

## 微种植体支抗矫治内倾型深覆殆的临床研究

庞淑婷, 周建营, 路茜, 张倩, 王静

(沧州市人民医院口腔正畸科 河北 沧州 061000)

[摘要]目的: 探讨微种植体支抗对内倾型深覆殆的矫治效果。方法: 回顾性选取40例内倾型深覆殆患者作为研究对象, 根据矫治方式的不同分为两组, 观察组(22例)采用微种植体支抗矫正, 对照组(18例)采用摇椅弓矫正。记录两组的矫治疗程, 对比治疗前后的头影测量指标、咀嚼效率、牙齿咬合力, 并统计患者的矫正满意度。结果: 观察组的平均疗程为(21.45±2.38)个月, 明显短于对照组的(26.17±4.96)个月( $P<0.05$ )。两组治疗前后的SNA、SNB、U6-PP变化均不显著( $P>0.05$ )。与治疗前比较, 两组治疗后的ANB、OJ、OB、U1-PP、U1-SN、L1-MP均降低, U1-L1增加(均 $P<0.05$ )。与对照组相比, 观察组的ANB、U1-L1、OJ、U1-SN及L1-MP变化量更大(均 $P<0.05$ )。两组的OB、U1-PP变化量接近, 差异无统计学意义( $P>0.05$ )。治疗后, 两组的咀嚼效率、牙齿咬合力均比治疗前提高, 且观察组高于对照组( $P<0.05$ ); 治疗后, 观察组的外观、咀嚼效率、舒适程度、矫正效果及矫正满意度评分均高于对照组( $P<0.05$ )。结论: 采用微种植体支抗矫治内倾型深覆殆有较好的支抗控制效果, 可更好地控制牙齿移动, 实现上颌前牙真性压低, 矫治效果好, 且能缩短矫治时间, 患者的满意度高。

[关键词] 微种植体支抗; 内倾型深覆殆; 正畸; 错殆畸形

[中图分类号] R783.5 [文献标志码] A [文章编号] 1008-6455(2025)07-0138-04

## Clinical Study on the Treatment of Introverted Deep Overbite with Micro Implant Anchorage

PANG Shuting, ZHOU Jianying, LU Qian, ZHANG Qian, WANG Jing

(Department of Orthodontic, Cangzhou People's Hospital, Cangzhou 061000, Hebei, China)

**Abstract:** **Objective** To explore the therapeutic effect of micro implant anchorage on introverted deep overbite. **Methods** A retrospective study was conducted on 40 patients with introverted deep overbite, who were divided into two groups based on different treatment methods. The observation group (22 cases) received micro implant anchorage correction, while the control group (18 cases) received rocking chair arch correction. The treatment course of the two groups were recorded. The cephalometric indicators, masticatory efficiency, bite force quotient of teeth before and after treatment were compared, and the satisfaction of correction were counted. **Results** The average course of treatment in the observation group was (21.45±2.38) months, while the average course of treatment in the control group was (26.17±4.96) months. The average course of treatment in the observation group was significantly shorter than that in the control group ( $P<0.05$ ). The changes in SNA, SNB, and U6-PP before and after treatment were not significant in both groups ( $P>0.05$ ). Compared with before treatment, the ANB, OJ, OB, U1-PP, U1-SN, L1-MP of both groups decreased after treatment, while U1-L1 increased (all  $P<0.05$ ). Compared with the control group, the observed group showed greater changes in ANB, U1-L1, OJ, U1-SN, and L1-MP ( $P<0.05$ ). The changes in OB and U1-PP between the two groups were similar (all  $P>0.05$ ). The Masticatory efficiency and Bite force quotient of teeth of the two groups were significantly improved after treatment compared with that before treatment, and inter group comparison showed that the masticatory efficiency and bite force quotient of teeth of the observation group were higher ( $P<0.05$ ). Compared with the control group, the observation group had higher appearance, chewing function, comfort level, corrective effect, and satisfaction score ( $P<0.05$ ). **Conclusion** The use of micro implant anchorage in the treatment of introverted deep overbite has a good anchorage control effect, which can better control tooth movement, achieve true reduction of maxillary anterior teeth, achieve good orthodontic effect, and shorten the orthodontic time. Patient satisfaction is high.

