

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.14.012

上颌骨性扩弓与传统快速上颌扩弓用于青少年上颌宽度不足 对鼻唇颏软组织美学的影响比较

邓 爽

(上海市泰康拜博淞耀口腔医院, 上海 200000)

[摘要]目的 比较上颌骨性扩弓(MSE)与传统快速上颌扩弓(RME)对青少年上颌宽度不足的鼻唇颏软组织美学的影响。方法 选取2024年1月-2025年6月上海市泰康拜博淞耀口腔医院收治的60例上颌宽度不足青少年患者,基于随机数字表法分为对照组和研究组,各30例。对照组采用RME,研究组采用MSE,比较两组鼻唇颏软组织美学指标[鼻唇角(NLA)、鼻小柱-上唇角(CMLA)、上唇突度(ULP)、颏唇角(LLA)、Z角、软组织面凸角(G-Sn-Pg')、牙弓宽度、扩弓效果(骨性扩弓效率、磨牙颊倾度)。结果 研究组治疗后NLA、CMLA均大于对照组,ULP小于对照组($P<0.05$),两组LLA、Z角、G-Sn-Pg'比较,差异无统计学意义($P>0.05$);研究组治疗后上颌、下颌牙弓宽度均高于对照组($P<0.05$);研究组骨性扩弓效率高于对照组,磨牙颊倾度小于对照组($P<0.05$)。结论 MSE、RME均能有效改善青少年上颌宽度不足的鼻唇颏软组织美学,但MSE在鼻部美学及上唇突度改善方面优于RME。

[关键词] 上颌骨性扩弓器;快速扩弓器;青少年;上颌宽度不足;软组织美学

[中图分类号] R783.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2026)14-0048-04

Comparison of Effects of Maxillary Skeletal Expansion and Traditional Rapid Maxillary Expansion on Nasolabiomental Soft-tissue Aesthetics in Adolescents with Maxillary Transverse Deficiency

DENG Shuang

(Shanghai Taikang ByBo Songyao Dental Hospital, Shanghai 200000, China)

[Abstract]**Objective** To compare the effects of maxillary skeletal expansion (MSE) and traditional rapid maxillary expansion (RME) on nasolabiomental soft-tissue aesthetics in adolescents with maxillary transverse deficiency. **Methods** A total of 60 adolescent patients with maxillary transverse deficiency treated at Shanghai Taikang ByBo Songyao Dental Hospital from January 2024 to June 2025 were selected, and they were divided into the control group and the study group by the random number table method, with 30 patients in each group. The control group received RME treatment, and the study group received MSE treatment. The nasolabiomental soft-tissue aesthetic indicators [nasolabial angle (NLA), columella-labial angle (CMLA), upper-lip protrusion (ULP), labiomental angle (LLA), Z-angle, soft-tissue facial convexity angle (G-Sn-Pg')], dental arch width, and expansion effect (skeletal expansion efficiency, molar buccal inclination) were compared between the two groups. **Results** After treatment, the NLA and CMLA in the study group were larger than those in the control group, and the ULP was smaller than that in the control group ($P<0.05$). There were no significant differences in LLA, Z-angle and G-Sn-Pg' between the two groups ($P>0.05$). After treatment, the width of maxillary and mandibular dental arch in the study group was higher than that in the control group ($P<0.05$). The skeletal expansion efficiency in the study group was higher than that in the control group, and the molar buccal inclination was lower than that in the control group ($P<0.05$). **Conclusion** Both MSE and RME can improve nasolabiomental soft-tissue aesthetics in adolescents with maxillary transverse deficiency, whereas MSE shows superior performance in nasal aesthetic improvement and reduction of upper-lip protrusion.

[Key words] Maxillary skeletal expander; Rapid maxillary expander; Adolescents; Maxillary transverse deficiency; Soft-tissue aesthetics

