

临床研究

DOI: 10.13406/j.cnki.cyxh.001783

替牙列期儿童错颌畸形颅-颌骨及牙弓的测量分析

贺泽群, 曾 欢, 唐 欢, 林居红, 罗 俊

(重庆医科大学附属口腔医院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, 重庆 400015)

【摘要】目的:探索替牙列期儿童不同矢状向骨性错颌畸形患儿颅-颌骨及牙弓在三维方向的特征性差异。**方法:**选取我院儿童口腔科 180 名 8~12 岁替牙列期初诊儿童, 分为骨性 I 类组(60 例), 骨性 II 类组(60 例), 骨性 III 类组(60 例)3 组。对组间头颅侧位 X 线片及 3D 扫描模型测量数据进行比较分析。**结果:**骨性 II 类错颌较骨性 I 类的 SNB 角(74.60 ± 3.13 vs. 77.33 ± 3.74 , $P=0.00$)、下颌长(Cond-Pog)(90.20 ± 4.72 vs. 92.90 ± 5.44 , $P=0.00$)明显减小, SNA 角(81.42 ± 3.13 vs. 79.77 ± 5.39 , $P=0.03$)、Y 轴角(67.45 ± 3.99 vs. 64.72 ± 6.82 , $P=0.00$)及下前牙唇倾度(IMand-ML)(96.93 ± 5.48 vs. 93.13 ± 6.53 , $P=0.00$)明显增大, 骨性 II 类较骨性 III 类上牙弓后段宽度(upper posterior maxillary width, UPMW)减小(31.17 ± 2.33 vs. 32.36 ± 5.19 , $P=0.07$)。骨性 III 类较骨性 I 类的 SNA 角(76.00 ± 4.21 vs. 79.77 ± 5.39 , $P=0.00$)、上颌长(ANS-PNS)(38.53 ± 3.63 vs. 42.60 ± 2.90 , $P=0.00$)、上牙弓长(upper total arch length, UTAL)(24.37 ± 2.68 vs. 25.68 ± 2.24 , $P=0.00$)、前颌底长度(N-S)(57.12 ± 3.05 vs. 58.67 ± 3.10 , $P=0.01$)、前面高(N-Me)(99.70 ± 4.91 vs. 101.77 ± 5.78 , $P=0.03$)、Y 轴角(62.50 ± 4.22 vs. 64.72 ± 6.82 , $P=0.02$)及 IMand-ML(85.17 ± 6.81 vs. 93.13 ± 6.53 , $P=0.00$)明显减小, 骨性 III 类错颌颌下颌骨位置(S-Co)前移(13.92 ± 2.57 vs. 15.15 ± 2.79 , $P=0.01$)。**结论:**替牙列期不同矢状向错颌畸形颅-颌骨及牙弓形态存在特征性差异。骨性 II 类错颌畸形主要表现为较短的下颌长, 下前牙较唇倾, 上颌牙弓后段有缩窄趋势; 骨性 III 类错颌畸形主要表现为较短的上颌长、前颌底长和面高, 下颌位置前移, 下前牙舌倾, 上牙弓长度减小。研究结果为早期识别并矫正儿童错颌畸形骨性及牙性发育异常提供参考依据。

【关键词】骨性错颌畸形; 替牙列期; 早期矫治; 三维方向**【中图分类号】**R783.5**【文献标志码】**A**【收稿日期】**2018-04-08

Measurement of the craniofacial bone and dental arch between different malocclusions in the mixed dentition

He Zequn, Zeng Huan, Tang Huan, Lin Juhong, Luo Jun

(Stomatological Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing Key Laboratory of Oral Diseases and Biomedical Sciences; Chongqing Municipal Key Laboratory of Oral Biomedical Engineering of Higher Education)

