

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2024.19.033

拔除第一前磨牙正畸治疗前后上下颌前牙骨开窗骨开裂的比较*

盛艳¹ 王月² 陈静¹ 郑小婉¹ 张雪铮¹

(1 首都医科大学附属北京友谊医院口腔科 北京 100050; 2 首都医科大学附属北京口腔医院急诊科 北京 100010)

摘要 目的:比较拔除第一前磨牙正畸治疗前后上下颌前牙骨开窗骨开裂的变化。**方法:**选取我院在2020年1月-2023年1月拔除第一前磨牙接受正畸治疗的20例患者的240颗前牙作为研究对象,其中上中切牙,上侧切牙、上尖牙、下中切牙、下侧切牙、下尖牙各40颗,对比正畸治疗前后各牙位、患者、上下颌前牙骨缺损发生率的变化。**结果:**治疗前骨开裂、骨开窗和骨缺损程度最为严重的依次为:下尖牙、下侧切牙和下侧切牙;治疗后骨开裂、骨开窗和骨缺损程度最为严重的依次为:下中切牙、下侧切牙和下中切牙。除上中切牙和上尖牙外,其他前牙治疗前后骨开裂发生率差异具有统计学意义;上中切牙、上侧切牙和上尖牙治疗前后骨开窗发生率差异具有统计学意义;上中切牙、上侧切牙、下中切牙治疗前后骨缺损发生率差异具有统计学意义。治疗前40.00%的患者(8/20)存在牙槽骨开裂,90%的患者(18/20)存在牙槽骨开窗,95%的患者存在缺损(开裂或开窗)(19/20),并且40%(8/20)的患者存在两种缺陷(开窗合并开窗)。治疗后100%的患者(20/20)存在牙槽骨开裂,100%的患者(20/20)存在牙槽骨开窗,100%的患者存在缺损(开裂或开窗)(20/20),并且100%(20/20)的患者存在两种缺陷(开窗合并开窗)。治疗前后上下颌前牙骨缺损分别以骨开窗和骨开裂为主,而且骨开裂发生率和骨缺损发生率较治疗前显著增加,差异具有统计学意义($P<0.05$),骨开窗发生率较治疗前无显著变化,差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论:**拔除第一前磨牙正畸治疗前后,除上中切牙和上尖牙外其他前牙骨开裂风险增加,应注意正畸治疗中骨开裂的防范。

关键词:正畸治疗;上下颌前牙;骨开窗;骨开裂

中图分类号:R783.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2024)19-3728-03

Comparison of Fracture of Maxillary and Mandibular Anterior Teeth before and after Orthodontic Treatment with Extraction of the First Premolar*

SHENG Yan¹, WANG Yue², CHEN Jing¹, ZHENG Xiao-wan¹, ZHANG Xue-zheng¹

(1 Department of Stomatology, Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University, Beijing, 100050, China;

2 Department of Emergency Medicine, Beijing Stomatological Hospital, Capital Medical University, Beijing, 100010, China)

ABSTRACT Objective: To compare the changes of maxillary and mandibular anterior teeth fracture before and after orthodontic treatment with extraction of the first premolar. **Methods:** We selected 240 anterior teeth from 20 patients who had their first premolars extracted and received orthodontic treatment in our hospital from January 2020 to January 2023, including 40 upper central incisors, 40 upper incisors, 40 upper canines, 40 lower central incisors, 40 lower incisors, and 40 lower canines. We compared the changes in the incidence of bone defects in each tooth position, patient, and the upper and lower anterior teeth before and after orthodontic treatment. **Results:** Before treatment, the most severe degrees of bone cracking, bone fenestration, and bone defect were as follows: lower canine, lower incisor, and lower incisor; After treatment, the most severe degrees of bone cracking, bone fenestration, and bone defect were as follows: lower central incisor, lower lateral incisor, and lower central incisor. Except for the upper central incisor and upper canine, there was a statistically significant difference in the incidence of bone cracking before and after treatment for other anterior teeth; There was a statistically significant difference in the incidence of bone fenestration among upper central incisor, upper lateral incisor, and upper canine before and after treatment; There was a statistically significant difference in the incidence of bone defects between the upper central incisor, the upper central incisor, and the lower central incisor before and after treatment. Before treatment, 40.00% of patients (8/20) had alveolar bone cracking, 90% (18/20) had alveolar bone fenestration, 95% (19/20) had defects (cracking or fenestration), and 40% (8/20) had two types of defects (fenestration combined with fenestration). After treatment, 100% of patients (20/20) had alveolar bone cracking, 100% of patients (20/20) had alveolar bone fenestration, 100% of patients had defects (cracking or fenestration) (20/20), and 100% of patients (20/20) had two types of defects (fenestration combined with fenestration). Before and after treatment, the main bone defects in the maxillary and mandibular anterior teeth were bone fenestration and bone cracking, and the incidence of bone cracking and bone defects significantly increased compared to before treatment, with a statistically significant difference ($P<0.05$). The incidence of bone fenestration did not significantly change compared to before treatment, with no statistically significant difference ($P>0.05$). **Conclusion:** Before and after orthodontic treatment with extraction of the first premolar, the risk of bone cracking in other anterior teeth, except for the

