

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.04.010

微螺钉种植体支抗治疗对口腔正畸患者牙根吸收状况的影响

卢春燕

(如皋市中医院口腔科, 江苏 如皋 226500)

[摘要]目的 探究微螺钉种植体支抗治疗对口腔正畸患者牙根吸收状况的影响。方法 选择2019年1月-2023年12月于如皋市中医院行口腔正畸的62例患者,以随机数字表法分为对照组和观察组,各31例。对照组口腔正畸中予以口外弓强支抗,观察组口腔正畸中予以微螺钉种植体支抗,比较两组牙根吸收状况、咀嚼功能、牙齿美观度及并发症发生率。结果 两组治疗后上、下颌牙根体积均低于治疗前($P<0.05$),但治疗后组间比较,差异无统计学意义($P>0.05$);两组治疗后咀嚼效率、咬合力及牙齿美观度评分均高于治疗前,且观察组高于对照组($P<0.05$);观察组并发症发生率低于对照组($P<0.05$)。结论 在口腔正畸患者中运用微螺钉种植体支抗治疗的效果良好,对牙根吸收状况的影响较小,可改善患者的咀嚼功能,有利于提高牙齿美观度,降低并发症发生几率。

[关键词] 微螺钉种植体支抗;口腔正畸;牙根吸收状况;咀嚼功能;牙齿美观度

[中图分类号] R783.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2026)04-0037-04

Effect of Micro-screw Implant Anchorage on Root Resorption in Patients with Orthodontics

LU Chunyan

(Department of Stomatology, Rugao Hospital of Traditional Chinese Medicine, Rugao 226500, Jiangsu, China)

[Abstract]**Objective** To explore the effect of micro-screw implant anchorage on root resorption in patients with orthodontics. **Methods** A total of 62 patients with orthodontics admitted to Rugao Hospital of Traditional Chinese Medicine from January 2019 to December 2023 were selected, and they were divided into the control group and the observation group by the random number table method, with 31 patients in each group. The control group was given extraoral arch strong anchorage in orthodontics, and the observation group was given micro-screw implant anchorage in orthodontics. The root resorption, masticatory function, dental aesthetics and complication rate were compared between the two groups. **Results** After treatment, the root volume of the upper and lower jaws in the two groups was lower than that before treatment ($P<0.05$), but there was no statistically significant difference between the two groups after treatment ($P>0.05$). After treatment, the masticatory efficiency, occlusal force and dental aesthetics score of the two groups were higher than those before treatment, and those of the observation group were higher than those of the control group ($P<0.05$). The incidence of complications in the observation group was lower than that in the control group ($P<0.05$). **Conclusion** The application of micro-screw implant anchorage in patients with orthodontics has a good effect and has little effect on root resorption. It can improve patients' masticatory function, help to enhance dental aesthetics, and reduce the incidence of complications.

[Key words] Micro-screw implant anchorage; Orthodontics; Root resorption; Masticatory function; Dental aesthetics

口腔正畸(orthodontics)是一种专注于调整和改善牙齿及颌面部结构的治疗方法,通过应用各种矫正装置、技术等,对牙齿进行精确移动,以达到改善咬合关系和面部美观的目的^[1]。在口腔正畸中,支抗是指用于抵抗和稳定牙齿

移动的力的固定点,其作用至关重要,决定了牙齿移动的方向和范围,确保正畸治疗的精确性和有效性^[2]。既往临床在口腔正畸治疗中多采用口外弓强支抗,其通过口外弓与头帽的组合,提供强大的支抗力,但口外弓需要长时间佩戴,会给

患者带来不适,且长期力量作用可能导致颌面部不适或疼痛,患者依从性不佳,影响整体治疗效果^[3]。随着口腔治疗技术的发展,微螺钉种植体支抗因其能提供稳定可靠的骨性支抗、不依赖患者配合、治疗精确可控,且具有舒适美观、并发症风险低等优势得以广泛运用。本研究旨在探讨微螺钉种植体支抗治疗对口腔正畸患者牙根吸收状况及咀嚼功能的影响,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2019年1月-2023年12月于如皋市中医院行口腔正畸的62例患者,以随机数字表法分为对照组和观察组,各31例。对照组男19例,女12例;年龄18~43岁,平均年龄(30.28±2.66)岁。观察组男18例,女13例;年龄18~44岁,平均年龄(30.56±2.52)岁。两组性别、年龄比较,差异无统计学($P>0.05$),研究可比。患者均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:符合口腔正畸治疗指征;首次接受治疗。排除标准:心、肾功能损伤严重;凝血障碍;全身严重感染;精神障碍。