上颌宽度不足 (maxillary transverse deficiency) 是临床口腔正畸中常见的一种错颌畸形, 主要表现为上颌基骨和牙弓狭窄, 青少年发病率为 8%~23%^[1], 不仅影响面部美观, 且会影响口腔功能^[2]。临床上通过腭中缝进行上颌快速扩弓已成为矫正上颌骨宽度不足首选疗法。传统快速上颌扩弓器 (rapid maxillary expansion, RME) 以牙齿为支抗单位, 通过带环固位于上颌第一磨牙, 能够有效打开腭中缝, 但扩弓效应中很大部分是牙槽骨弯曲和牙齿颊向倾斜等牙性代偿^[3]。近年来, 上颌骨性扩弓 (maxillary skeletal expander, MSE) 通过微种植钉直接将矫形力传递至上颌骨, 能实现更大的骨性扩弓, 减少牙齿不良反应^[4]。现阶段关于 MSE 与 RME 对鼻、唇、颌部软组织美学指标影响研究有限。因此, 本研究结合 2024 年 1 月–2025 年 10 月上海市泰康拜博瀚耀口腔医院收治的 60 例上颌宽度不足青少年患者临床资料, 旨在比较上颌骨性扩弓与传统快速上颌扩弓用于青少年上颌宽度不足对鼻唇颌软组织美学影响, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2024 年 1 月–2025 年 6 月上海市泰康拜博瀚耀口腔医院收治的 60 例上颌宽度不足青少年患者, 基于随机数字表法分为对照组和研究组, 各 30 例。对照组男 13 例, 女 17 例; 年龄 11~17 岁, 平均年龄 (13.83 ± 1.58) 岁。研究组男 14 例, 女 16 例; 年龄 11~16 岁, 平均年龄 (13.57 ± 1.62) 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: 经症状、口腔影像学等检查确诊为上颌骨横向发育不足, 表现为腭中缝未完全闭合, 上颌第一磨牙间宽度较正常值 ≤ 4 mm^[5]; 年龄 10~17 岁; 后牙反颌或者牙弓狭窄; 无正畸治疗史。排除标准: 合并唇腭裂等颅颌面畸形; 牙周组织严重病变; 颞下颌关节疾病; 全身系统性疾病影响骨代谢; 依从性差; 既往正畸治疗、颅面手术或外伤史。

1.3 方法 研究组采用 MSE: 术前常规拍摄 CBCT 评估腭部骨板厚度、腭中缝分期及种植钉安全区。局部浸润麻醉下, 将 MSE 扩弓器就位位于腭部, 中线对准腭中缝, 双侧带环紧贴黏膜。经 4 个导向孔植入微种植钉: 近中位点及远中位点, 确保垂直穿透腭部双层骨皮质, 植入扭矩 15~20 N·cm, 确认

牢固后固定扩弓器。术后即刻启动扩弓, 每日旋转螺杆 2 次 (早晚各 1 次), 每次 1/4 圈, 日总激活量 0.5 mm。同时联合前方牵引: 佩戴定制面罩, 每侧牵引力初始 300~500 g, 逐渐增至 500~800 g, 牵引方向与殆平面呈向前下 $15^\circ \sim 30^\circ$, 每日佩戴不少于 12 h, 持续 6 个月。每 4 周复诊评估上颌改善情况并调整参数。扩弓终止指征: ①上颌后牙舌尖与下颌后牙颊尖呈颊尖对颊尖关系或舌尖移至颊尖颊侧; ②上颌第一磨牙腭尖达预定目标位。达到预期扩弓量后停止激活, 扩弓器原位保留作为固定保持器, 进入 6 个月保持期, 期间每 4 周复诊检查稳定性及牙周状况。对照组采用 RME: 常规隔湿、酸蚀、吹干后, 在上颌第一磨牙粘接预制的铸造金属带环, 带环舌侧焊接 Hyrax 型扩弓器螺杆, 以确保螺杆方向对准腭中缝中线。扩弓器主体要与腭部黏膜保持 1~2 mm 距离以避免压迫。扩弓激活方案、扩弓终止指征同研究组。

1.4 观察指标

1.4.1 检测两组鼻唇颌软组织美学指标 分别于治疗前及治疗后 (扩弓结束保持 6 个月后) 拍摄标准化头颅侧位片。采用 Dolphin Imaging 11.95 头影测量软件开展定点与测量, 鼻唇颌软组织美学指标包括 NLA、CMLA、ULP、LLA、Z 角、G-Sn-Pg', 所有测量由同一位经过培训医师完成, 每项指标间隔 2 周重复测量 3 次, 取平均值。

1.4.2 记录两组牙弓宽度 治疗前后采用 Dolphin Imaging 11.95 头影测量软件测量两组上颌、下颌牙弓宽度。

1.4.3 评估两组扩弓效果 根据骨性扩弓效率、磨牙颊倾度评估扩弓效果。①骨性扩弓效率 = 腭中缝扩大量 / 扩弓器扩大量 $\times 100\%$; 其中, 腭中缝扩大量通过 CBCT 测量治疗前后腭中缝宽度的差值得到, 扩弓器扩大量为扩弓器螺旋打开的总位移量; ②磨牙颊倾度: 上颌第一磨牙长轴与腭平面交角^[6]。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 23.0 统计学软件进行数据分析, 计数资料以 $n(\%)$ 表示, 行 χ^2 检验; 计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, 行 t 检验; $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组鼻唇颌软组织美学指标比较 研究组治疗后 NLA、CMLA 均大于对照组, ULP 小于对照组



