

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.04.002

## 微种植支抗对口腔正畸患者牙根吸收率、牙列指标、咀嚼功能的影响

张忠勇

(深圳格伦菲尔口腔医院, 广东 深圳 518000)

**[摘要]**目的 分析微种植支抗对口腔正畸患者牙根吸收率、牙列指标、咀嚼功能的影响。方法 选取2020年9月-2023年9月深圳格伦菲尔口腔医院接收的70例成人口腔正畸患者, 采用随机数字表法分为参照组和研究组, 每组35例。参照组予以生理性支抗矫治技术, 研究组予以微种植支抗, 比较两组牙根吸收率、牙列指标、咀嚼功能、美学效果及并发症发生情况。结果 研究组牙根吸收率低于参照组 ( $P<0.05$ ); 研究组上、下中切牙角度大于参照组, 上、下切牙宽度大于参照组 ( $P<0.05$ ); 研究组矫治后咀嚼功能高于参照组 ( $P<0.05$ ); 研究组白色美学指数与红色美学指数得分高于参照组 ( $P<0.05$ ); 研究组软组织水肿、口腔炎发生率低于参照组 ( $P<0.05$ ), 而两组牙齿松脱率比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。结论 微种植体支抗可降低口腔正畸对牙根体积的影响, 减少牙根吸收, 改善咀嚼功能, 降低并发症发生几率, 具有理想的矫治效果及美学效果。

**[关键词]** 口腔正畸; 微种植支抗; 牙根体积变化

**[中图分类号]** R783

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1004-4949 (2025) 04-0005-04

### Effect of Micro-implant Anchorage on Root Resorption Rate, Dentition Indexes and Masticatory Function in Patients with Orthodontics

ZHANG Zhongyong

(Shenzhen Grenfell Dental Hospital, Shenzhen 518000, Guangdong, China)

**[Abstract]****Objective** To analyze the effect of micro-implant anchorage on root resorption rate, dentition indexes and masticatory function in patients with orthodontics. **Methods** A total of 70 adult patients with orthodontics admitted to Shenzhen Grenfell Dental Hospital from September 2020 to September 2023 were selected. According to the random number table method, they were divided into the reference group and the research group, with 35 patients in each group. The reference group was treated with physiological anchorage orthodontics technique, and the research group was treated with micro-implant anchorage. The root resorption rate, dentition indexes, masticatory function, aesthetic effect and complications were compared between the two groups. **Results** The root resorption rate in the research group was lower than that in the reference group ( $P<0.05$ ). The angles of the maxillary and mandibular central incisor in the research group were greater than those in the reference group, and the widths of the upper and lower incisors were greater than those in the reference group ( $P<0.05$ ). The masticatory function in the research group after orthodontics was higher than that in the reference group ( $P<0.05$ ). The scores of the white esthetic score and the pink esthetic score in the research group were higher than those in the reference group ( $P<0.05$ ). The incidences of soft tissue edema and stomatitis in the research group were lower than those in the reference group ( $P<0.05$ ), while there was no significant difference in the tooth loosening rate between the two groups ( $P>0.05$ ). **Conclusion** Micro-implant anchorage can reduce the effect of orthodontics on root volume, decrease root resorption, improve masticatory function, reduce the incidence of complications, and have an ideal orthodontics effect and aesthetics effect.