【Abstract】Objective: To explore the three-dimensional differences in the morphological features of the craniofacial bone and dental arch between children with different sagittal skeletal malocclusions in the mixed dentition. **Methods:** This study included 180 children (aged 8-12 years) in the mixed dentition who consulted with the doctor for the first time in the Department of Pediatric Dentistry, Stomatological Hospital of Chongqing Medical University, and they were assigned to three groups: skeletal class I malocclusion group (60 cases), skeletal class II malocclusion group (60 cases), and skeletal class III malocclusion group (60 cases). Lateral cephalometric radiograph and the measurement data of 3D scanning model were compared between these groups. **Results:** Compared with the skeletal class I malocclusion group, the skeletal class II malocclusion group showed significant reductions in SNB angle (74.60 ± 3.13 vs. 77.33 ± 3.74 , $P=0.00$) and mandibular length (Cond-Pog) (90.20 ± 4.72 vs. 92.90 ± 5.44 , $P=0.00$) and significant increases in SNA angle (81.42 ± 3.13 vs. 79.77 ± 5.39 , $P=0.03$), Y-axis angle (67.45 ± 3.99 vs. 64.72 ± 6.82 , $P=0.00$), and inclination of the lower anterior teeth (IMand-ML) (96.93 ± 5.48 vs. 93.13 ± 6.53 , $P=0.00$). The skeletal class II malocclusion group had a smaller upper posterior maxillary width (UPMW) than the skeletal class III malocclusion group (31.17 ± 2.33 vs. 32.36 ± 5.19 , $P=0.07$). Compared with the skeletal class I malocclusion group, the skeletal class III malocclusion group showed significant reductions in SNA angle (76.00 ± 4.21 vs. 79.77 ± 5.39 , $P=0.00$), maxillary length (ANS-PNS) (38.53 ± 3.63 vs. 42.60 ± 2.90 , $P=0.00$), upper total arch

作者介绍: 贺泽群, Email: 920048385@qq.com,

研究方向: 儿童口腔学早期矫治。

通信作者: 罗 俊, Email: endodontics@163.com。

基金项目: 重庆市卫计委科研资助项目(编号: 2016MSXM045)。

优先出版: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20180607.1315.018.html>

(2018-06-08)

length(UTAL) (24.37 ± 2.68 vs. 25.68 ± 2.24 , $P=0.00$), anterior cranial base length(N-S) (57.12 ± 3.05 vs. 58.67 ± 3.10 , $P=0.01$), facial height(N-Me) (99.70 ± 4.91 vs. 101.77 ± 5.78 , $P=0.03$), Y-axis angle (62.50 ± 4.22 vs. 64.72 ± 6.82 , $P=0.02$), and I Mand-ML (85.17 ± 6.81 vs. 93.13 ± 6.53 , $P=0.00$), and had a forward mandibular position(S-Co) (13.92 ± 2.57 vs. 15.15 ± 2.79 , $P=0.01$).

Conclusion: The morphological features of the craniofacial bone and dental arch vary between different sagittal skeletal malocclusions in the mixed dentition. The main manifestations of skeletal class II malocclusion are smaller mandibular length, higher I Mand-ML, and slightly smaller UPMW; the main manifestations of skeletal class III malocclusion are smaller maxillary length, N-S, and N-Me, forward mandibular position, lower I Mand-ML, and smaller UTAL. These results provide a reference for early identification and correction of skeletal and dental developmental abnormalities in children with malocclusions.

[Key words] skeletal malocclusions; mixed dentition; early correction; three dimension

骨性Ⅱ类及Ⅲ类错颌畸形是替牙列期常见的上颌和(或)下颌骨发育异常,严重影响患儿正常口颌功能、颜面美观,并增加成年后正颌手术治疗风险^[1]。在替牙列期进行早期干预可诱导颌面形态及口颌功能正常发育,降低骨性错颌畸形严重程度及正颌手术风险,增加恒牙列期骨性Ⅰ类正常合比例并提高口腔健康相关生活质量^[2-3]。

目前对骨性错颌畸形的形成因素仍有争议。有研究指出大部分安氏Ⅱ类错颌畸形是由后缩或更短的下颌骨造成的,但也有学者讨论前突的上颌骨是主要原因^[4-5]。对于骨性Ⅲ类错颌畸形的形成因素也有不同的观点,直到1970年认为只有下颌骨是造成安氏Ⅲ类错颌畸形的唯一原因^[6]。Proff等^[7]指出造成安氏Ⅲ类错颌畸形的最常见因素是下颌前突。此外,对生长发育的预测是对替牙列期儿童错颌畸形诊疗的关键问题之一,也是对口腔临床医生的挑战。有研究发现由生长发育引起的下颌平面相对于颅底参考平面如前颅底平面及眶耳平面的角度减小(逆时针旋转)^[8]。而上颌平面由生长发育引起的相对于上述颅底参考平面的角度变化存在争议,Björk等^[9]报告该角度增龄性减小,而el-Batouti等^[10]研究描述为增龄性增加。Bhatia和Leighton^[11]研究指出颌平面相对FH平面的角度增龄性减小。以上研究结果的差异将影响治疗计划的制定,早期矫治应对不同错颌畸形形成因素进行针对性治疗,并结合生长发育潜能,以达到最佳治疗效果。