($P<0.05$), 两组LLA、Z角、G-Sn-Pg' 比较, 差异无统计学意义($P>0.05$), 见表1。

2.2 两组不同部位牙弓宽度比较 研究组治疗后上颌、下颌牙弓宽度均高于对照组($P<0.05$), 见

表2。

2.3 两组扩弓效果比较 研究组骨性扩弓效率高于对照组, 磨牙颊倾度小于对照组($P<0.05$), 见表3。

表2 两组医学应对方式比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	NLA (°)		CMLA (°)		ULP (mm)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
研究组	30	78.35 ± 8.42	84.17 ± 7.86 ^a	92.64 ± 10.37	99.79 ± 9.52 ^a	3.82 ± 1.24	1.88 ± 0.97 ^a
对照组	30	79.01 ± 8.17	83.04 ± 7.95 ^a	93.18 ± 9.96	98.05 ± 9.41 ^a	3.75 ± 1.31	2.24 ± 1.04 ^a
t		0.309	2.463	0.206	2.623	0.214	2.183
P		> 0.05	< 0.05	> 0.05	< 0.05	> 0.05	< 0.05

组别	LLA (°)		Z角 (°)		G-Sn-Pg' (°)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
研究组	128.46 ± 9.73	135.83 ± 8.94 ^a	68.24 ± 6.51	74.56 ± 5.87 ^a	165.37 ± 8.26 ^a	159.24 ± 7.63 ^a
对照组	127.92 ± 10.05	135.04 ± 9.23 ^a	68.91 ± 6.38	75.03 ± 5.94 ^a	164.98 ± 8.44 ^a	159.07 ± 7.85 ^a
t	0.212	0.352	0.403	0.311	0.182	0.286
P	> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05

注: 与同组治疗前比较, ^a $P<0.05$ 。

表2 两组不同部位牙弓宽度比较($\bar{x}\pm s$, mm)

组别	n	上颌牙弓宽度		下颌牙弓宽度	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
研究组	30	42.35 ± 3.28	48.18 ± 3.06 ^a	37.92 ± 3.12	40.22 ± 2.91 ^a
对照组	30	42.67 ± 3.15	46.88 ± 2.98 ^a	38.06 ± 3.18	38.96 ± 2.97 ^a
t		0.387	2.584	0.175	2.032
P		> 0.05	< 0.05	> 0.05	< 0.05

注: 与同组治疗前比较, ^a $P<0.05$ 。

表3 两组扩弓效果比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	骨性扩弓效率 (%)	磨牙颊倾度 (°)
研究组	30	72.41 ± 8.32	4.03 ± 1.67
对照组	30	45.73 ± 9.14	9.12 ± 2.34
t		11.969	9.526
P		< 0.05	< 0.05

3 讨论

上颌宽度不足是正畸临床的常见问题, 其矫治核心在于通过扩展腭中缝实现上颌基骨的横向扩展。RME自20世纪60年代用于临床, 以牙齿为支抗单位, 通过带环固位于上颌第一磨牙, 操作

简便且疗效确切, 至今仍是青少年上颌宽度不足常用方法。然而, RME扩弓效应中约有半数来自牙槽骨弯曲和磨牙颊向倾斜等牙性代偿, 骨性扩弓效率通常仅40%~50%, 且易导致牙周组织不良反应及颊侧骨板吸收。为此, 近年来, MSE采用微种植钉将扩弓力直接传递至腭部骨板, 绕过牙齿及牙槽骨缓冲结构, 理论上可实现更高比例的骨性扩展, 同时减少磨牙颊倾。但目前关于MSE与RME在软组织美学层面差异的临床证据仍较有限, 尤其对鼻、唇、颏部综合美学影响鲜见报道。本研究通过随机对照研究, 系统比较两种术式对鼻唇颏软组织美学的影响, 以期临床提供循证依据。

