

68%);(2)在影像上无可观察到的咽部及呼吸道畸形,排除口呼吸史、OSAHS及各类手术史。本试验包含3组,分别为骨性Ⅰ类组(Ⅰ)、骨性Ⅱ类上颌前突组(Ⅱ<sub>前突</sub>)、骨性Ⅱ类下颌后缩组(Ⅱ<sub>后缩</sub>)。分组标准见表1。

表1 病例分组标准

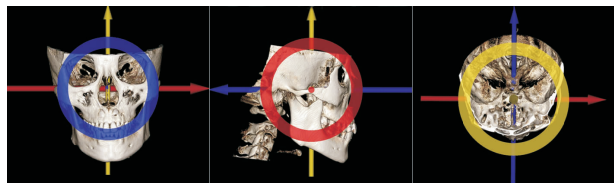
Tab 1 Grouping criteria

项目	Ⅰ	Ⅱ <sub>前突</sub>	Ⅱ <sub>后缩</sub>
SNA	$78.8^{\circ} \leq SNA \leq 86.8^{\circ}$	$SNA > 86.8^{\circ}$	$78.8^{\circ} < SNA < 86.8^{\circ}$
SNB	$76.2^{\circ} \leq SNB \leq 84.0^{\circ}$	$76.2^{\circ} < SNB < 84.0^{\circ}$	$SNB < 76.2^{\circ}$
ANB	$0.7^{\circ} \leq ANB \leq 4.7^{\circ}$	$ANB > 4.7^{\circ}$	$ANB > 4.7^{\circ}$
NA-PA	$1.6^{\circ} \leq NA-PA \leq 10.4^{\circ}$	$NA-PA > 10.4^{\circ}$	$1.6^{\circ} < NA-PA < 10.4^{\circ}$
NP-FH	$81.7^{\circ} \leq NP-FH \leq 89.1^{\circ}$	$81.7^{\circ} < NP-FH < 89.1^{\circ}$	$NP-FH < 81.7^{\circ}$

## 1.2 研究方法

**1.2.1 三维图像获取** 由同一医师应用同一CBCT(KaVo3D eXam)进行拍摄,取患者坐位,头颅固定,使眶耳平面与地平面平行,正中矢状面与地平面垂直,牙齿咬合于牙尖交错位,舌及口周肌肉放松,呼气末屏住呼吸,拍摄原始图像。将原始图像文件导入计算机Invivo 5 (Anatomage, USA) 软件进行重建,建立具有立体形态的三维影像<sup>[9]</sup>。

**1.2.2 参考平面的确定** 调整三维坐标系,使得X轴通过眶耳平面、Y轴通过鼻根点与颏前点连线、Z轴通过双侧耳点的连线(图1)。



从3个平面观察3个坐标轴的图像,蓝色箭头代表X轴,黄色箭头代表Y轴,红色箭头代表Z轴

图1 三维立体坐标轴

Fig 1 Three-dimensional coordinate axis

**1.2.3 口咽气道形态的测量指标** 如图2a所示,口咽气道倾斜角度的确定参照Oh的<sup>[2]</sup>方法,过第二颈椎后下点C2i沿后壁作切线,切点为C2s,此切线与SN形成的角度为颅颈角。连接第一颈椎C1与PNS过气道中点为O,过O作FH平行线OF,过第三颈椎C3作FH平行线,过气道中点为T,∠FOT即口咽气道倾斜角度(记为∠OP)。如图2b所示,通过S点作SN平面成15°的平面PS,通过S点作PS平面的垂线VPS,标志舌骨最前点H,测量H点到PS和VPS的垂线距离,分别记为H-PS和H-VPS,代表舌骨相当于颅底的位置。图2c所示为口咽气道在CBCT中的位置。所有测量项目均由同一人测