基于以上问题及争议,虽然已有一些研究描述了不同错颌畸形骨性及牙性特征^[12-13],但目前没有基于替牙列期,对不同矢状向骨性错颌畸形颌骨及牙弓三维向差异的文献报告。CBCT作为常用的三维影像分析工具,由于价格昂贵、辐射剂量大等原

因,在替牙列期儿童使用较少。头影测量分析是评估错颌畸形最常用的方法,但其为二维影像,无法展示颌骨及牙弓水平向特征。因此,本实验将结合头颅侧位X线片及口内石膏模型3D扫描数据测量,探索替牙列期不同矢状向骨性错颌畸形儿童颌-颌骨及牙弓的三维向差异,为进一步了解替牙列期错颌畸形生长趋势及辅助临床诊疗提供参考。

1 材料与方法

1.1 研究对象

选取180例2016年1月至2017年6月在重庆医科大学附属口腔医院儿童口腔科就诊的重庆地区汉族初诊患者。病例纳入标准:8~12岁替牙列期儿童,上下第二乳磨牙无明显近远中龋坏;清晰的术前头侧位X线片及完好的石膏模型(若同一位患儿的X线头颅侧位片缺失或无法准确测量则保留其石膏模型测量数据,并从总样本量中按纳入标准随机选取相应X线头颅侧位片测量数据作为补充;石膏模型数据缺失病例亦然)。排除标准:多生牙、先天牙缺失及乳牙早失;唇腭裂等先天畸形;正畸治疗史,外伤史;头颅侧位片不清晰或石膏模型损坏,无法准确测量。

1.2 研究方法

1.2.1 研究分组 诊断及分组标准:①骨性Ⅰ类组:上颌尖牙近中舌侧面与下颌尖牙远中唇侧面相接触,且 $1^\circ \leq ANB < 4.5^\circ$;②骨性Ⅱ类组:上颌尖牙近中舌侧面位于下颌尖牙远中唇侧面近中,且 $ANB \geq 5.5^\circ$;③骨性Ⅲ类组:上颌尖牙近中舌侧面位于下颌尖牙远中唇侧面远中,或前牙反覆颌,且 $ANB \leq 0^\circ$ 。分组信息见表1。

1.2.2 测量方法 头影测量:使用头影测量分析软件Vistadent对标准头颅侧位片进行测量分析。所有标记点的确定及测量使用同一台设备并由同一人完成。头影测量分析说明见表2。头影测量用到的参考平面如图1所示。模型测量:应用3D扫描仪(FREEDOM HD/DOF, Korea)及软件ScanApp (Version

表 1 分组信息表

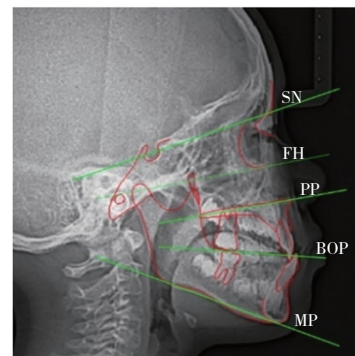
组别	样本量		男性		女性		年龄 (岁)	
	头侧位片	3D模型	头侧位片	3D模型	头侧位片	3D模型	头侧位片	3D模型
骨性Ⅰ类	60	60	29	28	31	32	9.65 ± 1.15	9.88 ± 1.14
骨性Ⅱ类	60	60	28	29	32	31	9.72 ± 1.11	9.67 ± 1.1
骨性Ⅲ类	60	60	29	28	31	32	9.42 ± 1.16	9.62 ± 1.32
总计	180	180	86	86	94	94	9.59 ± 1.14	9.72 ± 1.19

注:组间年龄差异检测:头侧位片: $F=1.15, P=0.32$;3D模型: $F=0.86, P=0.43$;组间性别差异检测:头侧位片: $\chi^2=0.05, P=0.98$;3D模型: $\chi^2=0.05, P=0.98$