1.3 方法

1.3.1 对照组 口腔正畸中予以口外弓强支抗:于患者口腔内粘接3M直丝弓金属托槽矫治器,排齐整平牙列后,配置并调试口外弓与头帽装置。由医师详细指导患者及其家属正确的佩戴与取戴方法,强调每日需保证10~12 h的牵引时间。治疗期间定期复查,评估佩戴依从性与支抗效果。

1.3.2 观察组 口腔正畸中予以微螺钉种植体支抗:

①植入位点确定与准备:基于治疗设计所需支抗的位置与方向,结合口腔临床检查及治疗前的X线影像,在口内初步确定植入区域;使用牙周探针在预定位点处的黏膜上进行敲击,初步评估骨皮质厚度与骨质密度;②局部麻醉与消毒:使用0.12%氯己定含漱液进行口腔含漱消毒;在预定位点进行局部浸润麻醉,常用药物为2%利多卡因,注射量为0.5~1.0 ml,以确保术区无痛;③微螺钉植入:若植入区角化龈宽度充足、软组织厚度适中,常采用“穿孔法”直接植入,无需切口;若软组织较厚或需更精确的植入位置,则使用手术刀在植入位点做一小的纵行或横行切口(2~3 mm),并轻微剥离黏骨膜,暴露骨面;再用直径小于微螺钉直径的先锋钻(通常

为1.0 mm或1.2 mm),以充足的生理盐水冷却,垂直于骨面钻透骨皮质;当术者有明确的“落空感”时,即表示已穿透骨皮质,立即停止钻入,以防损伤深层结构;此步骤深度通常控制在4~6 mm,具体依据术前影像测量的牙根间安全区域及螺钉设计长度而定;移除先锋钻,使用手动螺刀或低速扭矩控制手机,将选定型号的微螺钉(直径1.4~1.6 mm,长度6~8 mm)沿预备好的通道顺时针缓缓旋入;旋入过程保持轴线稳定,直至螺钉颈部平台与黏膜表面平齐或轻微埋入,确保初始稳定性;④术后即刻检查与处理:植入后即刻拍摄根尖片或利用CBCT,确认微螺钉与邻近牙根之间有足够的安全距离,且位置与角度符合治疗设计;若位置不理想,则需退出调整或更换位点重新植入;确认无误后,缝合切口(如做切口),术区涂抹抗生素软膏;⑤加载与正畸治疗:微螺钉植入后,通常等待2~4周骨愈合期后,开始施加正畸力;通过弹性橡皮链、镍钛拉簧等装置,将需要移动的牙齿与微螺钉连接,施加轻力进行牙齿的内收、压低或整体移动;⑥术后维护:两组患者术后均予以口腔卫生指导,并使用复方氯己定含漱液漱口3~5 d以预防感染;嘱患者保持植入区清洁,避免硬物撞击;需定期监测微螺钉的稳定性及周围软组织健康状况。

1.4 观察指标

1.4.1 检测两组牙根吸收状况 于治疗前后采用C臂CT机对患者进行颌面部扫描。将获得的DICOM数据导入医学影像处理软件,通过阈值分割和三维重建,分别勾勒并计算上颌与下颌的中切牙、侧切牙、尖牙共6颗前牙的牙根体积,单位以 mm^3 表示。治疗后牙根体积越大,表明牙根结构保存越完整,牙根吸收程度越轻。

1.4.2 评估两组咀嚼功能及牙齿美观度 咀嚼功能通过咀嚼效率、咬合力进行评估。咀嚼效率:采用称重法进行测量,嘱患者咀嚼5 g标准测试物(如花生米或杏仁),咀嚼20 s后全部吐入杯中,以蒸馏水漱口并将漱口水一并吐入,经双层纱布过滤,将残留物烘干至恒重后称重;咀嚼效率=(咀嚼前重量-残留物干重)/咀嚼前重量 $\times 100\%$;咬合力:使用电子咬合力测试仪进行测量,嘱患者以最大力咬合传感器薄膜或咬合垫,记录其最大咬合力值。牙齿美观度:采用自制口腔美观程度量表进行调查,量表含面容(25分)、口腔正面

形态（25分）、排列（20分）、比例（15分）、颜色（15分）5个方面，总分100分，评分越高美观程度越好。

1.4.3记录两组并发症发生率 包括软组织水肿、牙龈红肿、牙齿松动。

1.5 统计学方法 采用SPSS 25.0统计学软件进行数据分析，计数资料以[n（%）]表示，行 χ^2 检验；计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示，行t检验； $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组牙根吸收状况比较 两组治疗后上、下颌牙根体积均低于治疗前（ $P < 0.05$ ），但治疗后组间比较，差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），见表1。

