

论著·临床研究

骨性Ⅲ类错殆伴下颌偏斜患者第一磨牙及其周围牙槽骨对称性的三维研究

喻金凤, 胡 赟, 黄明娜, 陈 军, 明 叶, 郑雷蕾

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 401147

[摘要] **目的**·通过锥形束 CT (cone-beam computed tomography, CBCT) 影像结合三维重建测量技术, 比较成年骨性Ⅲ类错殆伴下颌偏斜患者偏斜侧和非偏斜侧第一磨牙代偿及其周围牙槽骨形态的差异。**方法**·选择正畸治疗前成年骨性Ⅲ类错殆伴下颌偏斜患者 56 例, 基于 CBCT 影像结合 Mimics 10.0 和 3-Matic 软件测量两侧第一磨牙颊舌向、近远中向倾角、冠根比、牙槽骨或松质骨厚度, 采用配对样本 *t* 检验比较偏斜侧与非偏斜侧的差异。**结果**·偏斜侧下颌第一磨牙 (下 6) 颊舌向倾角和下 6 冠根比显著大于非偏斜侧 ($P=0.021$, $P=0.004$), 偏斜侧下 6 颊侧松质骨厚度和下 6 总松质骨厚度显著小于非偏斜侧 ($P=0.043$, $P=0.048$)。两侧下 6 颊侧松质骨厚度 / 下 6 总松质骨厚度的比值比较, 差异无统计学意义 (均 $P=0.118$)。两侧上颌第一磨牙及其周围牙槽骨形态的测量指标比较, 差异无统计学意义 (均 $P>0.05$)。**结论**·骨性Ⅲ类错殆伴下颌偏斜患者第一磨牙存在明显的颊舌向代偿, 但其在牙槽骨中的位置是对称的; 第一磨牙周围牙槽骨形态的不对称主要表现在下颌偏斜侧颊侧及总松质骨厚度的减少。

[关键词] 锥形束 CT; 骨性Ⅲ类错殆伴下颌偏斜; 第一磨牙; 牙槽骨形态

[DOI] 10.3969/j.issn.1674-8115.2018.03.009 **[中图分类号]** R783.5 **[文献标志码]** A

Three-dimensional study on symmetry of the first molar and its peripheric alveolar bone in skeletal class Ⅲ patients with mandibular deviation

YU Jin-feng, HU Yun, HUANG Ming-na, CHEN Jun, MING Ye, ZHENG Lei-lei

Chongqing Municipal Key Laboratory of Oral Biomedical Engineering of Higher Education, Chongqing Key Laboratory of Oral Diseases and Biomedical Science, Affiliated Stomatological Hospital, Chongqing Medical University, Chongqing 401147, China

[Abstract] **Objective**·To compare the difference of the first molar and alveolar morphology between the deviated side and non-deviated side in skeletal class Ⅲ patients with mandibular deviation by using cone-beam computed tomography (CBCT) image combined with three-dimensional reconstruction measurement technology. **Methods**·Fifty-six asymmetric CBCT data were evaluated by Mimics 10.0 and 3-Matic software. Some measures were analyzed by *t*-test including the buccolingual angle, the mesiodistal angle, crown root ratio of first molar and the thickness of alveolar or cancellous bone. **Results**·The buccolingual angle and crown root ratio of mandibular first molar were significantly larger on the deviated side than on the non-deviated side ($P=0.021$, $P=0.004$). Compared with the non-deviated side, the buccal and total cancellous bone thickness of mandibular first molar were significantly smaller on the deviated side ($P=0.043$, $P=0.048$). There was no significant difference in the ratio of buccal and total cancellous bone thickness on mandibular first molar (both $P=0.118$). The measurements of maxillary first molar and maxillary alveolar bone morphology were not significantly different between two sides (all $P>0.05$). **Conclusion**·In skeletal class Ⅲ patients with mandibular deviation, although the buccolingual compensation of first molar is found, the position of first molar in the alveolar bone is symmetrical. The asymmetry of alveolar bone morphology are mainly manifested in the reduction of the buccal and total cancellous bone thickness on the mandibular deviated side.