**Key words:** micro implants anchorage; introverted deep overbite; orthodontic; malocclusion

基金项目: 沧州市重点研发计划指导项目(编号: 204106018)

通信作者: 王静, 硕士、副主任医师; 主要研究方向为正畸治疗与颞下颌关节改建。E-mail: czwj100200@163.com

第一作者: 庞淑婷, 硕士、主治医师; 主要研究方向为正畸治疗与颞下颌关节改建。E-mail: pangshuting198@163.com

深覆殆是安氏Ⅱ类患者的典型临床表现,表现为上下牙弓或上下颌骨垂直向关系异常,侧貌表现为上颌前突伴下颌后缩<sup>[1]</sup>。调查显示,安氏Ⅱ类2分类错殆畸形在我国居民中的发病率为5%~8%<sup>[2]</sup>。此类错殆畸形不仅会影响患者的唇齿解剖关系、面部美观,还会导致下颌运动受限,下颌骨生长发育受阻,最终发展为下颌骨型异常,此外还可能影响到颞下颌关节功能。其中,内倾型深覆殆患者由于存在前牙锁结关系,下切牙无法锁槽,临床多采用先矫治上牙列,解除前牙锁结关系后再对下颌牙列进行矫治。目前,临床治疗内倾型深覆殆的基本思路为压低上前牙、唇倾上前牙和打开咬合<sup>[3]</sup>。J型钩、压低辅弓、摇椅弓等是内倾型深覆殆的传统正畸疗法,其对患者的配合度要求较高,且疗程长,容易产生磨牙倾斜等副作用<sup>[4]</sup>。微种植体支抗是较为新型的一种正畸治疗支抗方式,具有植入部位灵活、体积小、价格低廉、无需依赖患者配合等优点,并且在压低前牙方面的应用有明显优势。本研究通过回顾性分析,明确微种植体支抗在安氏Ⅱ类2分类内倾型深覆殆正畸治疗中的应用价值,现报道如下。

## 1 资料和方法

1.1 一般资料:选取2020年1月-2022年1月在笔者医院接受正畸治疗的40例内倾型深覆殆患者作为研究对象。根据治疗方法不同进行分组,观察组:22例,男11例,女11例,年龄18~44岁,平均年龄(31.76±7.28)岁,前牙内倾角5°~18°,平均(11.42±3.26)°,采用微种植体支抗矫正;对照组:18例,男10例,女8例,年龄20~48岁,平均(30.91±6.24)岁,前牙内倾角7°~20°,平均(12.04±3.15)°,采用摇椅弓矫正。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

1.1.1 纳入标准:符合《口腔正畸学》<sup>[5]</sup>中安氏Ⅱ类2分类的诊断标准;年龄≥18岁;牙周状况良好;无上前牙外伤史;深覆殆程度Ⅲ度;上颌轻度拥挤;不拔牙矫治且需强支抗;使用摇椅弓或微种植体支抗矫正;患者对两种治疗方案知情了解,最终治疗方案根据患者意愿决定。

1.1.2 排除标准:颌骨内囊肿、颌骨畸形及面部发育异常者;治疗依从性差;伴有糖尿病、高血压、肿瘤疾病者;处于妊娠或哺乳期的女性。

1.2 治疗方法:两组在矫治前均完成常规检查,矫治器均选用MBT直丝弓矫治器。对照组:矫正方法为传统摇椅弓矫治,0.356 mm NiTi圆丝打摇椅(弧度15°~20°),使用摇椅弓多次序列换丝至方丝尺寸达到0.457 mm×0.635 mm。上颌磨牙处带环,下颌磨牙焊接腭弓,配置口外弓支抗,每侧拉力300 g,方向为殆平面稍向上,每日佩戴8~12 h。牙列排齐平整后更换为0.019"×0.025"不锈钢方丝。尖牙远中焊牵引钩,磨牙带环与牵引钩间施加150 g的牵引力,通过滑动法压低、内收唇倾上前牙。当前牙覆殆正常后,使用结扎丝对上前牙进

