

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.20.003

## 微型种植体支抗联合固定矫治器对口腔正畸患者美学效果的影响

文 雯

[遵义医科大学第五附属(珠海)医院口腔科, 广东 珠海 519100]

**[摘要]**目的 探究微型种植体支抗(MIA)联合固定矫治器对口腔正畸患者美学效果的影响。方法 选取2022年1月—2024年8月于遵义医科大学第五附属(珠海)医院口腔科接受口腔正畸治疗的80例患者, 按随机数字表法分为对照组与观察组, 各40例。对照组采用常规支抗联合固定矫治器治疗, 观察组采用MIA联合固定矫治器治疗。比较两组美学效果、牙根吸收量、满意度和并发症发生率。结果 观察组治疗后PES评分高于对照组( $P<0.05$ )；观察组治疗后牙根吸收量低于对照组( $P<0.05$ )；观察组满意度为95.00%，高于对照组的72.50%( $P<0.05$ )；两组并发症发生率比较，差异无统计学意义( $P>0.05$ )。结论 MIA联合固定矫治器治疗在改善前牙美学效果、控制牙根吸收量、提升患者满意度及降低并发症发生率方面均表现出优势, 且临床应用安全性良好。

**[关键词]**微型种植体; 口腔正畸; 牙根吸收量; 美学效果

[中图分类号] R783.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2025)20-0009-04

## Effect of Micro-implant Anchorage Combined with Fixed Orthodontics Appliance on Aesthetic Effect in Orthodontics Patients

WEN Wen

(Department of Stomatology, the Fifth Affiliated Hospital of Zunyi Medical University, Zhuhai, Zhuhai 519100, Guangdong, China)

**[Abstract]**Objective To explore the effect of micro-implant anchorage (MIA) combined with fixed orthodontics appliance on aesthetic effect in orthodontics patients. Methods A total of 80 patients who received orthodontics treatment in the Department of Stomatology, the Fifth Affiliated Hospital of Zunyi Medical University, Zhuhai from January 2022 to August 2024 were selected, and they were divided into the control group and the observation group by the random number table method, with 40 patients in each group. The control group was treated with conventional anchorage combined with fixed orthodontics appliance, and the observation group was treated with MIA combined with fixed orthodontics appliance. The aesthetic effect, root resorption volume, satisfaction and complication rate were compared between the two groups. Results The PES score of the observation group after treatment was higher than that of the control group ( $P<0.05$ ). The root resorption volume of the observation group after treatment was lower than that of the control group ( $P<0.05$ ). The satisfaction rate of the observation group (95.00%) was higher than that of the control group (72.50%) ( $P<0.05$ ). There was no statistically significant difference in the incidence of complications between the two groups ( $P>0.05$ ). Conclusion The treatment of MIA combined with fixed orthodontics appliance shows advantages in improving the aesthetic effect of anterior teeth, controlling root resorption volume, enhancing patient satisfaction and reducing the incidence of complications, with good clinical application safety.

**[Key words]** Micro-implant; Orthodontics; Root resorption volume; Aesthetic effect

固定矫治技术(fixed orthodontics technique)作为现代正畸治疗的核心方法, 其作用机制是通

过施加可控的矫治力, 引导牙齿与颌骨组织发生适应性改建, 最终实现牙颌系统的功能与美学统

一<sup>[1]</sup>。传统正畸治疗中常采用Nance弓、横腭杆等口内装置或口外弓来增强支抗。然而这类传统方法存在明显不足。其支抗效果很大程度上依赖患者的配合程度，稳定性较差，容易发生支抗丧失，进而引起后牙前移，影响前牙内收的效率和最终矫治效果。同时，由于力学控制不够精确，前牙在内收过程中容易出现非理想的倾斜移动现象。这种情况不仅会影响前牙区的美学表现，还可能因牙根与骨皮质接触或应力分布不均而增加牙根吸收的风险。相比之下，微型种植体支抗能够提供绝对稳定的支抗支持，实现传统方法难以完成的牙齿移动方式，特别是前牙的整体内收，从而在改善面部形态和侧貌轮廓方面展现出独特优势<sup>[2, 3]</sup>。基于此，本研究旨在探究微型种植体支抗联合固定矫治器对口腔正畸患者美学效果的影响，现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2022年1月~2024年8月于遵义医科大学第五附属（珠海）医院口腔科接受口腔正畸治疗的80例患者，按随机数字表法分为对照组与观察组，各40例。对照组男16例，女24例；年龄16~33岁，平均年龄（23.95±5.76）岁；安氏分类：Ⅱ类24例，Ⅲ类16例。观察组男18例，女22例；年龄18~35岁，平均年龄（24.65±5.42）岁；安氏分类：Ⅱ类26例，Ⅲ类14例。两组性别、年龄、安氏分类比较，差异无统计学意义（P>0.05），研究可比。本研究患者均签署知情同意书。

