

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2014.15.009

成人骨性 II 类不同垂直骨面型上气道及舌骨形态位置的三维研究 *

霍振辉¹ 赵堂民² 李懿波¹ 高 麒¹ 李永明^{1△}

(1 第四军医大学口腔医学院正畸科 陕西 西安 710032; 2 兰州军区乌鲁木齐总医院口腔科 新疆 乌鲁木齐 830000)

摘要 目的:研究成人骨性 II 类不同垂直骨面型上气道与舌骨形态及位置的差异。**方法:**随机选择 60 名成人骨性 II 类患者,男女比例 1:1,依据 GoGn-SN 角分为三组(高角组、均角组及低角组),在自然头位下拍摄 CBCT,运用 MIMICS 软件对上呼吸道及舌骨进行三维建模并测量 21 项相关指标,分析不同垂直骨面型之间上气道各段之间及舌骨形态、位置的差异。**结果:**不同垂直骨面型之间鄂咽上界平面矢状径长度(PNSL)存在显著性差异($P<0.05$),上气道各段高度(UTH、ETH)及宽度(PNSW、UTW、ETW)之间比较无统计学差异($P>0.05$)。高角组上气道鄂咽下界及舌咽下界矢状径长度(UTL、ETL)与均角和低角组均存在显著差异($P<0.01$),随着垂直骨面型增大,呈现高角 $<$ 均角 $<$ 低角的趋势。高角组上气道鄂咽及舌咽体积明显小于均角和低角,差异有统计学意义($P<0.05$)。舌骨形态及位置在不同垂直骨面型之间无差异($P>0.05$)。**结论:**不同垂直向生长方式对上气道产生影响较大,而对舌骨的生长发育无影响。

关键词:骨性 II 类;CBCT;垂直骨面型;上气道;舌骨

中图分类号:R682 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2014)15-2835-04

A Three-dimensional Study on Upper Airway and Hyoid Bone in Adult Skeletal Class II Patients with Different Vertical Patterns*

HUO Zhen-hui¹, ZHAO Tang-min², LI Yi-bo¹, GAO Qi¹, LI Yiong-ming^{1△}

(1 Department of Orthodontic, School of Medicine, Fourth Military Medical University, Xi'an, Shaanxi, 710032, China;

2 Department of Oral medicine, Urumqi hospital of Lanzhou Military Command, Ulumuqi, Xinjiang, 830000, China)

ABSTRACT Objective: To study the differences between different the patterns of hyoid bones and the upper airway form in skeletal Class II patients. **Methods:** The sample (30 males and 30 females) of skeletal Class II patients were randomly selected. According to the GoGn-SN angle, the patients were divided into three groups (high angle group, normal angle, or low angle). Cone-Beam computed tomography (CBCT) were carried out under natural head postures. The 3D modeling of upper airway form and hyoid bone were generated by using MIMICS software, and 21 indices were measured. The lengths of airway, dimentions and locations of hyoid bones were compared among the three groups. **Results:** The length of the sagittal in the palatopharynx of the high angle group was statistically different from that of the low and the normal angle group($P<0.05$). No difference was found for palatopharynx and glossopharynx heights(UTH and ETH) between the low angle group and that of normal angle group. Also, no significant difference was observed for the width of upper airway among different vertical skeletal facial($P>0.05$). In the cross-length of upper airway, a significant tendency for reduced upper airway dimension in the glossopharynx was found in the low angle, normal angle, and high angle subgroups, in that order, with statistically significant differences ($P<0.01$). There were different in palatopharynx and glossopharynx volumes among different vertical skeletal patterns ($P<0.05$). But no difference was found between the shape and position of hyoids among different vertical skeletal facial ($P>0.05$). **Conclusion:** Different vertical patterns of skeletal Class II were related to the shape of upper airway, but this effect was not observed for the hyoid bone.