行固定,对咬合关系进行精细调整。观察组:采用微种植体支抗矫正,治疗开始使用0.356 mm NiTi圆丝,局麻后在腭侧上颌中切牙与双侧侧切牙之间植入1枚钛金属微种植钉。种植钉植入后,在弓丝与种植钉之间挂弹力线对上前牙施加牵拉力(每侧1.00~1.82 N),通过滑动法压低、内收唇倾上前牙。每2周调整1次牵拉力,每4周进行1次序列换丝。下颌粘接固定矫治器,并应用上前牙平面导板将下颌牙列排齐。前牙覆殆恢复正常后固定上前牙和种植钉,以精细调整咬合关系。由于患者张口有限,会形成植入角度,容易触碰牙根。为避免触碰牙根,选用8×14 mm支抗钉,并用弯机头植入。牙根之间,冠状面斜向下,避免过于水平未钻入牙槽骨间隔,距离龈缘6~8 mm处,支抗钉与腭部骨面夹角70°~90°。两组均在矫治后使用舌侧保持器、压膜保持器等,同时要求患者每日餐后使用漱口水漱口,以保持口腔卫生。

1.3 观察指标:①记录两组患者的疗程;②矫治前及矫治结束后,各进行1次头颅侧位片拍摄,测量相关数据,包括上齿槽座角(SNA)、下齿槽座角(SNB)、上下齿槽座角(ANB)、上下中切牙角(U1-L1)、覆盖(OJ)、覆殆(OB)、上颌第一磨牙近中颊尖点到腭平面的距离(U6-PP)、上中切牙点至腭平面距离(U1-PP)、上颌中切牙长轴与SN平面的夹角(U1-SN)、下中切牙长轴与下颌平面形成的后上夹角(L1-MP)。③矫治前及矫治结束后,对患者的咀嚼效率及牙齿咬合力进行评估。咀嚼效率评估采用过筛法:咀嚼干熟花生米3 g,左侧和右侧各咀嚼20次后吐出花生碎,再过筛、干燥、称重。咀嚼效率=(咀嚼前样本重量-咀嚼后样本重量)/咀嚼前样本重量×100%。牙齿咬合力用咬合分析仪进行测定。④矫治结束后1个月,使用笔者科室自制的牙齿矫正满意度调查问卷(量表的Cronbach's  $\alpha$ 系数为0.944)评估患者的矫治满意度,问卷从外观、咀嚼效率、舒适程度、矫正效果四方面进行评估,每个条目评0~4分(总分0~16分),评分越高满意度越好。

1.4 统计学分析:数据处理软件选用SPSS 25.0,计数资料 $[n(\%)]$ 、计量资料( $\bar{x}\pm s$ ,满足正态分布)比较分别采用 $\chi^2$ 检验和 $t$ 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组平均疗程比较:观察组的平均疗程为(21.45±2.38)个月,对照组的平均疗程为(26.17±4.96)个月。与对照组比较,观察组的平均疗程明显更短( $t=3.950, P<0.001$ )。

2.2 头影测量指标变化:两组治疗前后的SNA、SNB、U6-PP比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。治疗后,两组的ANB、OJ、OB、U1-PP、U1-SN、L1-MP均降低,U1-L1增加(均 $P<0.05$ )。与对照组比较,观察组的ANB、U1-L1、OJ、U1-SN及L1-MP变化量更大( $P<0.05$ )。治疗后,两组的OB和U1-PP变化量比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表1。典型病例见图1。

表1 两组患者治疗前后头影测量指标及其变化量比较

(例,  $\bar{x} \pm s$ )