[Key words] cone-beam computed tomography (CBCT); skeletal class Ⅲ patients with mandibular deviation; the first molar; alveolar bone morphology

骨性Ⅲ类错殆是临床上常见的牙颌面畸形之一。Severt 等^[1]报道, 约 40% 的骨性Ⅲ类错殆患者伴有下颌偏斜。下颌偏斜是指下颌骨的两侧相对颅骨正中矢状面表现出一定程度的不对称。骨性Ⅲ类伴有下颌偏斜的错殆畸

形不仅严重影响患者的美观, 还会引起咀嚼功能障碍、下颌运动异常、颞下颌关节疾病等一系列问题。由于其病因复杂, 畸形程度相差较大, 此类患者的治疗对于正畸医生来说是一个较大的挑战。

[基金项目] 国家自然科学基金 (81470772); 重庆市自然科学基金 (cstc2015jcyjA10028, cstc2016jcyjA0238); 重庆市医学科研项目 (20141013, 2015HBRC009, 2016MSXM051); 2016 年重庆高校创新团队建设计划 (CXTDG201602006) (National Natural Science Foundation of China, 81470772; Natural Science Foundation of Chongqing, cstc2015jcyjA10028, cstc2016jcyjA0238; Medical Scientific Research Project of Chongqing, 20141013, 2015HBRC009, 2016MSXM051; Program for Innovation Team Building at Institutions of Higher Education in Chongqing, CXTDG201602006)。

[作者简介] 喻金凤 (1992—), 女, 硕士生; 电子信箱: 1634433708@qq.com。

[通信作者] 郑雷蕾, 电子信箱: cqmuzhengleilei@163.com。



下颌偏斜畸形患者的颌骨、牙弓在三维方向上均表现出不对称,其后牙段的代偿性变化也异于其他错颌畸形。对于下颌偏斜畸形患者来说,其后牙的移动范围是影响矫治的关键因素,也是术后建立稳定咬合关系的前提。牙槽骨的改建不仅受正畸加力方式及牙弓唇舌侧各肌群之间平衡的影响,还受到牙槽骨自身的限制。Wehrbein 等^[2]报道了由于牙根移动超出牙槽骨界限,导致骨开窗、骨开裂的发生。因此,了解此类患者后牙区牙齿代偿和牙槽骨形态的特征,可避免因不恰当正畸力导致的骨缺损发生,对临床中正确矫治计划的确立及实施有重要的指导意义。第一磨牙是最早萌出的恒牙,其咀嚼功能最强,咬合力最大,在建立稳定的咬合关系中有重要作用。本研究采用锥形束 CT (cone-beam computed tomography, CBCT) 影像结合 Mimics 10.0 和 3-Matic 软件,对成年骨性Ⅲ类错颌伴下颌偏斜患者第一磨牙及其周围牙槽骨形态的对称性进行研究分析,为临床矫正此类错颌畸形提供理论依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选择 2011—2015 年就诊于重庆医科大学附属口腔医院正畸科的成年骨性Ⅲ类错颌伴下颌偏斜患者 56 例,其中男性 26 例 (46.43%), 女性 30 例 (53.57%); 年龄 18 ~ 27 岁, 平均 (22.00±3.46) 岁; 颏下点 (menton, Me) - 矢状面的平均值为 (8.56±3.85) mm; ANB 角的平均值为 -2.32°±2.68°; 设定颏部偏向的一侧为偏斜侧, 另一侧为非偏斜。

患者纳入标准: ①至少一侧磨牙为近中关系, 且 ANB<0°。②牙尖交错位和下颌息止颌位时, 下颌均处于偏斜状态。③目测颜面部正面, 左右侧不对称, 颏点偏离面中线 >4 mm。④在三维重建的模型上, 颏下点到颅骨正中矢状面的距离 ≥ 4 mm。⑤年龄 >18 岁。⑥牙列完整, 牙周健康; 牙列中所有牙齿基本完好, 无明显龋坏和大的充填体, 无畸形牙, 前后牙区域无中度以上牙列拥挤。⑦无颜面部外伤史, 无正畸史, 无颏下颌关节紊乱综合征, 无单侧髁突肥大、肿瘤、可致颜面不对称发育的先天性综合征及遗传性疾病。本研究已通过重庆医科大学附属口腔医院医学伦理委员会的批准 (CQHS-IRB-2016-02)。

1.2 CBCT 图像拍摄及处理

所有研究对象采用重庆医科大学附属口腔医院同一台 CBCT (KaVo Dental Gmb H, 美国) 扫描。扫描参数: 电压 120 kV, 电流 5 mA, 分辨率 0.4 mm, 曝光时间 8.9 s。为保证图像资料的可靠性, 所有研究对象的 CBCT 影像采集均由同一名具有丰富经验的放射科医师完成。将 CBCT 所拍摄的影像资料以医学数字成像和通信 (digital imaging and communication in medicine, DICOM) 格式导出, 然后利用 Mimics 10.0 和 3-Matic 软件进行三维重建和测量。

