

# 双线排龈法与Nd:YAG激光排龈法的临床效果比较

杨晓彤<sup>1</sup> 杨永进<sup>2</sup> 李 超<sup>2</sup>

<sup>1</sup>辽宁医学院中国人民解放军第二炮兵总医院研究生培养基地, 北京 100088

<sup>2</sup>中国人民解放军第二炮兵总医院, 北京 100088

**摘要** 探讨双线排龈法和Nd:YAG激光排龈法的排龈效果、患者疼痛反应程度和对牙周健康的影响。将96颗患牙随机分组,即双线排龈组和Nd:YAG激光排龈组。对石膏模型、印模及患者疼痛度进行调查,通过牙周健康指数对修复后1周、1个月、3个月的基牙牙周健康状况进行评价。两组石膏模型及印模均达到满意效果。Nd:YAG激光排龈组的无痛率明显高于双线排龈组( $P<0.05$ )。两组治疗后1周及1个月的探诊深度(PD)值均较治疗前降低,但Nd:YAG激光组PD值高于双线排龈组( $P<0.05$ )。3个月后两组PD值均恢复至治疗前水平( $P>0.05$ )。Nd:YAG激光组操作时间明显短于双线排龈组。两种排龈方法均可以达到理想的排龈效果。但Nd:YAG激光具有操作简便,耗时少且无痛等优点。

**关键词** 医用光学; 口腔; 排龈; Nd:YAG激光; 双线排龈; 固定修复

中图分类号 R783.3

文献标识码 A

doi: 10.3788/CJL201542.1004001

## Comparison of Clinical Effect of Two-Gingival Retraction Cords and Nd:YAG Laser Gingival Retraction Techniques

Yang Xiaotong<sup>1</sup> Yang Yongjin<sup>2</sup> Li Chao<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Training Base of the Second Artillery General Hospital of Liaoning Medical University, Beijing 100088, China

<sup>2</sup>The Second Artillery General Hospital of the Chinese People's Liberation Army, Beijing 100088, China

**Abstract** To investigate the influence of Nd:YAG laser gingival retraction techniques on gingival retraction and the impact of painful reaction and periodontal local health in comparison with two-gingival retraction cords, 96 teeth are selected in clinic randomly and divided into two groups, two-gingival retraction cords group and Nd:YAG laser gingival retraction group, observing the plaster model, impression and painful reaction. The periodontal parameters are evaluated and analyzed statistically after one week, one month and three months. The plaster models and impressions in these two groups are satisfying. The no pain rate in Nd:YAG laser group is significantly higher than that in the two-gingival retraction cords group, the difference is statistically significant ( $P<0.05$ ). The probing depth (PD) values one week and one month after treatment significantly decrease compared with those before treatment, and the PD values of the Nd:YAG laser group are higher than those in the two-gingival retraction cords group, the difference is statistically significant ( $P<0.05$ ). The PD values after three months are restored to the original level, the difference is not statistically significant ( $P>0.05$ ). The treatment time of the Nd:YAG laser group is significantly shorter than that in the two-gingival retraction cords group. These two methods can both reach ideal clinical effect. But the Nd:YAG laser gingival retraction technique has shown better features in operation, time consuming and painful reaction.

**Key words** medical optics; stomatology; gingival retraction; Nd:YAG laser; two-gingival retraction cords; fixed prosthodontic

**OCIS codes** 170.1850; 140.3530; 140.3538

收稿日期: 2015-04-08; 收到修改稿日期: 2015-06-18

**作者简介:** 杨晓彤(1990—),女,硕士研究生,主要从事口腔固定义齿、可摘活动义齿、全口义齿修复,激光在固定义齿修复中的应用,牙齿美学修复等方面的研究。E-mail: 469982290@qq.com

**导师简介:** 杨永进(1963—),男,主任医师,主要从事口腔颌面外科、口腔内科等方面的研究。E-mail: yangyj1963@qq.com

## 1 引言

在口腔固定义齿修复过程中,对牙体预备及印模制取有着较为严格的要求,以获得设计良好、制作精密的修复体。对于平龈或龈下边缘的修复体而言,排龈操作是至关重要的一个环节<sup>[1]</sup>,良好的排龈在获得清晰印模的同时保护了龈沟底部的上皮附着,确保了生物学宽度不被侵犯。因此,优良的固定修复离不开正确合理的排龈。

