

[文章编号] 1671-587X(2024)04-1055-07

DOI:10.13481/j.1671-587X.202404020

## 拔牙矫治对成年骨性Ⅱ类高角错殆患者上气道及周围组织的影响

陈玉<sup>1,2</sup>, 姜欢<sup>1</sup>, 胡敏<sup>1</sup>

(1. 吉林大学口腔医院正畸科, 吉林 长春 130021; 2. 海军军医大学附属第一医院口腔科, 上海 200433)

**[摘要]** **目的:** 通过对比骨性Ⅱ类高角错殆成年患者拔牙和不拔牙矫治前后上气道形态、舌骨位置和颅颌面结构的变化, 分析拔牙矫治对该类患者上气道形态结构的影响, 为其临床治疗方案的选择提供理论依据。**方法:** 收集就诊于吉林大学口腔医院正畸科已完成正畸治疗的骨性Ⅱ类高角错殆成年患者60例, 根据是否进行减数矫治分为拔牙组和非拔牙组, 每组30例, 对2组患者的临床资料进行回顾性分析。获取患者治疗前后的头颅定位侧位片, 应用Dolphin软件对患者上气道形态、舌骨位置和颅颌面组织结构进行定点描绘和测量, 采用SPSS 23.0统计软件对相关测量数据进行统计学分析。**结果:** 与矫治前比较, 矫治后拔牙组患者悬雍垂尖与中咽壁点的距离(U-MPW)、会厌谷点与下咽壁点的距离(V-LPW)、上中切牙长轴与前颅底平面的下内交角(U1-SN)和下中切牙长轴与下颌平面的上内交角(L1-MP)明显减小( $P < 0.05$ ), 殆平面与前颅底平面的夹角(OP-SN)和上下中切牙长轴之间的夹角(U1-L1)明显增大( $P < 0.05$ ), 其余测量指标差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); 与矫治前比较, 矫治后非拔牙组患者矫治后上牙槽座点-鼻根点-下牙槽座点角(ANB)明显减小( $P < 0.05$ ), OP-SN和L1-MP明显增大( $P < 0.05$ ), 其余测量指标差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论:** 成年骨性Ⅱ类高角错殆患者在拔牙矫治后上气道矢状径变窄, 主要发生在上气道口咽段和咽喉段, 而舌骨位置未发生明显改变。

**[关键词]** 拔牙; 骨性Ⅱ类高角; 错殆; 上气道; 舌骨位置

**[中图分类号]** R783.5 **[文献标志码]** A

## Effect of extraction orthodontic treatment on upper airway and surrounding tissue in adult patients with skeletal class Ⅱ high angle malocclusion

CHEN Yu<sup>1,2</sup>, JIANG Huan<sup>1</sup>, HU Min<sup>1</sup>

(1. Department of Orthodontics, Stomatology Hospital, Jilin University, Changchun 130021, China;

2. Department of Stomatology, First Affiliated Hospital, Naval Medical University, Shanghai 200433, China)

**ABSTRACT Objective:** To compare the changes of the upper airway morphology, hyoid bone position, and craniofacial structure before and after extraction treatment and non-extraction treatment in the adult patients with skeletal class Ⅱ high angle malocclusion, and to analyze the effect of extraction orthodontic treatment on the upper airway structure in these patients, and to provide the theoretical basis for the selection

[收稿日期] 2023-10-01

[基金项目] 国家自然科学基金项目(81870795)