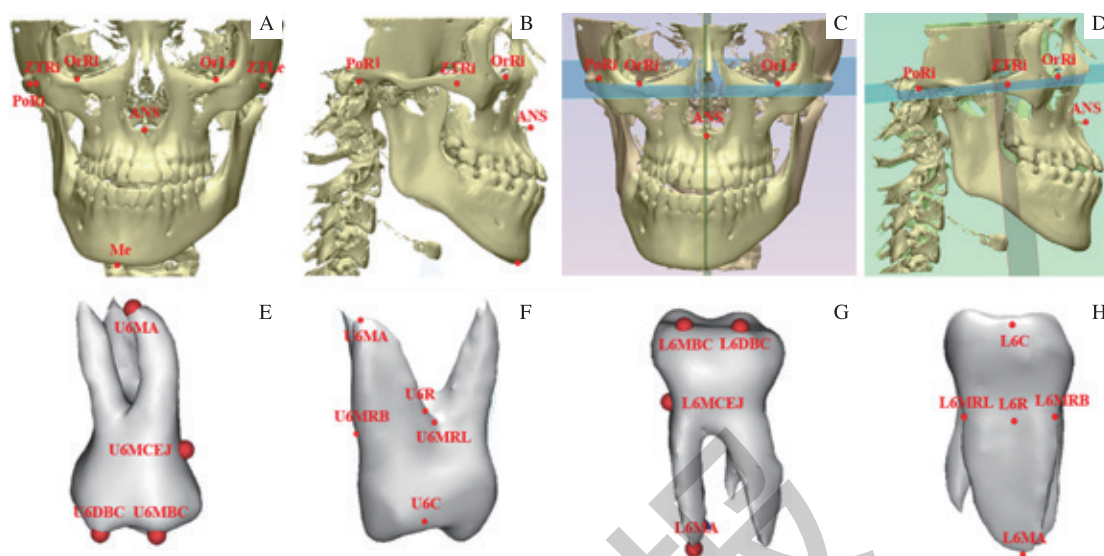
1.3 测量方法

1.3.1 标志点的选取及参考平面的建立 结合可视化的多平面和三维模型, 确定颅骨、上颌第一磨牙及下颌第一磨牙测量标志点。建立三维参考平面: 水平面 (horizontal plane, HP) 为由右侧耳点 (right porion, PoRi)、右侧眶点 (right orbitale, OrRi) 及左侧眶点 (left orbitale, OrLe) 所构成的平面, 冠状面 (coronal plane, CP) 为通过左右两侧颧颞缝中点 (zygomaticotemporal, ZT) 并垂直于 HP 的平面, 矢状面 (sagittal plane, SP) 为通过前鼻棘点 (anterior nasal spine, ANS) 并垂直于 HP 和 CP 的平面 (图 1, 表 1)。

表 1 颅骨及第一磨牙测量标志点的确定
Tab 1 Definition of landmark points of skull and the first molar

标志点	解剖学定义
PoRi	右侧外耳道最上点
Or (Le/Ri)	眶下缘最下点
ZT (Le/Ri)	颧颞缝中点
ANS	上颌骨前鼻棘的最前点
Me	颏点
6C (Le/Ri)	第一磨牙咬合面颊舌向及近远中向的中点
6R (Le/Ri)	第一磨牙根分叉的中心点
6MBC (Le/Ri)	第一磨牙近中颊尖点
6DBC (Le/Ri)	第一磨牙远中颊尖点
6MA (Le/Ri)	第一磨牙近中根尖点
6MCEJ (Le/Ri)	第一磨牙近中釉牙骨质界面 (即沿着由第一磨牙近远中颊尖点及第一磨牙近中根尖点组成的平面将第一磨牙剖开, 在此剖面上近中牙釉质和牙骨质的交界处)
6MRB (Le/Ri)	第一磨牙近中根牙颈部最颊侧点
6MRL (Le/Ri)	第一磨牙近中根牙颈部最舌侧点

注: Le、R 分别表示左侧、右侧; 上颌第一磨牙近中根为上颌第一磨牙近中颊根。



注: A 和 B 为颅部标志点; C 和 D 为建立的参考平面; E 和 F 为上颌第一磨牙标志点 (E. 上颌第一磨牙颊面观, F. 上颌第一磨牙近中面观); G 和 H 为下颌第一磨牙标志点 (G. 下颌第一磨牙颊面观, H. 下颌第一磨牙近中面观)。U、L 分别表示上颌、下颌。