表 2 头颅侧位片测量变量描述

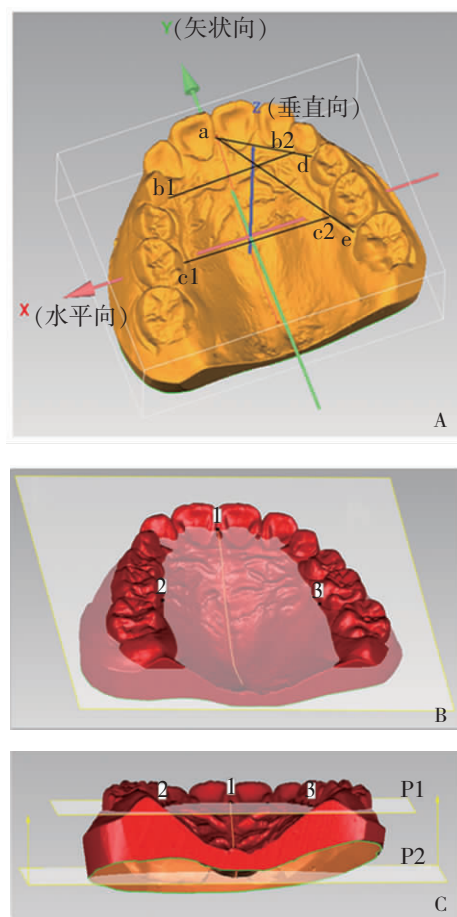
测量方法及指标	描述
颅底基部	N-S 前颅底长度
	FH-NS 眶耳平面与前颅底平面交角
上颌骨	ANS-PNS 上颌长,前后鼻棘之间的距离
	SNA 蝶鞍中心、鼻根点及上牙槽座点所构成的角
	NL-NS 上颌平面 (NL) 与前颅底平面 (NS) 的交角
	Ptm-S 蝶鞍中心垂线至翼上颌裂垂线间的距离,代表上颌的位置
下颌骨	Cond-Pog 下颌长,髁顶点与颏前点间的距离
	Cond-Go 下颌升支长,髁顶点与下颌角点间的距离
	Go-Gn 下颌体长,髁角点与颏顶间的距离
	SNB 蝶鞍中心、鼻根点及下牙槽座点所构成的角
	ML-NS 下颌平面角 (ML) 与前颅底平面 (NS) 的交角
	Co-S 髁突后缘和蝶鞍中心向眶耳平面作垂线,两垂足间之距离,代表下颌的位置
矢状向关系	ANB 上牙槽座、鼻根点与下牙槽座点构成的角,亦即 SNA 角与 SNB 角之差
	WITS 上、下齿槽座点到殆平面的垂足之间的距离
	NA-PA NA 与 PA 延长线之交角,代表面部的上颌部对整个面部侧面的关系
垂直向关系	N-Me 全面高。鼻根点到颏下点的距离
	N-ANS 上面高。鼻根点到前鼻棘的距离
	ANS-Me 下面高。前鼻棘到颏下点的距离
生长方向	Y axis Y 轴与眶耳平面相交之下内角此角也表示颏部的突缩,Y 轴也代表面部的生长发育方向
牙齿关系	IMax-IMan 上下中切牙长轴交角
	Imax-NL 上中切牙与上颌平面交角
	Imand-ML 下中切牙与下颌平面交角
	NS-OP 殆平面与前颅底平面形成的角

2.1.192.474)获取石膏模型的三维数据及上下颌咬合关系。应用三维数据处理软件(Geomagic Studio 2012)对获取的三维数据进行模型修整及数据测量。3D 测量内容及方法:牙龈平面:上颌左右第二乳磨牙腭侧牙龈中点(点 2,3)及切牙乳头最前点(点 1)形成的平面。牙弓前段长(UAAL):切牙乳头最前缘至上颌乳尖牙与第一乳磨牙间龈乳头中点连线的垂直距离。牙弓长度(UTAL):切牙乳头最前缘中点至第二乳磨牙远中与第一恒磨牙间龈乳头中点连线的垂直距离;牙弓前段宽度(UAMW):双侧乳尖牙腭侧龈缘中点间的距离;牙弓后段宽度(UPMW):双侧第二乳磨牙腭侧龈缘中点间的距离;腭部高度(PD):P1 与通过腭部最高点的并与牙龈平面平行的平面 P2 之间的距离(图 2)。几何模型见图 3。



