

- Dentofacial Orthop. 2023;164(2):253-264.
- [5] 逮之瑶, 王健, 党亮生, 等. 两种上颌前牵方式分别联合快速扩弓疗效差异分析[J]. 实用口腔医学杂志, 2021, 37(3): 362-366.
- [6] 周孙欣, 霍娜, 李帅臣, 等. 改良上颌前方牵引对生长发育高峰后期上颌发育不足患者软组织侧貌的影响[J]. 实用口腔医学杂志, 2024, 40(3): 365-370.
- [7] 国家卫生健康委医院管理研究所“儿童早期矫治规范化诊疗项目”专家组, 李小兵, 叶全富, 等. 中国儿童错颌畸形早期矫治专家共识[J]. 华西口腔医学杂志, 2021, 39(4): 369-376.
- [8] 李欣然, 陈彬, 李梦, 等. PAR指数联合头影测量在骨性Ⅲ类错颌畸形疗效评价中的初步应用[J]. 上海口腔医学, 2023, 32(4): 417-421.
- [9] 谢慧心, 张云, 张桂荣. 数字化微笑设计与美学预评估临时修复技术在前牙瓷贴面修复中的应用效果研究[J]. 中国实用口腔科杂志, 2024, 17(5): 542-549.
- [10] 徐字博, 刘筱琳, 刘琳. 骨性Ⅲ类错颌不同发育时期上颌骨三维特征的锥形束CT研究[J]. 中华口腔正畸学杂志, 2022, 29(3): 153-156.
- [11] 赵飘, 陈泽策, 廖成成, 等. 前方牵引治疗的不同方式及比较[J]. 北京口腔医学, 2023, 31(3): 225-228.
- [12] P J M, Chinnapan V, Pothuri A, et al. Facemask and rapid maxillary expansion with alternative rapid maxillary expansion and constriction protocol in the management of skeletal Class III malocclusion[J]. Cureus, 2023, 15(12): e50764.
- [13] 赵天然, 刘东旭. 上颌快速扩弓联合前方牵引对替牙期骨性Ⅲ类错颌畸形的矫治疗效[J]. 山东大学学报(医学版), 2024, 62(3): 77-86.
- [14] 张耐新, 于晓艳, 郅晓雷, 等. 前方牵引联合快速扩弓治疗替牙期骨性Ⅲ类错颌畸形的疗效分析[J]. 现代口腔医学杂志, 2020, 34(2): 104-106.
- [15] 尹志刚, 郭强. 正畸-正颌联合治疗骨性Ⅲ类错颌畸形的临床疗效及对侧貌软硬组织变化的影响[J]. 中国美容医学, 2024, 33(5): 57-61.
- [16] 辛渊, 陈洁, 孙培音. 肌功能训练联合咬合诱导器治疗OSA儿童牙列不齐的临床疗效[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2023, 37(8): 642-647.
- [17] 徐舒豪, 彭薇, 黄诗言, 等. 不同矢状骨性错颌畸形牙弓及基骨宽度的比较研究[J]. 成都医学院学报, 2024, 19(1): 28-33.
- [18] 任冬宜. 快速扩弓合并前方牵引矫治上颌发育不足的临床研究[J]. 中国中西医结合耳鼻咽喉科杂志, 2022, 30(4): 280-282.
- [19] 巴哈尔尼萨·热扎克, 李兆阳, 胡义春, 等. GALL线评价快速扩弓联合前方牵引治疗替牙期骨性Ⅲ类错颌的疗效[J]. 口腔医学研究, 2020, 36(5): 465-468.
- [20] 陶星如, 张筠, 张佳园, 等. 上颌无牙患者种植即刻过渡义齿修复后侧貌软组织的轮廓变化[J]. 上海口腔医学, 2024, 33(4): 373-380.
- [21] 王丽娜, 阎利平. 上颌快速扩弓联合前方牵引治疗青少年骨性Ⅲ类错颌畸形的临床研究[J]. 河北医药, 2024, 46(20): 3108-3111.