指标	观察组 (n=22)			对照组 (n=18)		
	治疗前	治疗后	变化量	治疗前	治疗后	变化量
SNA/°	86.18±2.79	85.44±2.90	-0.72±0.30	86.70±3.11	86.04±2.79	-0.65±0.27
SNB/°	78.08±2.87	79.10±2.14	1.11±0.25	78.24±2.66	79.17±2.37	0.93±0.17
ANB/°	5.86±0.62	4.52±1.05 <sup>a</sup>	-1.46±0.37 <sup>b</sup>	5.79±1.09	5.11±1.24 <sup>a</sup>	-0.67±0.18
U1-L1/°	104.85±5.66	126.76±4.58 <sup>a</sup>	21.87±4.32 <sup>b</sup>	105.07±6.52	121.82±8.96 <sup>a</sup>	16.22±5.49
OJ/mm	5.22±0.76	1.56±1.01 <sup>a</sup>	-3.68±0.62 <sup>b</sup>	5.18±0.74	2.55±0.82 <sup>a</sup>	-2.03±0.84
OB/mm	5.40±1.10	3.05±0.72 <sup>a</sup>	-2.60±0.71	5.32±1.10	3.22±0.95 <sup>a</sup>	2.68±0.44
U6-PP/mm	23.03±3.60	22.85±2.75	-0.60±0.33	23.52±4.06	22.94±2.18	-0.52±0.17
U1-PP/mm	29.26±2.25	28.40±1.76 <sup>a</sup>	-0.88±0.42	29.50±2.34	28.76±2.43 <sup>a</sup>	-0.77±0.53
U1-SN/°	111.87±4.02	99.02±2.49 <sup>a</sup>	-11.86±2.85 <sup>b</sup>	110.43±4.52	104.67±3.12 <sup>a</sup>	-7.92±1.64
L1-MP/°	106.51±3.46	97.52±4.51 <sup>a</sup>	-9.51±2.70 <sup>b</sup>	105.16±4.68	101.63±4.58 <sup>a</sup>	-6.03±1.84

注: <sup>a</sup>表示与本组治疗前比较,  $P < 0.05$ ; <sup>b</sup>表示与对照组比较,  $P < 0.05$ 。



注: A. 矫治前; B. 矫治中; C. 矫治后

图1 典型病例微种植体支抗矫治前后

2.3 两组咀嚼效率及牙齿咬合力比较: 治疗前, 两组的咀嚼效率及牙齿咬合力差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 治疗后, 两组的咀嚼效率、牙齿咬合力均比治疗前提高, 且观察组高于对照组 ( $P < 0.05$ )。见表2。

表2 两组治疗前后咀嚼效率及牙齿咬合力比较 (例,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	咀嚼效率/%		牙齿咬合力/Ibs	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组 (n=22)	54.62±9.11	90.67±12.17*	88.64±11.54	151.63±37.84*
对照组 (n=18)	53.08±8.60	80.47±13.66*	89.10±10.32	128.44±20.96*
t值	0.545	2.496	0.131	2.322
P值	0.589	0.017	0.896	0.026

注: \*表示与本组治疗前比较,  $P < 0.05$ 。

2.4 两组矫正满意度评分比较: 观察组的微种植体支抗在矫治过程中保持稳定未见松动, 种植体周围未发生感染、肿胀, 主诉无明显不适感, 口腔健康状况良好。观察组的外观、咀嚼效率、舒适程度、矫正效果及矫正满意度评分均高于对照组 ( $P < 0.05$ )。见表3。

表3 两组矫正满意度评分比较

( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	外观	咀嚼效率	舒适程度	矫正效果	矫正满意度
观察组 (n=22)	3.18±0.92	3.03±0.52	3.17±1.02	3.31±0.70	14.84±2.17
对照组 (n=18)	2.43±0.71	2.71±0.46	2.49±0.67	2.55±0.62	10.85±1.99
t值	2.834	2.038	2.429	3.594	6.003
P值	0.007	0.049	0.020	0.001	<0.001

### 3 讨论

对于内倾型深覆殆的病因, 临床普遍认为与遗传、牙齿萌出失调、肌肉压力失衡等因素有关。这类患者的上下中切牙角较大, 上下切牙间缺乏足够的阻力, 使得上颌前牙区牙槽骨过度向上生长, 进而形成上颌切牙过度萌出<sup>[6]</sup>。国外研究显示, 安氏II类2类错殆畸形因下唇过多覆盖上中切牙, 使得下唇静息压力增加, 最终导致上切牙内倾生长, 而遗传因素是这类错殆畸形的关键因素<sup>[7]</sup>。