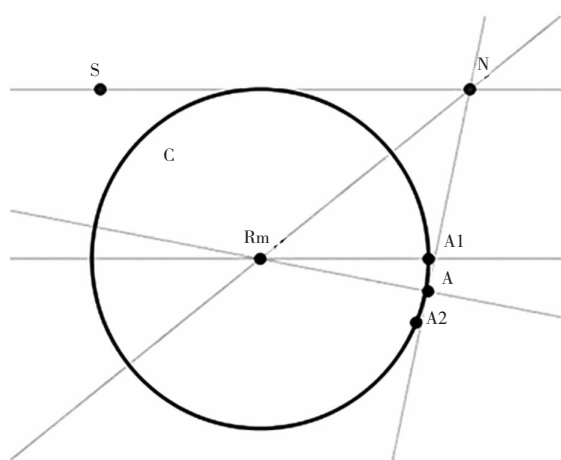
SN:前颅底平面;FH:眶耳平面;PP:上颌平面;BOP:殆平面;MP:下颌平面

图 1 头影测量参考平面



A. b1-b2: 牙弓前段宽度; c1-c2: 牙弓后段宽度; a-b2 在长方体侧面的投影; 牙弓前段长; a-c2: 在长方体侧面的投影; 牙弓长度; B. 上颌左右第二乳磨牙腭侧牙龈中点 (点 2、3) 及切牙乳头最前点 (点 1) 形成的平面; 牙龈平面 (P1); C. P1 与通过腭部最高点的并与牙龈平面平行的平面 P2 之间的垂直距离; 腭部高度

图 2 3D 数字化模型测量方法



Rm: 实际上颌旋转中心; A: SNA 最大值时的位置; A1: 上颌逆时针旋转时的位置; A2: 上颌顺时针旋转时的位置

图 3 上颌三维方向位置对 SNA 角的影响

在首次测量后 2 周再次随机抽取 30 个头颅侧位片及 30 个 3D 模型测量数据, 并由同一人测量, 检测其可重复性。2 次不同时间测量的结果无统计学差异且相关性系数介于 87%~99%, 提示高度可靠性。

1.3 统计学处理

应用 IBM SPSS Statistics 20.0 对测得的数据进行统计分析。对潜在影响因素进行验证分析其显著性; 方差分析检测组间年龄差异。交叉表卡方检验分别检验组间性别组成差异。方差分析采用 LSD 分析法检测 3 组间两两比较测量结果的差异。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 临床资料

纳入 180 名病例中同时有头颅侧位 X 线片与 3D 数字化模型的共 163 名。组间单因素方差分析检验分析年龄差异: 头侧位片: $F=1.15, P=0.32$; 3D 模型: $F=0.86, P=0.43$ 。组间性别组成差异: $\chi^2=0.05, P=0.98$ 。结果提示 3 组间年龄及性别无统计学差异。见表 1。

2.2 测量数据

头颅侧位片及 3D 模型测量结果及比较分析见表 3。

2.2.1 骨性 I、II、III 类错颌畸形颅-颌骨形态比较 颅底基部: 骨性 I 类、II 类和 III 类骨性错颌间前颅底长 (N-S)、眶耳平面倾斜度 (FH-NS) 均有统计学差异。相比骨性 I 类和 II 类组, 骨性 III 类组 S-N 较小, FH-SN 较大。上颌骨: 骨性 III 类错颌畸形上颌骨长 (ANS-PNS) 明显减小。上颌倾斜度 (NL-NS)、上颌矢状向位置 (S-Ptm) 无统计学差异。下颌骨: 3 组间下颌长 (Cond-Pog)、下颌升支长 (Cond-Go)、下颌体长 (Go-Gn)、下颌矢状向位置 (S-Co) 均存在统计学差异; 下颌平面角 (ML-NS) 未观察到明显差异。骨性 II 类错颌下颌长最小, 骨性 III 类下颌升支较短, 下颌体较长, 下颌骨位置较前移。矢状向关系: 3 组间颌突角 (NA-PA) 存在统计学差异, 从 III 类、I 类到 II 类逐渐增大。垂直向关系: 骨性 I 类、II 类和 III 类错颌上前面高 (N-ANS)、下前面高 (ANS-Me)、全面高 (N-Me) 均有统计学差异, 且自骨性 II 类、I 类到 III 类依次减小。生长方向: 从骨性 II 类、I 类到 III 类 Y 轴角 (Y axis) 依次减小, 且均有统计学差异。

