

[文章编号] 1000-1182(2009)03-0301-04

深覆殆矫治过程中平面导板升高咬合垂直距离的肌电图研究

徐建光 王旭霞 任旭升 张君 李娜

(山东大学口腔医院 正畸科, 山东 济南 250012)

[摘要] 目的 研究平面导板辅助固定矫治器治疗重度深覆殆患者的早期, 平面导板戴入后患者的颞肌前束(TA)和咬肌(MM)在静息状态下的肌电活动变化, 探讨平面导板戴用过程中咬合垂直距离的最佳升高距离。方法 选择重度深覆殆患者36例, 随机分为D、D+2和D+4共3个试验组, 戴入平面导板后的咬合升高距离分别为息止殆间隙、息止殆间隙加2 mm、息止殆间隙加4 mm。另外选择34例个别正常殆个体作为对照组。利用肌电仪分析试验组患者治疗前和戴入平面导板2周后TA、MM在静息状态下的肌电活动变化, 并与对照组作比较。结果 治疗前, 试验组的肌电值明显高于对照组($P<0.05$)。平面导板戴用2周后, 所有试验组患者TA、MM的肌电值较治疗前均明显降低($P<0.05$); D+2和D+4组的降低幅度明显大于D组, 而D+2和D+4组的降低幅度则无统计学差异($P>0.05$)。结论 平面导板戴入后, 咬合垂直距离升高幅度超过息止殆间隙, 对重度深覆殆患者咀嚼肌的功能恢复较为有利。

[关键词] 重度深覆殆; 平面导板; 升高距离; 肌电活动

[中图分类号] R783.5 **[文献标识码]** A

Myoelectricity study on wearing flat bite plate under different raised distances in deep overbite therapy XU Jian-guang, WANG Xu-xia, REN Xu-sheng, ZHANG Jun, LI Na. (Dept. of Orthodontics, School of Stomatology, Shandong University, Jinan 250012, China)

[Abstract] **Objective** To analyze changes of myoelectrical activity of anterior funicle of temporal muscle(TA) and masseter muscle(MM) after raising vertical distance of occlusion by flat bite plate during treatment of deep overbite in order to approach an optimal raised vertical distance. **Methods** A total of 70 persons were selected and divided into two groups: Experiment group(36 patients) with deep overbite and control group(34 persons) with individual normal occlusion. The experiment group was subdivided into three groups that were respectively raised D, D+2 mm and D+4 mm(D means free way space, mm). Electromyogram(EMG) was utilized to measure the average peak potential of TA and MM on quiescent condition before treatment and two weeks after wearing flat bite plate. **Results** 1) Before treatment, the average peak potential of experiment group was obviously higher than that of the control group($P<0.05$). 2) After two weeks the potential of TA and MM of all persons in experiment group was obviously lower than before($P<0.05$), the degree between the group D+2 mm and the group D+4 mm was not manifestly different, but both of the two groups were more obvious than the group D. **Conclusion** The raised vertical distance of occlusion by flat bite plate, which exceeded free way space, was favourable to the functional recovery of masticatory muscles.

[Key words] deep overbite; flat bite plate; raised dimension; myoelectrical activity

重度深覆殆患者常伴有咀嚼肌功能异常, 临床上通常采用平面导板来改善这种异常的肌功能状态。平面导板戴入后, 咬合垂直距离(牙尖交错位时鼻下点至颏下点的距离)升高, 咀嚼肌的纤维长度发生变化, 其肌电活动也发生相应改变。然而, 咬合垂直距离升高到何种程度才有利于改善重度深

覆殆患者伴有的异常肌电活动? 因为咬肌(masseter muscle, MM)和颞肌前束(anterior funicle of temporal muscle, TA)在维持下颌位置中有重要的作用^[1], 本文通过研究戴入平面导板前后咬肌和颞肌的肌电活动变化初步探讨最佳咬合升高距离。