[收稿日期] 2025-02-21

本文引用格式: 宁佳, 郭强, 李杨. 前方牵引联合快速扩弓矫治骨性Ⅲ类错颌畸形的疗效及对面部软组织侧貌变化的影响[J]. 中国美容医学, 2026, 35(4): 135-140.

· 论 著 ·

## 上颌Nance弓联合TPA和微种植体支抗治疗双颌前突或上颌单颌前突的临床研究

古月<sup>1</sup>, 徐建光<sup>2</sup>, 王霜剑<sup>3</sup>, 李国超<sup>4</sup>

(1. 安徽医科大学口腔医学院/附属口腔医院 滨湖门诊部 安徽省口腔疾病研究重点实验室 安徽 合肥 230032; 2. 安徽医科大学口腔医学院/附属口腔医院 正畸科 安徽省口腔疾病研究重点实验室 安徽 合肥 230032; 3. 中国科技大学第一附属医院口腔科 安徽 合肥 230032; 4. 安徽医科大学口腔医学院/附属口腔医院 包河区门诊部 安徽省口腔疾病研究重点实验室 安徽 合肥 230032)

**[摘要]**目的: 探讨上颌Nance弓联合横腭杆(TPA)和微种植体支抗治疗双颌前突或上颌单颌前突的临床效果。方法: 回顾性分析2021年6月-2024年8月笔者医院收治的54例双颌前突或上颌单颌前突患者的临床资料, 按治疗方法不同分为Nance弓+TPA组30例和联合组24例, Nance弓+TPA组采取上颌Nance弓联合TPA治疗, 联合组采用Nance弓+TPA组联合微种植体支抗治疗, 比较两组矫治时间, 治疗前、后头影测量指标(SNA角、SNB角、ANB角, U1-NA角、U1-SN角、L1-NB角、UL-EP、LL-EP)、软组织变化指标(鼻唇角、颏沟倾角)、牙周指标(牙龈指数、牙菌斑指数、探诊深度、附着丧失)差异, 以及不良反应发生情况。结果: 联合组的拔牙间隙完全关闭时间、矫治时间低于Nance弓+TPA组( $P < 0.05$ ); 矫治后, 联合组U1-NA角、

基金项目: 安徽医科大学校科研基金项目(编号: 2022xkj139)

通信作者: 李国超, 副主任医师; 研究方向为口腔正畸。E-mail: 18355180928@163.com

第一作者: 古月, 硕士研究生、主治医师; 研究方向为口腔正畸。E-mail: guyuelyy@163.com

U1-SN角、L1-NB角、牙菌斑指数、牙龈指数、探诊深度和附着丧失均低于Nance弓+TPA组 ( $P < 0.05$ )，UL-EP、LL-EP距离、U1-L1角、鼻唇角、颏沟倾角均高于Nance弓+TPA组 ( $P < 0.05$ )；联合组不良反应发生率为8.33%，低于Nance弓+TPA组 (33.33%) ( $P < 0.05$ )。结论：上颌Nance弓联合TPA和微种植体支抗治疗双颌前突或上颌单颌前突，可缩短矫治时间，改善患者上颌前突和软组织美观度，且安全性较高。

[关键词] 上颌前突；双颌前突；Nance弓；横腭杆；微种植体支抗

[中图分类号] R783.5 [文献标志码] A [文章编号] 1008-6455 (2026) 04-0140-04

## Clinical Study on Maxillary Nance Arch Combined with TPA and Micro-implant Anchorage Control Anchorage in Treating Bimaxillary Protrusion or Monomaxillary Protrusion

GU Yue<sup>1</sup>, XU Jianguang<sup>2</sup>, WANG Shuangjian<sup>3</sup>, LI Guochao<sup>4</sup>

(1. Binhu Outpatient Clinic, College & Hospital of Stomatology, Anhui Medical University, Key Laboratory of Oral Diseases Research of Anhui Province, Hefei 230032, Anhui, China; 2. Department of Orthodontics, College & Hospital of Stomatology, Anhui Medical University, Key Laboratory of Oral Diseases Research of Anhui Province, Hefei 230032, Anhui, China; 3. Department of Stomatology, the First Affiliated Hospital of University of Science and Technology of China, Hefei 230032, Anhui, China; 4. Baohu District Clinic, College & Hospital of Stomatology, Anhui Medical University, Key Laboratory of Oral Diseases Research of Anhui Province, Hefei 230032, Anhui, China)

