

[DOI]10.12016/j.issn.2096-1456.2023.02.005

· 临床研究 ·

# 骨性Ⅱ类错殆畸形患者上颌第一磨牙与上颌窦底垂直向关系的锥形束CT分析

李建华<sup>1</sup>, 马向玉<sup>1</sup>, 周容<sup>1</sup>, 丁俐丹<sup>1</sup>, 马科院<sup>1</sup>, 廖文<sup>2</sup>

1. 绵阳市中医医院口腔科, 四川 绵阳(621000); 2. 口腔疾病研究国家重点实验室 国家口腔疾病临床医学研究中心 四川大学华西口腔医院正畸科, 四川 成都(610041)

**【摘要】** 目的 评估骨性Ⅱ类错殆畸形患者上颌第一磨牙与上颌窦底的垂直距离及其与性别、年龄和垂直骨面型之间的关系, 以期为临床正畸治疗提供参考。方法 选取符合纳入标准的青少年和成人骨性Ⅱ类患者各60例, 在锥形束CT(cone-beam CT, CBCT)软件上测量上颌第一磨牙各个牙根与上颌窦底的垂直距离; 评估不同性别、年龄和垂直骨面型患者上颌第一磨牙与上颌窦底的垂直向位置关系的差异。结果 骨性Ⅱ类青少年和成人上颌第一磨牙牙根与上颌窦底接触率分别为85%和56%, 青少年接触和穿透上颌窦底的比例较成人更高( $P < 0.05$ ); 高角组和均角组穿透上颌窦底的比例分别为34.1%、36.6%, 高于低角组(20.8%), 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ); 骨性Ⅱ类患者左右侧上颌第一磨牙与上颌窦底垂直距离的差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); 不同性别骨性Ⅱ类患者上颌第一磨牙与上颌窦底垂直距离的差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); 骨性Ⅱ类青少年较成人上颌第一磨牙牙根与上颌窦底的垂直距离更近( $P < 0.05$ ); 在成人组中, 不同垂直骨面型患者上颌第一磨牙牙根与上颌窦底垂直距离无统计学差异( $P > 0.05$ ); 在青少年组中, 均角和高角患者的上颌第一磨牙牙根与上颌窦底的垂直向位置关系较低角组更为密切, 其中近颊根和远颊根的组间差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 腭根的组间差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论 在骨性Ⅱ类错殆畸形患者中, 青少年较成人上颌第一磨牙与上颌窦底距离更近; 青少年骨性Ⅱ类患者上颌第一磨牙与上颌窦底的垂直距离与垂直骨面型有关, 而成人患者与垂直骨面型无关。

**【关键词】** 骨性Ⅱ类; 错殆畸形; 垂直骨面型; 上颌窦底; 上颌第一磨牙; 垂直向距离; 锥形束CT

**【中图分类号】** R78 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 2096-1456(2023)02-0110-07

**【引用著录格式】** 李建华, 马向玉, 周容, 等. 骨性Ⅱ类错殆畸形患者上颌第一磨牙与上颌窦底垂直向关系的锥形束CT分析[J]. 口腔疾病防治, 2023, 31(2): 110-116. doi:10.12016/j.issn.2096-1456.2023.02.005.

**A cone-beam CT analysis of the vertical distance between the maxillary first molars and the maxillary sinus floor in skeletal Class II malocclusion patients** LI Jianhua<sup>1</sup>, MA Xiangyu<sup>1</sup>, ZHOU Rong<sup>1</sup>, DING Lidan<sup>1</sup>, MA Keyuan<sup>1</sup>, LIAO Wen<sup>2</sup>.

1. Department of Stomatology, Mianyang Hospital of T.C.M, Mianyang 621000, China; 2. State Key Laboratory of Oral Diseases & National Clinical Research Center for Oral Diseases, Department of Orthodontics, West China Hospital of Stomatology, Sichuan University, Chengdu 610041, China

Corresponding author: MA Keyuan, Email: 15182437996@163.com, Tel: 86-816-2240130; LIAO Wen, Email: liaowensw@126.com, Tel: 86-28-85501442

**【Abstract】 Objective** To evaluate the vertical distance between the maxillary first molars (MFMs) and the maxillary sinus floor (MSF) and its interrelationship with sex, age, and vertical facial pattern in skeletal Class II patients to provide a reference for clinical orthodontic treatment. **Methods** Sixty teenagers and sixty adults with skeletal Class II maloc-