* 基金项目:北京市自然科学基金项目(768206)

作者简介:盛艳(1989-),女,硕士,主治医师,研究方向:口腔正畸专业,E-mail: dentistsy@163.com

(收稿日期:2024-04-04 接受日期:2024-04-30)

upper central incisor and upper canine, increases. Attention should be paid to the prevention of bone cracking during orthodontic treatment.

Key words: Orthodontic treatment; Maxillary and mandibular anterior teeth; Bone fenestration; Bone cracking

Chinese Library Classification(CLC): R783.5 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2024)19-3728-03

前言

正畸治疗作为纠正牙齿形态的重要方法,一般通过拔除第一前磨牙带牙套的方式进行正畸治疗。正畸治疗通过力学刺激对牙周组织改建而移动牙齿,然而在对牙周组织改建的过程也存在着潜在副作用,如牙骨开裂、牙骨开窗、牙龈萎缩等,严重者则会影响患者牙齿使用寿命^[1]。因此正畸治疗的不良影响是不可忽视的,但拔除第一前磨牙正畸治疗前后上下颌前牙骨开窗骨开裂情况上不明确。因此本研究旨在观察分析拔除第一前磨牙正畸治疗后上前牙唇舌侧骨开窗骨开裂的变化,现报道结果如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取我院在 2020 年 1 月 -2023 年 1 月拔除第一前磨牙接受正畸治疗的 20 例患者的 240 颗前牙作为研究对象,分别是上中切牙、上侧切牙、上尖牙、下中切牙、下侧切牙、下尖牙。

1.2 纳入标准

(1)18-30 岁之间,Baccetti 改良颈椎骨龄在 CVS4 至 CVS6 阶段;(2)牙周组织健康者、治疗前后无水平或垂直骨吸收;(3)既往无正畸治疗(4)影像学资料清晰、齐全者;(5)意识清晰、可遵循医嘱者;(6)患者及家属均知情并同意参加此次研究。

排除标准:(1)全身系统疾病患者;(2)患有牙周疾病、磨牙症者;(3)下颌前牙区有肿瘤等明显病理改变;(4)牙齿缺失者。(5)面部手术史者;(6)吸烟史者。

1.3 实验仪器及物品选择

立式锥形束 CT 扫描仪、镍钛圆丝、规格为 0.018× 0.025、英寸的不锈钢丝、弹力圈等。

1.4 实验方法

(1)在 SimPlant Pro 13.0 中导入锥形束 CT 图像:参照锥形束 CT 指导参数进行扫描,放射剂量为 30.64 $\mu\text{Gy} \cdot \text{m}^2$,可视范围 15 cm。指导患者牙齿咬合直视前方,使眶耳平面平行于地面进行扫描。在 SimPlant Pro 13.0 中导入 CBCT 图像,且使 CBCT 图像为医学数字成像和通信(digital imaging and communications in medicine, DICOM)格式文件。在 OMS 机制下,利用 prepare OMS 中的功能,对三维坐标轴进行调整同时旋转 CBCT 图像,测量最大唇舌径,获取待检的 CBCT 图像,并检测骨开窗骨开裂情况是否存在。(2)对前牙骨开窗骨开裂进行检测:从轴面和和横断面对牙齿唇舌面进行评估。定义骨开窗标准为:骨开窗或骨开裂尚未到达牙槽嵴顶;义骨开裂标准为:三个连续冠状、轴向截面发现釉牙骨质界到牙槽嵴顶的距离大于 2 毫米。所有数值重复测量 2 次后,计算平均值。