近年来,激光作为一种高能新兴产业正日趋广泛地应用于医疗卫生行业,大量研究证实激光治疗、激光辅助治疗以及激光成像技术已成为医学界不可分割的重要组成部分<sup>[2-4]</sup>。因激光具有高效、无痛、舒适、安全等强大优势,也同样受到口腔界学者的认同,部分文献也报道了应用激光排龈获得的良好效果<sup>[5]</sup>。又因Nd:YAG激光具有良好的热效应、光磁、光生化作用及软组织切割能力,因此本文实验观察和比较了传统的双线排龈法与Nd:YAG激光排龈法的临床效果、疼痛反应以及对患者牙周健康的影响。

## 2 资料与方法

### 2.1 一般资料

选取2014年3月至2015年3月到第二炮兵总医院口腔修复科就诊需行前牙或前磨牙烤瓷冠修复的患者76例,其中男36例,女40例。年龄为21~57岁,平均年龄为36.4岁,共计96颗牙,其中前牙40颗,双尖牙56颗。经患者签署知情同意后,随机分为两组,第一组为双线排龈组,第二组为Nd:YAG激光排龈组。纳入标准:1)患者身体健康,无重大系统性疾病及血液疾病;2)患牙及邻牙牙龈健康,无牙龈退缩、探诊出血及附着丧失,龈沟深度为1~3 mm;3)患牙无龈下缺损;4)邻牙外形及轮廓正常,无旋转,对颌牙无伸长。

### 2.2 材料

Nd:YAG激光仪(FOTONA,斯洛文尼亚);排龈线(Ultrapak,美国);专用排龈器(Ultrapak,美国);硅橡胶印模材料(3M ESPE,德国);临时冠材料(3M ESPE Protemp™ 4,德国);超硬石膏(Heraeus,德国);10倍体式显微镜(Leica,德国);电子游标卡尺(Digimatic caliper, Mitutoyo,日本)。

### 2.3 临床操作方法

实验前对被试者进行牙周健康的测定,符合纳入标准后方可开始实验。所有实验操作均由同一名高年资修复科医师完成。一组:常规预备肩台以上基牙,干燥隔湿,选择000#的排龈线,用专用的排龈器与牙面成45°角,沿顺时针或逆时针方向移动的同时缓慢用力,将其压入基牙与游离龈间隙的底部。预备肩台,使肩台位于龈下0.5~0.8 mm,最多不超过龈沟深度的1/2。再根据患者龈沟情况选择相应型号的排龈线放入肩台边缘与牙龈之间。8~10 min后润湿上方排龈线并将其去除,硅橡胶制取印模,印模完成后润湿并抽出龈沟底部的排龈线,灌制超硬石膏模型。二组:常规预备肩台以上基牙,将FOTONA激光仪调至排龈专用的短脉冲(SP)模式下,即波长为1064 nm,光纤直径为300 μm,输出功率为2 W,脉冲频率为20 Hz。使光纤束传输头进入龈沟0.5 mm深度,工作方向平行于牙冠并朝向牙龈方向,按顺时针或逆时针顺序移动照射3~4次后停止。排龈结束后预备肩台,用硅橡胶制取印模,灌制超硬石膏模型。两组患者实验结束后均制作临时冠并粘接。要求临时冠边缘无多余粘接剂,边缘光滑无悬突,与邻牙及对颌牙邻接及咬合关系良好。

### 2.4 评价方法及标准

通过10倍体式显微镜对印模、石膏模型牙预备体进行满意度评价,采用国际通用的数字分级法(NRS)对患者进行疼痛度调查,采用牙龈指数(GI)、牙周附着水平(AL)、探诊深度(PD)、探诊出血(BOP)等指数对修复后1周、1个月、3个月的基牙牙周组织健康状况进行评价,同时对排龈操作的时间进行记录和比较。具体评价标准如下:

1) 石膏模型及印模满意度评价标准:满意:牙预备体肩台表面光滑,清晰,没有明显间断,软硬组织界限明显。印模边缘连贯清晰,基牙与牙龈之间的界限清晰,飞边连续。不满意:牙预备体肩台不连续、粗糙,软硬组织界限不明显,印模边缘不清晰,飞边有缺损或断裂;

2) 疼痛度的评价标准:用0~10代表不同程度的疼痛,0为无痛;1~3为轻度疼痛;4~6为中度疼痛;7~10为重度疼痛。患者根据自己的感受进行打分;

3) GI分级标准:0为牙龈正常;1为轻度炎症:牙龈颜色有轻度改变并轻度水肿,探诊不出血;2为中度炎症:牙龈色红,水肿光亮,探诊出血;3为重度炎症:牙龈明显红肿或有溃疡,并有自动出血倾向;

4) BOP分级标准:0为阴性:探诊后不出血;1为阳性:探诊后出血;

5) AL分级标准:0为阴性:无附着丧失;1为阳性:有附着丧失。

### 2.5 PD的测量分析

用专业绘图圆规和电子游标卡尺(精度为0.01 mm)作为测量工具,将牙周探针按平行于牙长轴的方向放入龈沟并止于龈沟底部(探诊力度不超过25 g,以防损伤结合上皮),测量牙龈边缘顶点至探针顶端刻度线的距离,PD值即为探针总测量长度减去测得值。选取实验牙牙位颊舌侧近中轴角、中线、远中轴角3个测量点,结果取均值。

### 2.6 统计学分析

使用SPSS 16.0软件进行统计分析,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组差异比较采用 $t$ 检验,两组不同时间差异比较采用重复测量的方差分析;无序分类资料的差异比较采用卡方检验,等级分类资料的差异比较采用秩和检验。检验水准为 $\alpha=0.05$ 。

## 3 实验结果

应用双线排龈法与Nd:YAG激光排龈法后的石膏模型牙预备体及印模质量的满意度均大于90%,组间无统计学差异(表1)。

表1 两种排龈方法排龈后临床观察结果[例(%)]

Table 1 Clinical observation results of gingival retraction in the two methods [case(%)]

Group	Nd:YAG laser group (N=48)		Two-gingival retraction cords group (N=48)		$\chi^2$	P
	Satisfaction	Dissatisfaction	Satisfaction	Dissatisfaction		
Plaster model	45(93.8)	3(6.3)	44(91.7)	4(8.3)	0.154	>0.05
Impression	47(97.9)	1(2.1)	45(93.8)	3(6.2)	1.043	>0.05

疼痛度的调查显示,双线排龈组81.3%的患者感觉到轻度疼痛,Nd:YAG激光排龈组89.6%的患者感觉无痛,差异有统计学意义( $P<0.05$ )(表2)。

表2 两种排龈方法疼痛度的临床观察结果[例 (%)]

Table 2 Clinical observation results of painful reaction in the two methods [case(%)]

Group	0: painless	1~3: slight pain	4~6: moderate pain	7~10: severe pain	Z	P
Two-gingival retraction cords group (N=48)	4	39	5	0	-7.543	<0.05
Nd:YAG laser group (N=48)	43	5	0	0		

实验牙排龈前PD值均小于3 mm,比较两组治疗1周后,1个月后及3个月后的牙龈恢复情况,各组均无附着丧失。从时间上看,两组治疗后1周、1个月时的PD值均显著低于备牙前水平,且治疗后1个月时的PD值明显高于治疗后1周时,治疗3个月后的PD值明显高于治疗后1周、1个月时,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),治疗后3个月与备牙前PD值差异不明显,无统计学意义。

组间比较发现,备牙前、治疗后3个月时,两组PD值差异不明显,无统计学意义;治疗后1周、1个月时,Nd:YAG激光排龈组的PD值明显高于双线排龈组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )(表3)。

两组BOP值和GI值在治疗1周后、1个月后及3个月后的差异均不明显,无统计学意义(表4、5)。实验中发现,在修复1周和1个月后,两组实验牙的牙龈均有炎症病例出现,且双线排龈组出现牙龈炎症的病例较Nd:YAG激光排龈组多,但差异无统计学意义。3个月时两组实验牙牙龈状况基本稳定,但仍有个别炎症病例存在,差异无统计学意义。