**1.2 纳入与排除标准** 纳入标准：年龄≥16岁，恒牙列期；经临床及模型分析诊断为安氏Ⅱ类或Ⅲ类错殆畸形，且治疗计划需拔除双侧上颌第一前磨牙，并需要强支抗控制进行前牙内收；牙周组织健康，无严重牙周病。排除标准：存在全身系统性疾病，为微型种植体植入禁忌证；正畸治疗史或颌面部手术史；存在明显的牙根形态异常或根尖周病变；长期服用影响骨代谢药物；妊娠期或哺乳期妇女。

**1.3 方法** 在开始治疗前，所有患者均接受全面的口腔健康评估与系统的牙周基础治疗，确保口腔健康状况满足后续治疗要求。两组患者在治疗期间均接受统一的口腔卫生指导，并被要求如发生托槽脱落、弓丝刺激等异常情况及时复诊处理。

**1.3.1 对照组** 采用常规支抗联合固定矫治器治疗：

采用直丝弓矫治技术，使用标准金属托槽系统进行正畸治疗。为有效控制支抗并防止后牙前移，于上颌第一磨牙处安装横腭杆，并在双侧上颌第一磨牙与第二前磨牙间植入Nance弓。托槽与带环的粘接严格遵循标准流程，包括牙面酸蚀处理及光固化粘接剂固定。治疗过程中，依次使用（0.014~0.019）in×0.025 in镍钛弓丝与不锈钢弓丝，逐步完成牙列排齐与整平。在关闭拔牙间隙阶段，更换为不锈钢方丝作为主弓丝，配合链状橡皮圈施加50~150 g力值，实现前牙的匀速内收。整个治疗周期为12个月，期间保持每4~6周定期复诊，确保治疗进程的精准控制。

**1.3.2 观察组** 采用MIA联合固定矫治器治疗：固定矫治器操作与对照组一致。MIA植入操作流程如下：①术前评估与定位：治疗前通过锥形束CT评估拟植入区域的牙根间距、牙槽骨质量及可用骨量，确定在上颌双侧第二前磨牙与第一磨牙之间的牙槽嵴区域为植入部位；②植入过程：手术区行局部浸润麻醉，使用复方阿替卡因肾上腺素注射液（江苏恒瑞医药股份有限公司，国药准字H20066184，规格：1.7 ml）；采用专用切口刀切开牙龈，以慢速手机在生理盐水冷却下垂直植入微型种植体，植入扭矩控制在10~20 N·cm；③力值加载与间隙关闭：植入后观察4周，确认种植体稳定后开始施力；在0.019 in×0.025 in不锈钢主弓丝上，于侧切牙与尖牙之间设置拉钩，以链状橡皮圈连接微型种植体头部与拉钩，施加150 g力值实现前牙段的整体内收；④术后处理：术后指导患者使用氯己定含漱液（深圳南粤药业有限公司，国药准字H10920104，规格：150 ml/瓶）含漱，2次/d，持续1周；治疗结束时用专用扳手逆时针旋出种植体，无需缝合。

## 1.4 观察指标

**1.4.1 评估两组美学效果** 在治疗后，依据粉色美学评分（PES）标准，通过分析患者口内照片及模型，对上前牙区的牙龈美学表现进行系统评估<sup>[4]</sup>。评估内容包括近中牙龈乳头、远中牙龈乳头、牙龈边缘水平、牙龈轮廓、牙槽突缺损、牙龈颜色和牙龈质地共7项指标。每项指标按3级评分法（2分为最佳，1分为尚可，0分为差），总分最高为14分。

**1.4.2 测量两组牙根吸收量** 在治疗前及治疗结束后1周内，对所有患者进行锥形束CT扫描。将获取

的DICOM数据导入OnDemand3D专业三维成像软件进行三维重建，分别在轴状位、冠状位及矢状位上精确定位，测量上颌中切牙、侧切牙及尖牙自釉质牙骨质界至根尖的牙根长度。牙根吸收量（mm）=治疗前牙根长度-治疗后牙根长度。

