

## 上下颌骨的生长发育对错颌畸形早期矫治影响的研究进展

徐字博<sup>1</sup>, 刘琳<sup>2</sup>

<sup>1</sup>大连医科大学研究生院 辽宁大连

<sup>2</sup>大连市口腔医院正畸科 辽宁大连

**【摘要】**相较于骨性 I 类错颌, 骨性 II 类和 III 类错颌畸形多伴有颌骨发育问题, 颌骨生长发育一直是正畸领域关注的重点。研究骨性 II 类和 III 类错颌畸形上下颌骨的生长发育特征对临床上早期矫治治疗时机及矫治效果预测有重大意义。本文就骨性 II 类和 III 类错颌畸形上下颌骨生长发育特征及其对早期矫治的影响研究进展做一综述。

**【关键词】**骨性 II 类错颌畸形; 骨性 III 类错颌畸形; 生长发育; 早期矫治

### Research progress on the influence of the growth and development of the maxillary and mandible on the early correction of malocclusion

Zibo Xu<sup>1</sup>, Lin Liu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Dalian Medical University, Dalian, Liaoning, China

<sup>2</sup>Department of Orthodontics, Dalian Stomatological Hospital, Dalian, Liaoning, China

**【Abstract】** Compared with skeletal class I malocclusions, skeletal class II and III malocclusions are often accompanied by problems of jaw development, which has always been the focus of attention in the field of orthodontics. It is of great significance to study the growth and development characteristics of the upper and lower jaws for skeletal Class II and III malocclusions for the timing of early treatment and prediction of the effect of treatment. This article reviews the research progress on the growth and development characteristics of maxillary and maxillary bone in skeletal class II and III malocclusion and its influence on early correction.

**【Keywords】** Skeletal Class II Malocclusion, Skeletal Class III Malocclusion, Growth and Development, Early Correction

生长发育对颅颌面畸形的发生发展意义重大<sup>[1]</sup>。正畸医生理解和掌握颅颌面解剖结构各个阶段生长发育的特征, 尤其是矢状向发育不调的骨性 II 类和 III 类错颌畸形上下颌骨的生长发育方向及量, 可以指导科学而个性化的早期矫治。同时分析比较治疗前预判目标与治疗后结果, 来判别生长发育对早期矫治疗效的影响, 有助于早期矫治方案优化<sup>[2]</sup>。

#### 1 骨性 II 类错颌上下颌骨的生长发育对早期矫治的影响

##### 1.1 骨性 II 类错颌上下颌骨的生长发育

骨性 II 类错颌颌骨生长发育的相关研究多集中于下颌骨, 不同学者的观点不同<sup>[3-10]</sup>。张馨匀<sup>[3]</sup>研究

发现骨性 II 类错颌下颌骨长度在生长发育期男女分别增加了 13.97mm 和 11.23mm。而 I 类错颌相关研究发现下颌骨长度增长量男女分别为 27.9mm, 女性为 19.64mm<sup>[4]</sup>。由此可见骨性 II 类颌骨的生长量均小于骨性 I 类错颌。部分研究认为骨性 II 类错颌下颌骨长度在生长发育各期均小于骨性 I 类错颌, 但在青春发育期有大量增加<sup>[5]</sup>。Bishara<sup>[6]</sup>认为骨性 II 类患者从 5-12.2 岁除上唇软组织前突外, 和骨性 I 类错颌整体颌骨生长发育无明显差异, 但骨性 II 类患者生长发育晚期有一个“追赶期”。有长期纵向研究<sup>[7]</sup>结果显示, 骨性 II 类错颌畸形一旦形成, 即使后期下颌骨生长发育持续时间长于上颌骨, 骨性 II 类错颌也不能自行纠