**【收稿日期】** 2022-07-10; **【修回日期】** 2022-09-03

**【基金项目】** 四川省科技计划项目(2020YFS0087); 时代天使隐形矫治科研专项基金(SDTS21-5-14)

**【作者简介】** 李建华, 主治医师, 硕士研究生, Email: 542314964@qq.com

**【通信作者】** 马科院, 主任医师, 本科, Email: 15182437996@163.com, Tel: 86-816-2240130; 共同通信作者, 廖文, 副教授, 博士, Email: liaowensw@126.com, Tel: 86-28-85501442



微信公众号

clusion who met the inclusion criteria were selected to evaluate the vertical relationship between the MFMs and the MSF on cone-beam CT (CBCT) images. The vertical distance between the roots of the MFMs and the MSF was measured. Statistical analysis was used to assess differences between patients by sex, age, and vertical facial pattern. **Results** The contact percent of the roots of MFMs and MSF was 85% and 56% in skeletal Class II teenagers and adults, respectively. The contact percent and penetration percent of the roots with MSF were higher in teenagers than in adults ( $P < 0.05$ ). The penetration percent of the high-angle (HA) and the normal-angle (NA) groups was 34.1% and 36.6% respectively, which was significantly higher than that in the low-angle (LA) group (20.8%) ( $P < 0.05$ ). The difference between the distance of the bilateral MFMs and the MSF was not significant in skeletal Class II patients ( $P > 0.05$ ); No significant difference was found between different sexes of skeletal Class II patients when comparing the distance of the MFMs and the MSF ( $P > 0.05$ ). The MFMs of skeletal Class II teenagers were closer to the MSF than those of adults ( $P < 0.05$ ). In the adult group, the distance was not significantly different in different vertical facial patterns ( $P > 0.05$ ). In the teenager group, the MFMs were more closely related to the MSF in the NA and HA groups than in the LA group. Among them, the difference between the mesiobuccal roots and distal buccal roots was significantly different ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference between the groups of the palatal roots ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** The MFMs were closer to the MSF in skeletal Class II teenagers than in adults. The distance between the MFMs and MSF was associated with the vertical facial pattern in skeletal Class II teenagers, while it was not associated with the vertical facial pattern in adult patients.

**【Key words】** skeletal Class II; malocclusion; vertical facial pattern; maxillary sinus floor; maxillary first molar; vertical distance; cone-beam CT

**J Prev Treat Stomatol Dis, 2023, 31(2): 110-116.**

**【Competing interests】** The authors declare no competing interests.

This study was supported by Technology Department of Sichuan Province (No. 2020YFS0087); Angelalign Scientific Research Fund (No. SDTS21-5-14).

骨性Ⅱ类是临床常见的错颌畸形,根据不同的下颌平面角可分为低角、均角、高角3种类型。正畸医生在制定矫治方案时,大多重点关注患者的面型、咬合等,容易忽视上颌窦与磨牙牙根的毗邻关系对磨牙移动的影响,进而影响整个矫治方案的实施。研究表明,上颌窦与上颌磨牙的位置关系密切<sup>[1-4]</sup>,部分上颌窦底壁与磨牙牙根之间仅以极薄的骨板相隔,甚至无骨板相隔,仅以黏膜覆盖,这一解剖特征可能影响磨牙在上颌窦内的正畸移动以及移动过程中的骨改建。因此,正畸患者上颌第一磨牙与上颌窦底的毗邻关系是影响正畸方案制订的关键因素之一。既往虽已有此类研究,但其研究对象多为成人<sup>[5-7]</sup>,较少纳入青少年,不同年龄的正畸人群上颌第一磨牙与上颌窦的毗邻关系是否存在差异尚不明确;磨牙牙根与上颌窦底的垂直距离是否与患者的垂直骨面型有关更是少有报道。本研究选择临床常见的骨性Ⅱ类错颌畸形患者作为研究对象,回顾性分析患者的锥形束CT (cone-beam CT, CBCT) 资料,从冠状面和矢状面测量上颌第一磨牙与上颌窦的垂直距离及其与性别、年龄和垂直骨面型之间的关系,以期为正畸临床治疗方案的制定提供参考。

## 1 资料和方法

### 1.1 研究对象

选取2017年1月至2022年1月在绵阳市中医医院口腔科接受了头颅侧位片和大视野CBCT拍摄的正畸患者的影像学资料,根据头影测量分析结果,从中筛选骨性Ⅱ类错颌畸形患者( $ANB > 4^\circ$ )进行分析。纳入青少年和成人各60例,共240颗上颌第一磨牙进行测量分析。其中,青少年组为12~17岁,平均年龄13.7岁,成人组为18~38岁,平均年龄24.0岁。本研究获得绵阳市中医医院伦理相关委员会审批(审批号:2022KL-20)。