**1.4.3 调查两组满意度** 在治疗结束时，使用本院自行设计的正畸治疗满意度调查问卷对患者进行评估。问卷采用Likert 5级评分法，涵盖牙齿排列整齐度、面部侧貌改善、治疗总时长、舒适度及对最终效果的总体满意度等维度。总分100分，≥90分为非常满意，75~89分为满意，<75分为不满意。满意度=（非常满意+满意）/总例数×100%。

**1.4.4 记录两组并发症发生率** 记录两组微型种植体周围黏膜炎、种植体松动、Nance弓压迫不适的发生率。

**1.5 统计学方法** 采用SPSS 21.0统计学软件进行数据分析，计数资料采用[n (%)]表示，行 $\chi^2$ 检验；计量资料采用（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，行t检验。

以 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组美学效果比较** 观察组治疗后PES评分高于对照组（ $P<0.05$ ），见表1。

**2.2 两组牙根吸收量比较** 观察组治疗后牙根吸收量低于对照组（ $P<0.05$ ），见表2。

**2.3 两组满意度比较** 观察组满意度高于对照组（ $P<0.05$ ），见表3。

**2.4 两组并发症发生率比较** 两组并发症发生率比较，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ），见表4。

表1 两组美学效果比较（ $\bar{x} \pm s$ , 分）

组别	n	治疗前	治疗后
观察组	40	4.22 ± 1.03	12.85 ± 1.03
对照组	40	4.25 ± 1.07	10.42 ± 1.57
<i>t</i>		0.109	6.242
<i>P</i>		> 0.05	< 0.05

表2 两组牙根吸收量比较（ $\bar{x} \pm s$ , mm）

组别	n	治疗前牙根长度	治疗后牙根长度	牙根吸收量
观察组	40	13.58 ± 1.24	13.32 ± 1.31	0.26 ± 0.11
对照组	40	13.62 ± 1.17	13.18 ± 1.25	0.44 ± 0.16
<i>t</i>		0.149	0.492	5.874
<i>P</i>		> 0.05	> 0.05	< 0.05

表3 两组满意度比较 [n (%)]

组别	n	非常满意	满意	不满意	满意度
观察组	40	22 (55.00)	16 (40.00)	2 (5.00)	38 (95.00) <sup>*</sup>
对照组	40	13 (32.50)	16 (40.00)	11 (27.50)	29 (72.50)

注：\*与对照组比较， $\chi^2=6.734$ ,  $P < 0.05$ 。

表4 两组并发症发生率比较 [n (%)]

组别	n	微型种植体周围黏膜炎	种植体松动	Nance弓压迫不适	发生率
观察组	40	3 (7.50)	1 (2.50)	0	4 (10.00) <sup>*</sup>
对照组	40	0	0	2 (5.00)	2 (5.00)

注：\*与对照组比较， $\chi^2=0.180$ ,  $P > 0.05$ 。

## 3 讨论

在正畸治疗中，患者面型的改善通常依赖于前牙的充分内收，这对支抗控制提出了较高要

求；同时，为实现理想的牙齿移动，上前牙区牙根在矫治过程中也面临吸收风险增高的挑战<sup>[5, 6]</sup>。传统正畸中使用的Nance弓、横腭杆等口内支抗装

置，其稳定性易受患者配合度影响，存在支抗丧失风险，可能限制前牙内收效果；同时难以实现精准的力学控制，易导致前牙倾斜移动，不仅影响牙龈形态美观，更可能因牙根与骨皮质接触或应力不均而增加牙根吸收风险<sup>[7, 8]</sup>。相比之下，微型种植体支抗技术将支抗点直接锚定于颌骨内，提供了绝对的骨性支抗支持。该系统从根本上克服了传统支抗的依赖性与不稳定性，为实现前牙整体移动、精准控制力学环境奠定了基础，从而在提升矫治效果的同时，进一步保障了治疗的安全性<sup>[9]</sup>。