量完成,每个测量项目进行3次,取平均值作为最终测量值。2周后再用相同的方法进行定点和测量,两次测量之间的误差小于1mm。

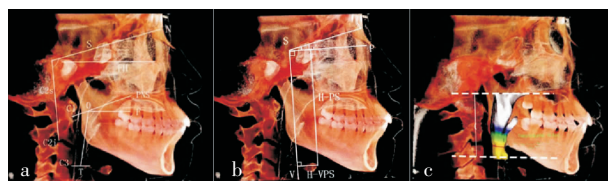


图2 气道的形态及测量项目

Fig 2 The airway morphology and measurements

**1.2.4 口咽气道形态结构特征** 根据口咽气道形态结构特征,将气道分为3个截面(图3):上段上界为鼻中隔与咽后壁融合处,下界为过PNS点平行于FH平面的平面;中段上界为上段下界,下界为腭垂尖点平行于FH平面的平面;下段上界为中段下界,下界为会厌顶点平行于FH平面的平面。测量每个截面面积时选择下界截面。其中A为骨性Ⅰ类组图像,B为骨性Ⅱ类上颌前突组图像,C为骨性Ⅱ类下颌后缩组图像。

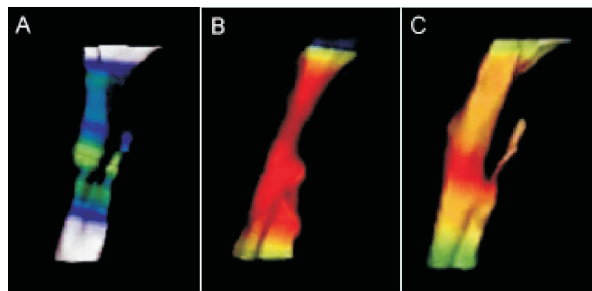


图3 口咽气道结构分界

Fig 3 Morphological structure characteristics of oropharyngeal airways

**1.3 统计学分析** 应用SPSS19.0软件进行统计学分析。采用 $\bar{x} \pm s$ 对各组数据进行统计描述。用ANOVA单因素方差分析确定不同组间是否存在统计学差异,组间差异用LSD法进行两两比较。 $P < 0.05$ 认为有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 3组口咽气道矢状径和冠状径对比** 骨性Ⅱ类下颌后缩组在各段矢状径、冠状径及最窄截面处矢状径/冠状径方面,均明显小于骨性Ⅰ类和骨性Ⅱ类上颌前突组,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ )。在各段矢状径和冠状径方面,骨性Ⅱ类上颌前突组略小于骨性Ⅰ类组,除在中段矢状径这一指标上有差异( $P < 0.05$ )外,其他指标无明显统计学差异( $P > 0.05$ )(表2)。

2.2 3组口咽气道截面积和体积对比 截面积代表每段下界截面的面积,体积代表该段内所有气道空间的累积。在此测量项目方面,成人骨性Ⅱ类下颌后缩组各段之截面积与体积,均小于骨性Ⅰ类和骨性Ⅱ类上颌前突组,且具有统计学差异( $P<0.05$ )。骨性Ⅱ类上颌前突组截面积与体积略小于骨性Ⅰ类组,组间对比无明显统计学差异( $P>0.05$ )。骨性Ⅱ类下颌后缩组最窄处面积明显小于骨性Ⅰ类组和骨性Ⅱ类上颌前突组(表3)。

2.3 口咽气道形态走向测量对比  $\angle OP$ 代表口咽气道角度,颅颈角代表颈椎相当于颅骨的位置。在

此测量项目方面,成人骨性Ⅱ类下颌后缩组与骨性Ⅰ类、骨性Ⅱ类上颌前突组相比,均有显著性差异( $P<0.05$ ),而骨性Ⅰ类组与骨性Ⅱ类上颌前突组相比无显著性差异( $P>0.05$ )(表4)。

2.4 舌骨位置测量 舌骨最前点记为H,H-PS和H-VPS分别代表舌骨到PS和VPS的垂直距离。因此H-PS和H-VPS相当于在直角坐标系中,标定了舌骨相对于颅底的位置。测量结果见表5,3组在H-PS项目上没有差异( $P>0.05$ )。而在H-VPS项目上,骨性Ⅱ类下颌后缩组的测量值明显小于骨性Ⅰ类、骨性Ⅱ类上颌前突组,且具有统计学差异( $P<0.05$ )。

