

成人双颌前突内收后前牙区牙根长度及牙槽骨变化研究

管 玮, 储伟明, 邱建平, 郭爱军

(江苏省苏北人民医院 口腔科, 江苏 扬州, 225002)

摘要: 目的 采用三维锥形束计算机断层扫描(CBCT)观察成人双颌前突患者辅助种植钉内收后前牙区牙根长度及牙槽骨的变化。方法 选取35例成人安氏I类双颌前突患者, 拔除4颗第一前磨牙后使用种植钉支抗内收前牙。治疗前后采用CBCT三维成像观察前牙区牙根长度、骨开窗及骨开裂变化情况。结果 矫治后, 上颌尖牙、下颌侧切牙、下颌尖牙唇侧骨开窗率降低, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 矫治前后舌侧骨开窗情况比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。矫治后, 上颌前牙、下颌中切牙、下颌侧切牙唇侧骨开裂率均增高, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。除下颌中切牙外, 其余前牙舌侧骨开裂率均增高, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。矫治后, 上颌中切牙、上颌侧切牙、下颌前牙牙根长度较治疗前缩短, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 矫治前后上颌尖牙牙根长度比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论 成人安氏I类双颌前突拔牙患者采用辅助种植钉内收前牙的过程中存在牙根吸收及骨缺损风险, 因此矫治过程中需注意转矩控制并进行风险评估。

关键词: 骨开窗; 骨开裂; 安氏I类双颌前突; 牙根长度; 锥形束计算机断层扫描

中图分类号: R 782.11; R 814.42 文献标志码: A 文章编号: 1672-2353(2021)12-093-04 DOI: 10.7619/jcmp.20211250

Changes of root length and alveolar bone of anterior teeth after retraction in adult patients with bimaxillary protrusion

GUAN Wei, CHU Weiming, QIU Jianping, GUO Aijun

(Stomatology Department, Subei People's Hospital of Jiangsu Province, Yangzhou, Jiangsu, 225002)

Abstract: Objective To observe changes in alveolar bone and length of tooth root treated by maxillary and mandibular incisor retraction via planting nail in patients with bimaxillary protrusion by means of using three-dimensional conical beam computed tomography (CBCT). **Methods** A total of 35 adult patients with class I bimaxillary protrusions were selected. After extraction of four first premolars, we used micro-implant anchorage to strengthen anchorage. The CBCT were used before and after orthodontic treatment to observe changes of dehiscence and fenestration of alveolar bone and root length. **Results** The labial side fenestration rates of maxillary canines, mandibular lateral incisors and mandibular canines were decreased after treatment, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The lingual side fenestration rates of all anterior teeth showed no significant differences ($P > 0.05$). The labial side dehiscence rates of maxillary anterior teeth, mandibular central incisors and mandibular lateral incisors were increased after treatment, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The lingual side dehiscence rates of all anterior teeth except mandibular central incisors were increased after treatment, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The root lengths of maxillary central incisors, maxillary lateral incisors and mandibular anterior teeth were significantly shorter than that before treatment ($P < 0.05$). The root length of the maxillary canines had no significant change after the treatment ($P > 0.05$). **Conclusion** Risk of tooth resorption and bone defect occur in class I bimaxillary protrusion patients when incisors are retracted by using micro-implant anchorage. Thus, torque control and risk assessment should be paid attention during the correction process.

Key words: bone fenestration; bone dehiscence; class I bimaxillary protrusion; root length; conical beam computed tomography

目前,正畸治疗已由传统的固定托槽矫治拓展为舌侧托槽矫治、无托槽隐形矫治、微种植钉联合矫治、正畸正颌联合治疗等,但任何技术都需要支抗,尤其是微种植钉的使用更需要支抗。强支抗能够使牙齿移动范围大幅度提升,帮助患者改善唇齿关系、面型等^[1],但大范围移动牙齿也会对牙周支持组织造成损伤,如骨开窗和骨开裂。骨开窗指牙槽嵴顶完整,根面牙槽骨出现的圆形或椭圆形缺损,骨开裂则指累及牙槽嵴边缘的 V 型骨缺损,但多大的缺损可以诊断为骨开裂,目前标准仍存在一定分歧^[2]。锥形束计算机断层扫描(CBCT)的广泛应用能够更好地评价正畸过程中牙槽骨的变化^[3]。本研究采用 CBCT 诊断成人安氏 I 类双颌前突患者辅助种植钉内收后前牙区骨开窗和骨开裂的情况,分析前牙区牙槽骨改建特点及牙根变化,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2019 年 1 月—2020 年 10 月就诊于江苏省苏北人民口腔正畸科的 35 例安氏 I 类双颌前突患者为研究对象,其中男女比例为 2:3,男性平均年龄(22.00 ± 2.85)岁,女性平均年龄(21.00 ± 1.75)岁。

