆面作均匀扫描式照射时,髓腔内温度分别只升高了 3.5℃ 和 4.8℃,说明采用均匀的扫描式照射方式是脉冲 Nd:YAG 激光脱敏治疗时的正确方法。

4 参考文献

- 1 Jabbar FA. Nd:YAG pulsed laser; a successful tool to desensitize hypersensitive prepared abutment teeth in fixed prosthodontics. *Egypt Dent J*, 1993; 39 (1) : 317
- 2 陈福生, 费伟, 贾问矩, 等. 脉冲 Nd:YAG 激光治疗牙本质过敏的临床与动物实验观察. 全国首届激光口腔耳鼻喉科学术交流会论文汇编, 杭州, 1993: 58
- 3 张成飞, 林琼光, 曹采方, 等. 脉冲 Nd:YAG 激光照射对牙本质结构和成份的影响. *中国激光医学杂志*, 1994; 3(5) : 279
- 4 鲁焕章主编. 激光医疗手册. 天津: 天津科技翻译出版公司, 1991, 40

(1995-01-10 收稿, 1995-07-10 修回)

The Temperature Change in Pulp Cavity with Pulse YAG Laser After Irradiated

Chen Fusheng

College of Stomatology, West China University of Medical Sciences

Yi Yunhuan

Measurment and Testing Research Institute, Chengdu

Abstract

This article was shown that a comparative accurate experiment method combined clinical practice was designed in order to understand the temperature change in pulp cavity when the new therapy was applied to treat dentin sensitivity. The authors applied pulse YAG laser, with different energy output, different pulse frequency and different irradiating method to irradiate different degree wear of teeth, and made an experiment and analysis for the temperature changed in pulp cavity after irradiated. The authors put forward a correct method to apply pulse YAG laser to treat dentin sensitivity and pointed out the problems need to be paid attention too.