表3 两组不同时间PD值比较(mm,  $\bar{x} \pm s$ )

Table 3 Comparison of PD values at different time (mm,  $\bar{x} \pm s$ )

Group	Before reparation	After 1 week	After 1 month	After 3 months	F	P
Two-gingival retraction cords group (N=48)	2.21±0.40	1.74±0.31 <sup>a</sup>	1.91±0.31 <sup>ab</sup>	2.18±0.40 <sup>bc</sup>	5991.706	<0.001
Nd: YAG laser group (N=48)	2.29±0.37	1.88±0.30 <sup>a</sup>	2.07±0.36 <sup>ab</sup>	2.20±0.44 <sup>bc</sup>	4504.908	<0.001
F	1.052	5.318	5.521	0.075		
P	0.308	0.023	0.021	0.785		

Note: <sup>a</sup>Compared with before reparation,  $P<0.05$ ; <sup>b</sup>compared with one week after treatment,  $P<0.05$ ; <sup>c</sup>compared with one month after treatment,  $P<0.05$

表4 两组不同时间BOP值比较(例)

Table 4 Comparison of BOP values at different time (case)

Group	BOP value	After 1 week	After 1 month	After 3 months
Two-gingival retraction cords group (N=48)	0	44	46	47
	1	4	2	1
Nd: YAG laser group (N=48)	0	45	46	48
	1	3	2	0
$\chi^2$		0.154	0.000	1.011
P		0.695	1.000	0.315

表5 两组不同时间GI值比较(例)

Table 5 Comparison of GI values at different time (case)

Group	GI value	After 1 week	After 1 month	After 3 months
	0	35	40	44
Two-gingival retraction cords group (N=48)	1	9	6	3
	2	4	2	1
	3	0	0	0
Nd: YAG laser group (N=48)	0	39	43	46
	1	6	3	2
	2	3	2	0
	3	0	0	0
Z		-0.944	-0.851	-0.856
P		0.345	0.395	0.392

比较两组排龈方法所需的排龈操作时间可以发现(表6),Nd:YAG激光排龈组较双线排龈组所需时间明显缩短,差异有统计学意义,即激光排龈更为省时。

表6 两组排龈时间比较(min,  $\bar{x} \pm s$ )

Table 6 Comparison of operation time (min,  $\bar{x} \pm s$ )

Group	Operation time	t	P
Two-gingival retraction cords group (N=48)	6.75±0.51	60.928	<0.001
Nd: YAG laser group (N=48)	1.83±0.23		

## 4 结 论

固定修复体牙龈边缘的适合性是修复治疗成功的必要保证,出于美观的考虑,临床上对于前牙及前磨牙的固定修复通常采用龈下边缘的设计,排龈技术的应用在不侵犯生物学宽度的同时为修复操作提供了优良的环境和视野,保证了肩台预备的质量,避免因备牙不当而引发的牙龈萎缩<sup>[6]</sup>,减少了修复过程中造成的损伤。排龈操作还有助于印模材准确地反映预备体牙颈部的软硬组织、邻牙及牙周组织形态,为后期制作

代型及精密修复体提供了条件<sup>[7]</sup>。

实验中作为对照组的双线排龈法在取模操作时只需抽出上方的排龈线,保留位于龈沟底部的排龈线,有效地解决了不同部位龈沟关闭速度不同的问题,并起到继续隔湿干燥的作用<sup>[8]</sup>。而作为实验组的Nd:YAG激光,许多学者研究发现,其应用于口腔软组织手术时表现出了诸多优点<sup>[9-11]</sup>。Nd:YAG激光是波长为1064 nm的固体激光<sup>[12]</sup>,属近红外线激光,其光束通过柔韧的光导纤维传导,可任意弯曲和变换角度。排龈操作时,细小的光纤头很容易进入龈沟,通过照射组织表面,使光能转化为热能,产生瞬间热效应。又因牙龈组织含有丰富的毛细血管,Nd:YAG激光选择性地被血红蛋白吸收,易于穿透和进入组织,具有广泛的组织吸收特性,从而产生炭化,切割沟内上皮,并使牙龈退缩,形成预备体周缘间隙,进而达到排龈效果。在照射组织的同时,毛细血管凝固收缩<sup>[13]</sup>,细菌蛋白质凝固变性,从而达到理想的凝固止血及杀菌消炎的目的。

