· 口腔科专栏 ·

上气道与下颌骨关系的研究进展

蒋森淼[1](综述),乔　星[2](审校)
(1.河北医科大学口腔医学院口腔医学班 2019 级,河北 石家庄 050017;
2.河北医科大学口腔医院正畸科,河北 石家庄 050017)

[摘要]　错殆畸形作为临床常见疾病之一,对于患者的牙颌面发育、口腔健康与功能、颜面部美观以及身心健康均存在一定程度的不良影响,并且其与呼吸系统疾病密切相关,相互影响。下颌骨作为颅面部唯一可以自由活动的骨骼与上气道形态关系更为密切,成为研究的热点与难点。因此,本文分别从下颌骨矢状向位置和下颌骨自身的形态与上气道形态的关系作一综述。

[关键词]　下颌骨;上气道;矢状骨面型;垂直骨面型　　doi:10.3969/j.issn.1007-3205.2024.04.012
[中图分类号]　R783.5　　[文献标志码]　A　　[文章编号]　1007-3205(2024)04-0441-04

上气道是机体施行呼吸功能、维持正常生命活动的重要解剖部位,由上而下分别为鼻咽、口咽、喉咽三段,口咽又由腭咽和舌咽两段组成,与周围颅颌面骨骼等硬组织以及软组织的关系密切,其中下颌骨的位置、形态均会对上气道的形态结构及功能造成影响。作为呼吸系统的重要解剖结构,上气道形态的改变会对人的呼吸造成重大影响,主要表现为上气道的狭窄会引发阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(obstructive sleep apnea hypopnea syndrome,OSAHS)[1]。上气道、下颌骨以及两者之间的关系受到广泛重视,因此,基于此方面的研究也在不断深入。本文分别从下颌骨矢状向位置和下颌骨自身的形态与上气道形态的关系作一综述。

1　下颌骨矢状向位置不同对上气道的影响

下颌骨不同的矢状向位置形成不同的矢状骨面型,依据患者 ANB 角[上齿槽座点(A)至鼻根点(N)连线与鼻根点至下牙槽座点(B)连线所构成的角]测量值的大小可分为 3 类:骨性Ⅰ类、骨性Ⅱ类和骨性Ⅲ类。上颌骨在颅面的位置相对固定,主要是下颌骨的矢状向位置改变影响患者的上气道形态,主要集中于口咽和喉咽段[2]。胡小蓓等[3]通过口腔颌面锥形束 CT(cone beam CT,CBCT)研究 3 种矢状骨面型的青少年患者的上气道形态大小,发现矢状骨面型对于上气道大小的影响表现在口咽段,而对于上气道其余部位的大小则无明显影响。有研究表示,矢状骨面型对于上气道产生的影响主要集中在口咽腔隙,下颌位置前移,口咽腔隙容积增大,即下颌骨位置主要影响患者的口咽腔隙[4-6]。可见,下颌骨的大小及位置主要对上气道的口咽段有影响,而对于鼻咽和喉咽的影响较小。

众多研究发现,不同的矢状骨面型患者气道形态之间具有一定程度的差异[7-9]。骨性Ⅲ类与骨性Ⅰ类错殆畸形患者的上气道形态表现出差异性,与骨性Ⅰ类相比,骨性Ⅲ类患者受颌骨形态与位置的影响其上气道的容积更大,并且差异伴随着其错殆程度的加重而更加明显。并且骨性Ⅲ类口咽段具有更好的开放性,其腭咽和舌咽段较骨性Ⅰ类更近于椭圆形,且横截面和体积更大[10]。下颌不对称的骨性Ⅲ类患者的气道与下颌对称者相比明显狭小,并分析可能下颌不对称组患者的舌骨位置更加偏离正中矢状面与气道狭窄有一定的相关性[11]。总体来看,骨性Ⅲ类患者的上气道容积大于骨性Ⅰ类者,并且差异主要表现在口咽段。

对于骨性Ⅱ类,表现为下颌后缩或下颌骨发育不足或是两者兼有的情况,不同学者观点不同。其中,下颌骨后缩或者下颌骨发育不足是主要机制[12]。骨性Ⅱ类患者,由于下颌骨的内侧附着众多肌肉,下颌骨的后移将会导致肌肉的后移进而压迫气道,因此骨性Ⅱ类更容易发生上气道狭窄,从而导致通气功能障碍。马瑜泽等[13]将骨性Ⅱ类上颌前突和下颌后缩的患者上气道形态与骨性Ⅰ类患者作对比发现,下颌后缩的骨性Ⅱ类患者,其上气道各段

