

[文章编号] 1672-3244(2015)02-0147-04

手术辅助上颌快速扩弓对鼻气道形态和鼻阻力的影响

聂萍,陶丽,唐艳梅,赵彦惠,王晓玲,朱敏

(上海交通大学医学院附属第九人民医院·口腔医学院 口腔颌面科,
上海市口腔医学重点实验室,上海 200011)

[摘要] 目的:评价手术辅助上颌快速扩弓(surgically assisted rapid maxillary expansion, SARME)对成人鼻腔容积及鼻阻力的影响。方法:16 例上颌横向发育不足,伴一侧或双侧后牙反殆成人患者进行手术辅助上颌快速扩弓。所有研究对象均在治疗前(T1)、扩弓保持 3 个月后(T2)拍摄螺旋 CT,测量鼻腔宽度及鼻腔容积变化,并采用鼻声反射测量(AR)检查鼻腔最小横截面积及鼻阻力的改变。应用 SPSS 16.0 软件包中的配对 *t* 检验比较治疗前(T1)、扩弓保持 3 个月后(T2)鼻腔宽度、鼻腔最小横截面积、鼻腔容积和鼻阻力的改变。结果:上颌快速扩弓后,鼻腔上部及中部宽度无显著变化($P>0.05$),而鼻底宽度显著增加($P<0.01$)。鼻腔容积及鼻腔最小横截面积显著增加($P<0.05$),而鼻阻力显著减小($P<0.01$)。结论:手术辅助上颌快速扩弓可对成人鼻气道形态产生影响,使鼻阻力降低。

[关键词] 上颌快速扩弓;鼻气道;鼻阻力

[中图分类号] R782.2

[文献标志码] A

Effect of surgically assisted rapid maxillary expansion on the dimension of the nasal air way and nasal air resistance NIE Ping, TAO Li, TANG Yan-mei, ZHAO Yan-hui, WANG Xiao-ling, ZHU Min. (*Department of Oral and Craniomaxillofacial Science, Shanghai Ninth People's Hospital, College of Stomatology, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai Key Laboratory of Stomatology, Shanghai 200011, China*)

[Abstract] PURPOSE: To evaluate the effect of surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME) on the volume of the nasal cavity and nasal air resistance in adults. **METHODS:** The sample comprised 16 patients with maxillary transverse deficiency. They had unilateral or bilateral posterior crossbites. Spiral CT scans and acoustic rhinometry were taken to evaluate the changes of nasal cavity width, nasal cavity volume, minimal cross-sectional area and nasal airway resistance before and 3 months after SARME. The parameters were analyzed with SPSS16.0 software package for paired *t* test. **RESULTS:** No statistically significant differences were found in the upper or middle part of the nasal cavity widths ($P>0.05$), but there was a significant increase in nasal floor width ($P<0.01$). And there were significant increases in nasal volume and minimal cross-sectional area ($P<0.05$), and decrease in nasal resistance ($P<0.01$). **CONCLUSIONS:** SARME is likely to improve the dimension of the nasal air way in adults, and decrease the nasal resistance.

Supported by Shanghai University Young Teacher Training Program (shjdy029) and Shanghai Health and Family Planning Commission Project (20144Y0124).

[Key words] Rapid maxillary expansion; Nasal air way; Nasal air resistance

China J Oral Maxillofac Surg, 2015, 13(2):147-150.

上牙弓狭窄、上颌宽度不足通常伴硬腭高拱、后牙反殆及上颌轻至中度拥挤。在生长发育期,由于各种原因造成的上气道阻塞,可导致口呼吸,使鼻通气

量减少,引起牙颌面结构发育异常,如面部狭长、硬腭高拱、上颌牙弓变窄、牙列不齐、咬合关系紊乱等,出现面部表情呆板、愚钝等典型的“腺样体面容”^[1]。手术辅助上颌快速扩弓(surgically assisted rapid maxillary expansion, SARME)作为一项常用的技术,在矫正成人上颌牙弓狭窄、上颌宽度不足方面的作用已得到共识^[2]。而快速扩弓在矫正牙颌面畸形的同

[收稿日期] 2014-04-14; [修回日期] 2014-06-26

[基金项目] 上海高校青年教师培养资助计划(shjdy029);
上海市卫计委青年项目(20144Y0124)