**[Key words]** Orthodontics; Micro-implant anchorage; Change of root volume

第一作者: 张忠勇 (1987.9-), 男, 河南濮阳人, 硕士, 主治医师, 主要从事口腔正畸研究工作

口腔正畸(orthodontics)可恢复正常牙齿排列、改善牙周健康、纠正颌面问题,进而改善面部美观性,是一种理想、安全的治疗方案<sup>[1, 2]</sup>。目前口腔正畸可选择方案较多,如生理支抗、口外弓、横腭杆等增强支抗方案,对颌骨与牙齿施以适宜力度,将其恢复至预期位置。但因口腔正畸治疗周期长,依赖于患者良好配合度,矫治影响因素较多,故矫治效果呈现较大个体差异<sup>[3]</sup>。而微种植支抗凭借操作简单、即刻加力、稳定性佳、损伤小等应用优势,可保障口腔正畸效果,同时提高长期治疗安全性,具有良好发展前景<sup>[4]</sup>。基于此,本研究结合2020年9月-2023年9月我院接收的70例成人口腔正畸患者临床资料,探讨微种植支抗对口腔正畸患者牙根吸收率、牙列指标、咀嚼功能的影响,现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2020年9月-2023年9月深圳格伦菲尔口腔医院接收的70例成人口腔正畸患者,采用随机数字表法分为参照组和研究组,每组35例。参照组男17例,女18例;年龄18~34岁,平均年龄(25.83±1.80)岁,其中颌前突19例(上颌前突5例,下颌前突4例,双颌前突10例)、牙齿拥挤9例,牙齿缝隙过大4例,反颌3例。研究组男15例,女20例;年龄18~36岁,平均年龄(25.66±1.92)岁,其中颌前突18例(上颌前突4例,下颌前突3例,双颌前突11例)、牙齿拥挤10例,牙齿缝隙过大5例,反颌2例。两组性别、年龄、疾病类型比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。本研究患者知情同意,并自愿签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:均满足口腔正畸治疗要求;满足医学随访要求;患者可独立完成相关调查。排除标准:既往有口腔正畸失败史患者;伴有口腔黏膜病变、牙周炎、牙外伤史患者;遵医行为差患者;合并精神类疾病患者;未参与研究结果调查患者。

### 1.3 方法

1.3.1 参照组 予以生理支抗矫治技术:拍摄口腔正侧位片,矫治前对患者开展口腔教育,讲解治疗原则,指导患者常规口腔消毒,制定矫治方案。采用3B直丝弓金属托矫正器,矫治医生粘接

托槽,定位上下颌第一磨牙、第二磨牙,在牙齿上带环并连接上颌配合口外弓,下颌连接舌弓进行支抗;辅助患者佩戴,确保每日牵引时间 $>12$  h。

1.3.2 研究组 予以微种植支抗:治疗前宣教工作与口腔消毒方式同参照组一致。根据治疗前口腔影像结果,观察牙齿状况,明确种植位置;给予患者2%浓度利多卡因行局部麻醉,麻醉成功后在上颌第一磨牙及第二尖牙牙根间隙缘下方做手术切口,分别在左右植入一枚微螺钉种植体,植入根间或根尖区域,植入位置垂直方向位于附着龈上,近远中方向处于两长轴之间,植入完成后,连接上下弓丝进行牵引,牵引压力5~200 g。

### 1.4 观察指标

1.4.1 观察两组牙根吸收率 于矫治1年后,对患者口腔颌面摄片,采用锥形束CT扫描,间隔1 d测量3次,测量牙根尖至切牙边缘的线性长度,进行三维立体重建,观察牙根吸收情况,计算发生率。

1.4.2 测量两组牙列指标 于矫治1年后,采用锥形束CT测量上、下切牙宽度,上、下中切牙角度。

1.4.3 评估两组咀嚼功能 于矫治前及矫治1年后,指导患者咀嚼5 g花生米持续30 s,收集残余咀嚼物放置于特定容器内,提取浑浊液,进行可见光度计测定,波长越大则表明咀嚼功能越好。

1.4.4 评估两组美学效果 采用白色美学指数(white esthetic score, WES)与红色美学指数(pink esthetic score, PES)<sup>[5]</sup>,应用里克特氏评分法,分数越高则表明美学效果越好。

1.4.5 记录两组并发症发生情况 观察患者软组织水肿、口腔炎、牙齿松脱发生情况。

1.5 统计学方法 采用SPSS 27.0统计学软件进行数据分析。计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用 $t$ 检验;计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,采用 $\chi^2$ 检验。以 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组牙根吸收率比较 研究组牙根吸收率为8.57%(3/35),低于参照组的37.14%(13/35)( $\chi^2=8.102, P=0.004$ )。

2.2 两组牙列指标比较 研究组上、下中切牙角度大于参照组,上、下切牙宽度大于参照组( $P<0.05$ ),见表1。

2.3 两组咀嚼功能比较 研究组矫治后咀嚼功能高于参照组 ( $P < 0.05$ ), 见表2。

2.4 两组美学效果比较 研究组WES、PES得分均高于参照组 ( $P < 0.05$ ), 见表3。

2.5 两组并发症发生情况比较 研究组软组织水肿、口腔炎发生率低于参照组 ( $P < 0.05$ ); 而两组牙齿松脱率比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 见表4。

