

上颌快速扩弓联合前方牵引对骨性Ⅲ类错殆畸形上气道间隙及舌骨位置的影响

刘盈盈¹, 徐卫华^{2*}, 郑之峻³, 初可嘉³

(1. 贵州医科大学, 贵州 贵阳 550004; 2. 贵州医科大学附院 正畸科, 贵州 贵阳 550004; 3. 贵阳市口腔医院 正畸科, 贵州 贵阳 550002)

[摘要] 目的: 探讨上颌快速扩弓联合前方牵引对骨性Ⅲ类错殆畸形上气道间隙及舌骨位置的影响。方法: 22例青少年骨性Ⅲ类错殆畸形患者, 采用上颌快速扩弓联合前方牵引矫治6~13个月, 比较矫治前后上气道间隙矢状径大小及颌骨、舌骨位置变化。结果: 22例患者前牙反解除, $<U1-SN$ 减小($5.20 \pm 6.74^\circ$), $U1$ 向前移动(6.84 ± 9.32) mm, A 向前移动(3.51 ± 6.93) mm, Me 向下移动(7.46 ± 18.82) mm; H 向下移动(5.17 ± 7.78) mm, H 与 C_3 距离增大(2.53 ± 3.67) mm; 治疗后 PNS 平面气道矢状径增大(1.78 ± 3.20) mm, C_2 平面气道矢状径增大(2.56 ± 4.68) mm, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 软腭处、 C_3 平面气道矢状径均有增大, 但差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论: 对有生长发育潜力的青少年患者, 上颌快速扩弓联合前方牵引可增大鼻咽部及口咽部的矢状间隙, 对气道下间隙影响不大。

[关键词] 牙畸形; 上颌骨扩张; 牙正畸牵引; 骨性Ⅲ类错殆; 上气道; 舌骨位置

[中图分类号] R783.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1000-2707(2017)11-1336-05

DOI: 10.19367/j.cnki.1000-2707.2017.11.022

The Influence of Protraction Headgear with Rapid Maxillary Expansion on the Upper Airway Space of Skeletal Class Ⅲ Malocclusion and Hyoid Position

LIU Yingying¹, XU Weihua², ZHENG Zhijun³, CHU Kejia³

(1. Guizhou Medical University, Guiyang 550004, Guizhou, China; 2. Department of Orthodontics, the Affiliated Hospital of Guizhou Medical University, Guiyang 550004, Guizhou, China; 3. Department of Orthodontics, Guiyang Stomatology Hospital, Guiyang 550002, Guizhou, China)

[Abstract] **Objective:** To evaluate the influence of protraction headgear with rapid maxillary expansion (PE) on the upper airway space of skeletal Class Ⅲ malocclusion and hyoid position. **Methods:** 22 cases with skeletal Class Ⅲ malocclusion received treatment of PE for 6 ~ 13 months. Cephalometric radiographs were obtained before (T0) and after treatment (T1), and were analyzed. **Results:** After PE treatment, the anterior cross bite was corrected, $<U1-SN$ was reduced to $5.20^\circ \pm 6.74^\circ$, and the subspinale (A) of maxillary and upper incisor ($U1$) moved in the anterior direction. The Menton (Me) of mandible and hyoid bone moved in the inferior direction. The distance of hyoid and the third cervical vertebra was increased to (2.53 ± 3.67) mm. The upper airway sagittal dimensions of hard palate and the second cervical increased. The difference was statistically significant ($P < 0.05$). The upper airway sagittal dimensions of the third cervical vertebra and soft palate increased, but the difference was not statistically significant ($P > 0.05$). **Conclusion:** For growing-up young patients, protraction headgear with rapid maxillary expansion (PE) can increase the upper airway sagittal dimen-

* 通信作者 E-mail: xwh3939@163.com

网络出版时间: 2017-11-15 网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/52.1164.R.20171115.2215.027.html>

sions of nasopharynx and oropharynx, but has little effect on the lower airway space.