Key words: Skeletal Class II; CBCT; Different vertical patterns; Upper airway; Hyoid bone

Chinese Library Classification: R682 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2014)15-2835-04

前言

骨性 II 类错颌畸形主要表现为上颌前突、下颌后缩,不仅影响患者侧貌及心理,而且还影响患者上气道形态结构。研究

表明骨性 II 类错颌畸形中存在上气道口咽段结构性狭窄,舌骨位置偏后下,OSAHS 患者尤其是亚裔非肥胖型患者都有较明显的 II 类矢状骨面型高角的颅颌面特征^[1,2]。同时舌骨位置改变是 OSAHS 发病的另一重要因素^[3,4]。但骨性 II 类不同垂直骨面

* 基金项目:国家自然科学基金项目(30970697)

作者简介:霍振辉(1981-),男,硕士研究生,医师,主要研究方向:颅颌面发育异常与上气道及舌骨之间的关系,

E-mail: huohui8063@fmmu.edu.cn

△通讯作者:李永明,硕士研究生导师,副主任医师,主要研究方向:颅颌面生长发育,口腔正畸生物力学,

E-mail: liyongming@fmmu.edu.cn

(收稿日期:2013-11-06 接受日期:2013-12-02)

型错颌患者上气道形态及舌骨的形态和位置是否存在差异,目前尚不清楚。既往大部分研究主要基于头颅侧位片对上气道及周围组织和舌骨位置进行研究,且研究对象一般为研究 OS-AHS 所设立的对照组,对于无鼾人群上气道和舌骨的研究相对较少,且应用二维的影像来反映三维组织结构,存在诸多不足。因此,本研究以骨性 II 类成年患者为研究对象,重建上气道和舌骨的三维模型,旨在研究骨性 II 类不同垂直骨面型患者上气道和舌骨形态位置之间的差异,为 OSAHS 的病因机制研究及骨性 II 类患者的正畸治疗提供一定的实验依据。

1 对象及方法

1.1 研究对象

随机选取 18-36 岁骨性 II 类患者 60 名,高、均、底角各 20 名,男女比例 1:1,按照中国人正常合 Steiner 分析法测量均值划分垂直骨面型,以 GoGn-SN 角加减一倍标准差为依据为分组依据^[5]。低角为 GoGn-SN < 27.2°、均角为 27.2° < GoGn-SN < 37.7°、高角为 GoGn-SN > 37.7°。选取标准:1)汉族,恒牙列,ANB > 5°,磨牙关系为远中;2)无外伤史、手术史及正畸治疗史;3)无明显颜面不对称;4)无夜间睡眠打鼾及日间嗜睡史;5)体重指数(BMI)18.5 < BMI < 24.9。

1.2 研究方法

所有研究对象进行 CBCT (GALILEOS, SIRONA, Blenheim, Germany) 三维扫描,扫描具体参数:电压 85kv, 电流 21mA, 扫描视野 15×15 cm, 层厚 15 mm。扫描范围:从眶耳平面至会厌平面。扫描过程中所有患者均要求:1)直立,头位采取自然头位(NHP);2)保持牙尖交错位,控制下颌骨位置;3)呼气末屏住呼吸,进行呼吸阶段控制;4)停止吞咽动作,进行舌及舌骨位置的控制。所有数据采集均由本院放射科同一名技师完成。将采集的 CBCT 数据均存储于工作站并转换保存为 DICOM 格式,导入三维重建软件 MIMICS(version: 10.01)进行测量分析。软件自动生成冠状面、横断面、矢状面图像,可对上气道及舌骨进行三维重建,重建层厚为 3 mm。图 1 为建立的上气道和舌骨的三维模型。所有测量指标由作者在一段时间内集中完成,测量条件保持不变。2 周后重复进行测量,取两次测量平均值。

1.3 测量指标

上气道测量标志点及平面的确定结合国内外文献确定^[6,7]。标志点及分隔平面共 8 个:PNS (后鼻棘点);U (鄂垂尖点);Ep (会厌定点);S (蝶鞍点);Ba (颅底点);鼻咽下界(过 PNS 点平行于 FH 平面的平面);鄂咽下界(过 U 点平行于 FH 平面的平面);舌咽下界(过 Ep 点平行于 FH 平面的平面)。

上气道测量指标:应用 Mimics 软件自带的测量工具对上气道相关指标进行测量。UTH(鄂咽高度:鼻咽下界至鄂咽下界的垂直距离);ETH (舌咽高度:额咽下界至舌咽下界的垂直距离);PNSL (过 PNS 点横截面上气道的正中矢状长度);PNSW (过 PNS 点上气道横截面上过 PNSL 中点的冠状长度);UTL (过 U 点横截面上气道的正中矢状长度);UTW (过 U 点上气道横截面上过 UTL 中点的冠状长度);ETL (过 Ep 点横截面上气道的正中矢状长度);ETW (过 Ep 点上气道横截面上过 ETL 中点的冠状长度);V 总(鄂咽和舌咽的总体积);UTV (鄂咽体积);ETV