图 1 颅骨、上颌第一磨牙及下颌第一磨牙测量标志点及测量参考平面的确定

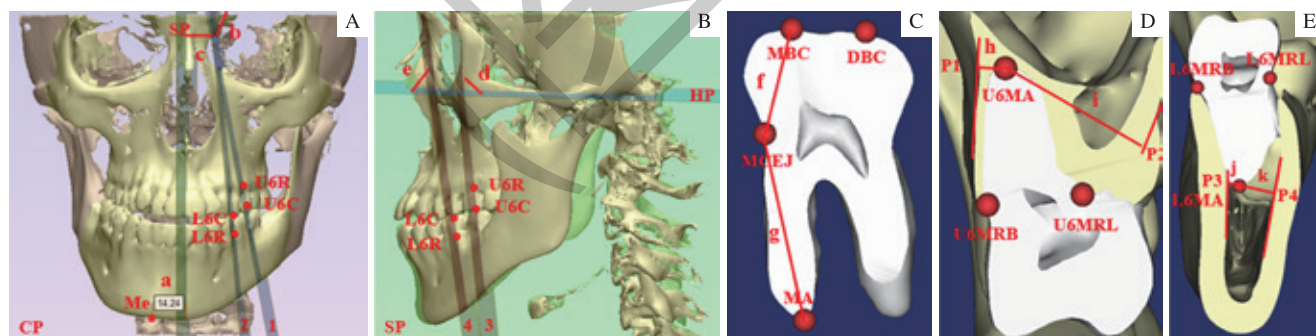
Fig 1 Definition of landmark points and reference planes of skull, maxillary the first molar and mandibular the first molar

1.3.2 测量项目

(1) 牙齿测量项目 ① Me—矢状面: Me 到矢状面的距离 (图 2A)。② 颊舌向倾角: 过 6C 与 6R 并垂直于 CP 的平面 (第一磨牙矢状面) 与 SP 的夹角 (图 2A)。③ 近远中向倾角: 过 6C 与 6R 并垂直于 SP 的平面 (第一磨牙冠状面) 与 HP 的夹角 (图 2B)。④ 冠根比: 冠长 (6MBC 到 6MCEJ 的距离) 与根长 (6MCEJ 到 6MA 的距离) 的比值 (图 2C)。

(2) 牙槽骨测量项目 ① 上 6 颊/舌侧牙槽骨厚度: U6MA 到颊/舌侧皮质骨外侧缘切线的距离 (图 2D)。② 上 6 总牙槽骨厚度: 通过 U6MA 分别做颊舌侧皮质骨

外侧缘切线的垂线, 垂足设为 P1、P2, 两垂足之间的距离即为上 6 总牙槽骨厚度 (图 2D)。③ 上 6 颊侧牙槽骨厚度/上 6 总牙槽骨厚度: 上 6 颊侧牙槽骨厚度与总牙槽骨厚度的比值, 反映牙根在牙槽骨中的位置。④ 下 6 颊/舌侧松质骨厚度: L6MA 到颊/舌侧皮质骨内侧缘切线的距离 (图 2E)。⑤ 下 6 总松质骨厚度: 通过 L6MA 分别做颊舌侧皮质骨内侧缘切线的垂线, 垂足设为 P3、P4, 两垂足之间的距离即为下 6 总松质骨厚度 (图 2E)。⑥ 下 6 颊侧松质骨厚度/下 6 总松质骨厚度: 下 6 颊侧松质骨厚度与总松质骨厚度的比值。测量工作由同一测量者在一段时间内集中进行。每个项目测量 2 次, 取平均值。



注: A. 颅部正面观; B. 颅部侧面观; C. 第一磨牙剖面观 (沿由 MBC、DBC 及 MA 三点组成的平面将第一磨牙剖开); D. 上颌骨及上颌第一磨牙剖面观 (沿由 U6MRB、U6MRL 及 U6MA 三点组成的牙根长轴所在的平面将上颌骨及上颌第一磨牙剖开); E. 下颌骨及下颌第一磨牙剖面观 (沿由 L6MRB、L6MRL 及 L6MA 三点组成的牙根长轴所在的平面将下颌骨及下颌第一磨牙剖开)。a. Me—矢状面; b. 上 6 颊舌向倾角, 即 SP 与 1 的外下交角 (此角越大, 表明上颌第一磨牙越向舌侧倾斜); c. 下 6 颊舌向倾角, 即 SP 与 2 的内下交角 (此角越大, 表明下颌第一磨牙越向舌侧倾斜); d. 上 6 近远中向倾角, 即 HP 与 3 的后上交角 (此角越大, 表明上颌第一磨牙越向远中倾斜); e. 下 6 近远中向倾角, 即 HP 与 4 的前上交角 (此角越大, 表明下颌第一磨牙越向远中倾斜); f. 冠长; g. 根长; h. 上 6 颊侧牙槽骨厚度; i. 上 6 舌侧牙槽骨厚度; j. 下 6 颊侧松质骨厚度; k. 下 6 舌侧松质骨厚度。1. 上颌第一磨牙矢状面; 2. 下颌第一磨牙矢状面; 3. 上颌第一磨牙冠状面; 4. 下颌第一磨牙冠状面; 通过 U6MA 分别做颊舌侧皮质骨外侧缘切线的垂线, 垂足设为 P1 和 P2; 通过 L6MA 分别做颊舌侧皮质骨内侧缘切线的垂线, 垂足设为 P3 和 P4。U、L 分别表示上颌、下颌。