表1 两组牙列指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	上中切牙角度 (°)	上中切牙角度 (°)	上切牙宽度 (mm)	下切牙宽度 (mm)
参照组	35	13.27 ± 1.60	11.02 ± 0.85	4.98 ± 1.22	5.01 ± 0.94
研究组	35	15.99 ± 1.72	12.66 ± 0.92	6.06 ± 1.30	5.77 ± 0.97
<i>t</i>		6.850	7.746	3.584	3.329
<i>P</i>		0.000	0.000	0.001	0.001

表2 两组咀嚼功能比较 ( $\bar{x} \pm s$ , mm)

组别	<i>n</i>	矫治前	矫治后
参照组	35	0.62 ± 0.22	0.64 ± 0.23
研究组	35	0.61 ± 0.20	0.87 ± 0.31 <sup>a</sup>
<i>t</i>		0.199	3.525
<i>P</i>		0.843	0.001

注: 与同组矫治前比较, <sup>a</sup> $P < 0.05$ 。

表3 两组美学效果比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	<i>n</i>	WES	PES
参照组	35	7.99 ± 0.87	8.22 ± 0.75
研究组	35	9.02 ± 0.90	9.12 ± 0.83
<i>t</i>		4.868	4.760
<i>P</i>		0.000	0.000

表4 两组并发症发生情况比较 [*n* (%) ]

组别	<i>n</i>	软组织水肿	口腔炎	牙齿松脱
参照组	35	17 (48.57)	6 (17.14)	2 (5.71)
研究组	35	4 (11.43)	1 (2.86)	0
$\chi^2$		11.497	3.968	2.059
<i>P</i>		0.000	0.046	0.151

### 3 讨论

口腔疾病发生原因较多, 与遗传因素、饮食习惯、呼吸方式关联密切<sup>[6]</sup>。口腔矫治周期长, 且干扰因素较多, 通过对牙齿施以一定压力, 促使牙齿归于预期位置, 改善口腔健康。支抗控制质量是口腔正畸治疗决定性因素, 直接影响矫治效果<sup>[7]</sup>。生理支抗矫治技术是临床常用口腔正畸手段, 操作简单且费用适中, 患者选择意愿较高<sup>[8]</sup>。但生理支抗矫治干扰因素多, 易出现牙齿复位不良, 增加软组织肿痛几率<sup>[9]</sup>; 矫治导致明显牙根体积改变, 出现牙根吸收问题, 影响牙齿健康, 增加牙齿松动、脱落风险<sup>[10]</sup>。而微种植支抗是近年来广泛应用于口腔正畸领域的创新技术, 其具有操作简单、对周围软组织损伤小等优势。且微种植支抗技术稳定性已得到临

床证实<sup>[11]</sup>, 正畸操作简单, 无需骨钻引导, 可直接进入皮质骨内, 改变传统正颌固定方法, 确保机械性与生物性骨结合原理一致, 节约骨性结合等待时间。另微种植支抗口腔正畸对患者配合度无特殊要求, 主要采用橡皮链、弹力线、正畸拉簧, 施以适宜力度, 可实现24 h持续牵引, 从而增加种植体稳定性<sup>[12, 13]</sup>。

本研究结果显示, 研究组牙根吸收率低于参照组 ( $P < 0.05$ )。分析认为, 口腔正畸可能导致牙根体积变小, 出现牙根吸收问题, 而微种植支抗能够提供稳定的支抗, 减少不必要的牙齿移动, 从而间接降低牙根吸收的风险<sup>[14]</sup>。研究组上、下中切牙角度大于参照组, 上、下切牙宽度大于参照组 ( $P < 0.05$ ), 结果证实微种植支抗能够改善牙列指标。分析其原因可能为微种植支抗