1.5 数据处理

本研究采用 SPSS23.0 数据进行统计学处理,计数资料以 n%表示,采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 治疗前后各牙位牙骨缺损发生率比较

治疗前后各个牙位的骨开裂、骨开窗和骨缺损发生率不尽相同,其中治疗前骨开裂、骨开窗和骨缺损程度最为严重的依次为:下尖牙、下侧切牙和下侧切牙;治疗后骨开裂、骨开窗和骨缺损程度最为严重的依次为:下中切牙、下侧切牙和下中切牙。除上中切牙和上尖牙外,其他前牙治疗前后骨开裂发生率差异具有统计学意义;上中切牙、上侧切牙和上尖牙治疗前后骨开窗发生率差异具有统计学意义;上中切牙、上侧切牙、下中切牙治疗前后骨缺损发生率差异具有统计学意义。

表 1 治疗前后各牙位牙骨缺损发生率比较

Table 1 Comparison of the incidence of bone defects in each tooth position before and after treatment

	Bone cracking(%)		Bone fenestration(%)		Bone defect(%)	
	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment
Upper central incisor	10	20	10	30	20	50
Upper incisors	10	55	30	15	40	70
Upper canines	5	30	40	15	45	45
Lower central incisor	15	95	25	20	40	100
Lower incisors	20	65	45	50	65	85
Lower canines	25	55	30	30	55	85
Total	14.17	53.33	30	26.67	44.17	72.5

2.2 治疗前后患者牙骨缺损发生率比较

治疗前 40.00% 的患者(8/20)存在牙槽骨开裂,90% 的患

者(18/20)存在牙槽骨开窗,95% 的患者存在缺损(开裂或开窗)(19/20),并且 40%(8/20)的患者存在两种缺陷(开窗合并开

窗)。治疗后 100% 的患者(20/20)存在牙槽骨开裂,100% 的患者(20/20)存在牙槽骨开窗,100% 的患者存在缺损(开裂或开窗)。治疗后 100% 的患者(20/20)存在两种缺陷(开窗合并开窗)。

表 2 治疗前后患者骨开裂骨开窗发生率比较

Table 2 Comparison of the incidence of bone dehiscence bone opening window in patients before and after treatment

	Bone cracking(%)	Bone fenestration(%)	Cracking or opening windows(%)	Cracking and window opening(%)
Before treatment	40	90	95	40
After treatment	100	100	100	100

2.3 治疗前后上下颌骨牙槽骨缺损发生率比较

治疗前后上下颌前牙槽骨缺损分别以骨开窗和骨开裂为主,而且骨开裂发生率和骨缺损发生率较治疗前显著增加,差异具

有统计学意义($P < 0.05$),骨开窗发生率较治疗前无显著变化,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 3。

表 3 治疗前后上下颌骨牙槽骨缺损发生率比较

Table 3 Comparison of the incidence of maxillary and mandibular dental bone defects before and after treatment

	Maxillary anterior teeth			Mandibular anterior teeth		
	Bone cracking(%)	Bone fenestration(%)	Bone defect(%)	Bone cracking(%)	Bone fenestration(%)	Bone defect(%)
Before treatment	4	21	25	16	28	44
After treatment	28	17	40	68	28	92

3 讨论

自牙槽骨开裂和开窗开始受到学术关注以来,由于其与牙龈退缩和正畸治疗风险密切相关,在 CBCT 研究中,开裂的发生率为 27.07%至 61.57%,而开窗的发生率为 3.06%至 36.51%^[2,3]。大多数现有研究集中在患者接受正畸治疗前的状况分析上,而关于治疗完成后的研究则相对匮乏。这些研究证实,不同研究之间牙槽骨开裂和开窗的发生率差异很大。牙槽骨开裂是从牙冠到牙根的连接 V 形缺损。主要有两个诊断标准和测量方法。一种是测量相邻侧牙槽嵴顶部到 V 形缺损底部的距离。当距离大于 4 毫米时,通常考虑牙槽骨开裂^[4,5]。另一种方法是测量患牙的 CEJ 到 V 形缺损底部的距离。从缺损底部到 CEJ 的悬垂直径已被用作牙槽骨开裂的诊断阈值,包括 1 mm、2 mm、和 3 mm。牙槽骨开窗是牙齿根部或根尖区域的牙槽骨缺损,不涉及牙槽嵴的顶部,并以其下垂直径测量。CBCT 研究确定,牙槽骨开窗可诊断为牙根暴露,但不涉及牙槽嵴。缺陷的悬垂直径大于 0 mm^[6,7]。