图 2 牙齿及牙槽骨测量指标

Fig 2 Measurements of tooth and alveolar bone

1.4 统计学分析

采用 SPSS 17.0 统计学软件进行分析。各测量值用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用配对样本 t 检验比较偏斜侧与非偏斜侧的差异。 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 成年骨性Ⅲ类错颌伴下颌偏斜患者双侧第一磨牙的对称性分析

偏斜侧下 6 颊舌向倾角大于非偏斜侧 ($P=0.021$), 偏斜侧上 6 颊舌向倾角与非偏斜侧的差异以及两侧上、下 6 近远中向倾角的差异均无统计学意义 ($P=0.061$, $P=0.148$, $P=0.427$)。结果提示, 成年骨性Ⅲ类错颌伴下颌偏斜患者第一磨牙在颊舌向存在明显代偿, 且下颌第一磨牙代偿更为显著。偏斜侧与非偏斜侧的上 6 冠根比的差异无统计学意义 ($P=0.163$), 偏斜侧下 6 冠根比显著大于非偏斜侧 ($P=0.004$) (表 2)。

表 2 成年骨性Ⅲ类错颌伴下颌偏斜患者双侧第一磨牙的对称性分析 ($\bar{x} \pm s$, $n=56$)

Tab 2 Symmetry analysis of bilateral the first molar in adult with skeletal class Ⅲ malocclusions and mandibular deviation ($\bar{x} \pm s$, $n=56$)

测量项目	非偏斜侧	偏斜侧	P 值
上 6 颊舌向倾角	175.39° ± 7.15°	166.01° ± 9.07°	0.061
上 6 近远中向倾角	99.52° ± 5.47°	97.19° ± 7.18°	0.148
上 6 冠根比 /%	43.74 ± 4.75	46.45 ± 6.02	0.163
下 6 颊舌向倾角	10.54° ± 13.67°	25.34° ± 9.14°	0.021
下 6 近远中向倾角	77.00° ± 6.07°	74.80° ± 7.10°	0.427
下 6 冠根比 /%	49.21 ± 8.24	53.21 ± 8.56	0.004

2.2 成年骨性Ⅲ类错颌伴下颌偏斜患者双侧第一磨牙处周围牙槽骨的对称性分析

两侧上 6 颊侧牙槽骨厚度、上 6 舌侧牙槽骨厚度及上 6 总牙槽骨厚度比较, 差异均无统计学意义 ($P=0.644$, $P=0.743$, $P=0.475$), 提示成年骨性Ⅲ类错颌伴下颌偏斜患者上颌第一磨牙处牙槽骨形态基本对称。偏斜侧下 6 颊侧松质骨厚度和下 6 总松质骨厚度均小于非偏斜侧, 差异有统计学意义 ($P=0.043$, $P=0.048$), 而两侧下 6 舌侧松质骨厚度的差异无统计学意义 ($P=0.856$), 提示成年骨性Ⅲ类错颌伴下颌偏斜患者下颌第一磨牙处偏斜侧牙槽骨比非偏斜侧薄, 具体表现为颊侧骨质的减小。两侧的上 6 颊侧牙槽骨厚度 / 上 6 总牙槽骨厚度、下 6 颊侧松质骨厚度 / 下 6 总松质骨厚度相比较, 差异均无统计学意义 ($P=0.824$, $P=0.118$), 提示成年骨性Ⅲ类错颌伴下颌偏斜患者两侧第一磨牙在牙槽骨中的位置是对称的 (表 3, 表 4)。

表 3 成年骨性Ⅲ类错颌伴下颌偏斜患者双侧上颌第一磨牙处周围牙槽骨形态的对称性分析 ($\bar{x} \pm s$, $n=56$)

Tab 3 Symmetry analysis of alveolar bone morphology around bilateral maxillary the first molar in adult with skeletal class Ⅲ malocclusions and mandibular deviation ($\bar{x} \pm s$, $n=56$)

测量项目	非偏斜侧	偏斜侧	P 值
上 6 颊侧牙槽骨厚度 /mm	3.94 ± 1.69	4.22 ± 2.49	0.644
上 6 舌侧牙槽骨厚度 /mm	10.77 ± 1.40	10.93 ± 0.94	0.743
上 6 总牙槽骨厚度 /mm	14.19 ± 2.14	14.37 ± 2.01	0.475
上 6 颊侧牙槽骨厚度 / 上 6 总牙槽骨厚度 /%	27.18 ± 8.28	28.17 ± 14.44	0.824

表 4 成年骨性Ⅲ类错颌伴下颌偏斜患者双侧下颌第一磨牙处周围牙槽骨形态的对称性分析 ($\bar{x} \pm s$, $n=56$)

Tab 4 Symmetry analysis of alveolar bone morphology around bilateral mandibular the first molar in adult with skeletal class Ⅲ malocclusions and mandibular deviation ($\bar{x} \pm s$, $n=56$)