[收稿日期]2023-04-21
[基金项目]河北省医学科学研究课题计划(20221461)
[作者简介]蒋森淼(2002-),女,河北邯郸人,河北医科大学学生,从事口腔医学学习研究。

的最小横截面积以及容积皆小于上颌前突的骨性Ⅱ类和骨性Ⅰ类患者。杨莉等[14]在研究中也指出，骨性Ⅱ类下颌后缩组上气道的各个测量指标均小于其他组。任少春等[15]的研究发现，由于下颌后缩而表现为骨性Ⅱ类的患者气道更加狭长并更向后方倾斜，其中尤以口咽段的横截面最为狭窄，并且指明口咽段的容积等指标均小于骨性Ⅰ类及上颌前突的骨性Ⅱ类患者。结合以往众多学者的研究可以看出，骨性Ⅱ类患者的上气道与骨性Ⅰ类患者的差异部位集中在口咽段，与骨性Ⅲ类的差异部位相同，所以可以推断下颌骨在矢状向的位置改变主要影响口咽气道形态。

关于气道鼻咽段和喉咽段的研究尚未有定论，部分学者认为下颌骨矢状向位置不同的患者鼻咽以及喉咽段体积差异均无统计学意义[16-18]。骨性Ⅲ类患者鼻咽段和喉咽段的横截面积大于骨性Ⅱ类患者[19]。杨莉等[20]也提出，下颌骨前移会导致鼻咽段横截面积的逐渐增大，与前者观点一致。总之，气道鼻咽段和喉咽段与下颌骨的关系有待进一步研究。

除此之外，郑颖等[21]对Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类骨面型患者进行气道扫描、重建和测量，发现气道总高度以及长度表现为Ⅱ类、Ⅰ类、Ⅲ类逐渐减小；而腭咽容积、舌咽容积、总容积以及最小截面面积则表现为Ⅱ类、Ⅰ类、Ⅲ类逐渐增大。通过对三类不同的矢状骨面型患者的上气道的形态和特征进行研究，发现上气道容积差异表现为骨性Ⅲ类＞Ⅰ类＞Ⅱ类[22-24]。表明，由骨性Ⅲ类、Ⅰ类至Ⅱ类上气道的形态逐渐变得狭长。下颌骨矢状向位置的改变产生不同的矢状骨面型，由此可得，上气道形态与下颌骨的矢状向位置息息相关。

2 下颌骨垂直骨面型对上气道的影响

根据投影测量的结果下颌骨的垂直骨面型，在临床诊断中分为三类：低角型、均角型和高角型。多数学者的研究均表明，在相同矢状骨面型的前提下，垂直骨面型不同的患者之间气道容积差异有统计学意义[25-26]。安文秀等[27]研究发现，骨性Ⅰ类患者的不同垂直骨面型对其上气道具有较大影响。通过对骨性Ⅲ类不同垂直骨面型研究发现，高角型相比于均角型和低角型上气道更为狭窄[28-29]。方志欣等[30]通过对135例3种垂直骨面型的骨性Ⅱ类成年患者的上气道进行研究，发现上气道鼻咽段的矢状径由低角型、均角型至高角型依次减小，而上气道其余部分的矢状径差异无统计学意义。然而众多学者的多方面研究得出垂直骨面型的差异主要对上气道口咽段造成影响，口咽段的横截面积、气道容积呈现出高角组＜均角组＜低角组的规律，表明越趋近于垂直生长型的患者的上气道就越容易发生狭窄，发生OSA的概率也越大，原因可能是因为高角型患者下颌后缩导致气道狭窄[31-36]。

因此，人们普遍研究表明不同垂直骨面型患者，其气道容积具有差异性，表现为其气道容积由低角型、均角型至高角型依次减小，主要表现在口咽段，但对于具体狭小的部位尚有待进一步研究。

3 下颌骨形态与上气道关系的研究进展

下颌骨位置与上气道的形态结构相互影响，其形态也与上气道之间存在一定的关联[37]。

已有的研究也并未将下颌骨的位置与形态分割开来，多是将两者结合起来探究。袁洁等[37]发现患者下颌后缩的同时下颌骨的宽度和长度减小，气道容积减小。有研究提出，下颌体的长度对于上气道形态影响具有重要临床意义，骨性Ⅲ类、Ⅰ类、Ⅱ类三类患者的下颌骨不仅在位置上表现为逐渐后缩，其下颌体部的长度也在逐渐减小，因而上气道容积逐渐狭小，患者发生OSAHS的风险逐渐增加，是下颌骨位置与下颌体长度共同作用的结果[38-39]。还有许多研究发现，患者下颌骨的长度和宽度增加将使其口咽气道容积增加[40-42]。