本研究的结果表明,正畸治疗前牙槽骨开裂的患病率为 14.17%,下颌尖牙是受影响最严重的牙齿(25%)。使用 2 mm 诊断阈值的 CBCT 研究中,开裂的发生率为 51.09%^[8]。本研究中正畸治疗前牙槽骨开窗的患病率为 30.00%,其中下颌侧切牙是受影响最严重的牙齿(45%)。在相关研究中,牙槽骨开窗的诊断阈值为 0 mm。以 0 mm 作为开窗诊断阈值的敏感性高于 2.2 mm,说明以 2.2 mm 为诊断阈值时,同一样本中开窗的发生率显著降低。因此,本研究中前牙区正常模式的个体牙槽骨开窗的患病率并不低于之前涉及不同类型咬合不正的研究。然而,对其病因的解释尚未达成共识。关于牙槽骨缺损有两种机制:一是由于牙齿位置靠近牙槽骨表面,导致萌出后牙槽骨边缘原发性突出,二是由于无法解释的唇牙槽骨退化,这是一

种次要机制。然而,牙槽骨缺损很可能是牙根突出和牙槽骨变薄共同作用的结果。Nimigean VR 等^[9]利用 CBCT 测量牙齿长轴与实体化咬合面的水平线的垂线的夹角,结果显示牙槽骨开裂和开窗的牙齿的角度比正常牙齿小,进一步提示牙槽骨开裂和开窗的牙齿的角度比正常牙齿大。牙齿唇舌倾斜度的变化,牙槽骨缺损的概率越大。此外,牙齿数量与骨量不一致造成的拥挤也可能是牙齿从牙槽骨表面突出而导致牙槽骨缺损的原因^[10]。治疗前后骨缺损发生率均较高,这与拔除第一前磨牙后的牙槽骨重建过程有关。在正畸治疗中,牙齿的移动会导致牙槽骨发生重塑,这一过程可能会伴随着骨缺损的形成。说明牙槽骨缺损是由牙根在牙槽骨表面引起的。需要注意的是正畸治疗后骨开裂发生率由原来的 14.17%上升到治疗后的 53.33%,说明正畸治疗加重患者骨开裂的发生率。这可能由于正畸力导致牙齿移动过程中,牙槽骨受到不同程度的破坏。下尖牙、下侧切牙和下中切牙在治疗后的骨开裂程度较为严重,这可能与牙齿的解剖结构和受力情况有关。因此,临床医生在正畸治疗过程中,应特别注意这些牙齿的稳定性,避免过度移动和过度用力。这表明咬合不正和拥挤与牙槽骨缺损或者只是影响因素之一。此外,正畸治疗前、治疗中要特别注意下前牙牙根周围的牙槽骨状况。

综上所述,拔除第一前磨牙正畸治疗前后,除上中切牙和上尖牙外其他前牙骨开裂风险增加,应注意正畸治疗中骨开裂的防范。

参考文献(References)

- [1] 林怡君, 鄢洁雅, 王天鹤, 等. 减数正畸治疗中中切牙牙根及牙槽骨形态变化的锥形束 CT 测量分析 [J]. 上海口腔医学, 2022, 31(2): 211-216.
- [2] Sun L, Yuan L, Wang B, et al. Changes of alveolar bone dehiscence and fenestration after augmented corticotomy-assisted orthodontic treatment: a CBCT evaluation[J]. Prog Orthod, 2019, 20(1): 7.