[作者简介] 聂萍(1984-),女,硕士,主治医师,E-mail:nieping1011@sina.com

[通信作者] 朱敏, Tel:021-23271699-5735, E-mail:zminnie@126.com

©2015 年版权归《中国口腔颌面外科杂志》编辑部所有

时,对鼻腔形态及鼻通气功能的影响已引起国内外学者的关注。本研究旨在评价 SARME 对成人鼻气道形态及鼻阻力的影响。

1 材料与方法

1.1 研究对象

选择上海交通大学医学院附属第九人民医院正颌-正畸联合治疗中心就诊的成人患者 16 例(其中男 9 例,女 7 例;年龄 18~26 岁,平均 22.6 岁),均以牙颌面畸形为主诉来院求治。临床检查表现为上颌横向发育不足,伴一侧或双侧后牙反𪙇,无鼻咽部疾患,无正畸治疗史。所有研究对象均进行 SARME,以解决上颌横向发育不调问题。

1.2 方法

1.2.1 扩弓器的置入及手术操作 所有患者均使用 Hyrax 扩弓器进行 SARME。扩弓器焊接于双侧上

颌第一前磨牙和第一磨牙,放置于腭穹窿中间偏后方。在口腔颌面外科医师协助下,行腭中缝劈开及上颌颊侧骨皮质切开。上颌扩弓频率为 4 次/d,早晚各 2 次,0.25 mm/次,直至后牙反𪙇解除并轻度过矫正,扩弓器保持固定 3 个月(图 1)。

1.2.2 术前、术后检查及测量 患者分别在治疗前(T1)、扩弓保持 3 个月后(T2)采用 GE Light Speed 16 层螺旋 CT(GE medical system,美国)进行扫描。扫描时取仰卧位,范围自颅顶至喉环状软骨下缘,层厚 1.25 mm。扫描的二维断层图像传入医学图像工作站,经图像处理,以 Dicom 存储格式输出。CT 图像导入 3D 重建软件 Mimics 10.0(Materialise Software,比利时),生成头颅蒙罩图像,经设定阈值、图像分割工具和区域生长工具,将鼻腔气道与其他解剖结构分割^[9],进行鼻腔容积测量(图 2),同时重建得到通过上颌牙列的轴向图像,在轴向图像上形成连接上

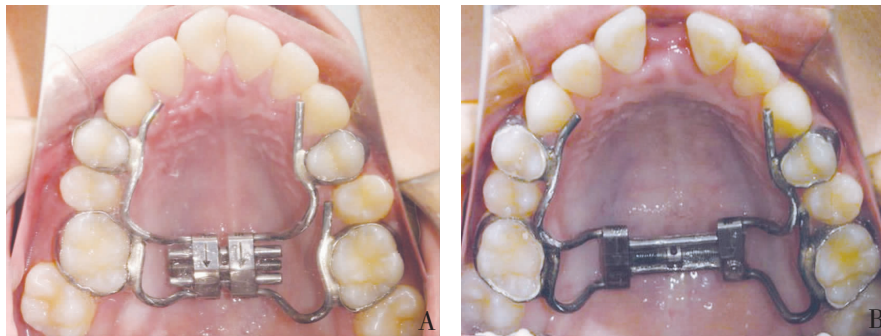


图 1. 采用 Hyrax 扩弓器扩弓前(A)、后(B)口内像

Figure 1. Intraoral photographs before (A) and after (B) expansion with the Hyrax expander