[作者简介] 陈玉(1993-), 女, 江苏省扬州市人, 住院医师, 医学硕士, 主要从事口腔正畸临床方面的研究。

[通信作者] 胡敏, 教授, 博士研究生导师(E-mail: humin@jlu.edu.cn)

of clinical treatment plans. **Methods:** A retrospective analysis on the clinical data of 60 adult patients with skeletal class II high angle malocclusion who required orthodontic treatment was collected from the Orthodontics Department of Stomatology Hospital of Jilin University. The patients were divided into extraction group and non-extraction group according to whether treated with extraction orthodontic treatment, and there were 30 patients in each group. The lateral cephalometric radiographs of the patients before and after orthodontic treatment were obtained, and the upper airway, hyoid bone, and craniofacial tissues were delineated and detected by Dolphin software. SPSS 23.0 statistical software was used to perform the statistical analysis on the related measurement data. **Results:** Compared with before orthodontic treatment, the distance between the uvula tip and midpharyngeal wall (U-MPW), aryngal wall (V-LPW), the inner downward angle between the long axis of the upper central incisor and the anterior cranial base (U1-SN) as well as the inner upward angle between the lower central incisor long axis and mandibular plane (L1-MP) of the patients in extraction group with skeletal class II high angle malocclusion after orthodontic treatment were significantly decreased ( $P < 0.05$ ), while the occlusal plane and the anterior cranial base (OP-SN) and the angle between the long axes of the upper and lower central incisors (U1-L1) were significantly increased ( $P < 0.05$ ). There were no significant differences in the other measurement indicators of the patients between two groups ( $P > 0.05$ ). Compared with before orthodontic treatment, the angle of posterior nasal spine (ANB) of the patients in non-extraction group with skeletal class II high angle malocclusion after orthodontic treatment was significantly decreased ( $P < 0.05$ ), and the OP-SN and L1-MP significantly were increased ( $P < 0.05$ ). There were no significant differences in the other measurement indicators of the patients between two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusion:** The sagittal diameter of upper airway of the adult patients with skeletal class II high angle malocclusion tended to be orthodontic treatment after extraction orthodontic treatment, mainly in the oropharynx and laryngopharynx of the upper airway, while the hyoid bone position did not change significantly.

**KEYWORDS** Extraction; Skeletal class II high angle; Malocclusion; Upper airway; Hyoid bone position

上气道是呼吸系统的重要组成部分,位于鼻咽顶部至环状软骨下端之间,在呼吸、发音和吞咽等生理活动中发挥着重要作用。上气道口咽段由腭咽段和舌咽段组成,其前壁由软腭和舌等软组织构成,该部分容易受周围环境及自身结构的影响而塌陷,因此被认为是上气道最狭窄的区域,也是相关研究的重点部位<sup>[1]</sup>。研究<sup>[2]</sup>显示:口咽部的塌陷与呼吸道阻塞有密切关联。舌骨通过肌肉和韧带等软组织与咽部、下颌骨和颅骨相连,是人体中唯一不与其他骨骼相连接的骨。舌骨对保持上气道的通畅起着重要作用,并与上气道协同作用以实现正常呼吸功能<sup>[3]</sup>。研究<sup>[4]</sup>显示:骨性II类高角错殆患者的舌骨位置偏向后下方,同时舌骨后移位与阻塞性睡眠呼吸暂停综合征(obstructive sleep apnea hypopnea syndrome, OSAHS)严重程度有关联。

临床上,骨性II类高角错殆是正畸治疗中较为常见且治疗难度较高的错殆类型,其中下颌后缩是其主要特征之一<sup>[5]</sup>。骨性II类高角错殆治疗方法的

选择取决于患者的年龄和畸形程度。对处于生长发育期的患者,主要采用前导下颌的功能矫治器;而对于成年患者,由于已经失去生长潜力,主要采用正畸掩饰性治疗或正畸正颌联合治疗<sup>[6]</sup>。正畸及其相关治疗能够通过改变骨性II类高角错殆患者的颌面部形态、口腔容积和牙弓长度等对上气道及舌骨位置产生一定的影响。骨性II类高角错殆患者因上气道狭窄而成为OSAHS的易感人群<sup>[7]</sup>。因此,为了解拔牙矫治对骨性II类错殆成年患者上气道形态和舌骨位置的影响,本文作者分析了骨性II类高角错殆成年患者拔牙和不拔牙矫治前后上气道形态和舌骨位置的变化,以期为该类患者临床正畸治疗提供一定的参考。