表2 口咽气道矢状位和冠状位径测量对比(mm)

Tab 2 Comparison of sagittal and coronal diameter of oropharyngeal airways(mm)

测量项目	I	Ⅱ 前突	Ⅱ 后缩	P		
				I - Ⅱ 前突	I - Ⅱ 后缩	Ⅱ 前突 - Ⅱ 后缩
上段矢状径	12.97±1.54	10.13±2.01	7.84±0.76	0.196	0.005**	0.036*
上段冠状径	26.13±3.11	23.10±3.04	20.13±3.01	0.215	0.004**	0.045*
中段矢状径	10.64±2.86	8.38±1.44	6.22±0.69	0.043*	0.006**	0.038*
中段冠状径	28.78±3.39	24.83±2.67	21.99±2.06	0.101	0.016*	0.039*
下段矢状径	14.49±3.01	11.27±2.03	8.27±1.05	0.486	0.025*	0.055
下段冠状径	31.27±4.27	26.99±3.78	24.76±2.58	0.351	0.028*	0.154
最窄矢状径	10.61±2.12	8.19±1.32	6.05±0.54	0.184	0.019*	0.098
最窄冠状径	27.95±3.15	23.45±2.29	20.86±2.06	0.098	0.028*	0.142
最窄矢/冠	0.38±0.10	0.35±0.10	0.29±0.11	0.385	0.036*	0.032*

\*  $P<0.05$ , \*\*  $P<0.01$

表3 口咽气道截面积和体积测量对比

Tab 3 Comparison of cross-sectional area and volume of oropharyngeal airways

测量项目	I	Ⅱ 前突	Ⅱ 后缩	P		
				I - Ⅱ 前突	I - Ⅱ 后缩	Ⅱ 前突 - Ⅱ 后缩
上段截面积/(cm <sup>2</sup> )	3.12±0.25	2.21±0.57	1.37±0.24	0.754	0.031*	0.039*
上段体积/(cm <sup>3</sup> )	10.31±3.04	9.44±2.86	7.23±3.35	0.533	0.026*	0.021*
中段截面积/(cm <sup>2</sup> )	2.58±0.81	1.94±0.77	1.03±0.53	0.624	0.003**	0.002**
中段体积/(cm <sup>3</sup> )	15.18±3.68	14.91±3.75	12.23±4.76	0.714	0.007**	0.009**
下段截面积/(cm <sup>2</sup> )	2.99±0.78	2.95±4.78	1.24±0.26	0.036*	0.016*	0.034*
下段体积/(cm <sup>3</sup> )	12.06±2.89	10.93±1.57	8.76±2.53	0.412	0.045*	0.045*
最窄处面积/(cm <sup>2</sup> )	2.47±0.74	1.87±0.46	0.98±0.52	0.527	0.028*	0.010*

\*  $P<0.05$ , \*\*  $P<0.01$

表4 口咽气道形态走向测量对比

Tab 4 Comparison of orientation of oropharyngeal airways

测量项目	I	Ⅱ 前突	Ⅱ 后缩	P		
				I - Ⅱ 前突	I - Ⅱ 后缩	Ⅱ 前突 - Ⅱ 后缩
$\angle OP/^\circ$	104.97±3.21	106.22±6.28	109.60±5.17	0.661	0.045*	0.044*
颅颈角/°	106.94±6.26	107.78±9.27	112.07±8.42	0.529	0.003**	0.036*

\*  $P<0.05$ , \*\*  $P<0.01$

表5 舌骨位置测量(mm)

Tab 5 The positions of hyoid bone(mm)