作者简介: 徐字博, 女, 满族, 内蒙古, 大连医科大学研究生院硕士在读, 初级职称, 研究生方向: 口腔正畸。

正。骨性II类错颌上下颌骨生长发育的峰值明显小于骨性I类错颌, 在高峰期减少2mm, 在整个生长发育周期中减少了2.9mm, 如果骨性II类错颌青春期中一直维持颌骨生长发育问题, 其骨性不调不会随生长自行改善<sup>[8]</sup>。Baccetti T等<sup>[9,10]</sup>也认为骨性II类患者若早期就表现出下颌下颌骨长度发育不足, 随着生长发育上颌骨变化较下颌骨变化明显, 骨性II类关系加重。张馨匀<sup>[3]</sup>等研究结果表明骨性II类青少年随着生长发育, 下颌位置偏后, 下前牙唇倾, 下颌角及下颌平面角减小, 同时上颌磨牙区牙弓宽度发育不足, 牙弓长度增加, 使上颌牙弓随者生长发育逐渐呈狭长尖圆形趋势。

## 1.2 上下颌骨的生长发育对骨性II类错颌早期矫治的影响

多研究结果表明矢状向不协调的骨性II类错颌, 并不会随着上下颌骨的生长发育而自行改善, 牙齿及牙弓会伴随颌骨的生长发育出现一定程度的代偿, 这可能还会增加后续正畸治疗的难度<sup>[3,7-10]</sup>。

生长发育高峰期上下颌骨发育比较快, 颌骨改建非常活跃。上颌骨发育过度的骨性II类错颌患者在此期间充分利用其生长发育, 早期施加矫治力, 抑制上颌骨前方过度增长, 如佩戴口外弓<sup>[11-12]</sup>。而下颌骨发育不足的骨性II类患者, 目前临床上多使用功能矫治器, 但对于功能矫治器的效果存在很多争议<sup>[13-18]</sup>。多数学者认为功能矫治器可以促进颌骨生长改良<sup>[13-15]</sup>。韩丽丽认为早期矫治对下颌骨的生长发育有一定的改良作用<sup>[13]</sup>。早期使用Herbst矫治器, 整体在后髁基点矢状向多生长0.96mm, 在上髁基点垂直向多生长2.27mm<sup>[14]</sup>。在下颌骨改良方面, 杨琪琦等人研究<sup>[15]</sup>发现隐形MA与双板矫治器均有效促进下颌骨的发育, 可改善颌骨间矢状不调; 但矫治后隐形MA矫治器相较于双板矫治器下颌骨出现顺时针旋转较小, 可获得更多骨性效应。也有学者认为严重骨性II类错颌在生长发育高峰期早期矫治结合二期治疗与固定矫治组在骨骼及牙齿方面的矫治效果相似的, 都可以获得好的骨性效应<sup>[16]</sup>。因此对于骨性II类错颌患者, 高峰期前或者高峰期时进行有效的干预是十分必要的。伴随颌骨的生长发育, 如果上颌磨牙区牙弓宽度发育不足, 牙弓长度增加, 使上牙弓呈狭长尖圆形, 狭窄的上牙弓随之会限制下颌骨的向前发育, 早期矫治可以诱导和促进上下

颌骨的正常生长发育, 同时也可以为患者更好的生长发育提供有利的环境, 减轻后续正畸治疗难度。但也有研究<sup>[17,18]</sup>表明, 最终的生长发育量由遗传决定, 在青春期之前或青春期使用功能矫治器虽可使下颌加速生长, 但生长加速并不代表生长量的增加。

## 2 骨性III类错颌上下颌骨的生长发育对其早期矫治的影响

### 2.1 骨性III类错颌畸形上下颌骨的生长发育

关于III类错颌上颌骨的生长发育是否受限, 不同学者持不同观点<sup>[19-21]</sup>。有研究发现女性安氏III类错颌在发育早期就出现了上颌位置后缩, 在后面的生长发育过程当中, 不会随着生长发育而加重<sup>[19]</sup>。这与Reyes<sup>[20]</sup>等研究结果一致, Reyes对11名安氏III类错颌患者连续长期观察发现, 上颌骨在矢状向上变化与正常组对比差别不明显。这与Chang等<sup>[21]</sup>研究结果不一致, Chang认为上颌骨增长量会随着生长发育逐渐减少, 但下颌骨发育却在增加, 从而导致下颌反颌。