## 1 资料与方法

**1.1 研究对象** 收集2013年1月—2019年1月就诊于吉林大学口腔医院正畸科已完成正畸治疗的骨性II类高角错殆成年患者60例。依据是否进行减

数矫治分为拔牙组和非拔牙组, 每组30例。拔牙组患者30例, 男性7例, 女性23例, 年龄( $20.37 \pm 4.51$ )岁, 分别拔除4颗双尖牙; 非拔牙组患者30例, 男性13例, 女性17例, 年龄( $17.97 \pm 3.70$ )岁。2组患者年龄和性别构成比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。纳入标准: ①头颅侧位片中颈椎形态显示生长发育已完成。②矢状向骨性Ⅱ类错殆: 上牙槽坐点、鼻根点-下牙槽坐点角(ANB)  $> 4.7^\circ$ ; 垂直向高角骨面型: 下颌平面与眶耳平面夹角(MP-FH)  $> 32^\circ$ , 下颌平面与前颅底平面夹角(MP-SN)  $> 40^\circ$ 。③治疗前牙列完整无缺失(第三磨牙除外)。④具有完整的治疗前后影像学 and 病历资料。排除标准: ①有正畸或正颌外科治疗史。②有慢性鼻炎、OSAHS、腺样体肥大和扁桃体肥大等呼吸系统病史。

所有患者均采用直丝弓矫治技术, 粘接0.022英寸槽沟的被动自锁托槽。拔牙组患者采用滑动法关闭间隙, 内收前牙; 非拔牙组患者利用弓丝轻度扩弓, 排齐整平上下牙列。矫治结束后患者咬合关系基本正常, 前牙覆殆和覆盖基本正常, 尖牙和磨牙关系基本中性。矫治疗程: 拔牙组2.0~2.5年, 非拔牙组1.5~2.0年。

**1.2 研究方法** 所有患者的头颅侧位片均由影像科同一技师拍摄, 并使用同一头颅定位和曲面体层一体机(芬兰Planmeca公司)。拍摄条件: 患者自然站立, 两眼平视前方, 唇自然闭合, 眼耳平面与地面平行, 平静呼吸, 后牙轻咬于正中殆位, 呼气末时屏住呼吸拍摄。将头颅侧位片导入Dolphin 11.9.7.24软件(美国Dolphin Imaging & Management Solutions公司)中定点测量, 所有测量操作由本文第一作者在1个月内集中完成并校准一次。

**1.3 头颅侧位片的测量指标** 上气道测量指标见图1。①鼻咽段: PNS-Ba为后鼻棘点与颅底点的距离, PNS-UPW为后鼻棘点与上咽壁点的距离。②腭咽段: SPP-SPPW为软腭后与软腭后咽壁点的距离, U-MPW为悬雍垂尖与中咽壁点的距离。③舌咽段: TB-TPPW为下颌角点-下牙槽座点连线与舌根部的交点和下颌角点-下牙槽座点连线的延长线与咽后壁交点的距离。④喉咽段: V-LPW为会厌谷点与下咽壁点的距离, C3-RGn为第三颈椎前下点与颈后点的距离。⑤垂直长度: PNS-V为后鼻棘点与会厌谷点的距离。

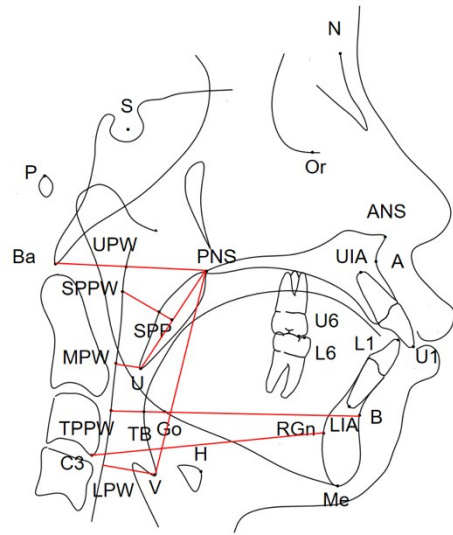


图1 骨性Ⅱ类高角错殆患者头颅侧位片中上气道测量指标  
Fig. 1 Measurement indicators of upper airway of patients with skeletal class II high angle malocclusion