[Key words] rapid maxillary expansion; protraction headgear; skeletal angle Class Ⅲ malocclusion; upper airway; hyoid position

安氏Ⅲ类错殆畸形因其生长型的不可预测性,而成为临床正畸治疗时具挑战性的矫治手术,常表现为凹面型,前牙反磨牙近中关系^[1-2]。研究显示,25%~57%安氏Ⅲ类错殆畸形伴不同程度的上颌后缩或上颌发育不足,且常伴有上颌牙弓狭窄,双侧或单侧后牙反,可能引起鼻腔和上气道狭窄,导致鼾症或者阻塞性睡眠呼吸暂停综合征(obstructive sleep apnea hypopnea syndrome, OS-AHS)等症状发生^[3-5]。上颌快速扩弓联合前方牵引(protraction headgear with rapid maxillary expansion, PE)是临床上早期矫治骨性Ⅲ类错殆畸形的有效方法之一,其目的是促进上颌骨生长,同时抑制下颌骨的生长并使其后下旋转。有研究表明,上颌骨的位置、下颌骨的长度及舌骨位置等与气道形态变化相关,而正畸治疗可以改变颌骨、舌骨位置及上气道形态^[6-7]。本文通过矫治前后头颅定位侧位片对比测量,评价经 PE 治疗后青少年安氏Ⅲ类错殆畸形患者气道间隙的变化,旨在正畸临床制定矫治方案时,除了关注牙性及骨性问题外,还应关注正畸治疗对上气道的影响并解决如口呼吸、OS-AHS 等问题,以期临床针对骨性Ⅲ类错殆畸形制定合理、可行的矫治计划提供重要参考依据。

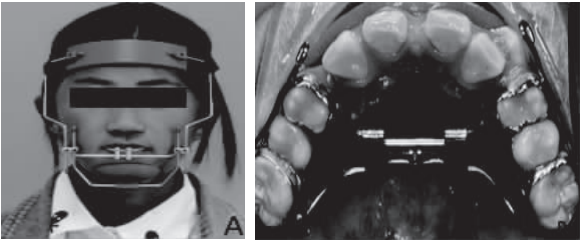
1 资料与方法

1.1 研究对象

选取 2014 年 1 月~2016 年 1 月 22 例青少年骨性Ⅲ错殆畸形患者,男 8 例,女 14 例,8~15 岁,平均(10.26±1.67)岁。纳入标准:(1)前牙反,双侧磨牙近中关系,上颌牙弓狭窄,单侧或双侧后牙对刃或反;(2)侧貌凹面型;(3)根据头颅侧位片颈椎形态确定患者处于生长发育期;(4)根据 S(蝶鞍点)、N(鼻根点)、A(上牙槽座点)、B(下牙槽座点)所成交角,选取上颌发育不足,下颌发育正常(即 SNA<80°,76.2°≤SNB≤84°,ANB<0°)的患者;(5)同意接受本矫治方案并签署知情同意书,并能配合者;(6)无正畸治疗史,无颅颌面外伤史、上下颌手术史,无唇腭裂、扁桃体或腺样体肥大等症或者体征,无其他全身系统性疾病等。

1.2 矫治方法

采用 Hyrax 上颌螺旋式快速扩弓装置(中国东莞定远陶瓷制品有限公司),双侧上颌第一恒磨牙及第一前磨牙戴用带环,腭侧螺旋扩弓器使双侧连为一体。每天加力 2 次,每次 90°,根据牙弓宽度情况加力 14~28 d,当上颌磨牙舌尖对应下颌磨牙颊尖时停止扩弓。后即行前方牵引,牵引钩位于尖牙近中龈方,口外使用上颌面具式前牵引装置,以额部和颈部作为支抗,每侧牵引力 400~500 g,牵引方向为前下方,与平面呈 20°~30°(图 1)。嘱咐患者及其监护人,每日更换牵引皮筋,每天牵引时间不少于 12 h。患者每 4 周复诊 1 次,当前牙覆盖达到正常,磨牙中性或远中关系时,停止前方牵引,进行下一步矫治或者观察。22 例患者矫治时间为 6~13 个月,平均矫治疗程(9.57±3.54)个月。