(舌咽体积)。

舌骨形态测量指标^[8]:A(舌骨大角末端之间的横距);B(舌骨顶点与舌骨大角末端连线的垂直距离);C (舌骨大角与舌体连接处的横距);D(左侧舌骨大角的长度);E(右侧舌骨大角的长度)(见图 2)。舌骨位置测量指标^[9]:通过 N 点(鼻鄂缝最前缘中点)S 点(蝶鞍中心点)Ba 点(枕骨大孔前缘后下中点)确定正中矢状面,在正中矢状面上通过 S 点做眶耳平面的平行线为 x 轴,方向向前;在正中矢状面上通过 S 点做与 x 轴垂直的线为 y 轴,方向向下;通过 S 点做与 x 轴 y 轴垂直的线作为 z 轴,方向自左向右。根据此原理和方法建立以 S 点为原点的三维坐标系(图 3)。由 x 轴和 y 轴构成正中矢状面,y 轴 z 轴构成冠状平面,x 轴和 z 轴构成水平面。测量舌骨前中点在 x、y、z 轴的数据,测量三次,取平均值为本次实验数据。



图 1 上气道与舌骨三维模型示意图

Fig.1 3-D model of upper airway and hyoid

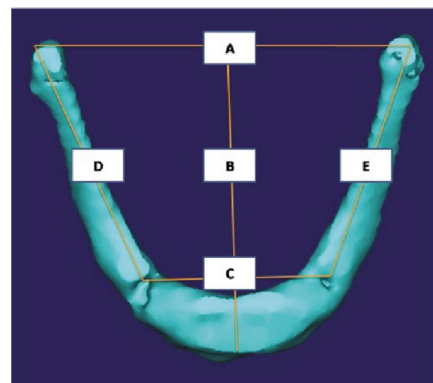


图 2 舌骨形态测量指标示意图

Fig.2 The measurement of hyoid form diagram

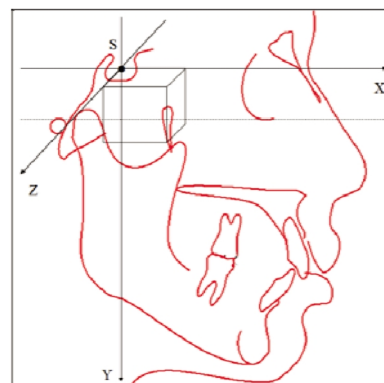


图 3 舌骨位置三维坐标系建立示意图

Fig.3 3-D coordinate system of hyoid position

1.4 统计学分析

将所有测量数据输入 SPSS17.0 进行统计学分析,以 GoGN-SN 为分组依据,以均角组为参照组,对各组所测指标进行单因素方差分析,以 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

样本测量指标平均值及标准差详见表 1、2。不同垂直骨面型之间上气道各段高度 (UTH、ETH) 及宽度 (PNSW、UTW、ETW) 均无统计学意义。高角组上气道鄂咽及舌咽段矢状径长度与均角和低角组均存在显著差异 ($P < 0.05$), 随着垂直骨面型增大, 呈现高角 $<$ 均角 $<$ 低角的趋势。高角组上气道鄂咽及舌咽体积明显小于均角和低角, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。舌骨形态及位置各测量指标在各组之间未发现明显差异 ($P > 0.05$)。

表 1 不同垂直骨面型上气道各段测量指标分析表 ($\bar{x} \pm s, n = 20$)

Table 1 Analysis statement of upper airway with different vertical patterns ($\bar{x} \pm s, n = 20$)