同样，由于上颌骨和下颌骨前后方向上生长量的不同，会形成不同的矢状骨面型。有学者发现，矢状骨面型对于上气道产生的影响与下颌骨的长短可能也有关系[20]。胡小蓓等[26]发现上气道的大小与上下颌骨的长度和位置有关。毛晓燕等[43]也提出，上气道口咽段的横截面积与下颌骨体长度呈正相关，下颌骨的长度影响上气道的结构形态。王春阳等[44]发现，上气道矢状径、横截面积和容积随着下颌骨位置的后缩、尺寸的减小在逐渐缩小。赵营等[45]的研究结果表明，骨性Ⅱ类低角型患者的下颌骨升支部、体部更加长大，后部较宽；高角型患者的下颌骨升支部更加短小，后部较窄，这一发现也表明下颌骨的形态与下颌骨的位置相互关联，两者共同影响上气道的形态与功能。郑赵杨等[46]进行的实验发现，骨性Ⅲ类的下颌骨长度与舌咽的矢状径表现为正相关，并且骨性Ⅲ类患者的下颌骨与上气道形态与正常组相比差异有统计学意义。

上气道的形态与下颌骨宽度的发育有一定的相关性。以往有研究[45-46]认为，下颌骨的宽度与上气道之间不存在线性相关关系。但袁洁[37]发现，伴随

下颌骨宽度的减小口咽气道的容积也逐渐减小；毛晓燕等[43]发现，虽然上气道狭窄并非受下颌骨体宽度影响，但是腭咽段的狭窄则可能由患者下颌骨牙弓后段的宽度不足导致。

牙颌面畸形可能由上气道阻塞而患者不得已进行口呼吸进而破坏口周肌群相互之间的动力平衡导致[47-48]，由此导致的畸形同时又会造成上气道形态改变以及呼吸问题[49-50]，两者之间相互作用，互为因果。这与赵营等[45]认为，颌骨咀嚼肌张力不同影响下颌骨形态，最终对气道产生影响的观点类似。上述学者并没有单独谈论骨骼的发育，而是从口周的肌肉及平衡出发，探索下颌骨的形态与上气道两者之间的关系，虽然尚未有明确的结论，但依然提供了新的诊疗思路。但是相比于下颌骨的形态，其位置对于气道的影响在临床上更为重要，提示临床正畸治疗时，尤其是对下颌骨位置有显著影响时，要时刻关注气道形态变化，以防造成医源性 OSAHS。

4 结　　语

当下国内外对于上气道与下颌骨关系的研究多数集中于骨性Ⅱ类错殆畸形的成人或青少年患者的颅颌面形态，尤以矢状骨面型对上气道的影响为重点，而关于垂直骨面型、下颌骨形态与上气道的研究则相对较少。上气道形态不仅与下颌骨的位置与形态有关，更是与颅颌面的整体形态相关，有待进一步研究。采取更加精确的方法从软、硬组织方面研究下颌骨与上气道形态的关系，对于与上气道相关疾病的早期预防和精准治疗具有重大意义。

[参考文献]

[1] Song Y, Ma A, Ning J, et al. Loading icariin on titanium surfaces by phase-transited lysozyme priming and layer-by-layer self-assembly of hyaluronic acid/chitosan to improve surface osteogenesis ability[J]. Int J Nanomedicine, 2018, 13: 6751-6767.

[2] 孙建伟，鲁华山，王之发.上气道形态影响因素的研究概况[J].医学综述，2021，27(15)：3021-3025.

[3] 胡小蓓，张昆，王大为，等.不同矢状骨面型青少年患者上气道大小的锥形束 CT 分析[J].上海口腔医学，2017，26(5)：530-534.

[4] 章夏瑶，林军.稳定型咬合板治疗颞下颌关节紊乱病的研究进展[J].中国继续医学教育，2020，12(12)：116-119.

[5] Jayaratne YSN, Zwahlen RA. The oropharyngeal airway in young adults with skeletal class Ⅱ and class Ⅲ deformities: a 3-D morphometric analysis[J]. PLoS One, 2016, 11(2): e0148086.

[6] 刘媛，蔡萍.上下颌骨矢状向发育不足青年上气道大小的对比分析[J].中华口腔正畸学杂志，2017，24(2)：100-105.