**Abstract: Objective** To explore the clinical effect of maxillary Nance arch combined with transverse palatal arch (TPA) and micro-implant anchorage control anchorage in the treatment of bimaxillary protrusion or monomaxillary protrusion. **Methods** The clinical data of 54 patients with bimaxillary protrusion or monomaxillary protrusion in the hospital were retrospectively analyzed from June 2021 to August 2024. According to different treatment methods, they were divided into Nance arch+TPA group (30 cases), combined group (24 cases). The Nance arch+TPA group was treated with maxillary Nance arch combined with TPA, while the combined group was added with micro-anchorage nail control anchorage on the basis of the Nance arch+TPA group. The orthodontic treatment time, cephalometric indexes (SNA angle, SNB angle, ANB angle, UI-NA angle, U1-SN angle, L1-NB angle, UL-EP, LL-EP), soft tissue change indexes (nasolabial angle, mental groove inclination angle) and periodontal indexes (gingival index, plaque index, probing depth, attachment loss) before and after treatment and occurrence of adverse reactions were compared among the groups. **Results** The complete closure time of extraction space and the orthodontic treatment time in combined group was shorter than that in Nance arch+TPA group ( $P < 0.05$ ). After orthodontic treatment, the UI-NA angle, U1-SN angle, L1-NB angle, dental plaque index, gingival index, probing depth and attachment loss in combined group were lower than those in Nance arch+TPA group ( $P < 0.05$ ), and the UL-EP, LL-EP distance, U1-L1 angle, the nasolabial angle and mental groove inclination angle were higher than those in Nance arch+TPA group ( $P < 0.05$ ). The incidence of adverse reactions with 8.33% in combined group was lower than 33.33% in Nance arch+TPA group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Maxillary Nance arch combined with TPA and micro-implant anchorage control anchorage can shorten the orthodontic treatment time and improve the maxillary protrusion and soft tissue changes in the treatment of bimaxillary protrusion or monomaxillary protrusion, and it has high safety.

**Key words:** maxillary protrusion; bimaxillary protrusion; Nance arch; transverse palatal arch; micro-implant anchorage

上颌前突是临床上常见的牙颌畸形类型，不仅影响患者的牙齿功能，还对面部美观造成不良影响<sup>[1]</sup>。传统的正畸治疗方法通常依赖于牙齿和牙槽骨本身的支抗能力，但在某些复杂病例中，仅依赖自然支抗往往难以达到理想的治疗效果<sup>[2]</sup>。为了提高治疗的稳定性和效果，近年来发展了多种支抗控制技术，Nance弓和横腭杆 (Transpalatal Arch, TPA) 是传统的上颌支抗装置，前者以硬腭作为支抗，依靠树脂基托与腭黏膜紧密粘合，后

者通过带环连接上颌第一磨牙并穿过硬腭，两者均可在上颌磨牙区提供额外支抗力，帮助防止后牙的前移，从而在关闭拔牙间隙或调整牙齿位置时维持牙弓的稳定性<sup>[3]</sup>。然而，由于这些装置依赖于牙齿本身的支抗，可能会在某些情况下受到限制。微种植体支抗是一种较新的支抗控制方法，它通过将小型钛钉植入上颌或下颌骨中，提供稳定且可靠的支抗点，不依赖于牙齿结构，从而有效地减少了治疗过程中不必要的牙齿移动，改善了正畸治疗的效果<sup>[4]</sup>。

但目前报道该联合应用方案治疗上颌前突的报道较少。因此,本文探讨Nance弓联合TPA和微种植体支抗在治疗双颌前突和上颌单颌前突中的临床效果,以期为正畸临床治疗提供更科学的依据。

