

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.19.004

微螺钉支抗种植技术对颌面畸形患者牙周健康情况的影响

张好艺^{1,2}, 朱伟文²

(1. 南京医科大学口腔医学院, 江苏南京 226600;

2. 南京医科大学附属口腔医院口腔科, 江苏南京 226600)

[摘要] 目的 分析微螺钉支抗种植技术对颌面畸形患者牙周健康情况的影响。方法 选取2022年1月—2024年1月南京医科大学附属口腔医院口腔科就诊的70例颌面畸形患者, 根据随机数字表法分为对照组和观察组, 各35例。对照组予以口外弓支抗治疗, 观察组予以微螺钉支抗治疗, 比较两组临床疗效、治疗时间、牙周健康情况、并发症发生率、满意度。结果 观察组总有效率(94.29%)高于对照组(74.29%)($P<0.05$) ; 观察组治疗时间短于对照组($P<0.05$) ; 观察组治疗后PLI、GI及SBI均低于对照组($P<0.05$) ; 观察组并发症发生率(2.86%)低于对照组(22.86%)($P<0.05$) ; 观察组满意度(91.43%)高于对照组(68.57%)($P<0.05$)。结论 微螺钉支抗在颌面畸形治疗中疗效良好, 不仅能有效改善牙周健康状况, 还能降低并发症、缩短疗程, 从而全面提升了患者满意度。

[关键词] 颌面畸形; 口腔正畸; 口外弓支抗; 微螺钉支抗

[中图分类号] R783.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2025)19-0013-04

Effect of Micro-screw Anchorage Implant Technology on Periodontal Health in Patients with Maxillofacial Deformity

ZHANG Haoyi^{1,2}, ZHU Weiwen²

(1.School of Stomatology, Nanjing Medical University, Nanjing 226600, Jiangsu, China;

2.Department of Stomatology, Affiliated Stomatological Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 226600, Jiangsu, China)

[Abstract] **Objective** To analyze the effect of micro-screw anchorage implant technology on periodontal health in patients with maxillofacial deformity. **Methods** A total of 70 patients with maxillofacial deformity who visited the Department of Stomatology, Affiliated Stomatological Hospital of Nanjing Medical University from January 2022 to January 2024 were selected, and they were divided into the control group and the observation group by the random number table method, with 35 patients in each group. The control group was treated with extraoral arch anchorage, and the observation group was treated with micro-screw anchorage. The clinical efficacy, treatment time, periodontal health, complication rate and satisfaction were compared between the two groups.

Results The total effective rate of the observation group (94.29%) was higher than that of the control group (74.29%) ($P<0.05$). The treatment time of the observation group was shorter than that of the control group ($P<0.05$). The PLI, GI and SBI of the observation group after treatment were lower than those of the control group ($P<0.05$). The incidence of complications in the observation group (2.86%) was lower than that in the control group (22.86%) ($P<0.05$). The satisfaction rate of the observation group (91.43%) was higher than that of the control group (68.57%) ($P<0.05$). **Conclusion** Micro-screw anchorage has a good effect in the treatment of maxillofacial deformity. It can not only effectively improve periodontal health, but also reduce complications and shorten the treatment course, thereby comprehensively improving patient satisfaction.

[Key words] Maxillofacial deformity; Orthodontics; Extraoral arch anchorage; Micro-screw anchorage

基金项目: 南京医科大学大学生创新创业训练计划项目(编号: 202510312070)