2.2.2 骨性 I、II、III 类错颌畸形牙齿及牙弓比较 骨性 II 类错颌下切牙唇倾度 (IMand-ML) 在 3 组中最大, I 类次之, III 类最小。I 类与 II 类较 III 类上牙弓前段及全段长度大, 且具有统计学差异。骨性 II 类殆平面 (NS-OP) 较 I 类与 III 类有前下旋转的趋势 ($P=0.03$), 且上颌牙弓后有缩窄的趋势 ($P=0.07$)。3 组间上颌骨腭部高度差异无统计学差异。

表 3 骨性/牙性变量测量结果及组间比较分析

测量指标 (X 线)	骨性 I 类	骨性 II 类	骨性 III 类	F 值 (组间)	P 值	I 类 vs. II 类 (P)	I 类 vs. III 类 (P)	II 类 vs. III 类 (P)
N-S	58.67 ± 3.10	58.03 ± 2.77	57.12 ± 3.05	4.12	0.01	0.24	0.01	0.09
ANS-PNS	42.60 ± 2.90	43.15 ± 2.67	38.53 ± 3.63	39.89	0.00	0.33	0.00	0.00
SNA	79.77° ± 5.39°	81.42° ± 3.13°	76.00° ± 4.21°	24.54	0.00	0.03	0.00	0.00
NL-NS	7.08° ± 3.60°	8.22° ± 2.92°	8.30° ± 4.00°	2.22	0.11	0.08	0.06	0.89
Cond-Pog	92.90 ± 5.44	90.20 ± 4.72	92.90 ± 4.16	6.33	0.00	0.00	1.00	0.00
Cond-Go	46.28 ± 4.02	45.70 ± 3.63	44.53 ± 3.18	3.62	0.02	0.38	0.00	0.08
Go-Gn	61.82 ± 4.56	60.73 ± 3.86	62.68 ± 4.19	3.23	0.04	0.16	0.26	0.01
SNB	77.33° ± 3.74°	74.60° ± 3.13°	77.83° ± 3.34°	15.62	0.00	0.00	0.42	0.00
ML-SN	36.93° ± 5.92°	37.93° ± 4.76°	37.70° ± 4.18°	0.66	0.52	0.28	0.40	0.80
ANB	2.93° ± 0.95°	6.68° ± 1.02°	-2.07° ± 1.75°	695.05	0.00	0.00	0.00	0.00
WITS	-1.60 ± 2.09	2.72 ± 2.28	-6.22 ± 2.40	234.27	0.00	0.00	0.00	0.00
N-Me	101.77 ± 5.78	101.58 ± 4.78	99.70 ± 4.91	2.93	0.05	0.85	0.03	0.04
N-ANS	45.68 ± 3.36	46.27 ± 2.61	44.80 ± 3.23	3.44	0.03	0.30	0.11	0.01
ANS-Me	57.82 ± 4.01	58.22 ± 3.42	55.17 ± 3.80	11.72	0.00	0.56	0.00	0.00
IMax-IMan	122.03° ± 9.66°	117.80° ± 9.35°	131.95° ± 9.68°	34.23	0.00	0.01	0.00	0.00
Imax-NL	115.02° ± 8.61°	115.35° ± 7.14°	113.35° ± 6.27°	1.26	0.29	0.80	0.22	0.14
Imand-ML	93.13° ± 6.53°	96.93° ± 5.48°	85.17° ± 6.81°	54.12	0.00	0.00	0.00	0.00
NS-OP	19.50° ± 4.60°	20.82° ± 3.81°	19.18° ± 4.04°	2.59	0.07	0.08	0.67	0.03
FH-NS	5.30° ± 4.83°	5.70° ± 3.99°	7.40° ± 3.87°	4.13	0.01	0.60	0.00	0.03
NA-PA	5.90° ± 2.54°	13.80° ± 2.81°	-4.02° ± 3.81°	496.71	0.00	0.00	0.00	0.00
Y axis	64.72° ± 6.82°	67.45° ± 3.99°	62.50° ± 4.22°	13.80	0.00	0.00	0.02	0.00
S-Ptm	14.97 ± 2.16	14.78 ± 2.26	14.58 ± 2.00	0.48	0.62	0.64	0.32	0.61
S-Co	15.15 ± 2.79	15.53 ± 2.90	13.92 ± 2.57	5.63	0.00	0.44	0.01	0.00
3D 模型 (mm)								
UAAL	9.77 ± 1.95	9.90 ± 1.93	8.78 ± 2.42	5.00	0.00	0.72	0.01	0.00
UTAL	25.68 ± 2.24	25.90 ± 2.26	24.37 ± 2.68	7.15	0.00	0.62	0.00	0.00
UAMW	27.03 ± 1.95	26.75 ± 2.43	25.82 ± 6.63	1.34	0.26	0.70	0.11	0.23
UPMW	32.24 ± 2.48	31.17 ± 2.33	32.36 ± 5.19	2.00	0.13	0.10	0.85	0.07
PD	12.51 ± 1.86	12.42 ± 1.63	12.47 ± 1.37	0.04	0.95	0.75	0.88	0.86