## 1 资料和方法

1.1 一般资料:回顾性分析2021年6月-2024年8月笔者医院收治的54例双颌前突或上颌单颌前突患者的临床资料,按治疗方法不同分为Nance弓+TPA组和联合组。Nance弓+TPA组:30例,其中男10例,女20例,年龄10~23岁。联合组:24例,其中男7例,女17例,年龄11~21岁。两组基线资料具有可比性( $P>0.05$ )。本研究经安徽医科大学附属医院伦理委员会批准,患者及家属对研究知情同意。

1.2 纳入标准:①符合双颌前突或上颌单颌前突的诊断标准,表现为上颌前突,前牙拥挤,前牙深覆殆、深覆盖,X线头影测量结果显示上颌骨或前牙区位置偏前;②年龄8~40岁;③患者均为恒牙列,且无畸形牙、牙瘤等情况;④无严重系统性疾病或口腔感染、牙周病;⑤此前未接受过上颌前突外科治疗。

1.3 排除标准:①需通过外科手术治疗者;②既往有正畸史;③合并精神障碍或听力障碍等,难以正常与医师沟通。

1.4 方法:患者入组后完善相关检查,以确定双颌前突或上颌单颌前突的严重程度和矫治目标,取模并确定拔牙位置和正畸方案,拔除14、24,下颌视情况拔除34、44或35、45。Nance弓+TPA组:取上颌模型,根据模型制作Nance弓和TPA,将Nance弓、TPA安装于上颌第一磨牙的带环上,Nance弓前部紧贴于腭部,避免刺激软组织,TPA横跨腭部,位置在腭中线偏后,避免妨碍舌功能。采用直丝弓矫治技术滑动内收,关闭间隙。联合组:在Nance弓+TPA组治疗基础上,患者佩戴Nance弓和TPA约半年后,开始关闭拔牙间隙时植入微种植体支抗。采用阿替卡因局部麻醉,在第二前磨牙、第一磨牙牙根间或在第一、二磨牙牙根间颊侧膜龈联合的位置附近探入探针,剥离黏膜及黏骨膜,将8 mm微种植体支抗垂直穿透骨皮质,之后使其与骨面间夹角为 $60^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ,植入微种植体支抗,至拔牙间隙完全关闭。两组均每月复查1次。

### 1.5 观察指标

1.5.1 矫治时间:比较两组拔牙间隙完全关闭时间和矫治时间。

1.5.2 头影测量指标和软组织指标:在矫治前、后分别拍摄头颅侧位片,测量指标包括蝶鞍点(S)、鼻根点(N)分别与上牙槽座点(A)、下牙槽座点构成的SNA、SNB角,ANB角,上中切牙点U1与NA、SN连线的交角U1-NA角、U1-SN角,下中切牙点与NB连线的交角L1-NB角,上、下中切牙角U1-L1角,上、下唇最凸点与审美线EP(鼻顶点至软组织颏前点连线)的距离UL-EP、LL-EP,软组织指标包括鼻唇角、颏沟倾角。

1.5.3 牙周指标:在矫治前、后分别评估牙龈指数、牙龈斑指数、探诊深度以及附着丧失情况。牙龈指数:0分为牙龈无炎症、出血;1分为牙龈颜色轻微发红,探诊无出血;2分为牙龈红肿,探针出血;3分为牙龈红肿溃疡,自发性出血或探诊大量出血。牙龈斑指数:0分为牙面无菌斑;1分为牙颈部龈缘散在点状菌斑;2分为牙颈部连续窄带状菌斑,宽度不超过1 mm;3分为牙颈部菌斑覆盖范围在1 mm至牙面1/3之间;4分为菌斑覆盖牙面1/3~2/3;5分为菌斑覆盖牙面2/3及以上。探诊深度:使用牙周探针探查颊、舌面的远中、中央、近中6个位点的探诊深度。附着丧失:使用牙周探针记录釉牙骨质界到龈缘的距离,探诊深度减去该距离,即为附着丧失距离,不能探到釉牙骨质界记为0,若龈缘退缩至釉牙骨质界的根方,则附着丧失距离为探诊深度与测量距离之和。