1 材料和方法

1.1 研究对象的选择和分组

试验组36例患者均选自山东大学口腔医院正畸

[收稿日期] 2008-08-23; [修回日期] 2008-11-12

[作者简介] 徐建光(1982-), 男, 安徽人, 硕士

[通讯作者] 张君, Tel: 0531-88382070

科门诊的就诊患者。选择标准如下：安氏 Ⅰ类，低面角，深覆殆 Ⅱ度及以上，X线片显示前部牙槽突高度过高而后部牙槽突高度不足；无法在下颌前牙的正常位置黏附托槽，需用平面导板辅助打开咬合；伴有或不伴有有关节区或关节周围肌群疼痛。36例患者中男19例，女17例；年龄16.5~43.5岁，平均26.3岁。所有病例随机分为3组，每组12例，分别为D组(平面导板升高距离为息止殆 间隙)、D+2组(平面导板升高距离为息止殆 间隙加2 mm)和D+4组(平面导板升高距离为息止殆 间隙加4 mm)。对照组34例，均为山东大学口腔医学院在读学生；年龄21~24岁，平均22.6岁；男18例，女16例。对照组选择标准：个别正常殆 ，无正畸治疗史，无口腔及颞下颌关节疾病，X线片显示为骨性 Ⅰ类。

1.2 息止殆 间隙的确定

试验组在治疗前需测量息止殆 间隙。患者取端坐位，两眼平视前方，研究者使用wills尺分别在牙尖交错位和下颌姿势位测量鼻底至颏底的距离，两者差值即为息止殆 间隙^[2]。重复测量3次，取平均值记为D(mm)。所有测量均由同一研究者完成。

1.3 平面导板的制作

在上颌石膏模型双侧第二前磨牙的远中制作邻间钩，用自凝塑料制作体积较小的上颌前牙区平面导板的基底板，基托止于上颌第二前磨牙的远中腭侧。待自凝塑料凝固后，在口中试戴合适，在基底板的咬合面上重新加自凝塑料；塑型前，让患者做正中咬合，根据随机分组，不同组别患者的咬合垂直距离分别被抬高D、(D+2) mm和(D+4) mm。待自凝塑料完全凝固后打磨去除多余的材料，使咬合平面宽约6 mm，并尽可能与下颌前牙长轴垂直，咬合印迹深约0.3 mm，以不绊住牙齿切面为宜，避免干扰下颌的前伸和侧方运动；然后抛光处理。

1.4 配戴矫治装置

试验组患者黏附O-PAKE系列直丝弓托槽(Tomy公司，日本)，选用直径0.36 mm镍钛圆丝作为起始弓丝，全口结扎。上颌戴入前牙平面导板：双侧上颌第二前磨牙和第一磨牙之间用邻间钩固位，导板平面至少与4颗下前牙均匀接触。嘱患者除清洁外全天戴用平面导板，进食时用下前牙咬在导板上咀嚼食物，不咬过硬食物，如有不适及时复诊。

1.5 肌电测试

试验组在治疗前、戴平面导板2周后进行肌电测试；对照组于纳入研究时进行测试，所得结果作为对照。采用肌电仪分别测试所有研究对象的左侧颞肌前束(left anterior funicle of temporal muscle, LTA)、右侧颞肌前束(right anterior funicle of tem-

poral muscle, RTA)和左侧咬肌(left masseter muscle, LMM)、右侧咬肌(right masseter muscle, RMM)静息状态下的肌电值，记录肌电图。具体测试方法如下。1)受测者位于安静环境下接受测试，周围无干扰信号；端坐于椅子上，两眼平视，眶耳平面与地面平行。2)确定表面电极位置。取双侧颞肌前束、咬肌的皮肤表面活动最明显的部位，以及颈部皮肤(接地线)为受测部位。受测部位皮肤表面用体积分数75%乙醇处理，以去除皮肤表面的油脂，增加导电性。3)在受测部位表面贴上已涂有导电胶的表面电极，连接肌电仪。打开电脑上测试表面电极位置的菜单，显示各肌肉表面位置正确即可进行数据采集；若显示位置不准确则重新调整表面电极粘贴位置，直至确定各肌肉活动能被准确地记录下来。4)电极位置调试准确后即可开始采集数据，确定图像稳定无干扰后保存数据，并用计算机软件分析系统对图像进行分析。

1.6 统计学处理

所得数据应用SPSS 10.0统计软件包进行统计学分析，试验组内数据的比较采用重复测量设计的方差分析，试验组与对照组间的比较采用组间t检验，检验水准为双侧 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

