DOI:10.16016/j.1000-5404.201511114

三维重建分析安氏Ⅱ类亚类偏颌矫治前后颞下颌关节及下颌骨形态的改变

唐玉娟,王 超,陈 杨,秦 朴 (401147 重庆,重庆医科大学附属口腔医院:正畸科,口腔疾病与生物医学重庆市重点实验室,重庆市高校市级口腔生物医学工程重点实验室)

[摘要] **目的** 通过锥形束 CT(cone-beam computerized tomography, CBCT)分析安氏Ⅱ类亚类偏颌畸形患者正畸治疗前后颞下颌关节及下颌骨的形态特征。**方法** 对 60 例生长发育高峰期及高峰期后的安氏Ⅱ类亚类偏颌畸形患者正畸治疗前后使用 CBCT 采集颅面 Dicom 数据,使用 Mimics 15.0对骨组织进行三维重建,并建立三维坐标系。选择描述下颌骨、髁突及关节窝的 11 对测量项目进行统计分析。**结果** 生长发育高峰期的安氏Ⅱ类亚类偏颌畸形患者正畸治疗前后中性侧与远中侧的下颌骨、髁突及关节窝形态无明显差异;生长发育高峰期后的患者治疗前中性侧的下颌支长度、髁突全高及关节窝前部宽度明显大于远中侧($P<0.05$),而治疗后只有中性侧的关节窝前部宽度大于远中侧($P=0.023$)。**结论** 安氏Ⅱ类亚类偏颌畸形是有功能性下颌偏斜向骨性偏斜发展,而在生长发育高峰期对其进行治疗,有利于减少后期的骨性畸形。

[关键词] 安氏Ⅱ类亚类;下颌骨偏斜;三维测量;锥形束 CT;正畸治疗
[中图法分类号] R323.1;R782.23;R814.42 [文献标志码] A

Morphological changes of mandible and temporomandibular joint in mandibular asymmetry patients with class Ⅱ subdivision malocclusion before and after orthodontic treatment by three-dimensional reconstruction

Tang Yujuan, Wang Chao, Chen Yang, Qin Pu (Department of Orthodontics, Chongqing Key Laboratory of Oral Diseases and Biomedical Sciences, Chongqing Key Laboratory of Oral Biomedical Engineering of Higher Education, Stomatological Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing, 401147, China)

[**Abstract**] **Objective** To analyze the morphological characters of mandible and temporomandibular joint in mandibular asymmetry patients with class Ⅱ subdivision malocclusion before and after orthodontic treatment by cone-beam computed tomography (CBCT). **Methods** For 60 mandibular asymmetry patients with class Ⅱ subdivision malocclusion, who were at the pubertal stage or after the pubertal stage, CT images were reconstructed into 3D models by Mimics 15.0 and 3D coordinate system was set up. Anatomical landmarks of mandible, condyle and glenoid fossa were located and established reference planes. Eleven sets of measurements from anatomical landmarks of mandible, condyle and glenoid fossa were used for statistical analysis. **Results** The morphology of mandible, condyle and glenoid fossa at class Ⅰ side and class Ⅱ side in mandibular asymmetry patients with class Ⅱ subdivision malocclusions at the pubertal stage had no difference before and after orthodontic treatment. The length of mandibular rumus, condylar height and anterior fossa width at class Ⅰ side of patients after the pubertal stage were significantly larger than those at class Ⅱ side before orthodontic treatment ($P<0.05$). But after treatment, only the anterior fossa width at class Ⅰ side was longer than that at class Ⅱ side ($P=0.023$). **Conclusion** Mandibular asymmetry of patients with class Ⅱ subdivision malocclusions is developed from functional mandibular deviation to skeletal deviation, and treatment at the pubertal stage is beneficial to reduce the deformity at the late stage.

[基金项目] 重庆市卫生局医学科研面上项目(2012-1-055,2012-2-128)
[通信作者] 秦 朴,E-mail:qp_2008hi@126.com
[优先出版] http://www.cnki.net/kcms/detail/51.1095.R.20160131.1127.019.html(2016-01-31)

[**Key words**] class Ⅱ subdivision malocclusions; mandibular asymmetry; three-dimensional measurement; cone-beam computed tomography; orthodontic treatment

Supported by the General Program of Medical Scientific Research of Chongqing Municipal Health Bureau (2012-1-055, 2012-2-128). Corresponding author: Qin Pu, E-mail: qp_2008hi@126.com