骨性III类错颌下颌骨生长发育迸发期一般在11岁左右开始, 在1-3年后达到高峰, 下颌骨在G1-G2期增长量显著增加, 其中下颌骨长度增长量最大<sup>[22]</sup>。而Baccetti<sup>[23]</sup>认为安氏III类错颌下颌骨的高峰期是在CS3-CS4期, 持续时间约为18个月。下颌骨长度从高峰期前到高峰期后持续增长至约18岁左右, 下颌骨增长量约为正常颌的2-3倍。这与Pan<sup>[24]</sup>等人的研究结果相似, Pan发现骨性III类下颌骨生长速度明显快于骨性I类, 且这种生长趋势一直到高峰期后才逐渐停止, 骨性III类高峰期后的生长主要与下颌第二磨牙和第三磨牙萌出以及下颌牙弓失去上颌牙弓的限制等因素有关。

骨性III类错颌不同性别间生长趋势及生长量也不同<sup>[22,25-28]</sup>。Baccetti等<sup>[23]</sup>研究发现生长发育高峰期间男性和女性下颌骨平均增长8mm和5mm。在生长发育晚期, 下颌骨增长量女性为正常颌的两倍, 男性为正常颌的三倍。郑旭等<sup>[25]</sup>研究发现, 男性骨性III类错颌畸形主要表现为上颌骨增长量少、下颌角增大及下颌升支前倾斜, 而女性相比男性来说后颅底生长趋势更向前, 面型更窄更长。任少春<sup>[22]</sup>使用CBCT研究发现男性下颌升支高度在CS1-CS4之间生长量较大, 而女性的生长总体上趋缓。有学者指出III类错颌中, 男女生长方向不一致, 其中女性

更趋于水平向上的生长, 而男性趋于垂直向上生长<sup>[26]</sup>。亦有研究认为, 女性在发育初期为水平向生长, 而后期逐渐改变为垂直向的生长<sup>[27]</sup>。这与有些研究认为Ⅲ类错颌男性较女性下颌骨逆时针旋转程度大的观点则不一致<sup>[28]</sup>。

骨性Ⅲ类错颌不同生长型间生长趋势不同, 邢红<sup>[29]</sup>用 540 例骨性Ⅲ类不同垂直骨面型患者的头颅侧位片来测量颌骨生长方向, 结果发现Ⅲ类错颌上颌骨存在顺时针旋转趋势, 下颌平面角越高趋势越明显, 女性大于男性。均低角Ⅲ类错颌患者的下颌骨有向前上逆时针旋转趋势, 低角组大于均角组, 男性大于女性, 而高角下颌骨整体则表现为向后顺时针旋转趋势, 且女性大于男性。

### 2.2 颌骨生长发育对骨性Ⅲ类错颌早期矫治的影响

骨性Ⅲ类错颌下颌骨长度持续增长, 下颌骨增长量约为正常颌的 2-3 倍<sup>[23]</sup>。对于生长发育期的下颌骨发育过度的骨性Ⅲ类错颌, 正畸治疗结束拆除后可能因生长发育而导致一定程度的复发, 对于青春期错颌治疗时机的选择及代偿治疗拔牙的设计应谨慎。对于下颌骨生长过度的青少年患者, 可通过颏兜来抑制下颌骨向前生长<sup>[30]</sup>。但颏兜作用大部分是改变髁突生长方向从而减少下颌颏部的突出, 对下颌骨整体长度控制不佳, 且使下颌骨发生后下旋转, 造成长面型的骨性Ⅲ类错颌畸形面型恶化<sup>[31]</sup>。

上颌骨发育不足的骨性Ⅲ类患者可使用上颌前方牵引促进生长发育<sup>[32,33]</sup>。在生长发育的高峰前期及高峰期时适当的牵引能刺激上颌骨周围骨缝产生新骨沉积, 有效引导上颌骨向前向下生长。传统上颌前方牵引在促进上颌骨骨性变化的同时也会出现上前牙唇倾, 上颌磨牙的前移及伸长等效应<sup>[34]</sup>。近年来种植支抗不断发展, 骨支抗前方牵引也逐渐应用广泛, 骨支抗前方牵引在促进生长发育上效果可靠且牙效应小, 对于生长发育高峰后期的骨性Ⅲ类错颌也能产生较好的上颌骨前移效果<sup>[35-38]</sup>。将微钛板或者种植钉分别植入上颌颧牙槽嵴和下颌尖牙区进行Ⅲ类颌间牵引也可以改良生长发育, 干预的最佳时机为 11 岁或 11 岁以上, 这种方法可以促进上颌生长, 同时能减少牙齿效应和下颌骨向后旋转<sup>[31]</sup>。