[7] 李志敏，武杰，门海燕，等.成人骨性Ⅲ类错牙合口咽气道容积大小和舌骨位置的锥形束 CT 研究[J].上海口腔医学，2015，24(3)：351-355.

[8] 王明洁，崔淑霞.成人骨性Ⅲ类与Ⅰ类错牙合畸形患者上气道形态对比[J].河南医学研究，2019，28(15)：2692-2695.

[9] Bozzini MFR, Valladares-Neto J, Paiva JB, et al. Sex differences in pharyngeal airway morphology in adults with skeletal Class Ⅲ malocclusion[J]. Cranio, 2018, 36(2): 98-105.

[10] 董晓恺. 骨性Ⅲ类与骨性Ⅰ类错牙合儿童上气道形态及舌骨位置的 CBCT 研究[D].济南：山东大学，2018.

[11] 刘爽，于美清，郭长军.CBCT 评估成人骨性Ⅲ类下颌偏斜患者咽气道及其与舌骨位置的相关性[J].实用口腔医学杂志，2020，36(4)：671-674.

[12] Pancherz H, Zieber K, Hoyer B. Cephalometric characteristics of Class II division1and Class Ⅱ division 2 malocclusions: a comparative study in children[J]. Angle Orthod, 1997, 67(2): 111-120.

[13] 马瑜泽，王小琴.骨性Ⅱ类患者上气道形态及舌骨位置与颅颌面骨形态的相关性研究[J].中国实用口腔科杂志，2020，13(3)：169-173.

[14] 杨莉，邓海艳，张红好，等.骨性Ⅱ类错牙合畸形颌骨生长模式与上气道相关研究[J].中国实用口腔科杂志，2017，10(2)：79-83.

[15] 任少春，门海艳，李洪发，等. 成人骨性Ⅱ类错殆口咽气道形态的 CBCT 研究[J].天津医科大学学报，2017，23(4)：364-368.

[16] Alves M Jr, Franzotti ES, Baratieri C, et al. Evaluation of pharyngeal airway space amongst different skeletal patterns[J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 2012, 41(7): 814-819.

[17] Oh KM, Hong JS, Kim YJ, et al. Three-dimensional analysis of pharyngeal airway form in children with anteroposterior facial patterns[J]. Angle Orthod, 2011, 81(6): 1075-1082.

[18] 李婵，门海艳，李洪发.骨性Ⅱ类不同矢状骨面型成人上气道容积和舌骨位置的锥形束 CT 研究[J].北京口腔医学，2017，25(3)：145-148.

[19] Alves PV, Zhao L, O′Gara M, et al. Three-dimensional cephalometric study of upper airway space in skeletal class Ⅱ and Ⅲ healthy patients[J]. J Craniofac Surg, 2008, 19(6): 1497-1507.

[20] 杨莉，韩蓓蕾，邓海艳，等.矢状骨面型错殆畸形对成年人上气道影响的 CBCT 研究[J].口腔医学，2017，37(2)：144-148.

[21] 郑颖，蔡兴伟，王亚锋，等.锥形束 CT 扫描研究不同矢状骨面型成人上气道形态及舌骨的差异[J].解放军预防医学杂志，2016，34(2)：165-168.

[22] Shokri A, Mollabashi V, Zahedi F, et al. Position of the hyoid bone and its correlation with airway dimensions in different classes of skeletal malocclusion using cone-beam computed tomography[J]. Imaging Sci Dent, 2020, 50(2): 105-115.

[23] Gholinia F, Habibi L, Amrollahi Boyouki M. Cephalometric evaluation of the upper airway in different skeletal classifications of jaws[J]. J Craniofac Surg, 2019, 30(5): e469-e474.

[24] Iwasaki T, Suga H, Yanagisawa-Minami A, et al. Relationships among tongue volume, hyoid position, airway volume and maxillofacial form in paediatric patients with Class-Ⅰ, Class-Ⅱ and Class-Ⅲ malocclusions[J]. Orthod Craniofac Res, 2019, 22(1): 9－15.

[25] 廉晨晨.成人骨性Ⅱ类不同垂直骨面型气道容积与舌骨位置的CBCT分析[D].大连:大连医科大学,2017.

[26] 胡小蓓,王大为,刘超,等.青少年错(牙合)患者上气道大小与颅面部骨骼形态的相关性分析[J].宁夏医科大学学报,2018,40(3):286－291,300.