偏颌畸形在安氏Ⅱ类亚类中发生率较高[1],其不但影响患者颜面美观及咬合功能,而且可能会导致颞下颌关节疾病。它的治疗方法包括调合、重新排列牙齿、调节牙弓大小与形态、不对称颌间牵引、外科手术及软组织修复等[2-3],但无论采用何种治疗方法,术前都应该对患者的畸形程度及颌骨的形态特征进行分析。以往有许多研究表明,偏颌畸形患者存在两侧髁突、关节窝及下颌骨等形态的不对称[4-5]。但大多研究仅限于二维方向的研究,随着 CBCT 在口腔领域的广泛运用,三维重建测量技术也越来越多的运用于对偏颌畸形颌骨形态学的研究[6-7],但鲜有研究探讨安氏Ⅱ类亚类偏颌畸形的骨性特征及治疗和生长发育对其的影响。

本研究利用 CBCT 初步定量分析生长发育高峰期及生长发育高峰期后的安氏Ⅱ类亚类偏颌畸形患者正畸治疗前后中性侧及远中侧下颌骨、髁突及关节窝的形态特征。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取 2011 年 1 月至 2015 年 4 月在重庆医科大学附属口腔医院正畸科治疗结束的患者 60 例,其中男性 14 例,女性 46 例。

纳入标准:①正面观面部不对称的安氏Ⅱ类亚类患者,且 ANB 角在 2°~4°之间;②正中颌位和息止颌位时下颌都处于偏斜状态,下牙列中线偏斜 >2 mm;③未进行过正畸治疗。

排除标准:①有后牙反合及锁合;②有先天性面部发育不对称;③有面部和颞下颌关节的损伤、感染或肿瘤引起的面部不对称;④有唇腭裂、髁突肥大等遗传因素造成的面部不对称;⑤有明显的面上部不对称患者;⑥有明显颞下颌关节吸收及症状的患者;⑦由于特殊原因未达到正畸治疗目标中途结束治疗的患者。

根据 Baccetti 等[8]对脊椎成熟程度(CVM 分期)把研究对象分为 2 组:第 1 组的研究对象颈椎骨龄处于 CS Ⅱ~Ⅳ期,其中男性 10 例,女性 29 例;第 2 组的研究对象颈椎骨龄处于 CS Ⅴ~Ⅵ期,其中男性 4 例,女性 17 例;具体年龄分布见表 1。

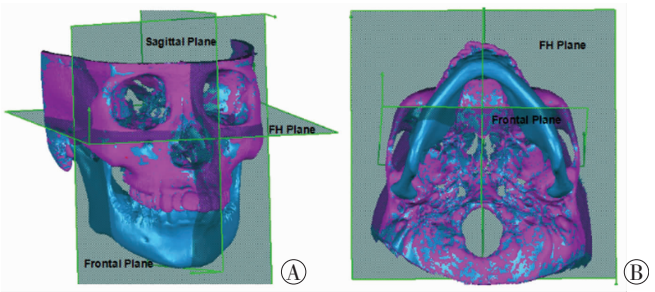
所有研究对象采用直丝弓矫治技术,均未采用 Herbst、Jasper Jumper、Forsus 等固定式功能矫治器。

1.2 研究方法

1.2.1 CBCT 图像拍摄及重建 所有研究对象采用重庆医科大学同 1 台 CBCT(Galileo, Sirona Dental Systems, Germany)扫描,管电压为 120 kV,管电流 5 mA,切片间距 0.25 mm,曝光时间 8.9 s,扫描基线平行于 Frankfort horizontal(FH)平面,拍摄时所有患者头部自然放松,下颌处于牙尖交错位,所有 CT 的拍摄由同 1 名具有经验的放射科医师完成。

CBCT 图像均按 Dicom 医学数字图像通讯标准存储,使用 Mimics15.0 读取图像并进行三维重建,用 Region 方法对上下颌骨进行分割,最后使用 Geomagic studio12.0 对其进行测量。

1.2.2 测量方法 定点:采用 17 对硬组织解剖标志点,其中包括髁突测量标志点 5 对,关节窝测量标志点 4 对,下颌骨测量标志点 6 对,颅部测量标志点 2 对(表 2)。三维坐标系的建立:根据测量标志点建立三维坐标系[6](图 1)。