纳入标准:①患者年龄均 ≥ 18 周岁,恒牙列,均正常萌出(第三磨牙除外),无缺失牙、多生牙、埋伏牙;②无正畸治疗史者;③正中牙合位时,双侧第一磨牙及尖牙均为中性关系者;④ ANB 角度 $0 \sim 5^\circ$ 者;治疗前,上下切牙交角小于 124° 者;⑤双颌前突,前牙覆牙合不超过 II 度,覆盖不超过 5 mm,上下牙弓轻度拥挤,拥挤度不超过 4 mm 者;⑥牙周情况良好,无牙槽骨吸收者;⑦全身情况良好,无系统性疾病、颌面部发育异常者;⑧所有参与研究患者均签署知情同意书。排除标准:①有乙肝、结核等传染病患者;②糖尿病、高血压等慢性病患者;③有颌面部外伤史、手术史、根管治疗史及面部美容史患者;④四环素牙、氟斑牙;⑤口内有固定修复体者^[4]。

1.2 矫治方法

矫治前行 CBCT 检查,并制订治疗计划,所有患者拔除 4 颗第一前磨牙后粘结托槽(Smartclip,美国 3M 公司)。使用直丝弓矫治技术将上下颌第二磨牙纳入矫治系统,使用镍钛圆丝逐级排齐整牙牙列,在牙列排齐之前,根据术前 CBCT 设计的植入位点,于患者双侧上下颌第二前磨牙、第一

磨牙间区中心点层面植入微种植钉(Orthoanchor,德国登士柏公司),植入后即刻使用不锈钢方丝内收前牙,弹性皮链内收力值为 150 g ^[5]。矫治结束后,拆除固定矫治装置及微种植钉,复查 CBCT 及测量比较各项参数。所有患者治疗前进行口腔卫生宣教,包括正确刷牙方法,治疗过程中严密监测牙周情况,必要时采取牙周基础治疗,防止牙龈炎牙周炎的发生,最大限度保护牙周组织健康。

1.3 测量设备与扫描方法

所有患者 CBCT 影像采集均由同一医师采用同一设备完成,设备为 KaVo 3D eXam,扫描时间 26.9 s,层厚 0.3 mm,管球型号为 the SXR130-15-0.5x-ray Tube,尺寸 $1\ 220 \text{ mm} \times 1\ 820 \text{ mm} \times 760 \text{ mm}$,均在相同投照条件下进行扫描。患者取坐位,上下牙处于正中牙合位,颈部位于颈座上,面部中线与地面垂直,眶耳平面与地面平行。扫描结束后进行三维重建,重建层厚度为 0.2 mm,数据以 DICOM3.0 格式保存。

1.4 测量平面与指标

将 CBCT 数据导入 Invivo5.2 软件进行三维重建。观测平面选取最大颊舌截面。首先,调节横断面截面至牙根横截面最大位置,并使矢状向截面经过其颊舌面最凸点。其次,在冠状面窗口调节矢状向截面,使其通过冠中与根尖,并在矢状面窗口调节冠状向截面,使其通过冠中与根尖。重复以上步骤,精细调节后获得最大颊舌截面的矢状面^[6]。牙根长度为根尖点至牙长轴与唇舌侧釉牙骨质界连线交点的距离^[7],见图 1。将矢状面中横截面轴置于牙槽嵴顶处(以颊舌侧中相对较高处设为牙槽嵴顶),观察牙槽嵴顶以下矢状截面,当牙根颊(舌)面出现至少 3 层连续截面无牙槽骨覆盖时定义为骨缺损。测量唇舌侧釉牙骨质界至牙槽嵴顶的距离, $>2 \text{ mm}$ 定义为骨开裂,若骨缺损未累及牙槽嵴顶则定义为骨开窗,见图 2。所有测量工作由同一医师完成,1 周测量 3 次,取平均值。