**1.1.1 纳入标准** 青少年组:年龄12~17岁,成人组:年龄18~40岁<sup>[4]</sup>;恒牙列,上颌第一磨牙牙冠完全萌出,牙根完全形成且无根尖炎症;上颌窦完整无病变;上颌牙槽嵴无吸收。

**1.1.2 排除标准** 有正畸史;颌骨区域有外伤史、手术史、病理性损伤者;先天性颌面发育畸形患者。

**1.1.3 分组** 测量患者的前颅底平面与下颌平面所成的角度(SN-MP),根据角度大小判断患者的垂直骨面型,其中 $SN-MP < 29^\circ$ 为低角, $29^\circ \leq SN-MP < 40^\circ$ 为均角, $SN-MP > 40^\circ$ 为高角。根据垂直骨面型

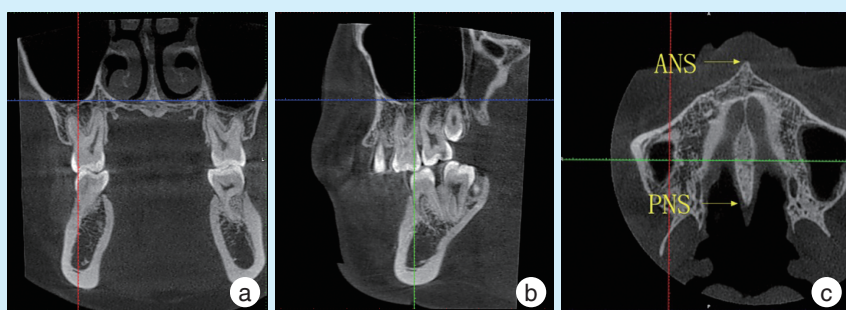
不同,将纳入患者分为青少年低角、均角、高角组,和成人低角、均角、高角组,每组各20例。

### 1.2 方法

**1.2.1 图像获取** 所有患者均采用同一台CBCT (Planmeca Promax 3D MAX, 普兰梅卡公司, 芬兰) 进行拍摄。受检者坐于CT椅上, 颈部置于颈托上, 双眼平视正前方, 由过正中矢状面和眶耳平面的激光线辅助定位; 在电流8 mA、电压90 kVp条件下旋转360°, 于牙尖交错位进行拍摄, 扫描厚度0.20 mm; 扫描范围包括上下颌牙齿、牙槽骨及基

骨; 所有图像原始数据传至CBCT自带影像分析软件Planmeca Romexis (普兰梅卡公司, 芬兰) 工作站处理, 获取受检者的三维影像资料。

**1.2.2 测量方法** 在上述软件中调整图像位置, 选择通过前鼻嵴点、鼻嵴轴向平面和后鼻嵴点的平面作为水平面, 保持水平面不变, 观测冠状面和矢状面上颌第一磨牙与上颌窦底的垂直向位置关系, 在本研究中, 牙根远离上颌窦底骨皮质的记为不接触, 牙根根尖接触上颌窦底骨皮质或穿透上颌窦底的记为接触(图1)。



a: coronal view; b: sagittal view; c: horizontal plane view. The horizontal plane is the palatal plane, passing through the anterior nasal ridge (ANS) and the posterior nasal ridge (PNS) on the axial plane. The horizontal plane was kept unchanged, and the vertical relationship between the maxillary first molars and maxillary sinus floor was observed on the coronal and sagittal planes

Figure 1 3D observation view of the maxillary first molars and maxillary sinus floor

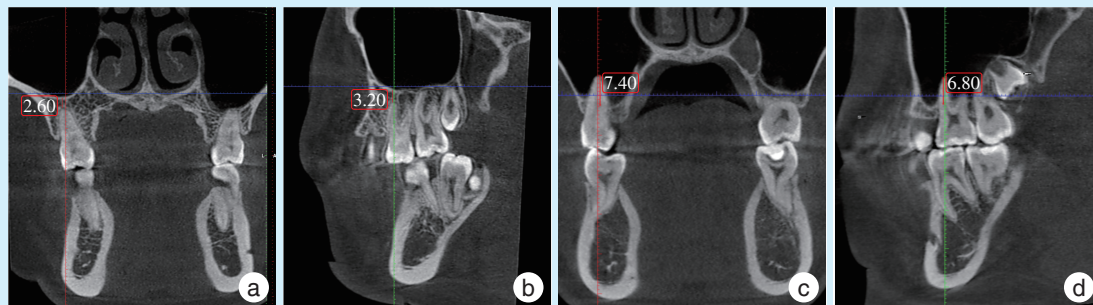
图1 上颌第一磨牙与上颌窦底的三维观测视图

测量240颗上颌第一磨牙各牙根与上颌窦底骨壁的垂直距离。所有从根尖到窦底的距离都沿着真正的垂直轴测量, 测量方法如下: 保持水平面不变, 在冠状面和矢状面上, 从每个上颌第一磨牙的根尖作水平面的垂线, 记录磨牙根与上颌窦底之间的垂直距离。如果牙根与窦底没有接触, 远离上颌窦底骨皮质, 则测量牙根尖到上颌窦底壁的最短垂直距离(图2a、2b), 记为正值; 如果根与