A:右 45 度侧位三维坐标系示意图;B:颏顶位三维坐标系示意图

图 1 三维坐标系的建立

表 1 两组研究对象基本信息

组别	治疗前年龄[例(岁,$\bar{x}\pm s$)]			治疗时间(月,$\bar{x}\pm s$)
	男性	女性	合计	
第 1 组	10 例(13.56±1.33)	29 例(13.42±1.64)	39 例(13.45±1.55)	22.37±6.95
第 2 组	4 例(23.33±7.77)	17 例(21.00±6.16)	21 例(21.35±6.25)	21.25±5.12

测量项目:本研究根据文献[6,9]报道,从反映髁突、颞下颌关节窝、下颌骨特征的相关指标中选出3组,其中反映下颌骨形态特征的指标4对,髁突形态特征的指标3对,关节窝形态特征的指标4对(图2)。

每个距离测量3次取平均值,每次测量在相同条件下由同一医师在连续时间完成。

1.3　统计学分析

应用SPSS 20.0计算每个测量数值的平均值与标准差,对每组自身治疗前(治疗后)中性侧与远中侧进行配对t检验。

2　结果

2.1　第1组偏颌畸形患者测量分析结果

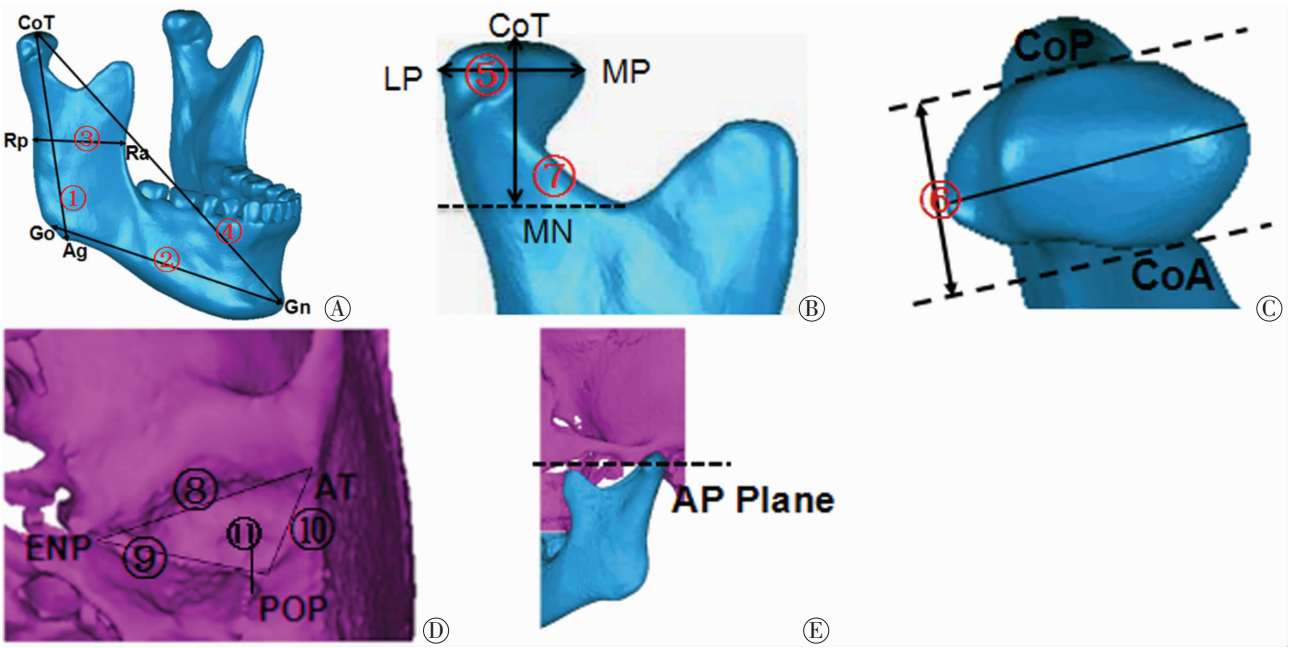
第1组偏颌畸形患者测量分析结果显示:治疗前(治疗后)中性侧与远中侧关节窝、髁突及下颌骨的各项测量指标的差异均无统计学意义($P>0.05$,表3)。

2.2　第2组偏颌畸形患者测量分析结果

第2组偏颌畸形患者治疗前后的测量分析结果显示:治疗前下颌支长度、髁突全高及关节窝前部宽度中性侧明显大于远中侧,治疗后只有关节窝前部宽度中性侧明显大于远中侧($P<0.05$),其余差异无统计学意义($P>0.05$,表4)。