### 3 小结

综上所述, 由于正畸治疗的主要群体为儿童及

青少年, 且大多存在着矢状向的发育不调。因此对于正畸医生而言, 掌握理解不同矢状向错颌畸形间上下颌骨的生长发育特点及生长发育变化差异尤为重要。生长发育的研究可以为临床早期矫治的治疗时机及预后提供科学的理论指导, 可以更好地促进儿童及青少年正畸的开展。

### 参考文献

- [1] 赵志河. 口腔正畸学[M]. 第 7 版. 北京: 人民卫生出版社, 2020.
- [2] Bastir M, Rosas A, O'higgins P. Craniofacial levels and the morphological maturation of the human skull[J]. *J Anat*, 2006, 209(5): 637-654.
- [3] 张馨匀. 骨性Ⅱ类青少年高峰期前后颌面部骨组织生长发育的三维测量分析[D]. 天津: 天津医科大学, 2018.
- [4] Ochoa BK, Nanda RS. Comparison of maxillary and mandibular growth[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2004, 125(2): 148-159.
- [5] 吴雪梅, 赵红艳, 安晶涛等. 颈椎成熟法结合百分位数法预测骨性Ⅰ、Ⅱ类青春期女性下颌骨生长发育的研究[J]. *中国临床研究*, 2016, 29(8): 1108-1111.
- [6] Bishara S E, Jakobsen J R, Vorhies B, et al. Changes in dentofacial structures in untreated Class II division 1 and normal subjects: a longitudinal study[J]. *Angle Orthod*, 1997, 67(1): 55-66.
- [7] Bishara S E. Class II malocclusions: diagnostic and clinical considerations with and without treatment[J]. *Semin Orthod*, 2006, 12(1): 11-24.
- [8] Stahl F, Baccetti T, Franchi L, et al. Longitudinal growth changes in untreated subjects with Class II Division 1 malocclusion[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2008, 134(1): 125-137.
- [9] Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr, et al. Early dentofacial features of Class II malocclusion: a longitudinal study from the deciduous through the mixed dentition[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1997, 111(5): 502-509.
- [10] Baccetti T, Stahl F, McNamara JA Jr. Dentofacial growth