窦底之间有接触, 则测量从根尖到靠近根的窦底底部的最长垂直距离(图2c、2d), 记为负值。同一牙根在冠状面和矢状面上的测量结果只记录最小值。每个位点均测量3次, 取平均值。

### 1.3 数据处理

为了确保数据测量的可靠性, 所有样本测量由同一研究者完成。此外, 1周后随机抽取20个样本再次测量。通过Kappa分析评估研究者自身的



The distance between each root apices of the maxillary first molars and the maxillary sinus floor was measured from the coronal and sagittal planes simultaneously. a&c: coronal observations; b&d: sagittal observations; a&b: when the root had no contact with the sinus, the distance was recorded as a positive value; c&d: when the root penetrated into the sinus, the distance was recorded as a negative value

Figure 2 Measurement of the distance between the roots of the maxillary first molars and maxillary sinus floor

图2 上颌第一磨牙牙根与上颌窦底垂直距离的测量方法

一致性。Kappa 值为 1.0, 显示一致性良好。

#### 1.4 统计学分析

采用 SPSS 25.0 统计学软件对数据进行处理, 计量资料符合正态分布的用均数 ± 标准差表示, 采用 *t* 检验和单因素方差分析进行组间差异的比较; 不符合正态分布的数据用中位数(四分位数间距)表示, 采用非参数秩和检验进行比较。计数资料用例(百分率)表示, 组间比较采用卡方检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 骨性 II 类患者上颌第一磨牙与上颌窦底的接触情况及牙根穿透上颌窦底的比例

如表 1 所示, 成人上颌第一磨牙有 56% 的牙根与上颌窦底发生接触, 颊根接触率与腭根接近; 青

少年有 85% 的牙根与上颌窦底发生接触, 且颊根的接触率大于腭根。青少年牙根接触比例高于成年人, 差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 72.7, P < 0.001$ )。青少年上颌第一磨牙牙根穿透上颌窦底的比例为 40%, 成人为 19%, 差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 36.8, P < 0.05$ )。不同垂直骨面型的骨性 II 类患者上颌第一磨牙各牙根穿透上颌窦底的比例如表 2 所示, 高角组和均角组穿透上颌窦底的比例分别为 34.1%、36.6%, 高于低角组 (20.8%), 差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 16.39, P < 0.001$ )。

### 2.2 骨性 II 类患者左右侧上颌第一磨牙与上颌窦底的垂直距离

如表 3 所示, 同一患者左右侧上颌第一磨牙与上颌窦底的垂直距离差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 故将左右侧测量数据合并进行统计分析。

表 1 骨性 II 类患者上颌第一磨牙与上颌窦底的接触情况

Table 1 The contact situation of the maxillary first molars and the maxillary sinus floor in skeletal Class II patients *n* (%)

Group	Mesiobuccal roots with contact	Distobuccal roots with contact	Palatal roots with contact	Total contact roots	$\chi^2$	<i>P</i>
Adults	66 (55)	72 (60)	65 (54)	203 (56)	72.7	< 0.001
Teenagers	108 (90)	109 (91)	90 (75)	307 (85)		

表 2 不同垂直骨面型的骨性 II 类患者上颌第一磨牙各牙根穿透上颌窦底的数目和比例

Table 2 The number and percentage of the roots of maxillary first molars that penetrated into the maxillary sinus in different vertical patterns of skeletal Class II patients *n* (%)

Group	Mesiobuccal roots	Distobuccal roots	Palatal roots	Total roots	$\chi^2$	<i>P</i>
Low-angle	15 (18.7)	19 (23.7)	16 (20.0)	50 (20.8)	16.39	< 0.001
Normal-angle	30 (37.5)	23 (28.7)	35 (43.7)	88 (36.6)		
High-angle	31 (38.7)	16 (20.0)	35 (43.7)	82 (34.1)		

表 3 骨性 II 类患者左右侧上颌第一磨牙与上颌窦底的垂直距离

Table 3 The distance between the left and right maxillary first molars and the maxillary sinus floor in skeletal Class II patients  $\bar{x} \pm s, \text{mm}$

Root	Right side	Left side	<i>t</i>	<i>P</i>
Mesiobuccal	0.00 ± 3.06	-0.1 ± 2.8	0.550	0.583
Distobuccal	0.27 ± 2.54	0.29 ± 2.4	-0.124	0.902
Palatal	0.05 ± 3.50	-0.2 ± 3.4	1.027	0.307