表2　测量标志点

标志点名称	解剖学定义
髁突测量标志点	
medial pole(MP)	髁突最内侧点
lateral pole(LP)	髁突最外侧点
anterior point(CoA)	髁突上平行于髁突轴线与髁突相切的最前点
posterior point(CoP)	髁突上平行于髁突轴线与髁突相切的最后点
condylar top(CoT)	髁突最上点
关节窝测量标志点	
articular tubercle(AT)	关节结节下缘最突点
entoglenoid process(ENP)	关节内突的最下点
postglenoid process(POP)	关节后突的最下点
fossa roof(FR)	关节窝最深点
下颌骨测量标志点	
antegonial notch(Ag)	下颌角前切迹点
the anterior of ramus(Ra)	下颌支前缘最凹点
the posterior of ramus(Rp)	下颌支后缘点
gonion(Go)	下颌角点
mandibular notch(MN)	乙状切迹最低点
gnathion(Gn)	颏顶点
颅部标志点	
foramen ovale cranium(Fo)	颅底卵圆孔
porion(P)	外耳道解剖耳点



A~C:下颌骨及髁突测量项目(①-⑦);①下颌支长度:CoT到Ag的距离;②下颌体长度:Go到Gn的距离;③下颌支宽度:Ra到Rp的距离;④下颌骨总长:CoT到Gn的距离;⑤髁突宽度:MP到LP距离;⑥髁突长度:CoA到CoP距离;⑦髁突全高:CoT到MN的垂线距离;D~E:关节窝测量项目(⑧-⑪);⑧关节窝前部宽度:AT到ENP距离;⑨关节窝后部宽度:POP到ENP距离;⑩关节窝长度:AT到POP距离;⑪关节窝深度:FR到AP平面的距离

图2　下颌骨、髁突及关节窝测量项目

表 3 第 1 组偏颌畸形患者测量分析结果(mm,$\bar{x} \pm s$)

测量项目	治疗前		P	治疗后		P
	中性侧	远中侧		中性侧	远中侧	
下颌支长度	60.90 ± 5.16	60.67 ± 4.95	0.406	63.44 ± 5.24	63.70 ± 5.31	0.522
下颌体长度	82.87 ± 4.16	82.33 ± 3.94	0.118	82.56 ± 3.55	84.18 ± 3.52	0.203
下颌支宽度	33.82 ± 2.39	33.66 ± 2.50	0.350	33.86 ± 2.46	33.72 ± 2.58	0.417
下颌骨总长	113.50 ± 5.48	113.29 ± 5.43	0.595	116.17 ± 5.85	116.02 ± 5.74	0.720
髁突宽度	11.75 ± 1.93	17.35 ± 2.00	0.014	18.66 ± 1.96	18.26 ± 1.97	0.019
髁突长度	10.75 ± 1.56	10.55 ± 1.43	0.285	11.73 ± 2.38	11.73 ± 1.87	0.996
髁突全高	15.49 ± 2.93	15.25 ± 2.86	0.269	16.79 ± 3.08	16.65 ± 2.77	0.588
关节窝前部宽度	24.81 ± 2.25	24.35 ± 2.49	0.037	25.51 ± 2.55	25.29 ± 2.76	0.438
关节窝后部宽度	13.69 ± 3.44	13.62 ± 3.78	0.846	14.58 ± 3.71	13.98 ± 3.44	0.068
关节窝长度	18.80 ± 2.23	19.37 ± 3.58	0.099	19.54 ± 2.30	20.28 ± 2.87	0.039
关节窝深度	7.56 ± 1.76	7.64 ± 1.79	0.565	8.29 ± 1.76	8.32 ± 1.70	0.791

表 4 第 2 组偏颌畸形患者测量分析结果(mm,$\bar{x} \pm s$)

测量项目	治疗前		P	治疗后		P
	中性侧	远中侧		中性侧	远中侧	
下颌支长度	62.98 ± 4.18	62.75 ± 4.83	0.027	63.36 ± 4.42	63.38 ± 4.83	0.950
下颌体长度	83.52 ± 5.25	83.16 ± 5.51	0.511	83.87 ± 5.19	83.35 ± 5.62	0.317
下颌支宽度	33.35 ± 3.26	33.44 ± 3.08	0.798	33.44 ± 3.40	33.38 ± 3.20	0.872
下颌骨总长	114.56 ± 5.52	114.62 ± 6.09	0.910	115.49 ± 5.65	115.33 ± 6.38	0.725
髁突宽度	17.93 ± 2.69	17.82 ± 3.02	0.613	18.46 ± 2.20	18.24 ± 2.97	0.421
髁突长度	11.60 ± 2.25	11.33 ± 2.31	0.238	11.52 ± 2.32	11.46 ± 2.42	0.853
髁突全高	17.48 ± 2.46	17.10 ± 2.57	0.042	17.16 ± 2.71	17.36 ± 3.26	0.657
关节窝前部宽度	25.41 ± 2.89	24.35 ± 3.82	0.018	25.51 ± 3.00	24.70 ± 3.48	0.023
关节窝后部宽度	13.77 ± 3.68	13.41 ± 3.65	0.564	13.91 ± 3.46	14.30 ± 3.20	0.421
关节窝长度	20.34 ± 2.59	20.05 ± 2.65	0.412	20.16 ± 2.59	19.90 ± 2.65	0.598
关节窝深度	8.66 ± 1.90	8.74 ± 1.86	0.756	8.36 ± 1.97	8.52 ± 1.87	0.555