测量项目	非偏斜侧	偏斜侧	P 值
下 6 颊侧松质骨厚度 /mm	1.90 ± 1.65	1.04 ± 1.23	0.043
下 6 舌侧松质骨厚度 /mm	5.47 ± 1.76	5.32 ± 1.25	0.856
下 6 总松质骨厚度 /mm	7.23 ± 1.22	6.23 ± 0.98	0.048
下 6 颊侧松质骨厚度 / 下 6 总松质骨厚度 /%	26.71 ± 22.68	17.59 ± 17.36	0.118

3 讨论

本研究利用 CBCT 影像进行三维重建, 对成年骨性Ⅲ类错颌伴下颌偏斜患者第一磨牙及其周围牙槽骨形态的对称性进行分析。目前, CBCT 影像为临床检查的一种实用性工具, 在牙槽骨特点和相关数据检测上具有更高的准确性以及更大的应用价值。CBCT 影像可以呈现直观、立体的三维结构, 相比于螺旋 CT, 其具有辐射量小、扫描时间短、费用低等优势^[3]; 与传统的二维片相比, 其具有精确度更高、受头颅位置的影响较小等优势^[4]。Neiva 等^[5]研究表明, 对于确定的标志点而言, 可视化多平面的可靠性将高于三维重建模型。然而, de Oliveira 等^[6]研究指出, 仅利用 CBCT 影像的多平面确定标志点, 不同解剖区域的可靠性不一。本实验通过多平面和三维重建模型相互校正来确定标志点, 以提高标志点的准确性。所有研究对象均由同一测量者在同一台电脑中重复 2 次测得, 以此增加数据的可靠性^[7]。

以往有关骨性Ⅲ类错颌伴下颌偏斜畸形后牙代偿的研究, 无论是利用模型^[8-9]还是利用 CBCT 影像^[10-11]进行测量, 均采用两直线之间的夹角来反映牙齿的代偿。而线线夹角反映的是二维空间的位置关系, 却无法准确描述复杂三维立体结构的牙齿与颅骨间的位置关系。本研究采用三维重建技术, 在多平面和重建模型上相互校正第一磨牙冠

中心点 6C 及根中心点 6R; 同时考虑到牙冠及牙根, 利用这两点建立第一磨牙矢状面和冠状面, 以真实反映牙齿而不只是牙冠的倾斜度; 采用能反映三维空间位置关系的两平面间的夹角来定义颊舌向倾角及近远中向倾角, 可以更精准、真实、直观地从横向和矢状向 2 个方面反映两侧第一磨牙的对称性。研究表明, 成年骨性Ⅲ类错殆伴下颌偏斜患者第一磨牙在颊舌向存在明显的代偿, 下颌第一磨牙代偿则更为显著, 具体表现为偏斜侧上颌第一磨牙牙冠颊向倾斜, 非偏斜侧上颌第一磨牙牙冠舌向倾斜; 偏斜侧下颌第一磨牙牙冠舌向倾斜, 非偏斜侧下颌第一磨牙牙冠颊向倾斜。牙齿的这种改变与患者的颌骨畸形密不可分。从生长发育的角度来讲, 骨性Ⅲ类错殆伴下颌偏斜畸形是在机体的生长过程中, 由于下两侧颌骨发育不对称而逐渐表露并最终定型。随着两侧下颌骨不对称的生长, 为满足口腔功能的需要, 牙齿不断调整位置以尽可能适应颌位置的异常, 从而引起了牙齿的代偿。严重的骨性Ⅲ类错殆伴下颌偏斜畸形需要接受正畸—正颌联合治疗。由于此类患者牙齿存在明显的代偿, 消除这种不利于手术实施和术后长期稳定的代偿是该类畸形术前正畸的重点。单纯依靠托槽上预设的转矩常常难以完全消除后牙代偿, 因此则需要在方丝上弯制第三序列弯^[12]。本实验结果提示: 偏斜侧上颌弓丝后牙区应加冠舌向转矩, 下颌弓丝后牙区应加冠颊向转矩; 非偏斜侧上颌弓丝后牙区应加冠颊向转矩, 下颌弓丝后牙区应加冠舌向转矩; 有时还需要通过上下后牙之间的交互牵引来增加二者的反覆盖, 以消除后牙的代偿。