[27] 安文秀,赵爱齐,张丹,等.不同垂直骨面型骨性Ⅰ类青年上气道的形态与功能研究[J].临床口腔医学杂志,2019,35(3):158－162.

[28] Monjed M,DaraghmaI.不同垂直骨面型骨性III类错颌畸形患者上气道容尺寸CBCT评价[D].大连:大连医科大学,2021.

[29] 林华川.骨性Ⅲ类青少年患者上气道的CBCT研究[D].福州:福建医科大学,2018.

[30] 方志欣,周嫣,黄敏方,等.矢状Ⅱ类不同垂直骨面型成人上气道形态的测量分析[J].实用口腔医学杂志,2009,25(3):416－419.

[31] 梁晓,刘婷婷,赵越,等.成人骨性Ⅱ类均、高角患者的上气道结构三维分析[J].中国美容医学,2019,28(3):109－111.

[32] Turnbull NR, Battagel JM. The effects of orthognathic surgery on pharyngeal airway dimensions and quality of sleep[J]. J Orthod, 2000, 27(3): 235－247.

[33] 徐晶.不同骨面型青少年上气道的三维形态特征研究[C].中国医师协会第七届睡眠医学学术年会论文集,2016:629－629.

[34] 詹志松,董丽玲,余捷,等.不同垂直骨面型青少年患者上气道的CBCT研究[J].实用口腔医学杂志,2018,34(1):97－101.

[35] 张明烨,李永明,陈金武,等.骨性Ⅰ类不同垂直骨面型成人上气道的三维测量分析[J].实用口腔医学杂志,2013,29(2):209－213.

[36] 熊修邦.骨性Ⅰ类不同垂直骨面型成年患者上气道形态和舌骨位置的CBCT研究[D].济南:山东大学,2017.

[37] 袁洁,王小琴.均角型青少年口咽气道形态与上下颌骨的相关性[J].山西医科大学学报,2021,52(6):794－800.

[38] Hou HM, Hägg U, Sam K, et al. Dentofacial characteristics of Chinese obstructive sleep apnea patients in relation to obesity and severity[J]. Angle Orthod, 2006, 76(6): 962－969.

[39] Brito FC, Brunetto DP, Nojima MCG. Three-dimensional study of the upper airway in different skeletal Class Ⅱ malocclusion patterns[J]. Angle Orthod, 2019, 89(1): 93－101.

[40] 单东旭,乌兰其其格.青少年女性骨性Ⅱ类错牙合畸形下颌骨与口咽气道形态的CBCT测量分析[J].疾病监测与控制,2022,16(2):88－93.

[41] 王玉华,王林,王威,等.骨性Ⅱ类青少年Twin-Block矫治后气道和下颌骨变化的相关性研究[J].口腔医学,2021,41(5):418－423.

[42] Firwana A, Wang H, Sun L, et al. Relationship of the airway size to the mandible distance in Chinese skeletal Class Ⅰ and Class Ⅱ adults with normal vertical facial pattern[J]. Indian J Dent Res, 2019, 30(3): 368－374.

[43] 毛晓燕,杨佳音,李佳,等.成人骨性Ⅱ类错(牙合)畸形上气道与上、下颌骨形态分析[J].上海口腔医学,2021,30(4):419－423.

[44] 王春阳,蔡斌,胡小蓓,等.锥形束CT测量不同矢状骨面型无龅症成年错畸形患者上气道形态[J/CD].中华口腔医学研究杂志(电子版),2012,6(2):187－193.

[45] 赵营,王建国,魏志强.骨性Ⅱ类错殆畸形患者不同垂直骨面型下颌骨三维形态特征研究[J].天津医科大学学报,2015,21(4):342－344.

[46] 郑赵杨,张苗苗,刘志杰.骨性Ⅲ类错殆畸形上气道与下颌骨形态结构研究[J].口腔医学研究,2018,34(4):405－410.

[47] 徐晶,张晓蓉.正畸治疗对上气道形态影响的研究进展[J].国际口腔医学杂志,2017,44(5):544－549.

[48] Kikuchi Y. Three-dimensional relationship between pharyngeal airway and maxillo-facial morphology[J]. Bull Tokyo Dent Coll, 2008, 49(2): 65－75.

[49] 张良,李瑶琴,陈文静,等.不同矢状骨面型无龅症青年上气道形态的锥形束CT分析[J].口腔医学,2013,33(11):756－760,764.

[50] 王明洁,崔淑霞.气道与颅颌面形态关系的研究进展[J].北京口腔医学,2016,24(5):293－296.

(本文编辑:赵丽洁)