第一作者: 张好艺(2005.1-), 女, 江苏南通人, 本科, 主要从事口腔正畸学领域的研究工作

通讯作者: 朱伟文(1992.8-), 男, 江苏南京人, 博士, 住院医师, 主要从事口腔黏膜病研究方向工作

颌面畸形 (maxillofacial deformity) 是由多种因素导致的颅面、颌骨及牙列结构异常，常表现为咬合关系紊乱与牙列不齐，这种畸形在导致咀嚼、发音障碍及面容改变的同时，还会引发心理问题，从而全面降低患者的整体生活质量^[1, 2]。在传统治疗中，口外弓支抗是常用方法之一，虽具备一定疗效，但其效果在很大程度上依赖于患者的高配合度，因而在临床应用中存在一定局限性^[3, 4]。相比之下，微螺钉支抗技术通过将微型种植体直接植入牙槽骨，能够提供稳定的力学支点，在有效抵抗正畸力的同时实现牙齿的精准控制，且对患者配合度的依赖较低，显示出更好的临床适用性^[5, 6]。基于此，本研究旨在分析微螺钉支抗种植技术对颌面畸形患者牙周健康情况的影响，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1月南京医科大学附属口腔医院口腔科就诊的70例颌面畸形患者，根据随机数字表法分为对照组和观察组，各35例。对照组男13例，女22例；年龄20~33岁，平均年龄（26.47±2.42）岁。观察组男14例，女21例；年龄19~34岁，平均年龄（26.52±2.47）岁。两组性别、年龄比较，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ），研究可比。患者及家属均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准：纳入患者均经临床与影像学检查，确诊为颌面畸形^[7]；均为初次接受正畸治疗；年龄≥18周岁。排除标准：合并颅面部畸形，例如唇腭裂等；合并多生牙、融合牙者；同期参与其他研究者；合并恶性肿瘤者；合并免疫缺陷性疾病者；哺乳、妊娠期女性；存在凝血功能障碍者。

1.3 方法 所有患者正畸治疗前均接受全面口腔评估，包括询问牙龈出血、牙痛等局部症状及糖尿病等系统性疾病史，检查牙齿磨损、龋坏、牙龈形态与颜色、咬合关系等。确认符合条件后，统一拔除上颌第一前磨牙，并根据临床需要决定是否拔除下颌第二前磨牙。随后采用镍钛圆丝或方丝进行牙列排齐与整平，继以不锈钢方丝关闭拔牙间隙。两组治疗疗程均为12个月，达到牙列整齐、咬合关系正常即结束治疗。

1.3.1 对照组 采用口外弓支抗治疗：于上颌第一、第二磨牙放置带环，并联合应用Nance弓、横腭杆

及口外弓以增强领内及领间支抗。要求患者每日佩戴口外弓10~12 h，矫治力控制在200~300 g，并根据临床复诊情况对牵引方向与力值进行动态调整。治疗期间嘱患者保持口腔卫生、注意饮食，并定期复查。

1.3.2 观察组 采用微螺钉支抗治疗：选择2%利多卡因（山东华鲁制药有限公司，国药准字：H37022147，规格：5 ml : 0.1 g）进行麻醉处理，当植入部位局部浸润麻醉完成后，于上颌双侧第一磨牙与第二前磨牙间的牙槽骨区域植入自攻型微螺钉种植体（直径1.4 mm，长度8 mm）。钻孔后精确植入并确保稳定性，安装固定矫治器并与微螺钉连接，构建支抗系统。植入2周后开始施加矫治力，逐步移动牙齿至理想位置后，拆除装置并取出微螺钉，最终完成间隙关闭。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组临床疗效 磣牙、尖窝、前牙覆盖关系正常，牙齿整齐排列为显效；磨牙、尖窝、前牙覆盖关系基本正常，牙齿整齐基本整齐为有效；磨牙、尖窝、前牙覆盖关系以及牙齿排列无改善为无效。总有效率=显效率+有效率。

1.4.2 记录两组治疗时间 治疗时间是指从初次治疗直至最后一次治疗时间。

1.4.3 评估两组牙周健康情况 菌斑指数（PLI）：无菌斑为0分；点状菌斑分布在牙龈边缘为1分；在牙颈部分布有宽度≤1 mm的窄带状菌斑记为2分；牙颈部菌斑分布面积<1/3牙面为3分；1/3~2/3牙面有牙菌斑为4分；>2/3牙面有牙菌斑为5分；分值越高，菌斑覆盖面积越广；牙龈指数（GI）：0分表示探诊无出血；1分为探诊不出血但牙龈有轻度水肿；2分为探诊出血并伴有明显水肿；3分则表明存在自发性出血、牙龈糜烂或溃疡；得分越高，表明牙龈炎症程度越重。龈沟出血指数（SBI）：0分表示牙龈健康；1分为探诊出血，但龈乳头与龈缘无颜色及形态改变；2分为探诊出血伴龈缘或龈乳头颜色改变；3分为在2分基础上伴有轻度水肿；4分则表现为探诊后出血，并伴有明显的牙龈颜色改变及组织水肿；5分则表示自发性出血，伴显著颜色改变与水肿^[8]；该指数分值越高，反映龈沟出血及组织水肿程度越严重^[9]。