测量项目	I	Ⅱ 前突	Ⅱ 后缩	P		
				I - Ⅱ 前突	I - Ⅱ 后缩	Ⅱ 前突 - Ⅱ 后缩
H-PS	98.83±8.44	101.15±11.32	99.29±9.50	0.661	0.589	0.476
H-VPS	21.78±6.94	20.48±3.23	15.38±4.74	0.529	0.038*	0.046*

\*  $P<0.05$

**2.5 典型病例** 患者男,13 周岁,恒牙早期,主诉上颌前突求治。临床检查:恒牙殆,磨牙安氏Ⅱ类关系,上颌前突,牙弓狭窄,深覆盖 7 mm,深覆殆Ⅱ度,睡眠时有轻度打鼾。CBCT 显示颞下颌关节未见异常,口咽气道狭窄,最小截面积 179.3 mm<sup>2</sup>。诊断:安氏Ⅱ类错殆伴下颌后缩。治疗:直丝弓矫治,排齐整平牙列,扩展上颌牙弓,Ⅱ类颌间牵引引导下颌向前。总疗程 22 个月,治疗后气道面积 274.2 mm<sup>2</sup>。各阶段及治疗后关节变化、侧貌改变见图 4。

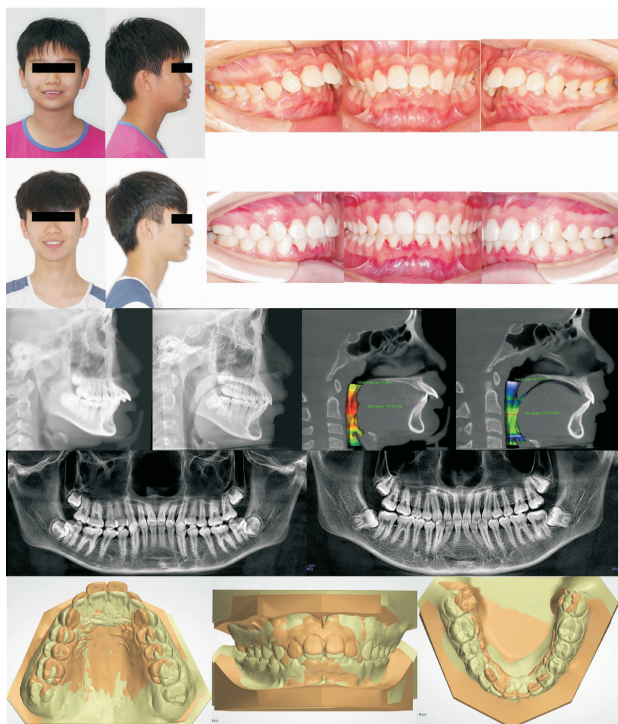


图4 治疗后面相及口内相对比,CBCT 影像对比

Fig 4 The comparison of pre- and post-treatment on oral and CBCT

### 3 讨论

**3.1 研究对象分组标准的确定** 根据 Moyers 研究,Ⅱ类错殆在矢状向可分为 6 种类型殆,以下颌后缩最常见,占 38.6%,以上颌前突为主者占 21.4%,以往在对不同矢状骨面型患者上气道的研究中,很多研究仅根据单一的上下颌骨相对位置(ANB 角)分组<sup>[4]</sup>。由于未考虑上/下颌骨相对于颅骨的位置(如 SNA 角、SNB 角),而仅按 ANB 角分组,且不控制 SNA、SNB 角在组中所占构成比将会在一定程度上影响到试验结果的准确性。因此,本试验首先对骨性错殆的主要类型进行详细分析,通过骨性变量如 SNA、SNB、ANB、NA-PA、NP-FH 等因素来综合分组,并将纳入病例的年龄、面部生长型、拍摄条件、性别因素均加以控制,将可能引起的差异减小到最小,深入探讨成人骨性Ⅱ类错殆对上气道的影响为本研究的方向。通过应用 CBCT 和 Invivo 5 软件