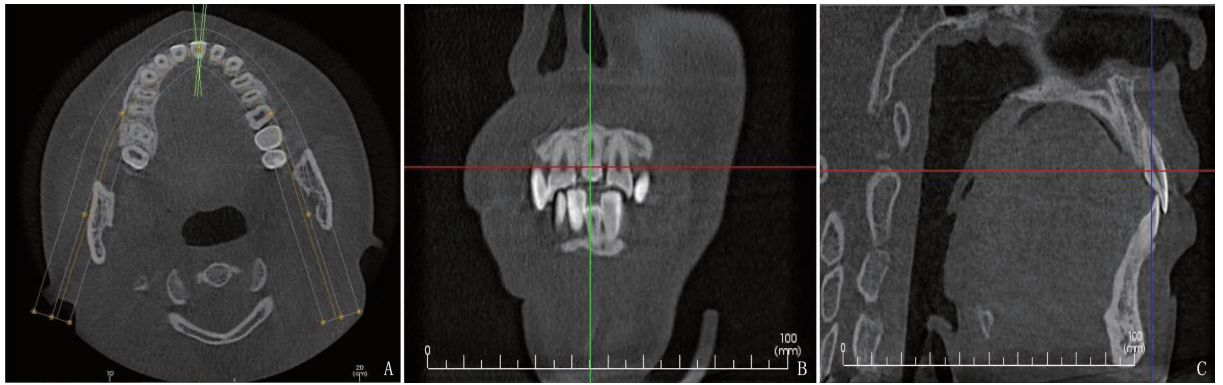
1.5 统计学方法

采用 SPSS 23.0 软件对数据进行处理,卡方检验比较内收前后前牙区牙槽骨骨开窗、骨开裂发生率的差异, t 检验比较治疗前后牙根长度的差异。

2 结果

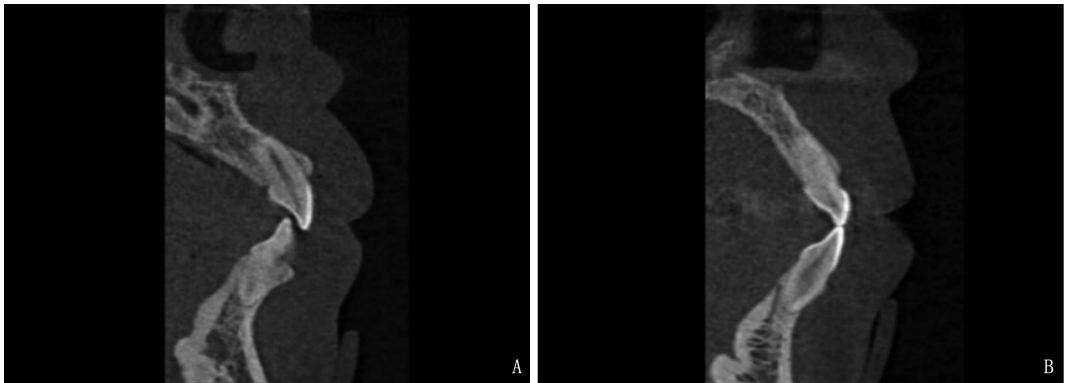
2.1 矫治前后前牙区骨开窗情况比较

矫治后上颌尖牙、下颌侧切牙、下颌尖牙唇侧



A: 水平面确定牙位; B: 冠状面调整切片角度; C: 调整矢状面牙体长轴。

图 1 CBCT 牙列水平面、冠状面、矢状面图像



A: 骨开窗; B: 骨开裂。

图 2 骨开窗、骨开裂图

骨开窗率降低, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。矫治前后舌侧骨开窗率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。

2.2 矫治前后前牙区骨开裂情况比较

矫治后, 上颌前牙(中切牙、侧切牙、尖牙)、下颌中切牙、下颌侧切牙唇侧骨开裂率均增高, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。除下颌中切牙外, 其余前牙舌侧骨开裂率均增高, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 矫治前后前牙区牙根长度比较

治疗后, 上颌中切牙、上颌侧切牙、下颌前牙牙根长度较治疗前减小, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。矫治前后上颌尖牙牙根长度差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 3。

表 1 矫治前后前牙区各牙齿唇舌侧骨开窗发生率比较 %

牙齿	矫治前骨开窗率		矫治后骨开窗率	
	唇侧	舌侧	唇侧	舌侧
上颌中切牙	8.57	0	20.00	0
上颌侧切牙	57.14	0	34.29	0
上颌尖牙	61.40	0	42.86*	0
下颌中切牙	10.00	0	4.29	0
下颌侧切牙	75.70	10.00	25.71*	5.71
下颌尖牙	38.57	0	17.14*	0