3 讨 论

探索替牙列期不同错颌畸形的骨性及牙性形态学特征性差异,对错颌畸形的早期识别及早期干预具有十分重要的参考意义。本研究首次结合头影测量及 3D 扫描数据比较替牙列期不同矢状向骨性错颌畸形间颅-颌骨及牙弓的三维向差异。无论从经验(定性)还是几何(定量)方式均可证明,SNA、SNB 和 ANB^[14]角的大小不仅取决于颅-颌骨的尺寸及前后向(矢状向)关系,还取决于颅-颌骨垂直向关系(如面高和旋转)。几何模型(图 3)说明上颌三维位置对 SNA 角的影响:固定蝶鞍点(S),假设 N 点位置,上颌长及上颌前后位置一定,对于上颌实际旋转中心位置(Rm),上颌旋转过程中,SNA 存在一个理论最大值(A),在此后无论顺时针旋转(A2)或逆时针旋转(A1)均可导致 SNA 减小。此外,N 点

越靠后(颅底越短),上颌骨越长,上颌位置越靠前、靠下(面高越大),则 SNA 越大,反之越小。同理可证明 SNB、ANB 值的上述变化规律。

本研究结果显示,骨性 II 类较骨性 I 类错颌畸形的 SNB 角及下颌长明显减小,SNA 角、Y 轴角,下切牙唇倾度明显增大。导致 SNB 减小的因素(如颅底长度、面高、下颌长度、矢状向及垂直向位置、旋转情况)中,仅下颌长具有统计学差异。较大 SNA 角为前颅底长、上颌长、上颌矢状向及垂直向位置、上颌旋转的综合结果,由此,导致骨性 II 类错颌畸形的主要原因为较短的下颌长,与 El Hajj 等^[15]基于 90 例成人患者的研究结果一致。然而,从儿童到成年生长发育除了颌面部绝对尺寸的变化,颌面部各部分的相互协调关系亦在发生变化。田乃学和黄金方^[16]指出前牙深覆盖畸形生长变化的主要差别在下颌,从替牙期到恒牙期其下颌虽具有一定生长潜力,但生长量较正常颌小且失去了向前向上的生长旋转

过程。骨性Ⅱ类殆平面倾斜度最大,上颌牙弓长度增加及后段宽度减小的趋势。骨性Ⅲ较骨性Ⅰ类错颌的SNA角、Y轴角、下切牙唇倾度均明显减小。导致SNA减小的因素(如颅底长度、面高、上颌长度、矢状向及垂直向位置、旋转状况)中,上颌长、前颅底长及面高明显减小,Ⅲ类患者的下颌骨位置较其他2组前移,下颌体长度增加,下颌升支长度减小,而下颌骨长度较Ⅰ类无统计学差异。骨性Ⅲ类殆平面倾斜度在3组中最小。有学者得出相似的结果,殆平面的倾斜度在Ⅲ类组最平坦而在Ⅱ类组最陡^[17]。因此,造成骨性Ⅲ类错颌畸形的主要因素为较小的上颌长,位置前移的下颌骨与较短的面高。

本研究的主要优势在于纳入重庆地区处于相近发育阶段的替牙列期儿童,同时比较3类不同矢状向骨性错颌畸形的骨性及牙性特征性差异,减小了地区、民族、时间、个体生长发育的影响。数字化3D模型测量有效减小了定点及测量误差,增加了结果的精确性。