对照组和试验组(36例患者)治疗前的LMM、RMM、LTA、RTA静息状态下的平均峰值电位见表1。由表1可见，试验组患者治疗前的平均峰值电位均明显高于对照组($P<0.05$)。

表 1 试验组治疗前和对照组的平均峰值电位($\mu V, \bar{x}\pm s$)

Tab 1 The myoelectrical values of the experiment group before treatment and control group($\mu V, \bar{x}\pm s$)

检测部位	对照组	试验组
LMM	7.48±0.95	12.37±1.43*
RMM	7.56±0.49	12.61±0.98*
LTA	3.16±0.78	7.45±1.11*
RTA	4.22±0.43	7.95±1.38*

注：两组间比较，* $P<0.05$

试验组中，D、D+2、D+4组在治疗前和戴平面导板2周后的LMM、RMM、LTA、RTA静息状态下的平均峰值电位见表2。由表2可见，戴平面导板2周后，3组患者LMM、RMM、LTA、RTA平均峰值电位均明显低于同组治疗前($P<0.05$)。进一步对3组患者肌电值的降低幅度进行分析，采用重复测量设计的方差分析进行统计学检验，结果表明3种不同

高度的咬合升高距离对肌电值的降低幅度不同；D+2和D+4组的降低幅度明显大于D组，而D+2和D+4组间降低幅度的差异无统计学意义($P>0.05$)。

表 2 试验组治疗前、戴平面导板2周后的平均峰值电位(μV , $\bar{x}\pm s$)

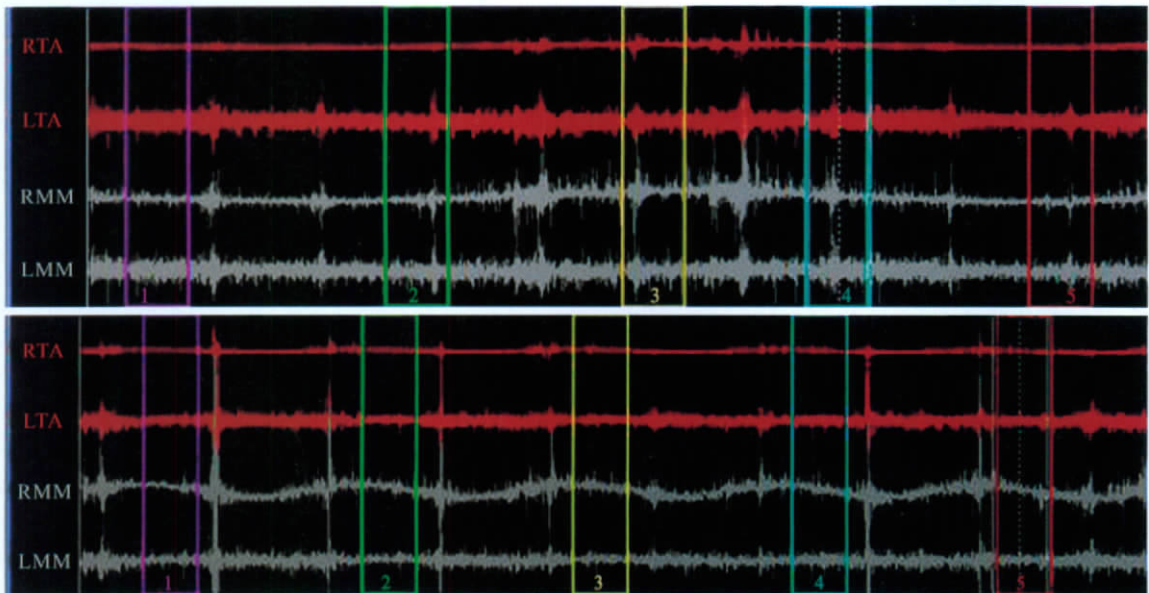
Tab 2 The myoelectrical values of the experiment group before and after treatment(μV , $\bar{x}\pm s$)

检测部位	D组		D+2组		D+4组	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
LMM	12.89±1.25	10.63±0.87*	13.55±1.02	9.81±0.54*	11.89±1.28	8.16±0.97*
RMM	13.45±0.86	10.36±0.76*	12.59±1.21	7.14±0.76*	13.57±1.24	8.01±1.11*
LTA	6.38±1.43	4.65±0.67*	8.43±0.97	3.13±0.69*	7.59±0.96	3.32±0.86*
RTA	7.56±1.67	5.84±1.21*	7.78±1.59	3.92±1.01*	8.68±1.12	4.14±0.87*