舌骨位置测量指标见图2。①垂直向距离: H-MP为舌骨点到下颌平面的垂直距离, H-S为舌骨点与蝶鞍点的距离。②水平向距离: H-C3为舌骨点与第3颈椎最前下点的距离, H-RGn为舌骨点与颈后点的距离。

牙颌测量指标: ①SNA为蝶鞍中心-鼻根点-上牙槽座点角。②SNB为蝶鞍中心-鼻根点-下牙槽座点角。③ANB为上牙槽座点-鼻根点-下牙槽座点角。

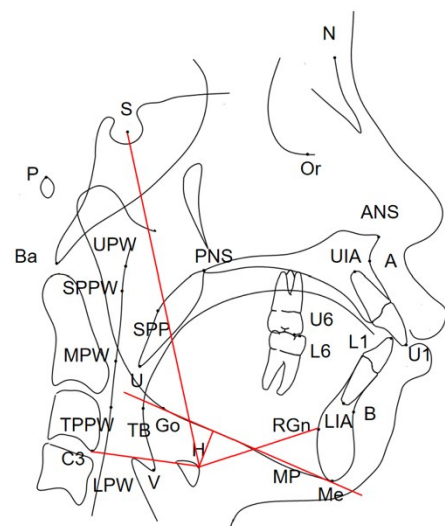


图2 骨性Ⅱ类高角错殆患者头颅侧位片中舌骨位置测量指标  
Fig. 2 Measurement indicators of hyoid bone position of patients with skeletal class II high angle malocclusion

角。④MP-SN为下颌平面与前颅底平面的夹角。⑤MP-FH为下颌平面与眶耳平面的夹角。⑥OP-SN为殆平面与前颅底平面的夹角。⑦U1-SN为上中切牙长轴与前颅底平面的下内交角。⑧L1-MP为下中切牙长轴与下颌平面的上内交角。⑨U1-L1为上中切牙长轴之间的夹角。

**1.4 统计学分析** 采用SPSS 23.0统计软件进行统计学分析。拔牙组和非拔牙组患者矫治前后头颅侧位片各测量指标均以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 矫治前后样本

均数比较采用配对 $t$ 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 拔牙组患者矫治前后上气道测量指标** 与矫治前比较, 拔牙组患者矫治后反映上气道口咽段矢状径的U-MPW和喉咽段矢状径的V-LPW均明显减少( $P < 0.05$ ), 上气道其余测量指标差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表1。

表1 拔牙组患者矫治前后上气道测量指标

Tab. 1 Measurement indicators of upper airway of patients in extraction group before and after orthodontic treatment

( $n=30, \bar{x} \pm s, l/mm$ )

Group	PNS-Ba	PNS-UPW	SPP-SPPW	U-MPW
Before orthodontic treatment	43.25±3.79	25.94±3.39	11.31±2.83	10.63±3.24
After orthodontic treatment	42.04±3.29	25.87±2.97	11.18±3.69	9.60±3.04
<i>P</i>	0.068	0.843	0.795	0.023
Group	TB-TPPW	V-LPW	C3-RGn	PNS-V
Before orthodontic treatment	10.82±2.61	13.98±3.70	65.83±6.04	59.74±4.98
After orthodontic treatment	10.30±3.47	12.69±4.64	64.90±6.40	60.62±5.78
<i>P</i>	0.198	0.010	0.357	0.242

**2.2 拔牙组患者矫治前后舌骨位置测量指标** 与矫治前比较, 拔牙组患者矫治后舌骨位置测量指标中Hy-MP和Hy-S有所增加, Hy-C3和Hy-RGn有

所减小, 但差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表2。

表2 拔牙组患者矫治前后舌骨位置测量指标

Tab. 2 Measurement indicators of hyoid bone position of patients in extraction group before and after orthodontic treatment