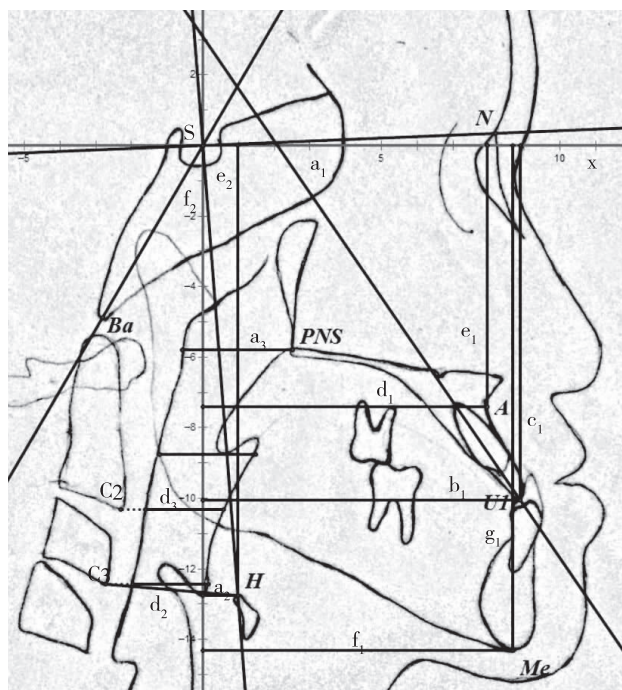
注:A 为面具式前方牵引装置正面,B 为口内装置

图 1 前方牵引口内外装置

Fig. 1 The appliance of PE treatment

1.3 观察指标

患者于矫治前(T0)和矫治后(T1)拍摄 X 线头颅定位侧位片(BVM600-A 型 500 mA 高频 X 线机)。患者取坐位,上下唇自然闭合,上下牙咬合于牙尖交错位,呼吸平稳,用头颅定位支架使眼耳平面与地平面平行,拍摄时患者勿吞咽和言语。数字头颅定位侧位片以 JPG 格式保存。所有头颅侧位片导入几何画板 V5.0 软件(The Geometer's Sketchpad,美国 Key Curriculum Press 公司),校正放大率,利用软件功能,定位蝶鞍点(S 点)并建立参考坐标系,以过 S 点的水平线为 x 轴、垂直线为 y 轴。测量项目见图 2。所有测量项目均由同一人在连续时段内按统一标准行定点描图测量,各指标均测量 3 次,每次间隔 2 周,取均值。



注:(1)颌骨: a_1 、上中切牙切缘点(U1)-SN角为上颌中切牙长轴与S点、N点(鼻根点)连线所成角度(右下角), b_1 、U1-y,U1到y轴的水平距离, c_1 、U1-x为U1到x轴的垂直距离, d_1 、A-y为上齿槽坐点(A)到y轴的水平距离, e_1 、A-x为上齿槽坐点(A)到x轴的垂直距离; f_1 、Me-y为颏下点到y轴的水平距离, g_1 、Me-x为颏下点到x轴的垂直距离;(2)舌骨(以舌骨最上点为标志点H): a_2 、H-y为舌骨到y轴的水平距离,代表舌骨到颅底的水平距离, b_2 、H-x为舌骨到x轴的垂直距离,代表舌骨到颅底的水平距离, d_2 、H-C₃为舌骨到第3颈椎最前下点距离, e_2 、SNH角为H点、N点的连线与N点、S点的连线形成的角度, f_2 、HSBa角为H点、S点的连线与S点、Ba点的连线所成角度;(3)气道矢状径: a_3 、APHP-硬腭处矢状径为过鼻棘点做x轴平行线,与气道前后缘相交点的水平距离, b_3 、APSP-软腭处矢状径为过软腭下缘点,做x轴平行线,与气道前后缘相交点的水平距离, d_3 、APC₂-第2颈椎矢状径为过第2颈椎最前下点做x轴平行线,与气道前后缘相交点的水平距离, e_3 、APC₃-第3颈椎处矢状径为过第3颈椎最前下点做x轴平行线,与气道前后缘相交点的水平距离