1.5.4 不良反应:记录并比较两组矫治期间牙周感染、支抗松动、支抗脱落等发生情况。

1.6 统计学分析:采用SPSS 26.0软件统计数据,计量资料均符合正态性检验,用“ $\bar{x}\pm s$ ”表示,组间比较采用独立样本 $t$ 检验,组内比较用配对样本 $t$ 检验,计数资料用“ $n$ (%)”表示,组间比较用Fisher精确概率检验, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组矫治时间比较:两组拔牙间隙完全关闭时间、矫治时间比较,联合组均低于Nance弓+TPA组( $P<0.05$ ),见表1。

| 表1 两组矫治时间比较           |                | ( $\bar{x}\pm s$ , 月) |
|-----------------------|----------------|-----------------------|
| 组别                    | 拔牙间隙完全关闭时间     | 矫治时间                  |
| Nance弓+TPA组( $n=30$ ) | $8.65\pm 1.72$ | $21.61\pm 3.25$       |
| 联合组( $n=24$ )         | $7.50\pm 1.59$ | $20.15\pm 2.82$       |
| $t$ 值                 | 3.172          | 2.188                 |
| $P$ 值                 | 0.002          | 0.031                 |

2.2 典型病例:患儿,女,13岁,上前牙唇倾明显,Ⅲ度深覆盖。矫治方案:拔除14、24、35、45,排齐整平牙齿,打开咬合,Nance弓+TPA联合微种植体支抗,内收上前牙,关闭上下颌间隙,调整咬合。见图1。

2.3 两组头影测量指标比较:矫治后,两组U1-NA角、U1-SN角、L1-NB角以及UL-EP、LL-EP距离均降低,且联合组低于Nance弓+TPA组(均 $P<0.05$ );两组U1-L1角均升高( $P<0.05$ ),且联合组高于Nance弓+TPA组( $P<0.05$ ),两组其他指标比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。见表2。

2.4 两组软组织变化指标比较:矫治后,两组鼻唇角和颏沟倾角均升高,且联合组高于Nance弓+TPA组(均 $P<0.05$ )。见表3。



表2 两组矫治前后头影测量指标比较 ( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别                 | 时间  | SNA角/°     | SNB角/°     | U1-NA角/°    | U1-SN角/°     | L1-NB角/°    | U1-L1角/°     | UL-EP/mm   | LL-EP/mm   |
|--------------------|-----|------------|------------|-------------|--------------|-------------|--------------|------------|------------|
| Nance弓+TPA组 (n=30) | 矫治前 | 82.06±2.48 | 77.92±1.56 | 32.78±3.19  | 114.70±4.05  | 40.12±5.76  | 104.84±5.09  | 4.93±1.95  | 3.56±0.83  |
|                    | 矫治后 | 82.19±2.08 | 78.15±1.62 | 17.50±2.03* | 108.63±3.19* | 35.99±4.89* | 115.45±5.43* | 2.56±0.78* | 2.10±0.46* |
| 联合组 (n=24)         | 矫治前 | 82.58±2.83 | 78.07±2.08 | 32.37±3.63  | 114.52±5.27  | 40.87±5.29  | 106.82±5.92  | 4.48±2.03  | 3.45±0.57  |
|                    | 矫治后 | 81.93±2.32 | 78.21±1.36 | 14.54±1.73* | 103.35±2.95* | 31.75±4.32* | 123.70±5.89* | 1.21±0.25* | 1.83±0.32* |
| $t_{\text{矫治后}}$ 值 |     | 0.542      | 0.182      | 7.156       | 7.852        | 4.194       | 6.680        | 10.464     | 3.092      |
| $P_{\text{矫治后}}$ 值 |     | 0.590      | 0.855      | <0.001      | <0.001       | <0.001      | <0.001       | <0.001     | 0.002      |

注: \*表示与同组矫治前比较,  $P<0.05$ 。

表3 两组矫治前后软组织指标比较 ( $\bar{x}\pm s, ^\circ$ )

| 组别                 | 时间  | 鼻唇角          | 颏沟倾角        |
|--------------------|-----|--------------|-------------|
| Nance弓+TPA组 (n=30) | 矫治前 | 79.70±3.52   | 74.51±3.83  |
|                    | 矫治后 | 94.08±5.75*  | 78.18±3.02* |
| 联合组 (n=24)         | 矫治前 | 79.47±4.71   | 74.19±3.77  |
|                    | 矫治后 | 100.05±5.87* | 81.46±3.42* |
| $t_{\text{矫治后}}$ 值 |     | 4.706        | 4.625       |
| $P_{\text{矫治后}}$ 值 |     | <0.001       | <0.001      |