研究中,比较采用双线排龈法和Nd:YAG激光排龈法后所获得的石膏模型和印模的满意度,差异无统计学意义,即两种方法均可有效扩大龈沟间隙,暴露肩台,利于精细印模材进入龈沟获得清晰完整的印模,保证了后期制作修复体的精密性。实验中,应用双线排龈时多数患者感到轻度疼痛,而应用Nd:YAG激光行排龈操作时,操作时间明显短于双线排龈的时间,疼痛反应小,患者的依从性更好,进而减轻了患者的恐惧心理。Nd:YAG激光的这种镇痛作用一方面改变了神经细胞膜的通透性或干扰了钠泵;另一方面,产生的热能破坏了术区神经末梢的感受器,使神经纤维末端热凝固<sup>[14]</sup>。在两组PD值的比较中发现,Nd:YAG激光排龈组比双线排龈组恢复得快,差异有统计学意义。治疗3个月后,两组因排龈退缩的牙龈已基本恢复至正常水平,无附着丧失的出现,均有效保护了生物学宽度不受侵犯,获得稳定的修复效果。且Gabbar等<sup>[15]</sup>也发现,Nd:YAG激光进行排龈操作时,牙龈出血少、炎症反应轻、更易于恢复。比较两组实验牙各时间点的BOP值和GI值,差异无统计学意义。但在治疗1周和1个月后,两组实验牙的牙龈均有炎症病例出现,且双线排龈组出现牙龈炎症的病例较Nd:YAG激光排龈组多,3个月时两组实验牙牙龈状况基本稳定,但仍有个别炎症病例存在,究其原因可能是修复体龈下边缘对牙龈存在刺激以及个人口腔卫生习惯不佳导致的。分析发现各组的炎症病例均与检查石膏模型及印模时不满意的病例吻合,这也进一步说明排龈效果对修复后期牙龈健康的影响至关重要。又因影响修复体边缘密合性的因素较多,故研究中未做讨论。

排龈操作在口腔中的应用已日渐广泛,为固定修复的成功打下了坚实的基础<sup>[16]</sup>。研究结果表明,在临床应用中无论采用双线排龈法还是Nd:YAG激光排龈法均可达到良好、稳定的排龈效果,不易损伤结合上皮且后期牙周组织健康状况良好。另外,Nd:YAG激光与波长为2940 nm、同属于固体激光的Er:YAG激光<sup>[17]</sup>相比,有效避免了因辐射能量被组织水分强烈吸收,引起水温度和压力快速升高,发生微爆破时发出的咄咄声<sup>[18]</sup>,进一步缓解了患者的恐惧心理。综上所述,应用Nd:YAG激光排龈可明显缩短操作时间,方法简便高效,术野清晰,安全性佳,炎症反应轻,实现了患者轻松就诊的目的,因此值得在临床中推广。

### 参考文献

- 1 曹盟,汲平.排龈术的发展及应用状况[J].中华老年口腔医学杂志,2007,5(3):182.
- 2 Lü Tao, Zhang Wei, Chen Fang. Experimental research of dissecting biological soft tissues induced by fiber-guided Q-switched thulium:YAG laser microsurgical scalpel[J]. Acta Optica Sinica, 2014, 34(11): 1117001.  
吕涛,张伟,陈昉.光纤传输调Q钪激光微外科手术刀切割生物软组织实验研究[J].光学学报,2014,34(11):1117001.
- 3 Zhang Haibo, Li Yingxin, Hu Tiantian, et al.. Impact of laser acupuncture on CIA rat serum IL-1b, IL-15, IL-17, TNF-a, VEGF and COR[J]. Chinese J Lasers, 2014, 41(3): 0304002.  
张海波,李迎新,胡甜甜,等.激光针灸对CIA大鼠血清IL-1b、IL-15、IL-17、TNF-a、VEGF和COR的影响[J].中国激光,2014,41(3):0304002.
- 4 Wang Chunmiao, Hou Huaxin, Li Danrong, et al.. Observation of emodin-b-CD inclusion complex's transmembrane transport in nasopharyngeal carcinoma cells and its distribution by the laser scanning confocal microscope[J]. Chinese J Lasers, 2014, 41(5): 0504001.  
王春苗,侯华新,黎丹戎,等.激光扫描共聚焦显微镜观测大黄素b-环糊精包合物在鼻咽癌细胞的跨膜转运及分布[J].中国激光,2014,41(5):0504001.
- 5 Zhang Min, Hu Jianhua, Zhao Bin, et al.. Comparison study on clinical effect of gingival retraction cord and Er:YAG laser gingival