图2 测量项目

Fig.2 Measurement project

1.4 统计学处理

采用SPSS 19.0软件对数据进行分析,各项数据均符合正态分布,以均数 \pm 标准($\bar{x} \pm s$)表示,对T0及T1进行配对t检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 矫治前后颌骨变化

经上颌快速扩弓联合前方牵引矫治后,后牙及前牙反解除,上颌中切牙长轴与SN平面交角减小($5.20 \pm 6.74^\circ$);U1点向前移动(6.84 ± 9.32)mm,垂直方向位移无明显变化;A点向前移动(3.51 ± 6.93)mm,在垂直方向上无明显变化;Me向下移动(7.46 ± 18.82)mm,差异无统计学意义($P > 0.05$),水平方向移动无明显差异。见表1。

2.2 矫治前后舌骨位置变化

矫治后,舌骨在垂直方向距离及舌骨到颈椎的距离增大,差异有统计学意义($P < 0.05$),在水平方向无明显变化。 $<SHN$ 及 $<HSBa$ 均无明显变化。见表2。

2.3 矫治前后上气道间隙变化

矫治后,硬腭处和第2颈椎处气道矢状间隙分别增大(1.78 ± 3.20)mm和(2.56 ± 4.68)mm,差异有统计学意义($P < 0.05$),软腭及第3颈椎处气道矢状径间隙变化无统计学意义。见表3。

3 讨论

本研究根据颅底解剖结构的稳定性及软件相关功能建立坐标系,观察青少年经快速扩弓联合前方牵引矫治后上、下颌骨及舌骨的位置变化和上气道间隙变化。结果显示,PE治疗后,上颌中切牙长轴与前颅底平面夹角减小,上中切牙切缘点前移明显。上齿槽坐点向前移动(3.51 ± 6.93)mm,且与X轴距离有一定程度减小,表明上颌骨向前、上方生长,上颌骨发生逆时针旋转及前移。本研究中,颏下点与X轴距离增大(7.46 ± 18.82)mm,说明下颌主要向下旋转,其原因可能因为颏部作为支抗,前方牵引所产生矫治反作用力一定程度上拮抗下颌向前生长的趋势。这些牙性和骨性变化均有助于反骀的解除及面型的改善。关于上下颌骨变化,本研究与多数关于骨性Ⅲ类错骀畸形早期治疗的研究结果基本一致^[2,8-10]。有研究发现骨性Ⅲ类错骀畸形正颌手术后上气道变窄,舌骨的位置降低^[11-12]。Kim等^[13-14]研究发现双颌手术会引起上气道体积变小,同时舌骨会向下向后的移位。说明上气道形态和上、下颌骨及舌骨位置密切相关。本研究显示,PE矫治后舌骨相对颅底向下

移动距离明显增大,与第3颈椎前下缘距离增大,显示矫治后舌骨位置较矫治前向下、向前生长。大多研究表明,PE矫治中舌骨发生向下向后移动^[15-16],与本研究结果不一致。其原因可能是因为舌骨是游离骨块,其位置受呼吸影响较大,拍摄头颅定位侧位片时呼吸时相不同所致。本研究以硬腭,第2、第3颈椎前下缘点等硬组织作参考平面,测量上气道间隙矢状径变化,评价上颌快速扩弓联合前方牵引治疗对青少年骨性Ⅲ类错殆畸形患者气道变化。结果显示,PE治疗后气道上部增加量较大,差异有统计学意义($P < 0.05$),气道下部分增加量减小,与邱严力等^[8]研究结果一致。