1.4.4 记录两组并发症发生率 统计两组牙龈肿痛、支抗脱落、感染的发生率。

1.4.5 调查两组满意度 使用本院自制的患者满意度调查问卷对两组的治疗满意度进行评价，满分为

100分。其中>80分为非常满意，60~80分为基本满意，<60分为不满意。满意度=（非常满意+基本满意）/总例数×100%。

1.5 统计学方法 采用SPSS 26.0统计学软件进行数据分析，计数资料采用[n (%)]表示，行 χ^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 两组临床疗效比较 观察组总有效率高于对照

组($P<0.05$)，见表1。

2.2 两组治疗时间比较 观察组治疗时间(12.66 ± 1.07)个月，短于对照组(16.25 ± 1.52)个月($t=11.426$, $P<0.05$)。

2.3 两组牙周健康情况比较 观察组治疗后PLI、GI及SBI均低于对照组($P<0.05$)，见表2。

2.4 两组并发症发生率比较 观察组并发症发生率低于对照组($P<0.05$)，见表3。

2.5 两组满意度比较 观察组满意度高于对照组($P<0.05$)，见表4。

表1 两组临床疗效比较 [n (%)]

组别	n	显效	有效	无效	总有效率
观察组	35	10 (28.57)	23 (65.71)	2 (5.71)	33 (94.29) *
对照组	35	6 (17.14)	20 (57.14)	9 (25.71)	26 (74.29)

注：*与对照组比较， $\chi^2=5.285$, $P=0.022$ 。

表2 两组牙周健康情况比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	n	SBI		GI		PLI	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	35	0.23 ± 0.02	0.15 ± 0.01 ^a	0.91 ± 0.13	0.51 ± 0.06 ^a	1.35 ± 0.12	1.01 ± 0.08 ^a
对照组	35	0.21 ± 0.03	0.18 ± 0.02 ^a	0.92 ± 0.14	0.80 ± 0.10 ^a	1.37 ± 0.13	1.21 ± 0.10 ^a
t		3.282	7.937	0.310	14.712	0.669	9.239
P		0.002	0.000	0.758	0.000	0.506	0.000

注：与同组治疗前比较， $^aP < 0.05$ 。

表3 两组并发症发生率比较 [n (%)]

组别	n	牙龈肿痛	支抗脱落	感染	发生率
观察组	35	1 (2.86)	0	0	1 (2.86) *
对照组	35	5 (14.29)	1 (2.86)	2 (5.71)	8 (22.86)

注：*与对照组比较， $\chi^2=4.590$, $P=0.032$ 。

表4 两组满意度比较 [n (%)]

组别	n	非常满意	基本满意	不满意	满意度
观察组	35	12 (34.29)	20 (57.14)	3 (8.57)	32 (91.43) *
对照组	35	6 (17.14)	18 (51.43)	11 (31.43)	24 (68.57)

注：*与对照组比较， $\chi^2=5.714$, $P=0.017$ 。

3 讨论

颌面畸形不仅影响患者的咬合功能与面部外观，还可导致发音及咀嚼功能障碍。随着年龄增长，上述症状可能进一步加重，并易引发颞下颌

关节紊乱综合征^[10, 11]。在传统治疗中，口外弓支抗虽能提供一定的支抗力量，但其舒适度与美观性较差，治疗效果在很大程度上受患者依从性的制约。相比之下，微螺钉支抗以目标牙齿区域作