( $n=30, \bar{x} \pm s, l/mm$ )

Group	Hy-MP	Hy-S	Hy-C3	Hy-RGn
Before orthodontic treatment	9.62±4.14	99.50±6.63	33.87±3.78	33.79±4.60
After orthodontic treatment	10.45±4.49	101.07±7.09	33.50±4.10	33.06±5.30
<i>P</i>	0.125	0.053	0.305	0.405

**2.3 拔牙组患者矫治前后牙颌测量指标** 与治疗前比较, 拔牙组患者矫治后反映颌骨矢状向的指标SNA、SNB和SNB均有所减小, 反映颌骨垂直向的指标MP-SN和MP-FH有所增加, 但差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。与矫治前比较, 拔牙组患者矫治后反映殆平面倾斜度的指标OP-SN和上下切牙角的指标U1-L1明显增加( $P < 0.01$ ), 分别反映上和上前牙唇倾度的指标U1-SN和L1-MP明显减少( $P < 0.01$ )。见表3。

**2.4 非拔牙组患者矫治前后上气道测量指标** 与矫治前比较, 非拔牙组患者矫治后所有上气道测量

指标差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ), 其中PNS-Ba、SPP-SPPW、U-MPW、TB-TPPW和PNS-V有所减小, PNS-UPW、V-LPW和C3-RGn有所增加。见表4。

**2.5 非拔牙组患者矫治前后舌骨位置测量指标** 与矫治前比较, 非拔牙组患者矫治后舌骨位置测量指标中Hy-MP和Hy-C3有所减小, Hy-S和Hy-RGn有所增加, 但差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表5。

**2.6 非拔牙组患者矫治前后牙颌测量指标** 与矫治前比较, 非拔牙组患者矫治后ANB明显减小

表 3 拔牙组患者矫治前后牙颌测量指标

Tab. 3 Dental and maxillofacial measurement indicators of patients in extraction group before and after orthodontic treatment

 $(n=30, \bar{x}\pm s, \theta/^\circ)$ 

Group	SNA	SNB	ANB	OP-SN	MP-SN
Before orthodontic treatment	82.43±3.43	75.90±2.90	6.55±1.40	21.23±3.55	40.64±3.51
After orthodontic treatment	82.02±3.11	75.76±2.84	6.26±1.90	22.95±3.78	40.19±4.93
<i>P</i>	0.205	0.617	0.250	0.007	0.461
Group	MP-FH	U1-SN	L1-MP	U1-L1	
Before orthodontic treatment	31.99±2.82	106.07±7.33	97.95±5.50	115.32±11.08	
After orthodontic treatment	31.69±4.33	98.52±6.51	92.75±7.08	128.53±9.41	
<i>P</i>	0.616	0.001	0.001	0.001	

表 4 非拔牙组患者矫治前后上气道测量指标

Tab. 4 Measurement indicators of upper airway of patients in non-extraction group before and after orthodontic treatment

 $(n=30, \bar{x}\pm s, l/mm)$ 

Group	PNS-Ba	PNS-UPW	SPP-SPPW	U-MPW
Before orthodontic treatment	41.33±3.01	24.49±2.74	11.17±2.30	9.10±2.43
After orthodontic treatment	41.12±3.06	24.60±2.59	10.35±3.54	8.65±2.75
<i>P</i>	0.607	0.789	0.205	0.410
Group	TB-TPPW	V-LPW	C3-RGn	PNS-V
Before orthodontic treatment	9.57±2.48	12.03±3.73	62.60±5.09	62.29±5.73
After orthodontic treatment	9.35±2.62	12.33±3.25	63.18±5.41	62.15±6.21
<i>P</i>	0.558	0.656	0.485	0.881

表 5 非拔牙组患者矫治前后舌骨位置测量指标

Tab. 5 Measurement indicators of hyoid bone position of patients in non-extraction group before and after orthodontic treatment