本研究结果显示，观察组治疗后PES评分高于对照组 ( $P<0.05$ )，究其原因为：传统支抗在关闭拔牙间隙时，因支抗部分丧失，前牙常出现倾斜移动，导致冠根移动不同步，可能引起牙龈边缘不齐、牙龈乳头丧失及牙槽嵴高度改变等问题，从而影响美学效果<sup>[10, 11]</sup>。而MIA技术通过提供绝对支抗，实现前牙段的整体内收，使牙冠与牙根平行移动，有助于维持牙槽骨及牙龈软组织的原有形态与高度，从而更好地保持前牙区牙龈轮廓与龈缘位置，获得更理想的美学效果。观察组治疗后牙根吸收量低于对照组 ( $P<0.05$ )。究其原因：传统Nance弓或横腭杆支抗在内收前牙时，可能因支抗牙前移导致力学系统失衡，使上前牙牙根承受异常力矩，增加根尖区吸收风险<sup>[12]</sup>。MIA作为一种绝对支抗，能够提供直接、稳定的矫治力，实现对前牙整体移动的精准控制，避免因支抗丧失引起的力学干扰，从而有效降低牙根吸收风险<sup>[13, 14]</sup>。观察组满意度高于对照组 ( $P<0.05$ )，究其原因为：从治疗过程来看，MIA避免了传统附加装置带来的异物感与不适，提升了患者体验；从治疗效果来看，其带来的面型改善与牙龈美学效果更好地满足了患者的核心诉求，使患者获得更高效、精准且美观的治疗结果，因此满意度更高<sup>[15, 16]</sup>。两组并发症发生率比较，差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )，这是由于尽管MIA属于侵入性操作，但在规范实施下并未增加并发症风险，表明该技术在临床应用中具有良好安全性，其治疗收益高于可控的轻微风险。

综上所述，MIA联合固定矫治器治疗在改善前牙美学效果、控制牙根吸收量、提升患者满意度方面均表现出优势，且临床应用安全性良好。

## 【参考文献】

- [1]颜渊,胡乐.微型种植体支抗治疗对侵袭性牙周炎合并牙槽骨缺损患者的临床效果观察[J].贵州医药,2024,48(3):437-439.
- [2]沈悦,曾翠敏,刘明辉,等.微型种植体支抗在青年安氏II类1分类错殆畸形矫治中的应用[J].中国美容医学,2021,30(7):139-142.
- [3]杨珍,肖亦芳,廖健强.微型种植体支抗对错殆畸形患者的临床疗效[J].中南医学科学杂志,2023,51(1):107-109,149.
- [4]张晨星,许丽琦,林军.微型种植体支抗逆时针旋转功能性殆平面的疗效研究[J].浙江大学学报(医学版),2021,50(2):195-204.
- [5]伍松,叶怀光.MBT直丝弓矫治器联合微型种植体支抗矫治对安氏II类1分类错殆畸形下颌骨硬组织、软组织及牙周健康的影响[J].成都医学院学报,2023,18(6):727-731.
- [6]赵虹,孟慧,岳蔷薇.口腔卫生保健联合正念疗法对青少年微型种植体支抗口腔正畸治疗的影响[J].河北医药,2023,45(3):409-412.
- [7]王莉,黄小惠.微型种植体支抗技术在口腔正畸治疗患者中的应用效果及对咀嚼效率的影响[J].吉林医学,2023,44(1):31-34.
- [8]吴丽娟,李俊慧,王洁丽.微型种植体支抗对口腔正畸疗效、美观度、安全性的影响[J].宁夏医学杂志,2022,44(8):748-750.
- [9]关红辉.运用微型种植体支抗治疗口腔正畸的疗效分析[J].河北医学,2020,26(11):1850-1853.
- [10]李兴栋.分析口腔正畸治疗中微型种植体支抗的应用效果与安全性[J].国际感染病学(电子版),2020,9(3):25.
- [11]杨扬,吕佼,骆春燕.微型种植体支抗治疗模式在口腔正畸患者治疗中的效果及对不良反应发生率的影响[J].云南医药,2020,41(2):148-150.
- [12]田青鹭,赵志河.微型种植体在口腔正畸中稳定性的研究进展[J].国际口腔医学杂志,2020,47(2):212-218.
- [13]王全智,符建青,张云霞.正畸治疗中内收前牙时微型种植体支抗的应用及其有效性分析[J].中国药物与临床,2020,20(9):1477-1479.
- [14]刘彬.正畸微型种植体治疗安氏II类错殆畸形患者临床效果及对口腔结构、牙周微环境的影响[J].黑龙江医药,2023,36(5):1194-1196.
- [15]石平,陈昶,马行健.微型种植体支抗在正畸前牙内收中的临床应用[J].实用临床医学,2021,22(1):39-40,42,108.
- [16]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.