为力学支点，能够有效避免对后牙位置的影响，有助于控制上下唇突度、内收上颌骨及上切牙，进而改善面部形态，提高矫治效果的精确性与稳定性^[12, 13]。

本研究结果显示，研究组总有效率高于对照组 ($P<0.05$)；研究组治疗时间短于对照组 ($P<0.05$)，分析原因在于微螺钉支抗系统通过其表面特殊设计的精密螺纹，在植入后与周围骨组织形成可靠的机械锁结，建立起稳定的支抗基础^[14]。该结构使矫治力能够更直接、高效地传递至目标牙齿，不仅有效促进前牙内收及拔牙间隙关闭，还减少传统支抗中常见的支抗丧失和牙齿非计划移动。其绝对支抗特性避免依赖患者配合，从而在提升矫治精确性的同时缩短整体疗程。观察组治疗后PLI、GI及SBI均低于对照组 ($P<0.05$)，这主要得益于微螺钉植入手设计精巧，表面光滑且与软组织相容性好，不易形成菌斑和食物残渣滞留区。同时，该技术能更精准地控制牙齿移动轨迹，避免因牙齿倾斜移动导致的牙龈应力集中和清洁死角，从而更好地维持口腔微环境稳定，降低牙周组织炎症反应。研究组的并发症发生率更低 ($P<0.05$)，分析原因在于微螺钉支抗通过提供可靠的骨性支抗，最大限度保留健康邻牙，减少为获得支抗而拔除正常牙齿的需要。其采用生物相容性良好的钛合金材料，与骨组织形成部分骨整合，降低了支抗脱落风险。此外，精确控制的矫治力系统减小了对牙周组织的创伤，有效预防术后牙龈肿痛、牙根吸收和感染等并发症^[15]。研究组满意度高于对照组 ($P<0.05$)，这源于多重积极治疗体验的共同作用：治疗周期缩短减轻了时间负担，牙周健康改善与并发症减少提升了舒适度。同时，微螺钉支抗体积小巧、位置隐蔽，对日常生活与社交影响极小，进一步提升了患者的接受度与满意度。

综上所述，微螺钉支抗在颌面畸形治疗中疗效良好，不仅能有效改善牙周健康状况，还能降低并发症、缩短疗程，从而全面提升了患者满意度。

[参考文献]

- [1] 吴灵,方嘉琨,刘筱菁,等.基于牙颌面畸形患者三维颅面特征相似性度量模型的建立及评估[J].北京大学学报(医学版),2025,57(1):128-135.
- [2] 史红丽,孙秀梅,肖艳菊,等.骨性III类错殆畸形下颌偏斜患者正颌手术前后髁突形态变化的研究[J].口腔颌面外科杂志,2024,34(4):282-288.
- [3] 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.
- [4] 童庆华,陈雨雪,方文静,等.微型种植体支抗治疗错殆畸形患者的效果及对其龈沟液中CAM-1及MMP-2水平的影响[J].口腔材料器械杂志,2022,31(1):21-27.
- [5] 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.
- [6] 马涛,张睿,冯哲,等.微种植钉联合横腭杆支抗对安氏II类高角患者磨牙垂直向、牙弓宽度及后牙颊倾度的影响[J].中华全科医学,2021,19(12):2024-2027.
- [7] 中华口腔医学会口腔颌面外科专业委员会正颌外科学组.牙颌面畸形诊断与治疗指南[J].中国口腔颌面外科杂志,2011,9(5):415-419.
- [8] 邓立,阮国宪.微种植体支抗在口腔正畸治疗中的应用价值[J].海南医学,2020,31(20):2662-2664.
- [9] 杨珊,伏燕,郭黎,等.无托槽隐形矫治对错殆畸形患者牙周健康的影响[J].中国美容医学,2021,30(3):141-144.
- [10] 胡玲玲,孙英佳,姜佩玲,等.牙颌面畸形诊治远程医疗模式的建设与思考[J].中国口腔颌面外科杂志,2025,23(3):209-214.
- [11] 施怡嘉,韩子瑶,胡文杰,等.膜龈手术辅助正畸-正颌联合治疗改善重度牙周炎伴牙颌面畸形患者牙周健康与美观(附1例4年随访报告)[J].中国实用口腔科杂志,2023,16(6):664-670.
- [12] 陈刚,莫丽飞,张晓静.正畸牙周联合治疗对伴错殆畸形牙周炎患者牙周致病菌及牙周组织炎症因子表达的影响[J].河北医学,2023,29(1):131-136.
- [13] 赵健,史舒雅,李超群,等.颧牙槽嵴下微种植体对骨性II类错殆畸形患者微笑美学效果的影响[J].口腔医学研究,2024,40(11):967-971.
- [14] 卢春燕,崔雪蕾,曹培培.改良Twin-block矫治器联合微种植体支抗治疗安氏II类1分类错殆畸形效果评价[J].上海口腔医学,2025,34(2):152-156.
- [15] 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.