 $(n=30, \bar{x}\pm s, l/mm)$ 

Group	Hy-MP	Hy-S	Hy-C3	Hy-RGn
Before orthodontic treatment	13.88±4.22	105.10±8.38	32.26±3.93	32.30±4.85
After orthodontic treatment	13.12±3.85	105.48±10.63	32.17±3.94	33.16±4.75
<i>P</i>	0.234	0.709	0.787	0.218

( $P<0.05$ ), OP-SN 和 L1-MP 明显增加 ( $P<0.01$ ), SNA、SNB、MP-SN、MP-FH、U1-SN 和 U1-L1 差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。见表 6。

### 3 讨论

骨性 II 类高角错殆患者掩饰性拔牙矫治时, 一般采用中强支抗内收上前牙, 中弱支抗内收下前牙。本研究结果显示: 拔牙后骨性 II 类高角错殆患者上下前牙发生明显内收, 上前牙代偿性舌倾, 下前牙基本直立于牙槽骨中; 非拔牙患者上前牙唇倾度减小差异无统计学意义, 但下前牙发生明显代偿性唇倾, 符合骨性 II 类错殆掩饰治疗的牙性结果;

2 组患者上下颌骨的矢状向和垂直向位置均未发生明显改变, 但殆平面均产生顺时针旋转, 分析其原因是矫治过程中 II 类弹性牵引的使用引起上前牙伸长和内收, 下后牙伸长、近中移动和下切牙唇倾所致。垂直向控制一直是骨性 II 类高角错殆矫治的重点和难点, 矫治时应尽量控制好牙垂直向高度并压低前牙, 达到下颌骨逆旋的目标。

目前, 拔牙掩饰性治疗是否会影响上气道的形态大小及舌骨位置一直存在争议。研究<sup>[8]</sup>显示: 上气道的形态和大小与生长发育有密切关联, 为了研究拔牙矫治造成的牙性变化对上气道的影 响, 本文作者选取了无生长潜力的成年患者作为研究对象。本研究中, 拔牙组患者矫治后口咽段 U-MPW

表6 非拔牙组患者矫治前后牙颌测量指标

Tab. 6 Dental and maxillofacial measurement indicators of patients in non-extraction group before and after orthodontic treatment

 $(n=30, \bar{x} \pm s, \theta/^\circ)$ 

Group	SNA	SNB	ANB	OP-SN	MP-SN
Before orthodontic treatment	82.42±3.86	75.43±3.32	7.00±1.62	20.66±3.44	39.52±1.76
After orthodontic treatment	82.40±4.21	75.94±3.79	6.45±1.59	22.61±3.86	39.09±2.65
<i>P</i>	0.939	0.073	0.033	0.002	0.225

Group	MP-FH	U1-SN	L1-MP	U1-L1
Before orthodontic treatment	31.18±2.46	103.19±8.36	94.04±6.23	123.25±11.02
After orthodontic treatment	30.86±2.94	103.16±5.37	99.22±7.24	118.52±8.19
<i>P</i>	0.322	0.080	0.002	0.080