注: \*表示与同组矫治前比较,  $P<0.05$

2.5 两组牙周指标比较: 矫治后, 两组牙龈指数、牙菌斑指数、探诊深度和附着丧失均升高 ( $P<0.05$ ), 但联合组上述指标均低于Nance弓+TPA组 ( $P<0.05$ )。见表4。

2.6 两组不良反应比较: 矫治期间, 联合组不良反应发生率为8.33%, 低于Nance弓+TPA组的33.33% ( $P<0.05$ )。见表5。

表5 两组不良反应发生情况比较 [例(%)]

| 组别                 | 牙周感染     | 支抗松动      | 支抗脱落      | 总不良反应      |
|--------------------|----------|-----------|-----------|------------|
| Nance弓+TPA组 (n=30) | 2 (6.67) | 4 (13.33) | 4 (13.33) | 10 (33.33) |
| 联合组 (n=24)         | 0 (0.00) | 1 (4.17)  | 1 (4.17)  | 2 (8.33)   |
| $P$ 值              | 0.496*   | 0.390*    | 0.390*    | 0.038*     |

注: \*表示为Fisher精确概率。

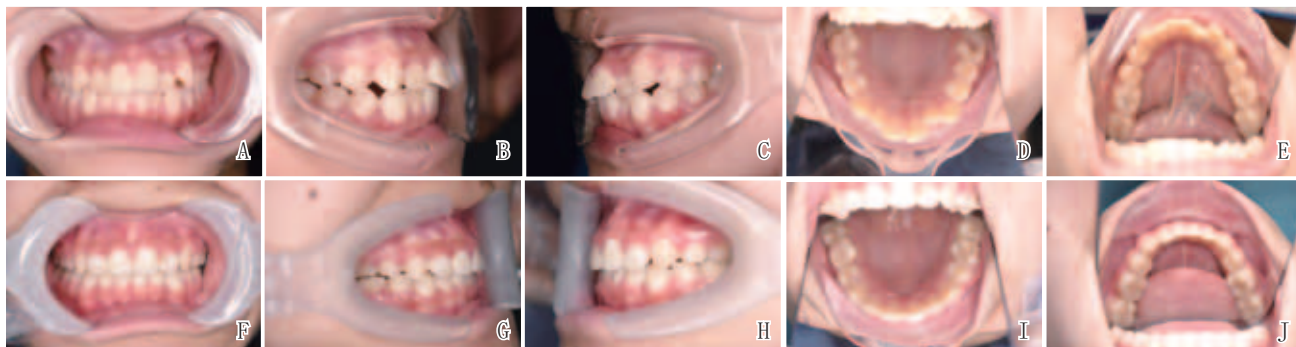
### 3 讨论

上颌前突多表现为上颌骨相对于下颌骨过度前伸, 而双颌前突指上下颌骨均前突, 常伴随牙齿排列拥挤和其他颌骨畸形, 治疗难度较大, 通常需要综合考虑牙齿排列、咬合关系及面部美观情况。Nance弓+TPA是中度支抗, 用于矢状向和垂直向的支抗控制, 既往研究认为将Nance弓+TPA联合应用能增强支抗, 但Nance弓舒适度欠佳且易引起腭黏膜炎症甚至坏死以及支抗松动、脱落等问题<sup>[5]</sup>。微种植体支抗能在减少支抗丢失的同时促进前牙内收, 部分学者认为其对上颌前突的矫治效果优于传统支抗治疗<sup>[6]</sup>。本研究