Measurement		Mean $\pm$ SD	F	P
UTH	H	26.93 $\pm$ 4.82	1.229	P=0.300
	N	28.00 $\pm$ 3.32		
	L	29.19 $\pm$ 5.31		
ETH	H	19.85 $\pm$ 5.86	0.208	P=0.812
	N	20.91 $\pm$ 3.38		
	L	20.53 $\pm$ 6.13		
PNSL	H	18.07 $\pm$ 4.56	3.804	P=0.028*
	N	19.87 $\pm$ 2.34		
	L	21.54 $\pm$ 4.59		
UTL	H	10.13 $\pm$ 4.98	6.530	P=0.003**
	N	12.32 $\pm$ 2.27		
	L	14.42 $\pm$ 3.51		
ETL	H	9.21 $\pm$ 3.80	5.961	P=0.004**
	N	10.96 $\pm$ 2.78		
	L	12.48 $\pm$ 2.18		
PNSW	H	25.00 $\pm$ 4.88	2.422	P=0.098
	N	27.99 $\pm$ 4.72		
	L	27.78 $\pm$ 4.78		
UTW	H	21.33 $\pm$ 6.43	0.632	P=0.535
	N	21.36 $\pm$ 4.68		
	L	23.36 $\pm$ 8.03		
ETW	H	30.92 $\pm$ 3.12	1.080	P=0.347
	N	28.91 $\pm$ 3.80		
	L	30.72 $\pm$ 6.65		
V 总	H	13572.11 $\pm$ 4350.11	5.106	P=0.009*
	N	18691.24 $\pm$ 5840.97		
	L	18856.00 $\pm$ 7280.59		
UTV	H	8457.52 $\pm$ 3273.14	4.446	P=0.016*
	N	12357.15 $\pm$ 4849.90		
	L	12146.39 $\pm$ 5538.79		
ETV	H	5112.94 $\pm$ 1747.20	3.265	P=0.045*
	N	6843.57 $\pm$ 2929.35		
	L	7326.18 $\pm$ 3640.46		

注: H 为高角组, N 为均角组, L 为低角组, ** 为 $P < 0.01$, * 为 $P < 0.05$ 。

Note: H, high angle group; N, normal angle group; L, low angle group,

** $P < 0.01$, * $P < 0.05$ 。

表 2 不同垂直骨面型舌骨测量指标参数分析表 ($\bar{x} \pm s, n = 20$)

Table 2 Analysis statement of hyoid bone with different vertical patterns ($\bar{x} \pm s, n = 20$)

Measurement		Mean $\pm$ SD	F	P
A	H	40.52 $\pm$ 4.28	0.416	P=0.662
	N	39.42 $\pm$ 4.49		
	L	40.50 $\pm$ 4.37		
B	H	24.81 $\pm$ 6.25	4.232	P=0.129
	N	25.16 $\pm$ 3.62		
	L	25.47 $\pm$ 4.42		
C	H	20.12 $\pm$ 3.17	1.362	P=0.605
	N	20.68 $\pm$ 2.44		
	L	21.05 $\pm$ 3.82		
D	H	19.17 $\pm$ 2.97	2.089	P=0.302
	N	20.10 $\pm$ 2.44		
	L	19.75 $\pm$ 3.56		
E	H	21.08 $\pm$ 3.53	1.759	P=0.276
	N	20.85 $\pm$ 3.35		
	L	20.65 $\pm$ 3.58		
x	H	15.53 $\pm$ 5.70	1.212	P=0.429
	N	16.77 $\pm$ 6.89		
	L	17.94 $\pm$ 7.28		
y	H	36.63 $\pm$ 5.95	1.348	P=0.27
	N	34.66 $\pm$ 6.85		
	L	34.63 $\pm$ 4.66		
z	H	2.38 $\pm$ 0.60	1.036	P=0.476
	N	2.26 $\pm$ 0.64		
	L	2.41 $\pm$ 0.80		