Mulie 等^[13]指出, 当牙根碰到皮质骨时, 牙齿移动会受到很大限制, 并且有可能会发生骨开窗、骨开裂等现象。由此可知, 牙齿只有在松质骨中移动才是安全、有效的, 而松质骨的厚度则可反映牙齿的移动范围。下颌骨牙槽突皮质骨厚且坚硬, 利用 Mimics 软件可将下颌骨皮质骨和松质骨准确分离。因此, 对于下颌第一磨牙周围牙槽骨情况的分析, 本实验主要观察的是其周围松质骨的厚度; 而上颌骨牙槽突皮质骨薄且有许多小孔, 利用 Mimics 软件难以将上颌骨皮质骨和松质骨准确分离。故在本实验中, 对于上颌第一磨牙周围牙槽骨情况的研究是分析其周围牙槽骨的厚度(皮质骨及松质骨的总厚度)。从解剖学的角度来看, 下颌第一磨牙牙根为扁形而厚的双根, 近中根较远中根稍大, 远中根有时分为颊舌两根, 远舌根短小弯曲且变异很大。为了提高可比性, 本实验选取较为粗壮且变异较少的下颌第一磨牙近中根来分析其周围牙槽骨情况, 上颌选取对应的上颌第一磨牙近中颊根作为研究对象。此前关于 CBCT 影像观察牙槽骨形态的研究^[14-15]中,

多采用横断面、冠状断面、矢状断面相结合来确定测量平面。然而, 不同个体及牙位的轴倾度和转矩角各异, 有些牙齿还会有不同程度的扭转, 采用上述方法有时难以截取到牙根长轴所在的平面。本研究采用三维重建测量技术, 以第一磨牙近中根牙颈部最颊侧点 6MRB、第一磨牙近中根牙颈部最舌侧点 6MRL、第一磨牙近中根尖点 6MA 共 3 点确定近中根牙根长轴所在平面, 并在沿着此平面切割上下颌骨及第一磨牙所得的剖面上分析牙根周围牙槽骨的形态。

第一磨牙发生代偿性倾斜, 牙根在牙槽骨中的位置也会变化。本研究显示, 成年骨性Ⅲ类错殆伴下颌偏斜患者偏斜侧与非偏斜侧上 6 颊侧牙槽骨厚度/上 6 总牙槽骨厚度、下 6 颊侧松质骨厚度/下 6 总松质骨厚度比较, 差异并无统计学意义。此结果提示, 成年骨性Ⅲ类错殆伴下颌偏斜患者双侧第一磨牙处牙槽骨均伴随牙齿的倾斜产生了相应的代偿性改建, 以适应牙齿的偏斜。惠元等^[14]和叶晓霞^[15]的研究表明, 后段牙齿倾斜可导致患者牙槽骨代偿性改变, 这种改建多以牙槽骨的吸收、厚度减小为主。本实验研究结果显示, 骨性Ⅲ类错殆伴下颌偏斜患者上颌第一磨牙颊舌向倾斜在偏斜侧与非偏斜侧比较, 差异无统计学意义, 故不会引起两侧牙槽骨厚度的不对称。然而, 骨性Ⅲ类错殆伴下颌偏斜患者偏斜侧与非偏斜侧下颌第一磨牙颊舌向倾斜的差异显著, 均值分别为 25° 和 10°, 对比 Miner 等^[16]提出的下颌第一磨牙颊舌向倾角正常值(13°)可知, 偏斜侧下颌第一磨牙倾斜较非偏斜侧明显, 引起牙槽骨代偿性改变较大, 故偏斜侧下 6 总松质骨较非偏斜侧小。有学者^[17]曾提出狭窄的牙槽骨会限制牙齿移动幅度, 增加牙槽骨吸收的可能性。此外, 本实验显示, 偏斜侧下 6 舌侧倾斜明显, 去代偿过程中牙齿移动范围较大, 在去代偿过程中其颊侧牙槽骨区作为应力集中区很有可能会发生牙槽骨的吸收及牙龈退缩, 甚至可能会出现骨开裂, 这些不良后果多是由于在牙齿移动过程中用力过大引起的。但 Edwards^[17]的研究表明牙槽嵴顶附近的牙槽骨改建活跃, 刘妍等^[18]也指出保持阶段牙槽骨的继续沉积为获得正畸治疗的最终成功提供了有利的保障。因此, 在骨性Ⅲ类错殆伴下颌偏斜患者后牙区尤其是偏斜侧下颌后牙区去代偿过程中使用的正畸力应注意控制在生物限度以内, 进而凭借牙槽嵴顶附近牙槽骨活跃的改建及保持阶段牙槽骨的沉积, 或许可以减少牙槽骨高度的降低及牙龈退缩的发生率。除此之外, 本实验还发现偏斜侧下 6 颊侧松质骨厚度较非偏斜侧小, 且偏斜侧下 6 冠根比较非偏斜侧大。这提示对于颊部偏斜 >4 mm 的骨性Ⅲ类错殆伴下颌偏斜患者, 若采用正畸掩饰性治疗偏斜侧下颌