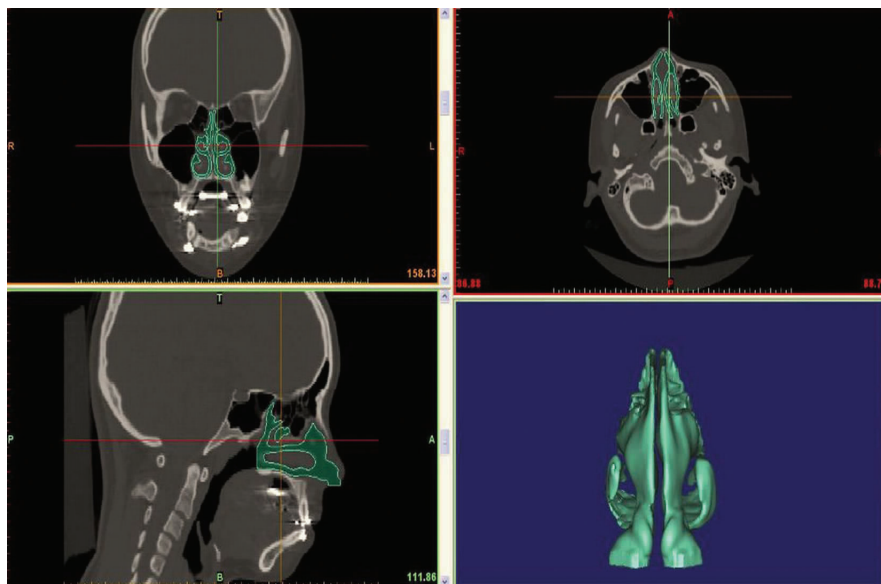


图 2. 鼻腔气道的三维重建图像

Figure 2. Three-dimensional reconstruction of nasal airway

颌第一磨牙根分叉的连线,得到通过此连线的冠状图像。在冠状层面上,鼻底切线延伸至双侧颌骨颊侧骨皮质最外缘的两点间连线,作为鼻底水平颌骨的宽度即鼻底宽度;从鸡冠中心点作鼻底水平线的垂线,在垂线的上、中 1/3 等分点上分别测量鼻腔上部、中部的宽度(图 3)。采用鼻声反射测量(acoustic rhinometry,AR) 检查 T1、T2 时期的鼻腔最小横截面积及鼻阻力的改变;同时分别测量 T1、T2 时期上颌尖牙间(3-3)、第一前磨牙间(4-4)、第二前磨牙间(5-5)以及第一磨牙间(6-6)牙弓宽度的改变(图 4)。

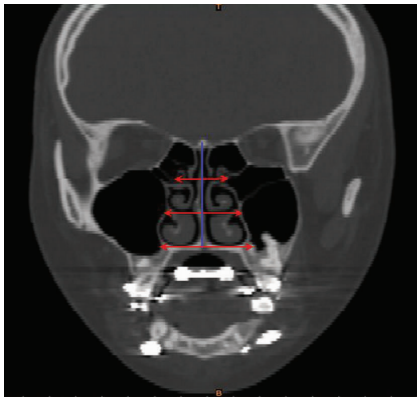


图 3. 鼻腔上部、中部及鼻底宽度的测量

Figure 3. Measurement of the upper, middle part of the nasal cavity widths and nasal floor width

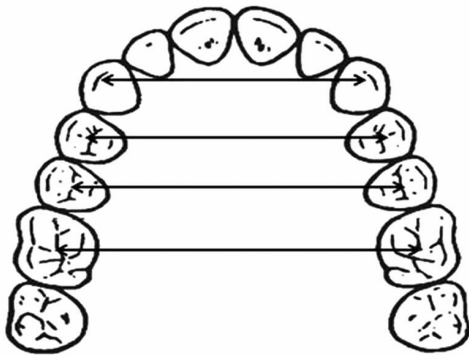


图 4. 上颌牙模型牙弓宽度的测量

Figure 4. Measurement on the study models of maxillary arch width

1.3 统计学分析

使用 SPSS16.0 软件包对 T1 和 T2 时期的数据进行配对 t 检验, $P<0.05$ 为差异具有显著性。

2 结果

扩弓后,上颌牙弓宽度较治疗前显著增加(表 1)($P<0.01$),且由前向后呈“V”形扩大。T2 期与 T1 期相比,鼻腔上部及中部宽度无显著变化($P>0.05$),

而鼻底宽度显著增加($P<0.01$),鼻腔容积和鼻腔最小横截面积显著增加($P<0.05$),鼻阻力显著减小($P<0.01$)(表 2)。

表 1. 扩弓前、后(T1、T2)鼻腔宽度及上颌牙弓宽度的改变($\bar{x}\pm s$,mm)
Table 1. The changes of the nasal cavity and maxillary arch widths before (T1) and after (T2) expansion ($\bar{x}\pm s$,mm)

测量项目	T1	T2	P 值
鼻腔上部宽度	14.19 \pm 1.61	14.23 \pm 1.71	NS
鼻腔中部宽度	24.31 \pm 1.92	24.32 \pm 2.09	NS
鼻底宽度	27.65 \pm 1.63	28.87 \pm 1.96	**
3-3 宽度	44.19 \pm 1.36	52.14 \pm 1.64	**
4-4 宽度	45.85 \pm 1.37	53.07 \pm 1.38	**
5-5 宽度	49.45 \pm 1.34	55.56 \pm 1.14	**
6-6 宽度	54.47 \pm 1.27	59.56 \pm 1.01	**