2.2 两组咀嚼功能及牙齿美观度比较 两组治疗后咀嚼效率、咬合力及牙齿美观度评分均高于治疗前，且观察组高于对照组（ $P < 0.05$ ），见表2。

表1 两组牙根吸收状况比较（ $\bar{x} \pm s$, mm³）

组别	n	上颌中切牙		上颌侧切牙		上颌尖牙	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	31	234.22 ± 21.25	213.05 ± 17.28*	226.18 ± 20.81	201.47 ± 16.82*	245.18 ± 22.28	220.45 ± 17.74*
观察组	31	235.53 ± 20.69	210.23 ± 17.85*	224.86 ± 20.43	199.64 ± 17.09*	244.46 ± 22.84	219.29 ± 18.07*
t		0.2459	0.6320	0.2520	0.4249	0.1256	0.2551
P		0.8066	0.5298	0.8019	0.6724	0.9004	0.7996

组别	n	下颌中切牙		下颌侧切牙		下颌尖牙	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	31	209.51 ± 16.57	186.24 ± 14.28*	203.47 ± 17.61	185.54 ± 14.68*	217.59 ± 19.20	202.49 ± 15.68*
观察组	31	207.78 ± 16.11	185.41 ± 14.81*	205.07 ± 17.25	184.24 ± 14.89*	218.56 ± 19.04	201.76 ± 15.92*
t		0.4168	0.2246	0.3614	0.3462	0.1997	0.1819
P		0.6783	0.8230	0.7191	0.7304	0.8424	0.8563

注：与同组治疗前比较，* $P < 0.05$ 。

表2 两组咀嚼功能及牙齿美观度比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

组别	n	咀嚼效率（%）		咬合力（lbs）		牙齿美观度评分（分）	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	31	52.26 ± 5.69	80.67 ± 7.78*	85.54 ± 7.89	110.47 ± 10.23*	72.61 ± 6.58	90.61 ± 5.51*
观察组	31	52.81 ± 5.44	92.17 ± 8.91*	84.81 ± 7.57	141.07 ± 12.46*	72.21 ± 6.24	94.26 ± 4.25*
t		0.3890	5.4131	0.3717	10.5681	0.2456	2.9204
P		0.6987	0.0000	0.7114	0.0000	0.8068	0.0049

注：与同组治疗前比较，* $P < 0.05$ 。

2.3 两组并发症发生率比较 对照组发生软组织水肿4例，牙龈红肿3例，牙齿松动2例；观察组发生软组织水肿、牙龈红肿各1例。观察组并发症发生率为6.45%（2/31），低于对照组29.03%（9/31）（ $\chi^2=5.415$, $P=0.020$ ）。

3 讨论

牙齿经牙周膜附着于牙槽骨，正畸治疗通过

轻力持续作用激活牙周膜细胞，引导牙齿移动，以矫治牙列不齐、咬合异常及颌面部畸形。稳定支抗是保证正畸疗效的关键，可维持支抗牙稳定、避免牙齿过度移动及邻牙移位^[4]。口外弓强支抗效果确切，但舒适度与美观性差，可能损伤牙周组织，且高度依赖患者依从性^[5]。微螺钉种植体支抗固位稳定、支抗力强，位置不受牙齿移动影响，可精准控牙移动，不依赖患者配合，疗

效更可靠;同时对日常生活影响小,舒适度与美观性更佳^[6, 7]。口腔正畸治疗因治疗中牙齿移动的应力、牙周膜的改建以及支抗控制的稳定性等,均可增加牙根吸收的风险。