这一结果表明上颌快速扩弓联合前方牵引对上气道有显著的积极意义,对于由上颌骨发育异常引起的OSAS患者无疑大有裨益。众多研究表明,气道的增加是由于上颌骨及牙齿的前移,使固有口腔增大,舌和软腭前伸^[15-16]所致。但李颖辉等^[17]发现对20例生长发育高峰期儿童骨性Ⅲ类错殆患者行上颌快速扩弓联合前方牵引治疗后,上气道上部间隙增大,气道咽喉部间隙则是减少。Chen X等^[15]研究发现PE治疗后咽喉部体积有减小趋势。作者认为,研究结果不一致可能是纳入样本个体间的差异性、测量指标、呼吸时相等不同等原因导致。

表1 矫治前后颌骨位置变化($n = 22, \bar{x} \pm s$)

Tab.1 Comparison of the position measurement of the maxillary and mandible before and after treatment

测量项目	T0	T1	T1 - T0	P
U1-SN (°)	70.87 ± 6.18	65.66 ± 6.17	-5.20 ± 6.74	0.002
U1-y (mm)	60.26 ± 4.08	67.10 ± 9.61	6.84 ± 9.32	0.002
U1-x (mm)	68.61 ± 6.74	68.44 ± 6.20	-0.17 ± 7.21	0.914
A-y (mm)	57.64 ± 3.63	61.16 ± 7.65	3.51 ± 6.93	0.027
A-x (mm)	50.00 ± 7.02	48.48 ± 5.89	-1.52 ± 7.63	0.362
Me-y (mm)	52.18 ± 7.44	54.07 ± 13.10	1.89 ± 12.72	0.494
Me-x (mm)	97.82 ± 20.98	105.28 ± 7.50	7.46 ± 18.82	0.077

表2 矫治前后舌骨位置变化($n = 22, \bar{x} \pm s$)

Tab.2 Comparison of the position measurement of hyoid before and after treatment

测量项目	T0	T1	T1 - T0	P
H-y (mm)	9.31 ± 7.63	10.62 ± 7.86	1.31 ± 9.48	0.524
H-x (mm)	92.75 ± 7.43	97.92 ± 10.45	5.17 ± 7.78	0.005
H-C ₃ (mm)	25.15 ± 3.18	27.69 ± 4.52	2.53 ± 3.67	0.004
S-N-H (°)	55.98 ± 3.07	55.19 ± 3.68	-0.79 ± 2.31	0.122
H-S-Ba (°)	37.19 ± 4.72	36.19 ± 5.9	-1.00 ± 3.61	0.209

表3 矫治前后上气道间隙矢状径变化($n = 22, \bar{x} \pm s$)

Tab.3 Comparison of sagittal dimensions measurement of upper airway before and after treatment

测量项目	T0	T1	T1 - T0	P
APHP (mm)	17.25 ± 3.94	19.03 ± 3.01	1.78 ± 3.20	0.016
APSP (mm)	13.28 ± 3.43	14.32 ± 4.54	1.05 ± 4.51	0.289
APC ₂ (mm)	10.08 ± 3.29	12.64 ± 5.04	2.56 ± 4.68	0.018
APC ₃ (mm)	11.62 ± 3.33	12.68 ± 5.38	1.07 ± 4.37	0.266

上气道是不规则的三维管腔结构,其形态分析常通过 X 线、CT、MRI、CBCT 等。与 CT、MRI、CBCT 等三维重建技术相比,X 线对上气道的测量有限,二维平片影像在反映气道三维结构时难免有一定的偏差,无法完全观察气道三维变化。但 X 线相对经济,放射剂量较小,且是正畸矫治中的常规拍摄资料,测量方法相对成熟。因为未矫治病例很难收集,所以本研究未设立对照组,虽然以往研究显示生长因素对气道的影响较小,但无法完全排除生长因素的干扰。本研究亦未涉及上气道在矫治后功能方面的变化,因此本研究只是上颌快速扩弓联合前方牵引矫治矫治后上气道形态变化的初步研究,矫治作用对上气道的长期效果及功能改变有待于进一步研究。上颌快速扩弓联合前方牵引矫治可有效增大上气道口咽部和鼻咽部的矢状径,改善舌骨位置,使之更加适应生长。矫治结果有利于骨性Ⅲ类错畸形的改善。