### 2.3 不同性别的骨性 II 类患者上颌第一磨牙与上颌窦底的垂直距离

如表 4 所示, 男性与女性相比, 上颌第一磨牙近颊根、远颊根、腭根与上颌窦底间距离更近, 但差异并无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

### 2.4 不同年龄的骨性 II 类患者上颌第一磨牙与上颌窦底的垂直距离

如表 5 所示, 和成人相比, 青少年上颌第一磨

表 4 不同性别的骨性 II 类患者上颌第一磨牙与上颌窦底的垂直距离

Table 4 The distance between the maxillary first molars and the maxillary sinus floor in skeletal Class II patients of different sexes  $\bar{x} \pm s, \text{mm}$

Root	Gender	<i>n</i>	Distance	<i>t</i>	<i>P</i>
Mesiobuccal	Female	140	0.2 ± 2.9	1.522	0.129
	Male	100	-0.3 ± 2.8		
Distobuccal	Female	140	0.5 ± 2.5	1.920	0.056
	Male	100	-0.1 ± 2.3		
Palatal	Female	140	0.1 ± 3.3	1.185	0.237
	Male	100	-0.4 ± 3.5		

牙的近颊根、远颊根、腭根的根尖均更靠近上颌窦底, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

### 2.5 不同垂直骨面型的骨性 II 类患者上颌第一磨牙与上颌窦底的垂直距离

不同垂直骨面型的骨性 II 类患者成人组和青

表5 不同年龄骨性Ⅱ类患者上颌第一磨牙与上颌窦底的垂直距离

Table 5 The distance between the maxillary first molars and the maxillary sinus floor in skeletal Class II patients of different ages

Root	group	n	Distance	t	P
Mesiobuccal	Teenagers	120	-1.1 ± 1.8	-6.563	< 0.001
	Adults	120	1.1 ± 3.3		
Distobuccal	Teenagers	120	-0.5 ± 1.4	-5.192	< 0.001
	Adults	120	1.1 ± 3.0		
Palatal	Teenagers	120	-1.0 ± 2.8	-4.332	< 0.001
	Adults	120	0.8 ± 3.7		

青少年组上颌第一磨牙各牙根与上颌窦底垂直距离分别如表6和表7所示。近颊根和远颊根的测量

数据均符合正态分布,采用单因素方差分析进行组间比较;腭根的测量数据部分不符合正态分布,故采用非参数秩和检验进行组间比较。成人组上颌第一磨牙与上颌窦底最远距离为11 mm,牙根突入上颌窦底的最大值为6.2 mm。尽管3种垂直骨面型患者的牙根与上颌窦距离存在差异,但差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

青少年组上颌第一磨牙牙根与上颌窦底最远距离为8.6 mm,牙根突入上颌窦底的最大值为7.2 mm。均角和高角患者的上颌第一磨牙牙根与上颌窦底的垂直向位置关系较低角组更为密切,其中近颊根和远颊根的组间差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),腭根的组间差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

表6 不同垂直骨面型骨性Ⅱ类成人患者上颌第一磨牙与上颌窦底的垂直距离

Table 6 The distance between the maxillary first molars and the maxillary sinus floor in different vertical patterns in the adult group of skeletal Class II patients

Root	Group	n	$\bar{x} \pm s$ /Median ( $P_{25}, P_{75}$ )	Minimum	Maximum	F/H	P
Mesiobuccal	Low-angle	40	1.5 ± 3.6	-5.4	10.2	0.715	0.491
	Normal-angle	40	0.7 ± 2.9	-4.2	10.0		
	High-angle	40	1.1 ± 3.4	-3.8	11.0		
Distobuccal	Low-angle	40	1.3 ± 3.3	-4.0	10.2	0.585	0.559
	Normal-angle	40	0.7 ± 2.5	-4.0	8.2		
	High-angle	40	1.3 ± 3.1	-4.2	10.8		
Palatal	Low-angle	40	0.0 (-2.5, 3.3)	-6.2	10.2	0.574	0.750
	Normal-angle	40	0.4 (-2.2, 3.3)	-5.2	8.0		
	High-angle	40	1.0 (-1.8, 3.7)	-5.0	9.4		

表7 不同垂直骨面型骨性Ⅱ类青少年患者上颌第一磨牙与上颌窦底的垂直距离

Table 7 The distance between the maxillary first molars and the maxillary sinus floor in different vertical patterns in the adolescent group of skeletal Class II patients