- [2] Kerbert AJC, Verspaget HW, Navarro AA, et al. Copeptin in acute decompensation of liver cirrhosis: relationship with acute-on-chronic liver failure and short-term survival[J]. Crit Care, 2017, 21(1): 321.
- [3] Barchetta I, Enhörning S, Cimmini FA, et al. Elevated plasma copeptin levels identify the presence and severity of non-alcoholic fatty liver disease in obesity[J]. BMC Med, 2019, 17(1): 85.
- [4] 张岩岩, 陈晓彤, 陈俊辉, 等. HBV 相关肝病患者外周血中 HIF-1 α 表达及其潜在临床意义[J]. 热带医学杂志, 2021, 21(4):427-432.
- [5] 陈崇高, 符厚莹, 王小智, 等. Beclin1 及 miRNA-130a 与 HBV 相关慢加急性肝衰竭患者预后的相关性[J]. 肝脏, 2021, 26(2): 125-127.
- [6] 中华医学会肝病学会. 肝硬化诊治指南 [J]. 中华肝脏病杂志, 2019, 27(11): 846-865.
- [7] 中华医学会感染病学分会肝衰竭与人工肝学组, 中华医学会肝病学会重型肝病与人工肝学组. 肝衰竭诊治指南(2018 年版)[J]. 临床肝胆病杂志, 2019, 35(1): 38-44.
- [8] Tawfik AK, Helmy A, Yousef M, et al. Copeptin as a novel marker predicting prognosis of liver cirrhosis and its major complications[J]. Hepat Med, 2018, 4(10): 87-93.
- [9] 窦红佳, 韩钧凌, 黄轶华, 等. 血清 Copeptin 在慢性肝病显著纤维化和肝硬化中的诊断价值 [J]. 胃肠病学和肝病学杂志, 2020, 29(1): 78-82.
- [10] 蔡欣, 辛春红, 牛洪凯, 等. 代谢相关脂肪性肝病患者血清 HIF-1 α 、Chemerin 和脂联素水平变化及临床意义探讨[J]. 实用肝脏病杂志, 2023, 26(5): 654-657.
- [11] 李妍, 陆伦根, 蔡晓波. HIF-1 α 对非酒精性脂肪性肝病小鼠肝组织的影响[J]. 实用肝脏病杂志, 2021, 24(5): 665-668.
- [12] 梁楚婷, 郭炜骅, 谭理, 等. 低氧诱导因子 -1: 细胞适应氧供应改变的关键蛋白 [J]. 生物化学与生物物理进展, 2019, 46(11): 1041-1049.
- [13] Prerna K, Dubey VK. Beclin1-mediated interplay between autophagy and apoptosis: New understanding [J]. Int J Biol Macromol, 2022, 15(204): 258-273.
- [14] 陈崇高, 符厚莹, 王小智, 等. Beclin1 及 miRNA-130a 与 HBV 相关慢加急性肝衰竭患者预后的相关性[J]. 肝脏, 2021, 26(2): 125-127.
- [15] 海兰, 李凤. 血清 Beclin1 水平联合 PNI 对乙型肝炎病毒相关慢加急性肝衰竭患者预后的预测价值[J]. 山东医药, 2023, 63(28): 9-13.

(上接第 3730 页)

- [3] 郭艳明, 马永平, 张丹, 等. 成人骨性 I 类, II 类高角患者上前牙区骨开窗及骨开裂的 CBCT 研究 [J]. 现代口腔医学杂志, 2023, 1(5): 6-9, 15.
- [4] Rupprecht RD, Horning GM, Nicoll BK, et al. Prevalence of dehiscences and fenestrations in modern American skulls [J]. J Periodontol, 2001, 72(6): 722-729.
- [5] 张懿范, 孙佳桢, 王钰雳, 等. 基于锥形束 CT 的骨性 III 类错患者牙槽骨骨开裂和骨开窗发生率研究 [J]. 中国实用口腔科杂志, 2023, 16(5): 564-569.
- [6] Zhou L, Li WR. Evaluation of alveolar bone defects on anterior region in patients with bimaxillary protrusion by using cone-beam CT [J]. Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban, 2015, 47(3): 514-520.
- [7] 谢黎, 诸灵祺, 林万昌, 等. 髓芯减压植骨联合富血小板血浆与髓芯减压植骨治疗非创伤性股骨头坏死的 Meta 分析 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2023, 38(4): 343-347.
- [8] Evangelista K, Vasconcelos KDF, Bumann A, et al. Dehiscence and fenestration in patients with Class I and Class II Division 1 malocclusion assessed with cone-beam computed tomography[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2010, 138(2): 131-133.
- [9] Nimigeen VR, Nimigeen V, Bencze MA, et al. Alveolar bone dehiscences and fenestrations: an anatomical study and review [J]. Rom J Morphol Embryol, 2009, 50(3): 391-397.
- [10] 原辉婷, 刘燕, 马一涵. 牙种植体植入同步 Bio-Oss 骨粉覆盖对牙槽骨骨量缺损患者种植成功率, 牙槽神经功能及新骨形成的影响 [J]. 四川生理科学杂志, 2023, 3(3): 458-460.