注：戴平面导板前后组内比较，* $P<0.05$

典型病例 黄某，女，26岁，因面型不美观要求矫治。临床检查：面下1/3短，偏侧咀嚼，右侧咬肌发达，前牙 度深覆殆，两侧磨牙完全远中关系，上下牙列轻度拥挤。X线片测量：ANB角为7°。诊断：骨性 类错殆。矫治计划：不拔牙矫治；前牙平面导板辅助固定矫治装置早期打开咬合，平面导板升高咬合垂直距离超过息止殆 间隙4 mm。于治疗前、戴入平面导板2周后分别测量双侧TA、MM在静息状态下的平均峰值电位，结果如图1所示。图1中每幅图有4条波形线，每条波形线分别表示4组肌肉在整个测试过程中的肌电活动，表面上看似一直线，但放大后会出现许多波峰与波谷。按照肌电测试软件

的要求，笔者人为选择5个方框区域，由软件程序自动计算出其波峰的平均值；综合5个方框区域的平均值，该值即代表整个波形线的平均峰值电位。经检测，治疗前RTA、RMM、LTA、LMM的平均峰值电位分别为3.9、14.5、12.7、15.7 μV (图1上)；使用平面导板2周后再次测量，分别为3.4、14.0、7.1、8.7 μV (图1下)。笔者分析，该患者习惯用右侧咀嚼，左侧咀嚼肌因长期废用导致治疗前的肌电值高于右侧，提示左侧咀嚼肌处于一种功能异常状态；2周后4组肌肉的肌电值都低于治疗前，但左侧的降低幅度明显大于右侧，提示平面导板将咬合距离升高超过息止殆 间隙有利于调节咀嚼肌的功能。



上：治疗前；下：戴平面导板2周后
图 1 双侧TA、MM息止颌位的肌电图

Fig 1 Electromyogram of bilateral TA and MM at rest position

3 讨论

利用肌电仪研究正畸治疗过程中平面导板不同升高距离对咀嚼肌的影响是不同学科间的合作研

究。本研究通过肌电仪记录试验组与对照组的肌电活动变化，探讨平面导板戴用过程中升高咬合垂直距离(occlusal vertical dimension, OVD)的最佳距离。咬合垂直距离升高后，患者对新的咬合状态有

一个适应的过程。本研究中，部分患者在戴用平面导板最初几天内有不适的感觉，一般1周以内不适感消失，1周后已能完全适应。因此，本研究在戴用平面导板2周后所测得的肌电活动，基本能反映患者此时较为稳定的咀嚼肌活动状况。

很多学者研究了各类错殆畸形的肌电活动特点。Hönicke等^[3]发现，安氏 Ⅱ类错殆患者的肌电活动明显高于安氏 Ⅰ类患者；但Rodrigues等^[4]对9例正常殆、17例安氏 Ⅱ类错殆和11例安氏 Ⅲ类错殆进行咀嚼肌肌电活动分析，结果发现3组个体的肌电活动无明显差异。本研究设置34例正常殆人作为对照组，与试验组治疗前的肌电活动进行对比，结果显示双侧MM、TA的肌电值均具有统计学差异，与Hönicke等^[3]的结论一致。笔者认为，重度深覆殆患者的切道斜度增加，且下颌骨位置后缩，导致升颌肌群的收缩方向与下颌运动方向明显不协调，必然会加重咀嚼肌的负担。因此重度深覆殆患者即使没有出现肌功能紊乱症状，肌电活动也会表现出异常状态。