Root	Group	n	$\bar{x} \pm s$ /Median ( $P_{25}, P_{75}$ )	Minimum	Maximum	F/H	P
Mesiobuccal	Low-angle	40	-0.4 ± 1.8	-4.4	4.2	9.170	< 0.001
	Normal-angle	40	-2.0 ± 1.9	-7.2	0.0		
	High-angle	40	-1.0 ± 1.3	-4.4	1.8		
Distobuccal	Low-angle	40	-0.1 ± 1.7	-3.0	5.0	3.675	0.028
	Normal-angle	40	-0.9 ± 1.2	-3.8	0.0		
	High-angle	40	-0.4 ± 1.1	-2.8	2.6		
Palatal	Low-angle	40	0.0(-3.3,1.9)	-6.0	7.0	5.142	0.076
	Normal-angle	40	-2.4(-3.2,0.0)	-6.2	4.2		
	High-angle	40	-1.8(-2.8,1.8)	-5.4	8.6		

### 3 讨论

上颌磨牙与上颌窦的关系紧密<sup>[1-4,8]</sup>,当正畸牙移动遇到低位的上颌窦底时,磨牙是否可通过上颌窦致密的皮质骨进行正畸移动仍存在争议。Wehrbein等<sup>[9]</sup>报道,通过上颌窦的正畸移动十分有

限,但也有学者认为,牙齿可以在皮质骨、骨缝或鼻窦等解剖限制区域移动。以往研究表明,上颌窦底可能会随着正畸治疗发生适应性改建,但若牙齿与上颌窦的关系为嵌顿性,牙齿更易发生倾斜移动<sup>[10]</sup>。尽管有临床个案报道利用适当的力学

机制,磨牙牙根突入上颌窦内仍能够进行近远中向移动<sup>[10]</sup>,但上颌窦壁的骨皮质可能会增加磨牙移动的阻力,导致牙整体移动困难,牙根吸收风险增加,治疗周期延长或移动效果不佳等。在窦底极低的情况下,移动牙齿经过上颌窦是很具挑战的难题之一,如何降低牙根吸收、牙髓坏死、上颌窦底穿孔等风险是临床医生在制定治疗计划之前不容忽视的问题。近年来,磨牙与上颌窦底的位置关系越来越受到正畸医生的关注,但仍缺乏上颌第一磨牙与上颌窦底的位置关系及其与性别、年龄和垂直骨面型之间的相互关系的综合报道。

在传统的影像学检查如全景片和根尖片上,由于影像重叠和无法避免的角度偏差,判断牙根与上颌窦壁的关系十分困难。CBCT可从三维方向查看牙根与毗邻结构的关系,相对于传统影像学检查更加准确,因此本研究采用CBCT作为主要的研究工具<sup>[2,11]</sup>。在解剖上,不同患者上颌窦的气化程度不一,临床常见磨牙牙根接触甚至突入上颌窦底的情况,但对于其比例,以往研究结果并不一致。有研究表明,磨牙相对前磨牙距离上颌窦底更近<sup>[12]</sup>,其中上颌第二磨牙的近中颊根距离上颌窦底最近<sup>[6,13-14]</sup>。大多研究认为磨牙根尖与上颌窦底不接触最为常见,但也有研究发现根尖突入上颌窦最为常见<sup>[1-3]</sup>。Pei等<sup>[6]</sup>对中国成人的1956个磨牙牙根进行研究发现,约40%的上颌磨牙根尖与上颌窦底关系十分密切。Ahn等<sup>[13]</sup>对118例10~28岁患者的上颌后牙进行分析发现,第一磨牙和第二磨牙的近中颊根与上颌窦底接触比例超过80%,其他根的接触率如上颌第二前磨牙相对较低,但也高达70%左右。陈月明等<sup>[4]</sup>对120例患者的上颌第一磨牙的CBCT进行观察,仅27%的上颌第一磨牙根尖与上颌窦底不接触,其余73%均存在不同程度的接触。本研究中,骨性Ⅱ类青少年和成年上颌第一磨牙与上颌窦底的接触率分别为85%和56%,这与上述学者的研究结果基本一致。青少年上颌第一磨牙牙根穿透上颌窦底的比例为40%,成人为19%,比例均较高,提示应将上颌窦对上颌磨牙移动的影响纳入正畸治疗方案设计中。

上颌窦在出生时很小,随着上颌骨的生长而增大,在20~25岁时达到最大体积。目前,探讨上颌磨牙牙根与上颌窦底垂直距离的增龄性变化的文献报道较少。Ahn等<sup>[13]</sup>对118例10~28岁的患者分析发现,20岁以上的患者较20岁以下的患者,