面部发育因年龄或骨龄的增龄性变化最佳试验方案是纵向试验设计,横断面研究可能导致较大误差,因此本实验未按年龄或骨龄(如颈椎成熟度CVM)^[18-19]分亚组比较分析。纵向的生长发育趋势(动态)及横断面的颅-面部形态特征分布(静态)均具有重要参考意义,但目前国内外基于相似研究设计,相同变量的其他年龄阶段的研究数据较为缺乏,无法进行充分的研究间横向比较,需后续研究进一步补充。

针对替牙列期不同矢状向骨性错颌畸形的形成因素,建立符合生长发育规律的骨性Ⅰ类正常殆,为早期矫治提供可预测的、骨性及牙性的、三维方向上的变化框架。为加强实验结果,有待后续更大样本量的试验进一步研究。

参 考 文 献

- [1] Joshi N, Hamdan AM, Fakhouri WD. Skeletal malocclusion: a developmental disorder with a life-long morbidity[J]. J Clin Med Res, 2014, 6(6): 399-408.
- [2] Frazão P, Narvai PC, Latorre Mdo R, et al. Are severe occlusal problems more frequent in permanent than deciduous dentition?[J]. Rev Saude Publica, 2004, 38(2): 247-254.
- [3] Kragt L, Dhano B, Wolvius EB, et al. The impact of malocclusions on oral health-related quality of life in children—a systematic review

- and meta-analysis[J]. Clin Oral Investig, 2016, 20(8): 1881-1894.
- [4] Frye L, Diedrich PR, Kinzinger GS. Class II treatment with fixed functional orthodontic appliances before and after the pubertal growth peak — a cephalometric study to evaluate differential therapeutic effects [J]. J Orofac Orthop, 2009, 70(6): 511-527.
- [5] El Hajj N, Bassil-Nassif N, Taub A, et al. Maxillary and mandibular contribution to the establishment of class II malocclusion in an adult Lebanese population[J]. Int Orthod, 2017, 15(4): 677-697.
- [6] Parcha E, Bitsanis E, Halazonetis DJ. Morphometric covariation between palatal shape and skeletal pattern in children and adolescents: a cross-sectional study[J]. Eur J Orthod, 2017, 39(4): 377-385.
- [7] Proff P, Will F, Bokan I, et al. Cranial base features in skeletal Class III patients[J]. Angle Orthod, 2008, 78(3): 433-439.
- [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] Björk A, Skieller V. Growth and development of the maxillary complex[J]. Inf Orthod Kieferorthop, 1984, 16(1): 9-52.
- [10] el-Batouti A, Ogaard B, Bishara SE. Longitudinal cephalometric standards for Norwegians between the ages of 6 and 18 years[J]. Eur J Orthod, 1994, 16(6): 501-509.
- [11] Bhatia SN, Leighton BC. A manual of facial growth: a computer analysis of longitudinal cephalometric growth data[M]. Oxford UK: Oxford University Press, 1993.
- [12] Zegan G, Dascălu C, Mavru RB, et al. Cephalometric features of class III malocclusion[J]. Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi, 2015, 119(4): 1153-1160.
- [13] Cheung RN, Hägg U, Wong RW, et al. Change of mandibular position during two-phase orthodontic treatment of skeletal class II in the Chinese population[J]. Scientific World Journal, 2015, 2015: 1-16.
- [14] Ferrazzini G. Critical evaluation of the ANB angle[J]. Am J Orthod, 1976, 69(6): 620-626.
- [15] El Hajj N, Bassil-Nassif N, Taub A, et al. Maxillary and mandibular contribution to the establishment of class II malocclusion in an adult Lebanese population[J]. Int Orthod, 2017, 15(4): 677-697.
- [16] 田乃学, 黄金方. 前牙深覆盖畸形颌面结构生长变化的研究[J]. 中华口腔医学杂志, 1988, 23(1): 40-42.
- [17] Zimmer B, Nischwitz D. Therapeutic changes in the occlusal plane inclination using intermaxillary elastics[J]. J Orofac Orthop, 2012, 73(5): 377-386.
- [18] Szemraj A, Wojtaszek-Słomińska A, Racka-Pilszak B. Is the cervical vertebral maturation (CVM) method effective enough to replace the hand-wrist maturation (HWM) method in determining skeletal maturation? — a systematic review[J]. Eur J Radiol, 2018, 102: 125-128.
- [19] Baccetti T, McNamara JA Jr. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics[J]. Seminars in Orthodontics, 2005, 11(3): 119-129.

(责任编辑: 张辉洁)