NLA反映鼻部与上唇协调关系,其增大通常提示鼻尖上旋或上唇后移,侧面轮廓更趋协调;鼻小柱-上唇角反映鼻小柱与上唇衔接关系,其增大同样提示鼻部软组织改善。既往研究多聚焦RME自身治疗效应,证实其可增加鼻翼宽度及鼻唇角,但极少涉及MSE与RME横向比较^[8, 9]。本研究中,研究组治疗后NLA、CMLA均大于对照组,ULP小于对照组($P<0.05$),提示MSE在鼻部美学改善方面更具优势,可能与力学传递方式有关。MSE通过微种植钉将扩弓力直接作用于腭部骨板,能更有效打开腭中缝并使上颌骨产生真正骨性扩展,上颌横向扩展经鼻上颌复合体骨缝联动效应传递至鼻部,带动鼻翼基底及鼻小柱区域软组织位移^[10, 11]。有研究证实^[12],MSE扩弓后中面部软组织侧向及向前移动与腭中缝打开程度显著相关。就上唇突度而言,RME以牙为支抗,扩弓力先经牙冠传递至牙槽骨,易引发上颌磨牙颊向倾斜,牙性代偿使牙槽骨向前外侧弯曲变形,带动上唇软组织轻度前移;而MSE将力直接作用于上颌骨,减少牙齿颊倾,上颌骨整体扩展使牙槽骨及软组织更倾向于横向而非前向位移,同时鼻部软组织的前移也在一定程度上改善上唇相对平面位置,二者共同使MSE组上唇突度减小更明显^[13]。此外,研究组鼻部软组织前移可能改善上唇相对位置,使上唇前度减小更明显。两组LLA、Z角、G-Sn-Pg'比较,差异无统计学意义($P>0.05$),提示MSE与RME对下唇、颈部及面中份整体侧貌影响相近。上颌扩弓主要作用于中面部横向维度,对下唇及颈部影响通过上颌骨位置变化间接传递,效应较弱,MSE骨性优势主要体现在鼻部及上唇区域,未延伸至颈部及整体轮廓。研究组骨性扩弓效率高于对照组,磨牙颊倾度小于对照组($P<0.05$),与既往研究^[14]结果一致。骨性扩弓效率差异源于力学设计不同,RME以牙为支抗,力经带环传至牙齿、再经牙槽骨间接作用于上颌骨,传递中部分被牙周组织吸收,且易致牙齿颊倾;MSE以微种植钉为支抗,力直接作用于腭部骨板,绕过牙齿及牙槽骨缓冲,能更有效打开腭中缝。更高的骨性扩弓效率意味着上颌基骨横向增量更大,为鼻部软组织跟随性位移提供更充分骨骼基础。

综上所述,MSE与RME均能有效改善青少年上颌宽度不足的鼻唇颊软组织美学,但MSE在鼻

部美学和上唇突度改善方面优于RME,且骨性扩弓效率更高、磨牙颊倾更小,值得临床应用。

[参考文献]

- [1]郑婵云,黄文燕,杜兵,等.MSE扩弓对上颌横向发育不足青少年上颌牙齿及牙槽骨影响的研究[J].医学理论与实践,2025,38(16):2728-2732.
- [2]许砚耕,张艳玲,胡文杰,等.以微笑美观为导向的口腔软组织美学评价方法概述[J].口腔医学,2025,45(1):18-24.
- [3]冯晋楠,米雁翎,魏丹妮,等.上颌横向发育不足的影响因素及治疗研究进展[J].中国实用口腔科杂志,2024,17(3):377-381.
- [4]史晓扬,刘东旭.上颌横向发育不足的研究进展[J].口腔医学,2022,42(6):557-561.
- [5]金蒙蒙,康非吾.外科手术辅助上颌快速扩弓的研究进展[J].口腔颌面外科杂志,2025,35(3):163-170.
- [6]李莹,邱添源,包幸福,等.CBCT对种植钉辅助上颌快速扩弓技术治疗青少年上颌骨宽度不足的扩弓效率评价[J].吉林大学学报(医学版),2020,46(5):1050-1055.
- [7]王春林,兰泽栋,毛琴,等.个性化微支抗钉辅助快速扩弓器扩展成人腭中缝的疗效[J].口腔疾病防治,2020,28(10):657-663.
- [8]郑如松,姚元元,王兰珠,等.MSE骨性扩弓对青少年上颌横向发育不足患者扩弓效果的CBCT观察[J].实用口腔医学杂志,2020,36(1):91-95.
- [9]薛晶,尚张丽,朱琳.微种植体支抗辅助上颌快速扩弓对III类错殆畸形患者疗效及美学效果的影响[J].中国美容医学,2026,35(5):126-131.
- [10]宋冠娅,宋冠杰,郭礼政.上颌扩弓结合TB治疗牙颌畸形对患儿语言、咀嚼、吞咽功能及头影测量数据的影响[J].中国美容医学,2025,34(2):146-150.
- [11]雷巧玲,何文丹,雷期音,等.微型骨钉辅助上颌快速扩弓对下颌位置的影响[J].口腔医学,2023,43(2):135-140.
- [12]陈文炬,余浩庆,罗剑彬.上颌宽度发育不足应用上颌骨性快速扩弓器治疗的效果[J].中外医学研究,2021,19(23):37-40.
- [13]罗卫红,徐晓南,王壬,等.超声骨刀劈开腭中缝辅助MSE对上颌宽度不足扩弓效果的研究[J].实用口腔医学杂志,2022,38(2):234-238.
- [14]Celenk-Koca T,Erdinc AE,Hazar S,et al.Evaluation of miniscrew-supported rapid maxillary expansion in adolescents:A prospective randomized clinical trial[J].Angle Orthod,2018,88(6):702-709.

收稿日期:2026-7-13 编辑:扶田