对于成人安氏II类2类错殆畸形的治疗, 常规正畸治疗难度大且容易复发, 必须打开咬合, 矫正深覆殆才可能达到根治效果, 也就是必须调整切牙间角度, 压低上颌切牙、升高后牙, 从而将上颌切牙移出下唇覆盖范围。成人由于缺乏生长潜力, 升高后的后牙稳定性变差, 所以需将唇倾上颌前牙压低, 以调整深覆殆, 提高稳定性<sup>[8]</sup>。在内倾型深覆殆矫治中, 压低上前牙是关键, 目前临床用于压低上前牙的方法主要有传统的多用途弓、头帽J形钩、摇椅弓等以及新型的微种植体支抗等<sup>[9]</sup>。传统方法的不足主要体现在对患者配合度要求高, 且有磨牙伸长或旋转等副作用。有报道指出, 种植体支抗可有效压低上前牙, 改善唇倾和覆殆, 且不容易发生后牙伸长、支抗丢失及下颌旋转等副作用<sup>[10]</sup>。

费晓东<sup>[11]</sup>的报道显示, 相比传统方法 (J形钩), 微种植体支抗压低上颌前牙量更多, 且牙根吸收量未见增多。本次研究结果显示, 相比采用摇椅弓的对照组, 观察组治疗后的咀嚼能力、牙齿咬合力提升幅度更大, 疗程更短。该结果与前述报道相符, 表明相比传统摇椅弓, 微种植体

支抗对内倾型深覆殆患者咀嚼能力、牙齿咬合力的改善效果更显著,并且能够有效缩短矫治时间。头影测量指标显示,观察组治疗后的ANB、U1-L1、OJ、U1-SN、L1-MP变化量明显更大,两组的OB、U1-PP变化量接近。该结果表明,相比传统摇椅弓,微种植体支抗矫治成人内倾型深覆殆对U1-脸平面等形态学指标的改变幅度更大,内收程度更大,支抗控制好,更能实现真正的前牙压低。分析其原因,可能是微种植体支抗的直径短、体积小,植入部位灵活,突破了传统摇椅弓在应用中需要受到植入及施力方向等因素的限制。另一方面,微种植体支抗是通过自身直接提供支点,无需将后牙作为支点施加拉力,所以对后牙位置的影响较小,很好地避免了后牙伸长,有效控制殆平面<sup>[12-13]</sup>。

从矫治满意度来看,本研究结果也显示观察组患者的外观、咀嚼效率、舒适程度、矫正效果及矫正满意度评分均比对照组高。这与相关报道<sup>[14]</sup>相符,可见微种植体支抗对内倾型深覆殆的矫治效果优于摇椅弓,矫治后的面部美观度更高,患者更满意。分析原因可能是:①传统摇椅弓的装置复杂,对患者的配合度要求较高,一旦配合不好就容易导致支抗丧失,影响矫治效果。微种植体支抗的体积小,患者的口腔异物感较轻,舒适度高。②微种植体支抗压低前牙的效果及舒适度与种植体植入位置密切相关,目前临床常用的种植体植入位置主要有中切牙之间、双侧切牙与尖牙之间和中切牙与双侧侧切牙之间三个。中切牙之间压低前牙的效果显著,能回收前牙关闭间隙,缩短用时,但唇系带正位于中切牙间,所以患者的舒适度往往不佳。双侧切牙与尖牙之间需要较大的力量来压低尖牙,压低前牙能使前牙区压低力量均匀,笑弧形态美观,但回收前牙时,牙齿的移动可能破坏种植钉的稳定性。③中切牙与双侧侧切牙之间,相比前述两个位置,该位置的利弊折中,再加上该处牙槽骨较薄,两牙根间距近,植入位置需靠上更佳。本研究中,微种植体支抗植入位置选择中切牙与双侧侧切牙之间,能在获得较好的压低前牙效果的同时,维持较好的口腔舒适度。需要注意的是,种植体周围较易滞留食物残渣,患者若不注意口腔卫生,容易发生感染,所以患者在植入微种植体支抗后需每日使用漱口水含漱,以维持口腔清洁。相比传统口外弓,微种植体支抗可直接植入牙槽骨内,其与骨组织有较好的亲和性,可实现与骨组织的部分骨整合,破骨或成骨活动风险低,支抗稳定<sup>[15-16]</sup>。另一方面,微种植体支抗植入即刻就可形成负载,建立充足的支抗力。矫治后取出微种植钉也较为方便,不会影响患者的容貌美观,且矫治过程中无需患者配合,正畸疗效的可控性好,所以可以在更短的疗程内获得满意的矫治效果<sup>[17]</sup>。