注: NS-无显著差异, ** $P<0.01$

表 2. 扩弓前、后(T1、T2)鼻腔最小横截面积(MCA)、鼻阻力及鼻腔容积的改变($\bar{x}\pm s$)
Table 2. The changes of minimal cross-sectional area (MCA) of the nasal cavity, nasal air resistance and nasal volume before (T1) and after (T2) expansion ($\bar{x}\pm s$)

测量项目(单位)	T1	T2	P 值
MCA-1(cm^2)	0.875 \pm 0.069	0.948 \pm 0.104	*
MCA-2(cm^2)	0.804 \pm 0.065	0.858 \pm 0.101	*
吸气阻力($\text{cmH}_2\text{O/L/s}$)	1.957 \pm 0.282	1.781 \pm 0.304	**
呼气阻力($\text{cmH}_2\text{O/L/s}$)	1.158 \pm 0.395	1.008 \pm 0.391	**
鼻腔容积(cm^3)	20.229 \pm 1.348	20.439 \pm 1.291	*

注: * $P<0.05$, ** $P<0.01$

3 讨论

导致鼻气道阻塞、鼻阻力增加的原因包括解剖因素和炎症因素^[4]。解剖因素主要有鼻中隔偏曲、鼻甲肥大等结构异常,腺样体及腭扁桃体增生肥大,以及鼻息肉、鼻部肿瘤等占位性疾病。炎症因素主要是各类鼻炎引起的黏膜水肿及分泌物增加。在生长发育期,患者因上气道狭窄、阻塞而引起鼻气道气流不畅,不得不采用口呼吸,导致鼻腔各壁因缺乏功能刺激而发育不足,鼻向下发育不足表现为硬腭不能随生长发育而下降,出现腭盖高拱;同时,长期开口呼吸导致下颌下垂,舌体被牵引向下,上牙弓内侧失去舌的正常压力,在颊肌的长期压力下,加剧了硬腭高拱及上牙弓狭窄,导致上颌横向发育不足、后牙反颌及牙列拥挤等错颌畸形。而牙颌面畸形又进一步加重上气道狭窄,导致打鼾,甚至发展为阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征^[5]。

耳鼻咽喉科治疗鼻气道阻塞的方法主要有药物治疗、鼻腔扩张器治疗、手术切除、低温等离子消融等^[6]。SARME 是口腔正畸中用于矫治成人上颌横向发育不足的有效方法之一,但此法对鼻腔的影响文

献报道不一。一些学者认为,SARME 可使腭中缝打开,随着腭中缝的开大,鼻腔外侧壁向两侧移动,可降低高拱的硬腭,使鼻中隔变直,鼻腔宽度明显增加,鼻腔容量增加,鼻气道阻力减少,从而使患者鼻呼吸功能得到改善^[7]。此外,有研究认为,扩弓引起的上颌尖牙区宽度增加,对于鼻腔横截面积的改变十分重要。因为鼻腔最小横截面积一般位于下鼻甲前缘前方,在矢状平面上正好与尖牙所在位置相对应^[8]。但也有学者认为,虽然患者的鼻阻力显著降低,但测量得出的鼻腔横截面积却无明显变化,从而否认鼻腔容积增加的观点,推测有其他原因使得患者鼻通气改善^[9]。而扩弓对鼻腔的长期效果也存在争议,Nada 等^[10]的研究发现,SARME 后随访 2 a,患者鼻腔容积较治疗前显著增加,且效果稳定。而 Magnusson 等^[11]认为,在即刻扩弓完成及扩弓保持 3 个月后,鼻腔最小横截面积增加,鼻阻力显著减小,患者主观感觉鼻通气得到明显改善,而随访观察 1.5 a 后,鼻腔最小横截面积和鼻阻力与治疗前无显著差异,但患者主观感觉鼻通气改善仍持续存在,扩弓的远期效果有待进一步研究。