表4 两组矫治前后牙周指标比较 ( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别                 | 时间  | 牙龈指数/分     | 牙菌斑指数/分    | 探诊深度/mm    | 附着丧失/mm    |
|--------------------|-----|------------|------------|------------|------------|
| Nance弓+TPA组 (n=30) | 矫治前 | 1.50±0.14  | 1.48±0.25  | 2.09±0.21  | 1.18±0.39  |
|                    | 矫治后 | 2.45±0.28* | 2.56±0.32* | 2.68±0.22* | 1.52±0.20* |
| 联合组 (n=24)         | 矫治前 | 1.55±0.16  | 1.58±0.29  | 2.10±0.28  | 1.10±0.36  |
|                    | 矫治后 | 2.25±0.29* | 2.15±0.30* | 2.24±0.27* | 1.21±0.12* |
| $t_{\text{矫治后}}$ 值 |     | 3.214      | 6.041      | 8.218      | 8.506      |
| $P_{\text{矫治后}}$ 值 |     | 0.002      | <0.001     | <0.001     | <0.001     |

注: \*表示与同组矫治前比较,  $P<0.05$



注: A~C. 矫治前口内正侧面咬合像; D~E. 矫治前口内殆面像; F~H. 矫治后口内正侧面咬合像; I~J. 矫治后口内殆面像

图1 联合组典型病例矫治前后

发现,采用Nance弓+TPA联合微种植体支抗矫治的患者拔牙间隙完全关闭时间和整体矫治时间均显著缩短,卿凤等<sup>[7]</sup>报道微种植体支抗能缩短关闭间隙时间,与本研究结果相同,表明微种植体支抗的引入有助于加速矫治进程。分析认为,通过将微种植体支抗植入骨骼内,在关闭间隙阶段提供了独立于牙齿的矢状向支抗控制,避免了传统方法中后牙前移对间隙关闭的影响,能够更好地控制牙齿的移动方向和速度,从而缩短整体治疗时间<sup>[8-9]</sup>。

本研究中,采用Nance弓+TPA联合微种植体支抗矫治后,U1-NA角、U1-SN角、L1-NB角以及UL-EP、LL-EP距离均降低,U1-L1角升高,与黄敏华等<sup>[10]</sup>的研究结果相似,表明Nance弓+TPA联合微种植体支抗对头影测量指标的效果优于单纯Nance弓+TPA。分析认为Nance弓+TPA联合微种植体支抗在减少上前牙前突的同时,更好地控制了上前牙的内收,同时增加上下前牙之间的距离,改善了牙齿的咬合关系,从而提高了矫治效果,主要原因在于,增加微种植体支抗后,支抗作用更为稳定,使得上前牙的移动更加精确,有效地减少了治疗中的不必要磨牙近中移动<sup>[11]</sup>。此外,UL-EP和LL-EP距离的降低表明上、下唇的突度降低,表明矫治后前牙的后移和软组织的收缩改善了面部美观,使面部轮廓更加协调,故其矫治效果优于单纯Nance弓+TPA支抗。

面部软组织指标是美学评估的重要参考内容,鼻唇角的增大通常表示上唇后移,颏沟倾角的增大则表明下巴与下唇之间的角度关系得到了改善<sup>[12]</sup>。本研究中,所有患者矫治后的鼻唇角和颏沟倾角均增加,但采用Nance弓+TPA联合微种植体支抗的患者增幅更为显著,与田炳欣等<sup>[13]</sup>报道的结果相近,表明联合组对软组织的改善效果较好,提示增加微种植体支抗后,支抗的控制力更为精确,有效地避免了治疗中的不对称和不协调现象,进而提升了面部整体美观度,在改善面部软组织美观度方面具有优越性。

本研究还发现,采用Nance弓+TPA联合微种植体支抗的患者牙龈指数、牙菌斑指数、探诊深度和附着丧失均较Nance弓+TPA组明显降低,且不良反应发生率显著降低,这表明该矫治方案对牙周健康的保护作用更好,安全性更高。分析认为,微种植体支抗配合Nance弓+TPA的牵引避免了关闭拔牙间隙时PC链对龈缘的压迫刺激,减少了食物在托槽附近的残留,从而保护了患者的牙周健康。在不良反应方面,传统的Nance弓联合TPA可能会导致牙齿过度移动等并发症,且容易出现支抗松动、脱落情况,影响矫治效果<sup>[14]</sup>,而微种植体支抗由于其独立支抗的特点,减少了不必要的牙齿移动,使得牙齿在移动过程中更加稳固<sup>[15]</sup>,减轻了Nance弓和TPA的支抗负担,故支抗松动、脱落的发生率降低。