综上所述,内倾型深覆殆矫治采用微种植体支抗有较好的支抗控制效果,可更好地控制牙齿移动,实现上颌前牙真性压低,矫治效果好,美观度高,且能缩短矫治时间,患者的满意度高,疗效显著。值得注意的是,使用微

种植体支抗应控制好压低的力值及与牙槽骨的边界,以免对牙周组织及牙体造成损害。

#### [参考文献]

- [1]史言利,张媛,张文博,等.安氏II类错殆畸形咬合接触特征及其与颌系统关系的研究现状[J].山东医药,2020,60(26):113-114.
- [2]马善伟,徐宇红.不同牙列期安氏II类2分类错殆畸形矫治的研究进展[J].医学综述,2019,25(7):1380-1384.
- [3]党禄,赵华强,齐田源,等.安氏II类错颌畸形正颌术后复发情况及影响因素研究进展[J].医学争鸣,2022,43(3):371-375.
- [4]陈宏裕,管兆兰,李根,等.三种矫治器治疗安氏II类2分类对切牙牙根吸收的影响[J].口腔医学,2022,42(4):309-314,372.
- [5]陈扬熙.《口腔正畸学》—基础、技术与临床[J].实用口腔医学杂志,2016,32(3):324-324.
- [6]薛凡,高小翠,兰泽栋.安氏II类和III类错殆畸形的遗传病因研究[J].口腔医学,2021,41(9):847-850.
- [7]Batista K B, Thiruvkatachari B, Harrison J E, et al. Orthodontic treatment for prominent upper front teeth (Class II malocclusion) in children and adolescents[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2018,3(3):CD003452.
- [8]陈冠华,陈宗飞,张端强.安氏II类与III类错殆畸形牙弓与基骨弓关系测量分析[J].福建医科大学学报,2020,54(1):53-56.
- [9]尹雪莲,杨光,王鹏,等.两种矫治技术对安氏II类错殆畸形患者口腔颌面部软硬组织的影响[J].贵阳医学院学报,2020,45(6):712-716.
- [10]高金霞,逯宜.前牙深覆殆深覆盖患者修复再治疗完成后并发症1例[J].实用口腔医学杂志,2018,34(6):855-857.
- [11]费晓东.J形钩与微种植体支抗矫正高角安氏II深覆殆的临床疗效对比研究[J].中国医药科学,2018,8(14):236-238.
- [12]庞淑婷,路茜,周建营,等.正畸联合固定义齿修复治疗成人内倾型深覆殆伴重度磨损疗效观察[J].中国美容医学,2024,33(12):160-163.
- [13]王垚,武俊杰.成人骨性II类伴严重深覆殆患者的多学科矫治1例[J].临床口腔医学杂志,2020,36(10):626-630.
- [14]陆史俊,黄优,王震东,等.改良片段弓技术压低上前牙对深覆殆矫治效果的临床观察[J].中国美容医学,2016,25(9):62-64.
- [15]Raghav P, Khera A K, Bhasin P. Effect of micro-osteoperforations on rate of space closure by mini-implant supported maxillary anterior en-masse retraction: A randomized clinical trial - Science Direct[J]. J Oral Biol Craniofac Res, 2021,11(2):185-191.
- [16]张怡婷,朱彬,周奇,等.微种植钉作为倒置阻生上颌中切牙正畸牵引旋转支点的临床应用[J].临床口腔医学杂志,2022,38(7):426-429.
- [17]吴可,谷妍,周明智,等.配合前牙种植支抗矫治安氏II<sup>2</sup>错殆畸形的疗效研究[J].口腔医学,2019,39(6):514-518.

[收稿日期]2024-08-20

本文引用格式:庞淑婷,周建营,路茜,等.微种植体支抗矫治内倾型深覆殆的临床研究[J].中国美容医学,2025,34(7):138-141.