注: H 为高角组, N 为均角组, L 为低角组, * 为 $P < 0.05$ 。

Note: H, high angle group; N, normal angle group; L, low angle group,

** $P < 0.01$, * $P < 0.05$ 。

3 讨论

颅颌面骨、下颌骨、舌骨及舌骨上下肌群、舌体等共同参与了口颌系统肌链, 该系统对于维持头颅垂直姿势、咀嚼吞咽功能、呼吸顺畅及维持牙列的稳定性均起着重要的作用。研究表明^[10]: 70% 的阻塞性睡眠呼吸暂停的患者, 阻塞部位主要集中在软腭和舌根后气道, 舌骨位置与上气道通气功能之间相互影响。因此, 舌骨在维持上气道通畅中发挥着重要作用, 其位置可以作为评估上气道的指标之一。Bucchieri 等^[11]研究证实 OSAHS 患者群体舌骨位置偏低下位, 还有学者认为 OSAHS 患者的病情与舌骨位置密切相关。而本研究通过三维测量研究发现, 代表舌骨前中点在矢状向位置的指标 X 并无统计学意义, 这可能与本研究所选取的研究对象与前者研究对象不同有关, 且与本研究中所参考的舌骨位置指标也有差异。舌骨前中点在垂直向上指标 Y 和水平向指标 Z 均无统计学意义, 这与方志欣等^[12]研究相一致, 他们认为在不同垂直骨面型舌骨位置在垂直向并无明显变化。本研究中表明代表舌骨形态的各指标在不同垂直骨面型之间无统计学意义, 表明舌骨作为一个相对孤立的骨性组织, 与上气道和下颌之间通过舌骨上下肌群进行

联系,加之舌骨位置的代偿机制,不同的垂直向发育异常对于舌骨的生长发育无明显影响。

颅颌面结构、形态与上气道及周围组织形态大小之间在生长发育过程中互相影响,互相制约。目前关于不同骨面型对上气道及周围组织的影响的研究较多,在此基础上,有学者^[13]提出:早期治疗安氏 II 类患者可能有效的预防 OSAHS 和鼾症的发生。本研究以成人骨性 II 类患者作为研究对象,并控制了既往研究过程中明确的影响因素^[14],如性别、年龄、BMI 等,并采取了进行上气道形态和三维空间等相关研究推荐的自然头位下拍摄 CBCT。本研究发现:成人骨性 II 类不同垂直骨面型上气道矢状向长度呈现低角 > 均角 > 高角,差异有统计学意义,这可能与低角患者前面高过小,下颌骨向前发育,下颌骨通过下颌舌骨肌牵拉上气道,使上气道舌咽及口咽段矢状径增大,也与不同垂直骨面型的下颌发育和不同的旋转方式有关系。这与郭涛等^[15]研究结果相一致,其研究表明:不同垂直骨面型组的上气道各水平矢状径高、均、低角组间存在差异,高角组气道矢状径最小,低角组最大。本研究中上气道各段宽度在不同垂直骨面型之间均无统计学意义,从各段平均值来看,三个平面之间宽度几乎没有区别。但是 Francisco 等^[16]研究表明:在呼吸过程中,上气道横径的变化比矢状径的变化更具意义,提示我们在以后的研究中要关注上气道各段的横径的变化。上气道的体积可作为判别 OSAHS 病情判别及治疗效果的指标之一。本研究发现,高角组舌咽段体积明显小于底角组和均角组,差别有统计学意义($P < 0.05$);而在鄂咽段差别更为显著($P < 0.01$)。这与 Dan Grauer 等^[17]研究结果有所不同,可能与上气道边界的划分有关,而且他们对于不同垂直型的划分与本研究也不相同。从上气道矢状径与横径的比值来看,上气道呈现形态不规则,上宽下小的趋势,狭窄处往往处在口咽部,而 OSAHS 患者常见的阻塞部位也在此处,以上研究结果从解剖结构角度上支持 OSAHS 患者具有 II 类高角的骨面型特征的结论。

4 结论

对于成人骨性 II 类错颌患者,颅颌面生长发育异常对上气道各段影响较大,舌咽段最为明显,矢状径呈现高角 < 均角 < 低角的趋势。舌骨形态及位置在不同垂直骨面型之间无差异,说明垂直向发育异常并不影响舌骨发育,而且舌骨在发育完成后位置相对稳定。因此,骨性 II 类患者应早期进行正畸治疗,避免上气道结构性狭窄,从而降低 OSAHS 的发病率。

参考文献(References)