综上所述,上颌Nance弓联合TPA和微种植体支抗治疗双颌前突或上颌单颌前突,可缩短矫治时间,改善患者上颌前突和软组织变化,且安全性较高。本研究样本量较小,且未对矫治后患者进行长期随访,因此,未能探讨不同矫治方案的远期效果,未来将扩大样本量,并延长随访

时间,开展进一步研究。

#### [参考文献]

- [1]齐娟,李淑芳.无托槽隐形矫治器与固定矫治器在上颌前突拔牙病例中的疗效对比[J].临床口腔医学杂志,2023,39(3):163-167.
- [2]孟宪敏,邹佳静,王学玲,等.腭部微螺钉-横腭杆-摇椅弓支抗系统治疗上颌前突的临床研究[J].中国美容医学,2022,31(6):98-101.
- [3]Alrehaili R, Alhujaili A, Almanjhi W, et al. How effective are the nance appliance and transpalatal arch at reinforcing anchorage in extraction cases?[J]. Cureus, 2024,16(5):e61171.
- [4]范丽梅,刘若曦,徐宝华.无托槽隐形矫治器联合微种植钉牵引内收上前牙的三维有限元研究[J].中日友好医院学报, 2022,36(3):152-155,162,后插1.
- [5]任嘉杰,刘楠,宋铁砾.微种植体支抗对错殆畸形患者牙周炎性微环境及牙齿美观度的影响研究[J].中国美容医学, 2023,32(11):127-131.
- [6]李茂良,许龙,王瑶,等.微种植体支抗治疗安氏I类及II类上颌前突青少年患者的矫治效果分析[J].中国美容医学, 2024,33(2):98-101.
- [7]卿凤,郑宇祥.微种植体支抗与J钩支抗在双颌前突患者系统矫治中的效果比较[J].中国美容医学,2024,33(1):63-66.
- [8]张丽雯,郭润智,王玥,等.使用种植体支抗三种加力方式关闭拔牙间隙前后的头影测量分析[J].中华口腔正畸学杂志, 2022,29(4):181-185.
- [9]Peng J, Lei Y, Liu Y, et al. Effectiveness of micro-implant in vertical control during orthodontic extraction treatment in Class II adults and adolescents after pubertal growth peak: a systematic review and meta-analysis[J]. Clin Oral Investig, 2023,27(5):2149-2162.
- [10]黄敏华,李击,张玲.微种植体支抗在双颌前突矫治中的应用效果及对软组织侧貌和鼻唇颏协调性的影响[J].中国美容医学, 2024,33(5):62-66.
- [11]Liu X, Wu J, Cheng Y, et al. Effective contribution ratio of the molar during sequential distalization using clear aligners and micro-implant anchorage: a finite element study[J]. Prog Orthod, 2023,24(1):35.
- [12]付晓,李紫薇,赵梦晗,等.颏部形态对正畸治疗影响的研究[J].华西口腔医学杂志,2023,41(4):443-449.
- [13]田炳欣,孙立婷,冯哲,等.生理性支抗Spee氏弓矫治器联合微种植体支抗在垂直方向上对上颌前突患者颌平面角及颏部形态的影响[J].中国组织工程研究,2022,26(27):4330-4334.
- [14]章雨秋,韩梅,米方林.不同支抗应用于上颌前突的研究进展[J].安徽医学, 2022,43(3):359-362.
- [15]Lin G, Chen M, Guo N, et al. Three-dimensional measurement and analysis of Mandibular Molar Distalization assisted by micro-implant anchorage combined with clear aligner[J]. Pak J Med Sci, 2024,40(3Part-II):455-460.

[收稿日期]2024-11-26

本文引用格式:古月,徐建光,王霜剑,等.上颌Nance弓联合TPA和微种植体支抗治疗双颌前突或上颌单颌前突的临床研究[J].中国美容医学, 2026,35(4):140-144.