本研究中,两组治疗后上、下颌牙根体积均低于治疗前 ($P < 0.05$),但治疗后组间比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$),可见微螺钉种植体支抗与口外弓强支抗对患者牙根吸收的影响均较小。考虑原因为微螺钉种植体支抗直接固定在骨骼上,可提供更为精确和可控的力,减少因牙齿移动导致的不必要的应力积累,从而减少对牙根吸收的影响。此外,微螺钉种植体支抗减少了传统口外弓强支抗可能引起的软组织创伤,有助于维护牙周组织的健康,降低了因牙周炎症导致的牙根吸收^[8]。且在正畸治疗期间,患者由于牙齿在移动过程中可能会出现暂时性的咬合关系改变,以及正畸装置导致的口腔不适,能一定程度影响咀嚼功能^[9]。观察组治疗后咀嚼效率、咬合力均高于对照组 ($P < 0.05$)。分析原因,微螺钉种植体支抗具备更为稳定的支点,有助于维持良好的咬合关系,从而减少对咀嚼功能的影响。同时微螺钉种植体支抗不会像口外弓强支抗那样造成软组织的压迫,减少了治疗过程中的不适感,有助于维持咀嚼功能^[10, 11]。观察组治疗后牙齿美观度评分高于对照组 ($P < 0.05$)。究其原因,微螺钉种植体支抗作为一种骨性支抗,能够提供绝对稳定的锚固,使正畸医生能够更精确地控制牙齿的三维移动,尤其是对于需要最大程度内收前牙的病例,能有效改善侧面凸度,实现更理想的牙齿排列与面部美学目标^[12]。同时,其装置完全位于口内,避免了口外弓对患者面部外观的干扰,提升了治疗期间的社会心理舒适度与美观体验^[13]。此外,观察组并发症发生率低于对照组 ($P < 0.05$)。分析原因,微螺钉种植体作为一种临时装置,其植入过程微创,对邻近牙周组织的侵扰远小于依赖磨牙作为支抗的传统方法,且避免了口外弓长期佩戴可能引发的颞下颌关节不适或面部皮肤压迫性损伤^[14, 15]。其稳定性减少了因支抗丧失导致的异常咬合关系,从而降低了牙齿松动风险。

综上所述,在口腔正畸患者中运用微螺钉种植体支抗治疗的效果良好,对牙根吸收状况的影响较小,可改善患者的咀嚼功能,有利于提高牙齿美观度,降低并发症发生几率。

[参考文献]

- [1]孟二凤,李国宾.微螺钉种植体支抗治疗对口腔正畸患者牙根吸收状况、咀嚼功能和美观程度的影响[J].中国医疗美容,2023,13(6):51-54.
- [2]张小君,李洁,殷艺嘉.微型种植体支抗技术对口腔正畸患者咀嚼功能及疗效的影响[J].四川解剖学杂志,2023,31(3):16-18.
- [3]李子煜,曹斐然,吴贝贝,等.牙支抗式与骨支抗式矫治早期骨性Ⅲ类错殆畸形的效果比较[J].实用口腔医学杂志,2024,40(1):109-116.
- [4]钟胜频,刘海桥,钟声,等.微螺钉种植体支抗钉在口腔正畸治疗中的临床应用[J].中国医学创新,2019,16(32):5-9.
- [5]罗向甫,班华杰,陆建荣.微螺钉支抗联合局部正畸对咬合不足伴邻牙倾斜牙列缺损患者功能修复的影响[J].现代医学与健康研究(电子版),2020,4(8):59-61.
- [6]闫凤霞.微螺钉种植体支抗在口腔正畸中的临床应用价值[J].名医,2018(12):85.
- [7]孔丽娟.微螺钉种植体支抗治疗错颌畸形的临床效果[J].中国实用医刊,2022,49(24):25-28.
- [8]马新舒.微螺钉种植体支抗治疗对口腔正畸患者牙根吸收状况、咀嚼功能及美观程度的影响[J].医学美学美容,2022,31(14):42-44.
- [9]孙滕,鲁明星,李文健.直丝弓滑动矫治技术联合微螺钉种植体支抗对安氏Ⅱ类错颌畸形患者的疗效及美学效果观察[J].中国医疗美容,2024,14(5):68-72.
- [10]史洋,陈红莉.微螺钉种植体支抗在口腔正畸中的临床效果分析[J].医药论坛杂志,2021,42(2):20-22.
- [11]云彩庆.微螺钉种植体支抗在青年安氏Ⅱ类错殆畸形的应用效果观察[J].微创医学,2023,18(4):552-554.
- [12]芦志方,杨涛,邹晶.微螺钉种植体支抗治疗对口腔正畸患者牙根吸收状况、咀嚼功能和美观程度的影响[J].海南医学,2022,33(5):598-602.
- [13]黄俊徽,林建业,许志强.微螺钉种植体支抗法用于口腔正畸对患者牙唇倾角及咀嚼功能的影响[J].实用中西医结合临床,2021,21(17):59-60.
- [14]岳莉,王玥,梁晓伟,等.口腔正畸MIA技术对青少年安氏Ⅱ类错殆畸形患者对龈沟液MMP-2表达水平的影响[J].现代生物医学进展,2021,21(5):915-918,976.
- [15]买尔旦·马合木提.口腔正畸中微螺钉种植体支抗的临床应用效果[J].中外医药研究,2024,3(32):28-30.

收稿日期: 2026-2-3 编辑: 扶田