- retraction techniques [J]. Chinese Journal of Practical Stomatology, 2011, 9(4): 539-540.
- 张 敏, 胡建华, 赵 彬, 等. Er: YAG 激光排龈法与排龈线排龈法临床效果比较研究[J]. 中国实用口腔科杂志, 2011, 9(4): 539-540.
- 6 Liu Xueheng, Ma Lian. Clinical application of knitted retraction cords during fixed prosthodontic treatment[J]. Oral Science Research, 2007, 22(6): 684-685.
- 刘学恒, 马 练. 排龈线在固定修复中的临床应用[J]. 口腔医学研究, 2007, 22(6): 684-685.
- 7 陈桂军. 排龈技术对牙周健康影响的临床评价[J]. 口腔医学研究, 2004, 20(3): 331.
- 8 张 华. 单双线排龈法固定修复 86 例患者的效果分析[J]. 医学信息, 2010, 23(14): 2379.
- 9 Abed A M, Mahdian M, Seifi M, *et al.*. Comparative assessment of the sealing ability of Nd: YAG laser versus a new desensitizing agent in human dentinal tubules: A pilot study[J]. Odontology, 2011, 99(1): 45-48.
- 10 Boj J R, Poirier C, Hernandez M, *et al.*. Case series: Laser treatments for soft tissue problems in children[J]. Eur Arch Paediatr Dent, 2011, 12(2): 113-117.
- 11 Shankar B S, Ramadevi T, Neetha M S. Chronic inflammatory gingival overgrowths: Laser gingivectomy & gingivoplasty[J]. J Int Oral Health, 2013, 5(1): 83-87.
- 12 Fang Z, Yao Y, Xia K, *et al.*. Simple Nd: YAG laser generates vector and vortex beam[J]. Chin Opt Lett, 2015, 13(3): 031405.
- 13 Wu Wenjuan, Li Dong, Xing Linzhuang, *et al.*. Dynamic characteristics of vascular morphology after 1064 nm laser exposure[J]. Chinese J Lasers, 2014, 41(3): 0304001.
- 吴文娟, 李 东, 邢林庄, 等. 1064 nm 激光照射下血管形态的动态变化[J]. 中国激光, 2014, 41(3): 0304001.
- 14 Dederich D N. Lasers in dentistry[J]. J Am Dent Assoc, 1991, 122(6): 10.
- 15 Gabbar F A, Aboulazm S F. Comparative study on gingival retraction using mechanochemical procedure and pulsed Nd: YAG laser irradiation [J]. Egypt Dent J, 1995, 41(1): 1001-1006.
- 16 Fang Wenjing, Wang Song, Zhong Qiu, *et al.*. Gingival retraction effect and impact on periodontal GBI and PD of two kinds of gingival retraction methods[J]. Sichuan Medical Journal, 2012, 33(10): 1718-1721.
- 方文静, 王 松, 钟 秋, 等. 两种排龈方法的排龈效果比较及对牙周 GBI 与 PD 的影响研究[J]. 四川医学, 2012, 33(10): 1718-1721.
- 17 Zhan Z, Zhang X, Guo W, *et al.*. Determination of ablation threshold of dental hard tissues irradiated with Er: YAG and Er, Cr: YSGG lasers[J]. Chin Opt Lett, 2013, 11(5): 051701.
- 18 Winn D W. Lasers in dentistry: Soft tissue capabilities[J]. Pract Proced Aesthet Dent, 2003, 15(10): 803-805.

栏目编辑: 吴秀娟