的功能,对骨性Ⅰ类和骨性Ⅱ类患者上气道主要是口咽气道的形态特征进行系统的比较与描述,一方面实现了上气道相关测量项目的精确测量,另一方面独立、直观的对比显示了上气道三维形态特征,CBCT 及 Invivo 5 是评价上气道的实用工具,对口咽部气道较鼻咽部测量更加精确,尤其对于口咽气道狭窄区域截面定位测量具有一定的优势。

**3.2 成人骨性Ⅱ类与骨性Ⅰ类患者口咽气道形态的比较** 在口咽气道的研究中,对气道三维容积指标的测量是一个重要指标。气道形态中气道各段具有不同特征,气道狭窄处往往决定了通气质量的高低,其位置经过研究发现大多出现在口咽处。Kecik 等<sup>[5]</sup>对 10 名骨性Ⅰ类健康人的口咽和鼻咽进行了 3D 容积测量,确定了气道最狭窄横断面常出现在口咽区。陈科名等<sup>[6]</sup>研究表明口咽气道的最狭窄处多位于软腭尾处或舌根处附近。本研究显示狭窄区主要位于气道中段,具体位置为口咽上部腭咽部软腭后区,骨性Ⅱ类下颌后缩组相对于骨性Ⅰ类组相比其横截面积小,差异具有统计学意义。口咽气道形态与 OSAHS 的发生有着密切的关系,因为上气道最小面积处常是 OSAHS 患者发生气道阻塞的部位,治疗 OSAHS,改善气道限制点比提高气道容积更重要。

以往有研究观察到气道形态整体上呈上下两端略宽的椭圆柱体,冠状径大于矢状径<sup>[7]</sup>,矢状径与冠状径之比在 0.22~0.31 之间,本试验比值均在此范围内。Iwasaki 等<sup>[8]</sup>发现儿童骨性Ⅰ口咽气道横截面积形状主要为方形,本试验观察到骨性Ⅱ类下颌后缩组矢状径与横径之比与骨性Ⅰ类组相比更小,说明骨性Ⅱ类下颌后缩组的气道截面形态更趋向于扁宽型。观察患者气道的走向,骨性Ⅱ类患者明显呈现狭长、向后倾斜的口咽气道形态,而骨性Ⅰ类患者气道形态更为直立。Oh 等<sup>[9]</sup>对咽气道走向研究结果表明,以 FH 平面为准,骨性Ⅱ类儿童患者气道位置更向后倾斜,骨性Ⅰ类患者有相对直立的气道。口咽气道形态走向与口咽倾角和颅颈角相关,口咽气道倾角代表了上气道的走向,颅颈角及咽气道倾角越大,口咽气道越靠后。这也解释了本试验结果中颅颈角与咽气道倾角的密切关系,上气道的走向可随着头位的改变而变化。

**3.3 成人骨性Ⅱ类与骨性Ⅰ类患者口咽气道形态差异的形成机制** 本试验结果中骨性Ⅱ类下颌后缩组的各项测量指标大部分与骨性Ⅰ类组比较有统计学意义,其机制可能为气道周围的硬组织如舌骨、舌体与下颌骨关系密切<sup>[9-11]</sup>。下颌矢状位置改变,可以通过肌肉作用改变舌骨及舌体前后位置,下颌



骨位置异常后缩,迫使舌和软腭后退至咽部空间,造成空间占位<sup>[12]</sup>。气道位置及形态改变使狭窄区横截面积减小,在后退过程中会造成会厌部位的下降,从而相对增加了口咽垂直高度,这可能是口咽垂直高度在骨性Ⅱ类下颌后缩组最大的原因<sup>[12]</sup>。上颌骨为一通过骨缝间的连接固定在颅面部的骨,对上气道的影响不如下颌骨明显,并且上颌前突会使腭部相对靠前,减小对气道的占位。

综上所述,口咽气道形态及其走向的分析对正畸临床患者正确、全面的诊断有重要意义。在骨性Ⅱ类错殆的诊疗过程中,仔细分析病因及其所在上气道的关系,判断此类患者是否存在气道狭窄,是否存在发展成 OSAHS 的风险,制定合理的治疗方案,决定单纯正畸治疗或者正畸正颌联合治疗,以减轻患者负担,做到循证医学的要求。