后牙区, 可能会出现骨缺损或牙根吸收的情况; 而从健康和稳定的角度来看, 正畸正颌联合治疗则将是一个更好的选择。

综上所述, 骨性Ⅲ类错颌伴下颌偏斜患者第一磨牙在颊舌向存在明显的代偿, 下颌第一磨牙代偿更为显著, 偏斜侧下颌第一磨牙倾斜较非偏斜侧明显。伴随牙齿的倾斜, 牙槽骨产生了相应的代偿性改建, 使得第一磨牙牙根在牙槽骨中的位置不变。这种代偿性改建多以牙槽骨的吸

收、厚度减小为主, 下颌第一磨牙偏斜侧牙齿倾斜较非偏斜侧明显, 引起牙槽骨代偿性改变较大, 偏斜侧下6总松质骨厚度随之减小, 具体表现为颊侧松质骨厚度的减小。这提醒正畸医师在骨性Ⅲ类错颌伴下颌偏斜患者术前治疗时, 应消除后牙区颊舌向代偿并注意控制矫治力的大小及方向, 尤其是在下颌偏斜侧, 以确保牙齿在牙槽骨中安全移动, 避免发生因牙齿过度移动而致牙根吸收、牙槽骨吸收、牙龈退缩及骨缺损等危险。

参·考·文·献

- [1] Severt TR, Proffit WR. The prevalence of facial asymmetry in the dentofacial deformities population at the University of North Carolina[J]. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg, 1996, 12(3): 171-176.
- [2] Wehrbein H, Bauer W, Diedrich P. Mandibular incisors, alveolar bone, and symphysis after orthodontic treatment[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1996, 110(3): 239-246.
- [3] Schulze D, Heiland M, Thurmann H, et al. Radiation exposure during midfacial imaging using 4- and 16-slice computed tomography, cone beam computed tomography systems and conventional radiography[J]. Dentomaxillofac Radiol, 2004, 33(2): 83-86.
- [4] Ludlow JB, Laster WS, See M, et al. Accuracy of measurements of mandibular anatomy in cone beam computed tomography images[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2007, 103(4): 534-542.
- [5] Neiva MB, Soares AC, Lisboa Cde O, et al. Evaluation of cephalometric landmark identification on CBCT multiplanar and 3D reconstructions[J]. Angle Orthod, 2015, 85(1): 11-17.
- [6] de Oliveira AE, Cevidanes LH, Phillips C, et al. Observer reliability of three-dimensional cephalometric landmark identification on cone-beam computerized tomography[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2009, 107(2): 256-265.
- [7] 许天民, 刘妍, 江久汇, 等. 正畸内收上切牙对上颌牙槽骨改建的临床研究[J]. 实用口腔医学杂志, 2004, 20(4): 431-433.
- [8] 胡伟, 周彦恒. 骨性下颌前突伴偏斜畸形的牙弓和牙齿代偿分析[J]. 中华口腔医学杂志, 2002, 37(3): 180-182.
- [9] Kusayama M, Motohashi N, Kuroda T. Relationship between transverse dental anomalies and skeletal asymmetry[J]. Am J Orthod Dentofac Orthop, 2003, 123(3): 329-337.
- [10] Tyan S, Park HS, Janchivdorj M, et al. Three-dimensional analysis of molar compensation in patients with facial asymmetry and mandibular prognathism[J]. Angle Orthod, 2016, 86(3): 421-430.
- [11] Ahn J, Kim SJ, Lee JY, et al. Transverse dental compensation in relation to sagittal and transverse skeletal discrepancies in skeletal class III patients[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2017, 151(1): 148-156.
- [12] Sekiya T, Nakamura Y, Oikawa T, et al. Elimination of transverse dental compensation is critical for treatment of patients with severe facial asymmetry[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2010, 137(4): 552-562.
- [13] Mulie RM, Hoeve AT. The limitations of tooth movement within the symphysis, studied with laminagraphy and standardized occlusal films[J]. J Clin Orthod, 1976, 10(12): 882-893.
- [14] 惠元, 林薇薇, 丁寅, 等. 成人骨性下颌偏斜患者牙槽骨厚度的锥形束CT研究[J]. 实用口腔医学杂志, 2013, 29(3): 403-407.
- [15] 叶晓霞. 锥形束CT分析成人骨性下颌偏斜患者牙槽骨的特征及与正常人群牙槽骨差异[J]. 实用临床医学, 2017, 18(4): 84-85.
- [16] Miner RM, Al Qabandi S, Rigali PH, et al. Cone-beam computed tomography transverse analysis. Part I: normative data[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2012, 142(3): 300-307.
- [17] Edwards JG. A study of the anterior portion of the palate as it relates to orthodontic therapy[J]. Am J Orthod, 1976, 69(3): 249.
- [18] 刘妍, 江久汇, 张海萍, 等. 正畸治疗后下颌前牙区牙槽骨改建状况的长期追踪研究[J]. 实用口腔医学杂志, 2007, 23(6): 831-835.

[收稿日期] 2017-12-04

[本文编辑] 吴 洋