与治疗前比较, * $P < 0.05$ 。

表 2 矫治前后前牙区各牙齿唇舌侧骨开裂发生率比较 %

牙齿	矫治前骨开裂率		矫治后骨开裂率	
	唇侧	舌侧	唇侧	舌侧
上颌中切牙	24.29	0	64.29*	51.43*
上颌侧切牙	54.29	34.29	71.42*	85.71*
上颌尖牙	27.14	42.86	65.71*	85.71*
下颌中切牙	47.14	67.14	91.43*	81.43
下颌侧切牙	35.71	45.71	80.00*	90.00*
下颌尖牙	60.00	44.29	71.43	94.29*

与治疗前比较, * $P < 0.05$ 。

表 3 矫治前后前牙区牙根长度比较 ($\bar{x} \pm s$) mm

牙齿	矫治前	矫治后
上颌中切牙	11.91 ± 0.42	10.70 ± 0.39*
上颌侧切牙	11.61 ± 0.50	11.01 ± 0.46*
上颌尖牙	15.93 ± 1.11	15.65 ± 0.98
下颌中切牙	10.41 ± 0.44	9.84 ± 0.57*
下颌侧切牙	10.06 ± 0.55	9.35 ± 0.57*
下颌尖牙	15.99 ± 1.21	15.65 ± 0.88*

与治疗前比较, * $P < 0.05$ 。

3 讨论

拔除 4 颗第一前磨牙后通过内收前牙来矫治双颌前突在临床上广泛应用, 但因为正畸治疗过程中也有潜在副作用, 如牙根吸收、牙龈退缩、骨裂开和开窗^[8], 因此治疗效果也备受争议。研

究^[9]显示,骨开裂和骨开窗的平均发病率分别为 36.51% 和 51.09%,且正畸治疗后牙槽骨的缺损会增高正畸后牙列不齐复发和牙龈退缩的发生风险。因此,减少正畸治疗中骨缺损的发生尤为重要。

本研究采用微种植钉辅助内收前牙,结果发现大部分骨开裂发生于下颌,而骨开窗则主要发生于上颌,与既往报道^[10]相同,且发现唇侧骨开窗率高于舌侧,这可能与双颌前突患者牙齿排列位置有关,即牙根并非位于牙槽骨正中,而是偏向唇侧。口腔正畸的理想状况是牙齿在正畸力的牵引下,牙槽骨发生“压力侧骨吸收,张力侧骨沉积”的改建。骨改建的量取决于牙齿移动的量,牙移动前后牙槽骨厚度、高度不改变,这种牙移动方式叫“带骨移动”^[11]。矫治结束后上颌尖牙、下颌侧切牙、下颌尖牙唇侧骨开窗率降低,可能与前牙内收移动有关,牙齿在牙槽骨内舌向移位,唇侧牙槽骨发生了增生改建。

本研究结果显示,除下颌尖牙外,其余牙位的唇侧骨开裂率均增高,除下颌中切牙外,其余牙位的舌侧骨开裂率均增高。拔牙矫治过程中,前牙内收,牙齿舌向移动,轴倾度减小,尖牙根尖唇侧旋转范围变小,腭侧旋转范围变大,牙齿更加直立,导致舌侧牙槽骨高度降低。使用种植钉支抗加力,正畸力位于牙齿阻抗中心的冠方,在内收前牙的同时,也会一定程度上压低前牙。动物研究^[12]表明,牙齿的压入会造成龈下菌斑附着风险增高。同时,牙齿内收过程中以倾斜移动为主,而不是整体移动,因此压力大部分积累于牙槽骨边缘,从而导致骨缺损。正畸治疗过程中骨缺损的发生取决于牙齿运动方向、正畸加力频率和大小、牙周组织的体积和解剖完整性等因素。本研究采用的内收力值为 150 g 左右,属于中度力值(60 ~ 350 g),牙齿移动最佳矫治力值尚无统一论,因此本研究设计的力量值是否过大值得深入研究。刘映鸿等^[13]基于 CBCT 影像采用三维测量辅助软件有效截取了上颌各个切牙的正中矢状面,对确定的腭中垂面进行距离测量,并对确定的腭平面进行角度测量,最后能够精确得出前牙内收距离和牙轴内收角度。治疗前后不同前牙倾斜度以及伸长、压低量的改变对测量结果是否有影响仍需实验进行进一步探讨。