上颌第一磨牙距离上颌窦底位置更近,有更多的牙根突入上颌窦。有研究者发现,随着年龄增加,上颌磨牙与上颌窦底的距离变大,牙根突入上颌窦底的比例降低<sup>[5-7]</sup>。Qin等<sup>[15]</sup>发现随着年龄增加,上颌磨牙的根面与上颌窦底发生接触的比例显著降低。本研究中青少年上颌第一磨牙与上颌窦底的接触率明显高于成人,且根尖距离上颌窦底的距离较小,提示随着年龄增加,上颌第一磨牙与上颌窦底的垂直距离变大,这与上述学者的研究结果基本一致。

骨性Ⅱ类错殆畸形是临床常见且治疗难度较大的一类错殆畸形,除矢状向控制外,不可忽略垂直向控制的重要性。对于高角病例而言,如果对后牙进行良好的垂直向控制,压低磨牙就可以利用楔形效应促进下颌的逆时针旋转,改善骨性Ⅱ类患者的面型或矫正前牙开殆。对于骨性Ⅱ类低角和均角病例,当磨牙的矢状向移动遇到低位的上颌窦底时,可能会影响磨牙移动的有效性,从而影响整个矫治方案的实施。陈月明等<sup>[4]</sup>研究发现,高角患者上颌第一磨牙的牙根相对于低角和均角而言,距离上颌窦底位置更近,认为高角患者在设计磨牙压低时,需谨慎考虑上颌窦的影响,加力不可过大。Costea等<sup>[16]</sup>研究发现高角型患者的上颌后牙距上颌窦底的距离较均角型及低角型近,低角型患者牙齿进入上颌窦底者更少。Son等<sup>[17]</sup>研究发现,上颌后牙与上颌窦底之间的垂直距离与前牙覆殆存在相关性,与深覆殆和正常覆殆患者相比,前牙开殆患者上颌后牙处于更加不利于正畸压入的位置。Shrestha等<sup>[18]</sup>对100例20岁以上成人患者研究发现,垂直骨面型不影响上颌磨牙与上颌窦之间的距离。本研究为排除矢状骨面型对测量结果的干扰,选择临床常见的骨性Ⅱ类错殆患者作为研究对象,探究不同垂直生长型是否影响上颌第一磨牙与上颌窦的垂直距离,结果发现高角和均角组上颌第一磨牙穿透上颌窦的比例明显较低角组更高,这与Costea等<sup>[16]</sup>研究结果类似;青少年均角和高角组的上颌第一磨牙牙根与上颌窦底的垂直位置关系较低角组更为密切;其中近颊根和远颊根的组间差异有统计学意义,腭根的组间差异无统计学意义。当临床上遇到需设计磨牙压低的均角或高角病例时,为避免因磨牙根尖接触上颌窦底骨皮质导致的压入移动困难,建议治疗中采用轻力并缓慢压低以减少牙根吸收等并发症的发生。本研究成人组3种垂直骨面型患者

上颌第一磨牙与上颌窦距离差异无统计学意义,与Shrestha等<sup>[18]</sup>研究结果一致。

综上所述,骨性Ⅱ类错颌畸形患者上颌第一磨牙与上颌窦关系十分密切,在临床设计矫正方案时,除常规考量外,还需仔细评估上颌窦下壁及其周围结构之间的各种解剖特征和关系,若牙齿移动需经过上颌窦,治疗中需运用适当的力学机制以及轻力原则,减少或避免并发症的发生。

**【Author contributions】** Li JH performed the research, analyzed the data and wrote the article. Ma XY, Zhou R, and Ding LD analyzed the data. Ma KY and Liao W revised the article. All authors read and approved the final manuscript submitted.