- changes in subjects with untreated Class II malocclusion from late puberty through young adulthood[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2009,135(2):148-154.
- [11] 丛赫. 青少年骨性II类伴中重度拥挤患者应用颈带口外弓联合固定矫治对上颌骨生长发育的影响[D]. 辽宁:大连医科大学,2014.
- [12] Freitas MR, Lima DV, Freitas KM, et al. Cephalometric evaluation of Class II malocclusion treatment with cervical headgear and mandibular fixed appliances[J]. *Eur J Orthod*, 2008,30(5):477-482.
- [13] 韩丽丽,代昕,侯志明.骨性II类错合双期矫治与单期矫治疗效的对比[J]. *中国医科大学学报*,2018,47:829-833.
- [14] Wei RY, Atresh A, Ruellas A, et al. Three-dimensional condylar changes from Herbst appliance and multibracket treatment: A comparison with matched Class II elastics[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*,2020 ,158(4):505-517.
- [15] 杨琪琦,陈雅莉,周源,等.隐形 MA 与双板矫治器治疗早期骨性II类下颌后缩错颌的临床疗效[J].*昆明医科大学学报*,2021,42(3):29-34.
- [16] Cha JY, Kennedy DB, Turley PK, et al. Outcomes of early versus late treatment of severe Class II high-angle patients[J]. *Am J Orthod Dent of acial Orthop*, 2019 , 156(3):375-382.
- [17] Vaid NR, DoshiVM, Vandekar MJ. Class II treatment with functional appliances: a meta-analysis of short-term treatment effects[J]. *SeminOrthod*,2014,20(4): 324-338.
- [18] D'Antò V, Bucci R, Franchi L, et al. Class II functional orthopaedic treatment: a systematic review of systematic reviews[J]. *J Oral Rehabil*, 2015, 42(8): 624-642.
- [19] MiyajimaK,McNamara JA Jr,SanaM,etal.An estimation of craniofacial Growth in the untreated Class III female with anterior crossbite[J]. *Am J OrthodDentofacialOrthop*, 1997 , 112(4):425-434.
- [20] Reyes BC,BaccettiT,McNamara JA Jr.An estimate of craniofacial growth in class III malocclusion[J].*Angle Orthod*, 2006,76(4):577-584.
- [21] Chang HP,LiuPH,YangYH,etal.Craniofacial morphometric analysis of mandibular prognathism[J].*J Oral Rehabil*, 2006, 33(3):193.
- [22] 任少春. 不同生长发育时期安氏III类错(牙合)下颌骨 CBCT 比较分析[D].天津:天津医科大学,2017.
- [23] Baccetti T, Reyes BC, McNamara JA Jr. Craniofacial changes in Class III malocclusion as related to skeletal and dental maturation[J].*Am J Orthod Dent of acial Orthop*, 2007, 132(2):171.
- [24] Pan JY, Chou ST, Chang HP,et al. Morphometric analysis of the mandible in subjects with Class III malocclusion[J]. *Kaohsiung J Med Sci*,2006,22(7):331-338.
- [25] 郑旭,林久祥,谢以岳.骨性III类错牙合形成机制性别差异的研究[J].*现代口腔医学杂志*,2006,20(1):24-27.
- [26] Battagel JM. The aetiological factors in Class III malocclusion[J]. *Eur J Orthod*,1993 ,15(5):347-370.
- [27] Carels EC. Facial growth:men and women differ[J].*Ned TijdschrTandheelkd*, 1998, 105(11):423-426.
- [28] 韦濂萍.不同生长时期骨性安氏 III 类错牙合[D].天津:天津医科大学,2008.
- [29] 邢红. 骨性III类错(牙合)颌骨生长方向的研究[D].天津:天津医科大学,2018.
- [30] 金作林.颌面部生长发育与早期生长改良[J].*国际口腔医学杂志*,2021,48(1):7-11.
- [31] Woon SC, Thiruvengkatachari B. Early orthodontic treatment for Class III malocclusion: A systematic review and meta-analysis[J]. *Am J OrthodDentofacialOrthop*, 2017, 151(1):28-52.
- [32] Azamian Z, Shirban F. Treatment Options for Class III Malocclusion in Growing Patients with Emphasis on Maxillary Protraction[J]. *Scientifica (Cairo)*, 2016 (8): 105-163.
- [33] Celikoglu M, Oktay H. Effects of maxillary protraction for early correction of class III malocclusion[J]. *Eur J Orthod*, 2014 , 36(1):86-92.
- [34] De Clerck H, Cevidanes L, Baccetti T. Dentofacial effects of bone-anchored maxillary protraction: a controlled study of consecutively treated Class III patients[J]. *Am J Orthod DentofacialOrthop*,2010 ,138(5):577-581.

[35] Franchi L, Baccetti T, McNamara JA. Postpubertal assessment of treatment timing for maxillary expansion and protraction therapy followed by fixed appliances[J]. Am J OrthodDentofacialOrthop,2004 ,126(5):555-568.

[36] Kama JD, Ozer T, Baran S. Orthodontic and orthopaedic changes associated with treatment in subjects with Class III malocclusions[J].Eur J Orthod,2006,28(5):496-502.

[37] 李雷,李宁宁,颜冬,等. 两类改良型微钛板种植体辅助上颌前方牵引时上颌骨位移趋势的三维有限元分析[J]. 口腔医学, 2018, 038(12):1096-1101.

[38] Miranda F, Bastos JCDC, Dos Santos AM, et al. Miniscrew-anchored maxillary protraction in growing Class III patients[J]. J Orthod,2020 ,47(2):170-180.

**收稿日期:** 2022 年 3 月 24 日

**出刊日期:** 2022 年 5 月 7 日

**引用本文:** 徐字博, 刘琳, 上下颌骨的生长发育对错颌畸形早期矫治影响的研究进展[J]. 国际口腔科学研究, 2022, 1(1):1-5

DOI: 10.12208/j.iosr.20220001

**检索信息:** RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

**版权声明:** ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**