- [1] Yassaei S, Soroush M. Changes in hyoid position following treatment of Class II divisional malocclusions with a functional appliance[J]. J Clin Pediatr Dent, 2008, 33(1): 81-84
- [2] Liu Y, Lowe A A, Zeng X, et al. Cephalometric comparisons between Chinese and Caucasian patients with obstructive sleep apnea[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2000, 117(4): 479-485
- [3] Vieira B B, Itikawa C E, Almeida L A, et al. Cephalometric evaluation of facial pattern and hyoid bone position in children with obstructive sleep apnea syndrome [J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2011, 75(3): 383-386
- [4] Bucchieri A, Mastrangelo C, Stella R, et al. Cephalometric evaluation of hyoid bone position in patients with obstructive sleep apnea[J]. Minerva Stomatol, 2004, 53(1-2): 33-39
- [5] 林久祥, 许天民, 赵志和, 等. 口腔正畸学[M]北京:人民卫生出版社, 2011: 148
- [6] Lin Jiu-xiang, Xu Tian-min, Zhao Zhi-he, et al. ORAL [M] Beijing: People's Medical Publishing House, 2011: 148
- [7] Hong J S, Oh K M, Kim B R, et al. Three dimensional analysis of pharyngeal airway volume in adults with anterior position of the mandible[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2011, 140(4): 161-169
- [8] 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颌畸形患者上气道形态 [J]. 中华口腔医学研究杂志, 2012, 6(2): 50-54
- [9] Wang Chun-yang, Cai Bin, Hu Xiao-bei, et al. Three-dimensional analysis of upper airway form in non-snoring adults with malocclusion with different sagittal skeletal patterns [J]. Chin J Stomatol Res, 2012, 6(2): 50-54
- [10] Lebreton-Chakour C, Godio-Raboutet Y, Torrents R, et al. Manual strangulation: experimental approach to the genesis of hyoid bone fractures[J]. Forensic Science International, 2013, 228(1-3): 47-51
- [11] 王宏伟, 齐素青, 王建国, 等. 下颌后退术后舌骨、舌体位置和咽腔间隙变化的锥形束 CT 分析 [J]. 华西口腔医学杂志, 2012, 30(6): 650-654
- [12] Wang Hong-wei, Qi Su-qing, Wang Jian-guo, et al. Detection to changes in hyoid and tongue positions, and pharyngeal airway following mandibular setback surgery by cone beam CT [J]. West China Journal of Stomatology, 2012, 30(6): 650-654
- [13] 李强, 刘月华. 口腔矫治器与射频联合治疗阻塞性睡眠呼吸暂停的疗效评价[J]. 口腔正畸学, 2005, 12(2): 66-69
- [14] Li Qiang, Liu Yue-hua. A pilot study on a therapy combining oral appliance with radio-frequency for the patients with obstructive sleep apnea[J]. Chinese Journal of Orthodontics, 2005, 12(2): 66-69
- [15] Bucchieri A, Mastrangelo C, Stella R, et al. Cephalometric evaluation of hyoid bone position in patients with obstructive sleep apnea[J]. Minerva Stomatol, 2004, 53(1-2): 33-39
- [16] 方志欣, 周嫣, 黄敏方, 等. 矢状 II 类不同垂直骨面形成人舌骨位置的测量分析[J]. 现代口腔医学杂志, 2009, 23(2): 120-123
- [17] Fang Zhi-xin, Zhou Yan, Huang Min-fang, et al. Hyoid position in Class II adult patients with various vertical facial patterns [J]. J Modern Stomatol, 2009, 23(2): 120-123
- [18] Yong Ming-li. Early orthodontic treatment of skeletal Class II malocclusion may be effective to prevent the potential for OSAHS and snoring[J]. Medical Hypotheses, 2009, 73(4): 594-595
- [19] Connor C, Thomley KS, Amy PJ. Gender differences in the polyfeatures of obstructive sleep apnea [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2000, 161(5): 1465-1472
- [20] 郭涛, 丁寅. 不同垂直骨面型成年患者上气道形态和舌骨位置差异的研究[J]. 实用口腔医学杂志, 2006, 22(1): 25-29
- [21] Guo Tao, Ding Yin. Upper airway form and hyoid position of the adults with different vertical facial types[J]. Journal of practical stomatology, 2006, 22(1): 25-29
- [22] Hora F, Napolis LM. Anthropometric and upper airway anatomic characteristics of obese patients with obstructive sleep apnea syndrome[J]. Respiration, 2007, 74(5): 517-524
- [23] Grauer D, Caidanes LS. Pharyngeal airway volume and shape form cone-beam computed tomography: Relationship to facial morphology [J]. Am J Orthod Dent facial Orthop, 2009, 136(6): 805-814