升高咬合垂直距离能够改善异常的肌功能状态。Dahlström等^[5]研究发现，戴入平面导板后，肌功能紊乱患者静息状态下较高的咀嚼肌肌电值明显降低。本研究通过比较试验组治疗前后的肌电值，也证实了升高咬合垂直距离能够改善异常的肌功能状态。笔者分析，改善异常肌功能状态的机制是：咬合垂直距离升高后，咀嚼肌松弛，收缩潜力增加，为支持相同的下颌骨重量而参与收缩的升颌肌群的肌纤维数量减少，或收缩强度减弱，从而使肌电值相应降低。Manns等^[6]发现，正常人从正中殆位逐步升高咬合垂直距离，嚼肌、颞肌前束和颞肌后束的基础张力肌电值随垂直距离的增加而降低，至一定位置后达到最低，然后又随垂直距离的增加而增加。可见，重度深覆殆患者在正畸治疗过程中，如果戴入平面导板后咬合垂直距离能被升高到这一最佳位置，必将对改善肌疲劳产生最好的效果。关于咀嚼肌在何种位置下肌电活动最弱的问题，传统观点认为，升颌肌群在下颌姿势位时肌电活动最弱，处于休息状态，从而认为平面导板升高咬合的垂直距离不应超过息止殆间隙。但Michelotti等^[7]研究发现，下颌姿势位并不是“肌电休息位”，在姿势位时，升颌肌群的肌电活动并非最弱；真正的“肌电休息位”是超过下颌姿势位6.3 mm左右。然而，Yagi等^[8]又发现，将豚鼠的咬合垂直距离升高3 mm(磨牙间距)，持续10 d即出现病理改变，提示如果咬合垂直距离升高过多、持续时间过长会出现

病理变化。本试验的研究对象来自门诊病例，由于担心咬合垂直距离升高过高可能给患者的咀嚼肌带来不可逆性损伤，因此只设置了3个试验组，将息止颌位作为基本位置，在此基础上将咬合垂直距离分别升高2 mm和4 mm。需要指出的是，息止颌位的确定受很多因素的影响，如头位、重力因素及心理和精神状态等，因而是一个主观性比较强的位置。但是施生根等^[9]研究表明，能合作、可使下颌自然放松的患者，下颌姿势位较稳定。因而本试验利用下颌姿势位法确定息止殆间隙作基础位，通过研究升高不同咬合垂直距离时的肌电活动变化，探讨平面导板戴用过程中最佳的咬合升高距离。

[参考文献]

- [1] 马玉慈, 罗颂椒, 杨俊业. 正常殆人下颌运动时嚼肌、颞肌肌电活动的定量研究[J]. 华西口腔医学杂志, 1993, 11(3) :188-191.
MA Yu-ci, LUO Song-jiao, YANG Jun-ye. The quantitative EMG study of the masseter and temporalis during mandibular movement in normal occlusion[J]. West China J Stomatol, 1993, 11(3) :188-191.
- [2] Johnson A, Wildgoose DG, Wood DJ. The determination of free way space using two different methods[J]. J Oral Rehabil, 2002, 29(10) :1010-1013.
- [3] Hönicke K, Harzer W, Eckardt L. The relationships between the EMG excitation pattern of the masseter muscle and the facial skeletal morphology[J]. Fortschr Kieferorthop, 1995, 56(5) :237-244.
- [4] Rodrigues KA, Ferreira LP. Masseter muscles electromyography study of individuals with and without malocclusion during dental clenching[J]. Electromyogr Clin Neurophysiol, 2004, 44(5) :271-275.
- [5] Dahlström L, Haraldson T. Immediate electromyographic response in masseter and temporal muscles to bite plates and stabilization splints[J]. Scand J Dent Res, 1989, 97(6) :533-538.
- [6] Manns A, Miralles R, Guerrero F. The changes in electrical activity of the postural muscles of the mandible upon varying the vertical dimension[J]. J Prosthet Dent, 1981, 45(4) :438-445.
- [7] Michelotti A, Farella M, Vollaro S, et al. Mandibular rest position and electrical activity of the masticatory muscles[J]. J Prosthet Dent, 1997, 78(1) :48-53.
- [8] Yagi T, Morimoto T, Hidaka O, et al. Adjustment of the occlusal vertical dimension in the bite-raised guinea pig[J]. J Dent Res, 2003, 82(2) :127-130.
- [9] 施生根, 欧阳官, 张成藩. 无牙颌患者下颌姿势位肌电图的研究[J]. 华西口腔医学杂志, 1989, 7(3) :163-166, 174.
SHI Sheng-gen, OUYANG Guan, ZHANG Cheng-fan. An EMG study of the mandibular postural position in edentulous cases[J]. West China J Stomatol, 1989, 7(3) :163-166, 174.

(本文编辑 吴爱华)