#### 参考文献:

- [1] 段银钟,林典岳.安氏Ⅱ类错殆-正畸诊断与治疗[M].西安:人民军医出版社,2015,25-27
- [2] Oh K M, Hong J S, Kim Y J, et al. Three-dimensional analysis of pharyngeal airway form in children with anteroposterior facial patterns[J]. Angle Orthod, 2011, 81(6): 1075
- [3] Zamora N, Llamas J M, Cibrian R, et al. Cephalometric measurements from 3D reconstructed images compared with conventional 2D images[J]. Angle Orthod, 2011, 81(5): 856
- [4] 王春阳,蔡斌,胡小蓓,等.锥形束CT测量不同矢状骨面型无鼾症成年错畸畸形患者上气道形态[J].中华口腔医学研究杂志,2013,24(2): 187
- [5] Kecik D. Three-dimensional analyses of palatal morphology and its relation to upper airway area in obstructive sleep apnea[J]. Angle Orthod, 2016, 85(6): 975
- [6] 陈科名,杨崇实,邓锋.不同矢状骨面型错殆畸形患者气道大小形态的CBCT研究[J].口腔医学研究,2012,28(1): 24
- [7] 郑文龙,吴爱琴,滕陈迪,等.正常成人上气道多层螺旋CT研究及临床价值[J].医学研究杂志,2011,40(9): 119
- [8] Takemoto Y, Saitoh I, Iwasaki T, et al. Pharyngeal airway in children with prognathism and normal occlusion[J]. Angle Orthod, 2011, 81(1): 75
- [9] Alsufyani N A, Hess A, Noga M, et al. New algorithm for semiautomatic segmentation of nasal cavity and pharyngeal airway in comparison with manual segmentation using cone-beam computed tomography[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2016, 150(4): 703
- [10] Indriksone I, Jakobsone G. The influence of craniofacial morphology on the upper airway dimensions[J]. Angle Orthod, 2015, 85(5): 874
- [11] Tsolakis I A, Venkat D, Hans M G, et al. When static meets dynamic: Comparing cone-beam computed tomography and acoustic reflection for upper airway analysis[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2016, 150(4): 643
- [12] Gokce S M, Gorgulu S, Gokce H S, et al. Evaluation of pharyngeal airway space changes after bimaxillary orthognathic surgery with a 3-dimensional simulation and modeling program[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2014, 146(4): 477

(2016-10-11 收稿)

文章编号 1006-8147(2017)04-0368-04

## 论著

# 框架眼镜矫正后近视程度与负后像持续时间的相关关系

曹瀚坤,高祥瑞

(天津医科大学眼科医院眼视光教研室,天津 300384)

**摘要** 目的:探索在运用框架眼镜矫正近视后,近视程度与负后像持续时间相关关系。方法:选取在校大学生49人进行验光,并用框架眼镜进行屈光全矫,根据被试者的屈光不正度将他们分为低、中、高3组。在暗室环境下,通过注视视标诱导产生负后像,记录负后像持续时间,利用SPSS 19统计软件分析近视程度与负后像持续时间的相关关系。结果:通过框架眼镜矫正视力后,视力可达到同一水平,但近视程度越高,负后像持续时间越长( $P<0.05$ )。结论:近视程度越高负后像持续越长可能反映了神经系统的改变。

**关键词** 近视;屈光矫正;框架眼镜;负后像持续时间

**中图分类号** R778

**文献标志码** A

光刺激作用于视觉器官时,细胞的兴奋并不随

着刺激的终止而消失,而是保留一段时间,这种在刺激停止后所保留下来的感觉印象称为后像。Hering提出黄刺激可以抵消蓝刺激的作用,绿刺激

**作者简介** 曹瀚坤(1991-),男,硕士在读,研究方向:眼视光学;通信作者:高祥瑞,E-mail: gaioxianglu8@126.com。