3 讨论

安氏Ⅱ类亚类偏颌畸形是一种病因复杂,治疗难度大的错合畸形[2-3],所以术前对患者的畸形程度及颌骨特征进行详细的分析及诊断很重要。传统的二维平片存在其固有的缺陷[10-11],对术前准确的诊断、分析有一定的影响,而本研究利用 CBCT 进行三维重建,对术前诊断分析的精确性有一定程度的提高。

下颌偏斜的程度与生长发育有一定关系,而早期咬合不平衡使下颌产生移位,如不进行治疗,则下颌偏斜程度随着生长发育逐渐加重[9,12]。本研究通过 CVM 分期把研究对象分为生长发育高峰期组与生长发育高峰期后组,以此来比较不同生长发育时期安氏Ⅱ类亚类偏颌畸形患者的颌骨特征及正畸治疗对不同生长发育时期患者的影响。本研究发现重庆地区生长发育高峰期患者治疗前与治疗后下颌骨、髁突、关节窝的各个测量项目两侧并无明显差异,即两侧并无明显的不对称,与 Kurt 等[13-15]的研究结果相同,可能是病理改变造成了咬合不平衡,下颌为了达到良好的咬合状态而产生机械性移位,从而造成下颌功能性偏斜。重庆地区生长发育高峰期后的安氏Ⅱ类亚类偏颌畸形患者治疗前中性侧的下颌支长度、关节窝前部宽度及髁突全高大于远中侧,与 Li 等[16]的研究结果相同,可能与髁突的改建有关。因为颞下颌关节终身都具有较强的改建能力,在生长发育过程中,咬合相对优先,颞下颌关节与其相适应。而安氏Ⅱ类亚类错合畸形长期的咬合不平衡造成了颞下颌关节的改建,这种改建使下颌骨及颞下颌关节的对称性发生改变[17-18]。而髁突的改建能力较强,3~5 个月的治疗时间足以产生髁突适应性改变,也可能是第 2 组患者治疗后髁突全高及下颌支长度两侧无明显差异的原因[18]。而关节窝的形态治疗后并没有发生较大的改变,可能是因为颞下颌关节窝的改建小于髁突的改建[19]。

安氏Ⅱ类亚类偏颌畸形患者的下颌偏斜程度与生长发育有较大的联系,下颌偏斜的程度随生长发育逐渐加重,从替牙列期到恒牙列期有从下颌功能性偏斜向骨性畸形发展的趋势[11]。本研究结果也表明生长发育高峰期患者两侧的下颌骨、髁突、关节窝无明显差

异,但生长发育高峰期后的患者下颌骨、髁突、关节窝有明显的不对称,可能是咬合不平衡造成了下颌的功能性偏斜,这时的髁突生长潜力很大,长期偏斜的下颌位置未得到校正,使两侧髁突的受力不平衡,而使两侧髁突的形状、长度等发生改变,从而也造成关节窝适应性改建[16-17]。所以,针对安氏Ⅱ类亚类偏合畸形患者应在生长发育高峰期进行矫治,从而减少双侧髁突的不平衡生长,最终减少颌骨的不对称[3,20]。

参考文献:

[1] Sanders D A, Rigali P H, Neace W P, *et al*. Skeletal and dental asymmetries in Class Ⅱ subdivision malocclusions using cone-beam computed temography[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2010, 138(5): 542.e1-542.e20. DOI:10.1016/j.ajodo.2010.02.027

[2] Pinho T, Figueiredo A. Orthodontic-orthognathic surg-ical treatment in a patient with Class II subdivision malocclusion: occlusal plane alteration[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2011, 140(5): 703-712. DOI:110.1016/j.ajodo.2010.01.037