和喉咽段 V-LPW 减小约 1 mm, 其余上气道测量指标无明显变化; 非拔牙组患者上气道指标均未发生明显改变。上气道鼻咽段是鼻咽顶到硬腭平面的区域, 由颅面骨骼作为支架, 其形态和大小受上颌骨的影响。鼻气道阻塞的青少年经上颌骨快速扩弓治疗后, 鼻咽腔增大且鼻通气功能增强<sup>[9-10]</sup>。拔牙矫治对成人上颌骨形态位置的影响甚微, 本研究中患者鼻咽气道无明显变化符合本文作者的推断。本研究中拔牙矫治后患者腭咽指标中 U-MPW 的减小值得重视。U-MPW 是指悬雍垂尖与中咽壁点的距离。悬雍垂是软腭的一部分, 软腭位于腭的后三分之一处, 是肌性结构, 软腭肌肉与咽部肌肉协调运动, 参与控制腭咽闭合、呼吸和吞咽等重要生理活动。软腭缺乏骨性支架, 包括悬雍垂在内的软腭后缘呈游离状态, 活动度较大, 易受外界因素的影响。软腭是腭咽气道的前壁, 也是腭咽气道中变异程度最高的结构, 其形态、大小和位置可影响腭咽气道的形态及大小。研究<sup>[11]</sup>显示: 软腭越长、下垂越明显, 腭咽气道越狭窄。OSAHS 患者中发生腭咽气道狭窄的概率可高达 100%<sup>[12]</sup>, 且与正常人比较, OSAHS 患者软腭更厚、更长且面积也更大, 故软腭肥大下垂是引起 OSAHS 的重要因素之一<sup>[13]</sup>。本文作者认为: 拔牙正畸治疗后患者软腭形态改变与拔牙后舌体后退产生的挤压作用有关。研究<sup>[14-15]</sup>显示: 在强支抗控制下, 双颌前突的成年患者在内收前牙后, 除鼻咽段外, 上气道的腭咽段、舌咽段和喉咽段均减小, 并且上气道的变化量与切牙内收量存在明显相关性。若下切牙切缘和咽后壁的间隙长度增加约 10%, 则颌间间隙面积将增加 20%, 从而增大舌体活动空间<sup>[16]</sup>。舌体积/口腔容积的比值与口咽气道容积呈明显负相关关系<sup>[17]</sup>。成年患者在拔牙矫治后, 大幅度内收上前

牙会导致口腔的矢状径和容积减小, 限制舌体的活动空间, 引起舌背高拱和向后移位, 同时软腭也会随之向后移位, 进而影响上气道的大小<sup>[18]</sup>。非拔牙矫治时少量牙齿移动几乎不会对口腔容积和舌体活动产生影响, 因此也未对上气道造成负面影响。

舌骨是引起上气道阻塞的因素之一, 有学者<sup>[19]</sup>指出: 舌骨位置越向后和向下, 口咽和喉咽容积越小。舌骨位置与下颌骨大小和位置之间存在密切关联, 因为两者之间有肌肉的相互牵引, 当下颌骨位置发生变化时, 舌骨也会相应移位。研究<sup>[3]</sup>显示: 随着下颌骨平面顺时针旋转, 舌骨相对颅底的水平距离减小且垂直距离增加。本研究结果表明: 无论骨性 II 类高角错殆成年患者是否进行拔牙矫治, 舌骨位置均未发生明显变化, 2 组患者的正畸治疗并未引起下颌骨位置的改变, 因此舌骨位置也未受到影响, 进一步提示骨性 II 类高角错殆患者垂直向控制的重要性。

综上所述, 骨性 II 类高角错殆成年患者拔牙矫治后上气道狭窄的趋势明显, 尤其是口咽气道和喉咽气道, 而未采取拔牙矫治的患者上气道的矢状径未发生明显变化。此外, 掩饰性正畸治疗几乎不会对骨性 II 类高角错殆成年患者的舌骨位置产生明显影响。因此, 对骨性 II 类高角错殆成年患者考虑采用拔牙掩饰性正畸治疗时应谨慎权衡利弊, 密切关注上气道的变化, 切勿造成医源性上气道狭窄。