矫治过程中保持总体稳定,更好控制磨牙前移,促使牙齿恢复到预期为止,改善牙齿排列,从而取得理想矫治效果。研究组矫治后咀嚼功能高于参照组 ( $P < 0.05$ ),提示微种植支抗有助于提高牙齿咀嚼功能。分析其原因可能为种植体支抗稳定性强,不受施力方向、种植方向影响,允许骨组织在表面沉积形成骨结合,不影响牙齿咬合力,改善咀嚼功能<sup>[15]</sup>。研究组WES、PES得分均高于参照组 ( $P < 0.05$ ),提示微种植支抗可改善牙齿美观性。分析其原因可能为微螺钉支抗治疗中,根据患者的具体情况调整施力方向 and 大小,确保牙齿沿最佳路径移动,这有助于实现更自然、对称的牙齿排列,从而改变颌面美观性,满足患者对牙齿美观性的追求。研究组软组织水肿、口腔炎发生率低于参照组 ( $P < 0.05$ ),可见采用生理支抗矫治患者软组织水肿问题,增加了口腔炎发生几率,后续需加强口腔卫生管理;而采用微种植支抗则可降低口腔正畸对软组织的影响,减少了牙齿松脱风险,便于日常口腔护理。分析其原因可能为微种植支抗能够提供绝对支抗,有效避免支抗牙移动,避免了过大力或不均匀力的问题,从而减少了牙齿和牙根的损伤。且微种植支抗提供了额外的锚固点,减少了对牙龈和其他软组织的依赖,进而降低了软组织损伤的风险<sup>[16]</sup>。

综上所述,微种植支抗可降低口腔正畸对牙根体积的影响,减少牙根吸收率,矫治效果理想且利于改善咀嚼功能,并发症少,更具美学效果。

[参考文献]

[1]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.  
 [2]马静,赵红芳,叶茜,等.微螺钉种植体支抗辅助全牙列整体远移的研究进展[J].兰州大学学报(医学版),2021,47(6):96-101.  
 [3]汤彧婧,贺红,刘志坚.种植体支抗辅助上颌快速扩弓后III类错殆上颌骨及上气道的即刻变化[J].中华口腔医学

杂志,2023,58(9):906-912.  
 [4]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.  
 [5]陆春露,王佐林.美学区单牙种植的美学评价及患者满意度的研究[J].口腔颌面外科杂志,2013,23(3):201-205.  
 [6]于超然,张宁.影响正畸患者口腔卫生的因素[J].北京口腔医学,2024,32(1):70-73.  
 [7]孙琪殷,张栋杰,李丹,等.替牙期儿童口腔正畸矫治治疗中微型种植体支抗控制技术的应用价值分析[J].临床和实验医学杂志,2022,21(24):2647-2650.  
 [8]朱利娟,张立娜.青少年口腔正畸中微型种植体支抗的应用效果及对骨桥蛋白Fascin蛋白水平的影响[J].中国药物与临床,2021,21(7):1120-1122.  
 [9]沈维宇.微型种植体支抗与传统支抗方法在正畸临床中的疗效评价[J].中国药物与临床,2021,21(7):1167-1168.  
 [10]张美娟,盖晓梦,孙鹏.影响正畸钛合金微种植钉稳定性的相关因素分析[J].口腔材料器械杂志,2024,33(3):139-144.  
 [11]李雪,周芳,翟莎菲,等.固定矫治技术联合微种植支抗钉矫治安氏II类1分类伴深覆殆患者软硬组织变化的研究[J].临床口腔医学杂志,2024,40(8):477-480.  
 [12]邵丽鑫,王若飞,刘晓彤,等.正畸牙移动过程中Piezo1通道对张力侧血管生成和成骨的影响[J].口腔疾病防治,2024,32(10):756-764.  
 [13]辜娟,尹乐峰,戴征志.微种植体支抗在青少年口腔正畸治疗中的效果及对支抗稳定性的影响因素分析[J].中国美容医学,2023,32(8):144-147.  
 [14]高娟,吕航苗,马慧敏,等.锥形束CT三维体积测量评估骨性III类错殆正畸正颌治疗后的牙根吸收[J].北京大学学报(医学版),2022,54(4):719-726.  
 [15]郭红燕,吴福焱,孙晓辉,等.正畸患者口腔细菌感染情况及对血清、龈沟液PAK5、IL-6、IL-8水平的影响[J].分子诊断与治疗杂志,2024,16(5):953-957.  
 [16]吴绍旋,赵云霞,沈家安,等.微种植体支抗在口腔正畸应用中的临床效果研究[J].中国美容医学,2022,31(4):137-139.

收稿日期: 2025-1-7 编辑: 周思雨