[3] Cassidy S E, Jackson S R, Turpin D L, *et al*. Classification and treatment of Class II subdivision malocclusions[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2014, 145(4): 443-451. DOI:10.1016/j.ajodo.2013.12.017

[4] 李帅, 林薇薇, 陈金武, 等. 成人 Angle2 错(牙合)畸形患者髁突位置及颞下颌关节形态的 CBCT 观察研究[J]. 实用口腔医学杂志, 2013, 29(3): 389-393. DOI:10.3969/j.issn.1001-3733.2013.03.019

[5] 喻骏一. 下颌偏斜患者双侧髁突的三维形态结构的对比研究[D]. 杭州:浙江大学医学院, 2015.

[6] Endo M, Terajima M, Goto T K, *et al*. Three-dimensional analysis of the temporomandibular joint and fossa-condyle relationship[J]. Orthodontics (Chic), 2011, 12(3): 210-221.

[7] Veli I, Yuksel B, Uysal T. Longitudinal evaluation of dental arch asymmetry in Class Ⅱ subdivision malocclusion with 3-dimensional digital models[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2014, 145(6): 763-770. DOI:10.1016/j.ajodo.2014.01.023

[8] Baccetti T, Franchi L, McNamara J A Jr. An improved version of the cervical vertebral maturation(CVM)method for the assessment of mandibular growth[J]. Angle Orthod, 2002, 72(4): 316-323.

[9] 王帅. 安氏Ⅱ类亚类成人颞下颌关节形态和位置的 CBCT 研究[D]. 石家庄:河北医科大学,2014.

[10] 李婧, 樊永杰. 锥形束 CT 在口腔正畸领域的应用[J]. 疾病监测与控制杂志, 2015, 9(11): 797-798.

[11] Shokri A, Khajeh S, Khavid A. Evaluation of the accuracy of linear measurements on lateral cephalograms obtained from cone-beam computed tomography scans with digital lateral cephalometric radiography: an *in vitro* study[J]. J Craniofac Surg, 2014, 25(5): 1710-1713. DOI:10.1097/SCS.0000000000000908

[12] 贾海湖, 孙新华. 青少年面部不对称畸形患者头颅定位颏顶位和正位片的测量分析研究[J]. 口腔医学, 2007, 27(2): 73-76. DOI:10.13591/j.cnki.kqyx.2007.02.008

[13] Kurt G, Uysal T, Sisman Y, *et al*. Mandibular asymmetry in Class Ⅱ subdivision malocclusion[J]. Angle Orthod, 2008, 78(1): 32-37. DOI:10.2319/021507-73.1

[14] Azevedo A R, Janson G, Henriques J F, *et al*. Evaluation of asymmetries between subjects with Class Ⅱ subdivision and apparent facial asymmetry and those with normal occlusion[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2006, 129(3): 376-383. DOI:10.1016/j.ajodo.2005.12.002

[15] Janson G, de-Lima K J, Woodside D G, *et al*. Class Ⅱ subdivision malocclusion types and evaluation of their asymmetries[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2007, 131(1): 57-66. DOI:10.1016/j.ajodo.2005.02.031

[16] Li J, He Y, Wang Y, *et al*. Dental, skeletal asymmetries and functional characteristics in Class Ⅱ subdivision malocclusions[J]. J Oral Rehibil, 2015, 42(8): 588-599. DOI: 10.1111/joor.12303

[17] 王美青, 姚绣芳, 颜朝云, 等. 咬合与髁状突形态的对称性间的相关关系解剖学[J]. 实用口腔医学杂志, 2001, 17(2): 147-150. DOI: 10.3969/j.issn.1001-3733.2001.02.021

[18] Owtad P, Park J H, Shen G, *et al*. The biology of TMJ growth modification: a review[J]. J Dent Res, 2013, 92(4): 315-321. DOI:10.1177/0022034513476302

[19] Wangsrimongkol T, Manosudprasit M, Pisek P, *et al*. Temporomandibular joint growth adaptation and articular disc positional changes in functional orthopedic treatment: magnetic resonance imaging investigation[J]. J Med Assoc Thai, 2012, 95(Suppl 11): S106-S115.

[20] Janson G, Dainesi E A, Henriques J C, *et al*. Class Ⅱ subdivision treatment success rate with symmetric and asymmetric extraction protocols[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2003, 124(3): 257-264. DOI:10.1016/S0889-5406(03)00406-2

(**收稿**:2015-11-17;**修回**:2015-12-28)

(编辑 张 维)