本研究发现,除上颌尖牙外,其余牙根长度均缩短,提示正畸治疗会发生牙根吸收的风险,上尖牙区变化不明显可能与尖牙牙根粗壮、牙周膜面积大有关。牙根吸收与年龄增长、牙周膜变薄、切

牙大距离移动有关。同时,切牙内收以及种植支抗使用后,牙根距离腭侧骨皮质距离越近,发生牙根吸收的风险越大。所以,正畸治疗过程中不能一味追求切牙的正常角度,应尽量保持牙根位于牙槽骨中央以降低发生牙根吸收的风险。

综上所述,牙槽骨缺损在双颌前突患者正畸治疗前普遍存在,排齐牙齿、内收前牙、改善面部美观的同时,需根据个体差异制订适宜的治疗方案,确保牙齿在安全范围内移动,尽量减少骨缺损及牙根吸收的发生。

参考文献

- [1] 庄师懿,林汤毅,周昕,等. 微种植钉内收前牙时前牙区牙槽骨厚度改建情况[J]. 口腔医学, 2017, 37(6): 570 - 572.
- [2] 朱明敏,李煌. 成人双颌前突内收后切牙牙槽骨开窗率和骨开裂率的研究[J]. 中国美容医学, 2018, 27(3): 79 - 83.
- [3] KAMBUROĞLU K, KILIÇ C, OZEN T, *et al.* Accuracy of chemically created periapical lesion measurements using limited cone beam computed tomography[J]. Dentomaxillofac Radiol, 2010, 39(2): 95 - 99.
- [4] RÉVÉSZ P, LIKTOR B, LIKTOR B, *et al.* Comparative analysis of preoperative diagnostic values of HRCT and CBCT in patients with histologically diagnosed otosclerotic stapes footplates[J]. Eur Arch Oto Rhino Laryngol, 2016, 273(1): 63 - 72.
- [5] 刘明辉,沈悦,曾翠敏,等. 锥形束 CT 在辅助微种植体支抗植入及评价成人安氏Ⅱ类 1 分类错牙畸形患者矫治效果中的应用研究[J]. 中国美容医学, 2019, 28(4): 106 - 110.
- [6] 邓如平,张漫. 基于 CBCT 对错牙畸形切牙区牙槽骨形态的研究[J]. 口腔医学研究, 2018, 34(5): 535 - 538.
- [7] 朱明敏,罗远,张延晓,等. 双颌前突内收后切牙区牙槽骨变化三维影像学研究[J]. 北京大学学报:自然科学版, 2019, 20(3): 365 - 369.
- [8] LUO J J, LI D N. Clinical effect of micro-implant anchorage technology in the treatment of dental orthodontics[J]. Clin Res Pract, 2017, 76(4): 325 - 332.
- [9] YAGCI A, VELI I, UYSAL T, *et al.* Dehiscence and fenestration in skeletal Class I, II, and III malocclusions assessed with cone-beam computed tomography [J]. Angle Orthod, 2012, 82(1): 67 - 74.
- [10] KAJI T S, FUJITA T, SAKAGUCHI Y, *et al.* Osseous changes of the mandibular condyle affect backward-rotation of the mandibular ramus in Angle Class II orthodontic patients with idiopathic condylar resorption of the temporomandibular joint [J]. CRANIO, 2019, 37(4): 264 - 271.
- [11] SENDYK M, LINHARES D S, PANNUTI C M, *et al.* Effect of orthodontic treatment on alveolar bone thickness in adults: a systematic review[J]. Dental Press J Orthod, 2019, 24(4): 34 - 45.
- [12] AHN H W, MOON S C, BAEK S H. Morphometric evaluation of changes in the alveolar bone and roots of the maxillary anterior teeth before and after en masse retraction using cone-beam computed tomography[J]. Angle Orthod, 2013, 83(2): 212 - 221.
- [13] 刘映鸿,周泽渊,赵奎,等. 青少年患者前牙内收过程中牙槽骨改建情况的锥形束 CT 研究[J]. 华西口腔医学杂志, 2016, 34(1): 78 - 84.

(本文编辑:周冬梅)