#### 利益冲突声明:

所有作者声明不存在利益冲突。

#### 作者贡献声明:

陈玉参与研究设计、数据收集整理和论文撰写, 姜欢参与数据分析整理和统计学分析, 胡敏参与研究设计和论文审校。

## [参考文献]

- [1] JIANG Y Y. Correlation between hyoid bone position and airway dimensions in Chinese adolescents by cone beam computed tomography analysis [J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2016, 45(7): 914-921.
- [2] AUVENSHINE R C D D S, PETTIT N J D M D. The hyoid bone: an overview [J]. *Cranio*, 2020, 38(1): 6-14.
- [3] 王志会, 贾莹, 丁琪. 不同垂直骨面型骨性Ⅲ类错殆-舌骨的平面投影关系 [J]. *中国临床解剖学杂志*, 2021, 39(3): 282-285.
- [4] 董浩鑫, 徐文华, 马众辉, 等. 不同垂直骨面型骨性Ⅲ类错殆畸形患者正畸掩饰性治疗后上气道形态和舌骨位置的变化 [J]. *郑州大学学报(医学版)*, 2022, 57(6): 816-821.
- [5] 毛渤淳, 田雅婧, 文艺峰, 等. 基于三维可形变模型的骨性Ⅱ类高角患者正畸前后面型分析 [J]. *中华口腔正畸学杂志*, 2022, 29(3): 127-131.
- [6] SIVAKUMAR A, AZHARUDDIN M, SIVAKUMAR I, et al. Assessment of hyoid bone position among different skeletal patterns [J]. *Orthod Waves*, 2017, 76(4): 221-225.
- [7] CHAN J, EDMAN J C, KOLTAI P J. Obstructive sleep apnea in children [J]. *Am Fam Physician*, 2004, 69(5): 1147-1154.
- [8] CHIANG C C, JEFFRES M N, MILLER A, et al. Three-dimensional airway evaluation in 387 subjects from one university orthodontic clinic using cone beam computed tomography [J]. *Angle Orthod*, 2012, 82(6): 985-992.
- [9] IWASAKI T, PAPAGEORGIOU S N, YAMASAKI Y, et al. Nasal ventilation and rapid maxillary expansion (RME): a randomized trial [J]. *Eur J Orthod*, 2021, 43(3): 283-292.
- [10] VENEZIA P, NUCCI L, MOSCHITTO S, et al. Short-term and long-term changes of nasal soft tissue after rapid maxillary expansion (RME) with tooth-borne and bone-borne devices. A CBCT retrospective study [J]. *Diagnostics*, 2022, 12(4): 875.
- [11] 温伟生, 胡敏, 柳春明, 等. 不同体位下软腭位置与腭后气道的相关性研究 [J]. *军医进修学院学报*, 2001, 22(1): 57-59.
- [12] HUANG T W, CHENG P W. Microdebrider-assisted extended uvulopalatoplasty: an effective and safe technique for selected patients with obstructive sleep apnea syndrome [J]. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2008, 134(2): 141-145.
- [13] 何权瀛. 阻塞性睡眠呼吸暂停的主要危险因素及其发病机制 [J]. *中华全科医师杂志*, 2019, 18(6): 610-612.
- [14] CHEN Y, HONG L, WANG C L, et al. Effect of large incisor retraction on upper airway morphology in adult bimaxillary protrusion patients [J]. *Angle Orthod*, 2012, 82(6): 964-970.
- [15] WANG Q Z, JIA P Z, ANDERSON N K, et al. Changes of pharyngeal airway size and hyoid bone position following orthodontic treatment of Class I bimaxillary protrusion [J]. *Angle Orthod*, 2012, 82(1): 115-121.
- [16] BATTAGEL J M, JOHAL A, L'ESTRANGE P R, et al. Changes in airway and hyoid position in response to mandibular protrusion in subjects with obstructive sleep apnoea (OSA) [J]. *Eur J Orthod*, 1999, 21(4): 363-376.
- [17] RANA S S, KHARBANDA O P, AGARWAL B. Influence of tongue volume, oral cavity volume and their ratio on upper airway: a cone beam computed tomography study [J]. *J Oral Biol Craniofac Res*, 2020, 10(2): 110-117.
- [18] GUIMARÃES C H Jr, HENRIQUES J F, JANSON G, et al. Prospective study of dentoskeletal changes in Class II division malocclusion treatment with twin force bite corrector [J]. *Angle Orthod*, 2013, 83(2): 319-326.
- [19] COSTA E D D A, ROQUE-TORRES G D, BRASIL D M, et al. Correlation between the position of hyoid bone and subregions of the pharyngeal airway space in lateral cephalometry and cone beam computed tomography [J]. *Angle Orthod*, 2017, 87(5): 688-695.