### 参考文献

- [1] Oishi S, Ishida Y, Matsumura T, et al. A cone-beam computed tomographic assessment of the proximity of the maxillary canine and posterior teeth to the maxillary sinus floor: lessons from 4 778 roots [J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2020, 157(6): 792-802. doi: 10.1016/j.ajodo.2019.06.018.
- [2] Themkumkwun S, Kitisubkanchana J, Waikakul A, et al. Maxillary molar root protrusion into the maxillary sinus: a comparison of cone beam computed tomography and panoramic findings[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2019, 48(12): 1570-1576. doi: 10.1016/j.ijom.2019.06.011.
- [3] Aktuna BC, Bayrak S, Atakan C. Determination of alveolar bone height according to the relationship between molar teeth and maxillary sinus[J]. *Oral Maxillofac Surg*, 2021, 25(2): 175-180. doi: 10.1007/s10006-020-00902-2.
- [4] 陈月明, 李业荣, 柯俊羽, 等. 不同垂直骨面型患者的上颌第一磨牙根尖与上颌窦底间关系[J]. *口腔疾病防治*, 2018, 26(10): 644-648. doi: 10.12016/j.issn.2096-1456.2018.10.006.  
Chen YM, Li YR, Ke JY, et al. The relation between the upper first molar root tips and the maxillary sinus floor in patients with different vertical facial patterns[J]. *J Prev Treat Stom Dis*, 2018, 26(10): 644-648. doi: 10.12016/j.issn.2096-1456.2018.10.006.
- [5] Tian, XB, Qian L, Xin XZ, et al. An analysis of the proximity of maxillary posterior teeth to the maxillary sinus using cone-beam computed tomography[J]. *J Endod*, 2016, 42(3): 371-377. doi: 10.1016/j.joen.2015.10.017.
- [6] Pei J, Liu J, Chen Y, et al. Relationship between maxillary posterior molar roots and the maxillary sinus floor: cone-beam computed tomography analysis of a western Chinese population[J]. *J Int Med Res*, 2020, 48(6): 1-17. doi: 10.1177/0300060520926896.
- [7] Gu Y, Sun C, Wu D, et al. Evaluation of the relationship between maxillary posterior teeth and the maxillary sinus floor using cone-beam computed tomography[J]. *BMC Oral Health*, 2018, 18(1): 164. doi: 10.1186/s12903-018-0626-z.
- [8] Regnstrand T, Torres A, Petitjean E, et al. CBCT-based assessment of the anatomic relationship between maxillary sinus and upper teeth[J]. *Clin Exp Dent Res*, 2021, 7(6): 1197-1204. doi: 10.1002/cre2.451.
- [9] Wehrbein H, Bauer W, Wessing G, et al. The effect of the maxillary sinus floor on orthodontic tooth movement[J]. *Fortschr Kieferorthop*, 1990, 51(6): 345-351. doi: 10.1007/BF02167543.
- [10] Park, JH, Tai K, Kanao A, et al., Space closure in the maxillary posterior area through the maxillary sinus[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2014, 145(1): 95-102. doi:10.1016/j.ajodo.2012.07.020.
- [11] 舒靖靖, 曾飞跃, 张亚楠, 等. 曲面体层片与锥形束CT比较分析上颌后牙牙根与上颌窦的关系[J]. *口腔疾病防治*, 2021, 29(4): 254-259. doi: 10.12016/j.issn.2096-1456.2021.04.006.  
Shu JJ, Zeng FY, Zhang YN, et al. Comparison of diagnosing the relationship between the root of maxillary posterior tooth and maxillary sinus between panoramic radiography and cone beam computer tomography[J]. *J Prev Treat Stom Dis*, 2021, 29(4): 254-259. doi: 10.12016/j.issn.2096-1456.2021.04.006.
- [12] Shaul Hameed K, Abd Elaleem E, Alasmari D. Radiographic evaluation of the anatomical relationship of maxillary sinus floor with maxillary posterior teeth apices in the population of Al-Qassim, Saudi Arabia, using cone beam computed tomography [J]. *Saudi Dent J*, 2021, 33(7): 769-774. doi: 10.1016/j.sdentj.2020.03.008.
- [13] Ahn NL, Park HS. Differences in distances between maxillary posterior root apices and the sinus floor according to skeletal pattern [J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2014, 145(1): 95-102. doi: 10.1016/j.ajodo.2017.05.021.
- [14] Zhang X, Li Y, Zhang Y, et al. Investigating the anatomical relationship between the maxillary molars and the sinus floor in a Chinese population using cone-beam computed tomography[J]. *BMC Oral Health*, 2019, 19(1): 282. doi: 10.1186/s12903-019-0969-0.
- [15] Qin Y, Shu G, Xu T. Evaluation of the relationship between maxillary sinus wall and maxillary canines and posterior teeth using cone-beam computed tomography[J]. *Med Sci Monit*, 2020, 26: e925384. doi: 10.12659/MSM.925384.
- [16] Costea M, Bondor CI, Muntean A, et al. Proximity of the roots of posterior teeth to the maxillary sinus in different facial biotypes[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2018, 154(3): 346-355. doi: 10.1016/j.ajodo.2018.01.006.
- [17] Son WS, Kim YI, Kim SS, et al. Anatomical relationship between the maxillary posterior teeth and the sinus floor according to an anterior overbite[J]. *Orthod Craniofac Res*, 2020, 23(2): 160-165. doi: 10.1111/ocr.12354.
- [18] Shrestha B, Shrestha R, Lu H, et al. Relationship of the maxillary posterior teeth and maxillary sinus floor in different skeletal growth patterns: a cone-beam computed tomographic study of 1600 roots[J]. *Imaging Sci Dent*, 2022, 52(1): 19-25. doi: 10.5624/isd.20210145.

(编辑 罗燕鸿, 张晟)



官网