鼻声反射测量(AR)又称为声反射鼻测量,是利用声波反射原理,对鼻腔反射的声波信号进行分析处理后,显示鼻腔的形态、横截面积、鼻腔容积和鼻阻力等参数。以往的研究^[12]大多仅采用 AR 技术来评估扩弓后鼻腔容积和鼻阻力的改变,本研究采用 CT 测量鼻腔容积,应用 AR 技术测量鼻腔最小横截面积及鼻阻力,原因如下^[13]:成人鼻腔的最小截面积多位于鼻阈至下鼻甲前端出现的位置之间,即在鼻腔的前部。与 CT 相比,AR 对鼻腔前部各处的横截面积、位置、鼻腔分段容积都是可靠的;但在鼻腔的后部,由于解剖结构复杂,影响因素较多,其测量结果与实际值之间有一定差距。因此,采用 CT 测量整个鼻腔容积更为可靠、精确,而应用 AR 测量鼻腔最小横截面积及鼻阻力具有简便迅速、无创、可重复性好的优点。本研究结果显示,成人扩弓后,鼻底宽度、鼻腔最小横截面积和鼻腔容积显著增加,鼻阻力显著减小,从形态和功能上说明 SARME 可以间接使鼻腔容量得到扩大,对上颌牙弓狭窄患者的鼻气道通气功能改善有一定作用。

快速扩弓对鼻气道的影响已引起广泛关注,目前大多数学者对快速扩弓能有效降低鼻阻力,增加鼻腔容积,改善鼻通气功能持肯定态度。然而,不同

患者对扩弓作用的反应存在较大变异,其远期疗效、稳定性及机制有待评估。如何结合颅颌面形态的改变采用客观、定量的分析方法研究快速扩弓对鼻气道的影响,有待进一步探讨。

利益冲突声明:无。

[参考文献]

- [1] Peltomäki T. The effect of mode of breathing on craniofacial growth—revisited [J]. *Eur J Orthod*, 2007, 29(5): 426–429.
- [2] Bretos JL, Pereira MD, Gomes HC, et al. Sagittal and vertical maxillary effects after surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME) using Haas and Hyrax expanders [J]. *J Craniofac Surg*, 2007, 18(6): 1322–1326.
- [3] 钱玉梅,陈丽萍,吴亚东,等.人体上呼吸道三维数值模型的建立与气流场数值模拟分析 [J]. *上海口腔医学*, 2010, 19(3): 310–314.
- [4] 袁晓培,郭荃容,王旻,等.结构性鼻炎患者鼻通气功能的主观评估 [J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2012, 19(3): 143–146.
- [5] Katyal V, Pamula Y, Daynes CN, et al. Craniofacial and upper airway morphology in pediatric sleep-disordered breathing and changes in quality of life with rapid maxillary expansion[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2013, 144(6): 860–871.
- [6] 程晨景,叶京英.鼻阻力与阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征 [J]. *国际耳鼻咽喉科头颈外科杂志*, 2008, 32(5): 269–271.
- [7] Ceroni Compadretti G, Tasca I, Alessandri-Bonetti G, et al. Acoustic rhinometric measurements in children undergoing rapid maxillary expansion[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2006, 70(1): 27–34.
- [8] Cross DL, McDonald JP. Effect of rapid maxillary expansion on Skeletal, dental, and nasal structures: a postero-anterior cephalometric study [J]. *Eur J Orthod*, 2000, 22(5): 519–528.
- [9] Enoki C, Valera FC, Lessa FC, et al. Effect of rapid maxillary expansion on the dimension of the nasal cavity and on nasal air resistance [J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2006, 70(7): 1225–1230.
- [10] Nada RM, van Loon B, Schols JG, et al. Volumetric changes of the nose and nasal airway 2 years after tooth-borne and bone-borne surgically assisted rapid maxillary expansion [J]. *Eur J Oral Sci*, 2013, 121(5): 450–456.
- [11] Magnusson A, Bjerklin K, Nilsson P, et al. Nasal cavity size, airway resistance, and subjective sensation after surgically assisted rapid maxillary expansion: a prospective longitudinal study[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2011, 140(5): 641–651.
- [12] De Felipe NL, Bhushan N, Da Silveira AC, et al. Long-term effects of orthodontic therapy on the maxillary dental arch and nasal cavity [J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2009, 136(4): 490.e1–8.
- [13] 李辉.鼻声反射测量的准确性——与 CT、鼻内镜、流体位移法的比较 [J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2010, 24(17): 810–813.