4 参考文献

- [1] Tulika T, Priyank R, Navneet S, et al. A comparative evaluation of skeletal, dental, and soft tissue changes with skeletal anchored and conventional facemask protraction therapy[J]. *Journal of Orthodontic Science*, 2016(3): 92-99.
- [2] Bojana K, Jasmina P, Alexei Z, et al. Three-dimensional evaluation of facial morphology in children aged 5-6 years with a class III malocclusion[J]. *European Journal of Orthodontics*, 2014(2): 133-139.
- [3] Sharara AI, Durham NC. Chronic hepatitis C[J]. *South Med J*, 2016(9): 872-877.
- [4] 王宏伟, 齐素青, 张超, 等. 上颌快速扩弓联合前方牵引治疗骨性Ⅲ类错殆畸形对上气道影响的锥形束 CT 分析[J]. *实用口腔医学杂志*, 2016(4): 532-536.
- [5] Montesano M, Rizzoli A, Guilleminault C, et al. Rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea syndrome; 12-month follow-up-Sleep Medicine[J]. *Sleep Medicine*, 2007(2): 128-134.
- [6] 杨凯, 曾祥龙, 俞梦孙. 儿童呼吸方式与颅面、气道、牙殆形态的相关性研究[J]. *中华口腔医学杂志*, 2005(6): 468-470.
- [7] 蒋英英, 胥欣, 胡温庭. 锥形束 CT 测量山东地区 6-19 岁正常骨面型儿童青少年的舌骨位置[J]. *中国组织工程研究*, 2015(42): 6753-6758.
- [8] 邱严力, 杜凤芝, Kapika Faustin, 等. 上颌快速扩弓联合前牵引对安氏Ⅲ类患者上气道和舌位置的影响[J]. *实用口腔医学杂志*, 2011(3): 365-368.
- [9] Celikoglu M, Oktay H. Effects of maxillary protraction for early correction of class III malocclusion[J]. *European Journal of Orthodontics*, 2014(1): 86-92.
- [10] 章依文, 沈刚. 上颌骨前方牵引配合快速扩弓治疗骨性Ⅲ类错殆畸形的疗效分析[J]. *上海口腔医学*, 2016(3): 327-333.
- [11] Enacar A, AkSoy AU. Changes in hypopharyngeal airway space and in tongue and hyoid bone positions following the surgical correction of mandibular prognathism[J]. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg*, 2014(9): 285-289.
- [12] Greco JM, Froberg U, Sickels JEV. Long-term airway space changes after mandibular set back using bilateral sagittal split osteotomy[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 1990(19): 103.
- [13] Kim MA, Kim BR, Choi JY, et al. Three-dimensional changes of the hyoid bone and airway volumes related to its relationship with horizontal anatomic planes after bimaxillary surgery in skeletal Class III patients[J]. *Angle Orthod*, 2013(4): 623-629.
- [14] 王雷, 韩培辉, 李永明, 等. 骨性Ⅲ类错殆患者双颌手术后鼻咽及口咽部气道及其周围软硬组织的变化[J]. *实用口腔医学杂志*, 2012(3): 333-337.
- [15] Chen X, Liu D, Liu J, et al. Three-dimensional evaluation of the upper airway morphological changes in growing patients with skeletal class III malocclusion treated by protraction headgear and rapid palatal expansion: a comparative research[J]. *Plos One*, 2015(8): 908-913.
- [16] 李颖辉. 上颌快速扩弓联合前方牵引对骨性Ⅲ类错殆畸形颅面结构及上气道间隙影响的头影测量研究[D]. 河北医科大学, 2011.
- [17] 李颖辉, 董福生, 马文盛. 上颌快速扩弓联合上颌前方牵引对骨性Ⅲ类错殆患者上气道间隙的影响[J]. *现代口腔医学杂志*, 2013(5): 11-15.

(2017-07-27 收稿, 2017-10-26 修回)
中文编辑: 刘平; 英文编辑: 丁廷森