

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2023.03.022

❖ 临床研究 ❖

# 减数正畸联合牙周系统治疗对重度牙周炎错颌畸形患者牙周相关指标及牙槽骨高度的影响

谷芳<sup>1</sup>, 谷荣<sup>2</sup>

(1. 泰州市中医院口腔科; 2. 泰州市第二人民医院护理部, 江苏 泰州 225300)

**【摘要】目的:** 探讨减数正畸联合牙周系统治疗对重度牙周炎错颌畸形患者牙周相关指标及牙槽骨高度的影响。**方法:** 80 例重度牙周炎错颌畸形患者 (共 168 颗减数牙) 均给予减数正畸联合牙周系统治疗, 并与 336 颗减数牙邻牙和 336 颗对照牙相对比。比较治疗前后牙周相关指标 [探诊深度 (PD)、龈沟出血指数 (SBI)]、牙槽骨高度 [相对骨高度 (RBH)]、龈沟炎炎症因子 [白细胞介素-6 (IL-6)、肿瘤坏死因子- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ )] 水平及牙根吸收情况。**结果:** 与矫治前比较, 矫治后减数牙邻牙及对照牙 PD、SBI 比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 矫治前与矫治后, 减数牙邻牙与对照牙 PD、SBI 比较, 差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。矫治前, 减数牙邻牙与对照牙 RBH 比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 矫治后, 对照牙 RBH 与矫治前比较, 无统计学差异 ( $P > 0.05$ ), 减数牙邻牙 RBH 大于矫治前 ( $P < 0.05$ ), 但与对照牙 RBH 比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。矫治前, 减数牙邻牙近、远减数侧 RBH 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 矫治后, 减数牙邻牙近减数侧 RBH 与矫治前比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 但小于远减数侧 RBH ( $P < 0.05$ ), 远减数侧 RBH 大于矫治前 ( $P < 0.05$ ), 患者龈沟液 IL-6、TNF- $\alpha$  水平低于矫治前 ( $P < 0.05$ ), 减数牙邻牙牙根吸收百分比为 12.8%, 高于对照组的 4.4% ( $Z = 8.752, P < 0.05$ )。**结论:** 减数正畸联合牙周系统治疗没有对重度牙周炎错颌畸形患者牙周组织造成明显影响, 在一定程度上提升减数牙邻牙牙槽骨高度。

**【关键词】** 重度牙周炎错颌畸形; 减数正畸; 牙周系统治疗; 牙槽骨高度; 探诊深度

**【中图分类号】** R783.5 **【文献标志码】** A

## Effect of reduced orthodontics combined with periodontal system treatment on periodontal related indexes and alveolar bone height in patients with malocclusion of severe periodontitis

GU Fang<sup>1</sup>, GU Rong<sup>2</sup>

(1. Department of Stomatology, Taizhou Hospital of Traditional Chinese Medicine; 2. Department of Nursing, the Second People's Hospital of Taizhou, Taizhou 225300, Jiangsu, China)

**【Abstract】Objective:** To investigate the effects of reduced orthodontics combined with periodontal system treatment on periodontal parameters and alveolar bone height in patients with malocclusion of severe periodontitis. **Methods:** 80 patients with malocclusion of severe periodontitis (168 reduced teeth in total) were treated with reduced orthodontics combined with periodontal system, and compared with 336 adjacent teeth and 336 control teeth. The periodontal related indicators [probing depth (PD), sulcus bleeding index (SBI)], alveolar bone height [relative bone height (RBH)], the level of inflammatory cytokines [interleukin-6 (IL-6) and tumor necrosis factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ )] in the gingival-crevicular fluid and root resorption were compared before and after treatment. **Results:** There was no significant difference in PD and SBI between the adjacent teeth and the control teeth after treatment ( $P > 0.05$ ). There was no significant difference in PD and SBI between the adjacent teeth and the control teeth before and after treatment ( $P > 0.05$ ). Before treatment, there was no significant difference in RBH between the adjacent teeth of the reduced teeth and the control teeth ( $P > 0.05$ ). After treatment, the RBH of the control teeth was not significantly different from that before treatment ( $P > 0.05$ ). The RBH of the adjacent teeth of the reduced teeth was greater than that before treatment ( $P < 0.05$ ), but there was no significant difference from that of the control teeth ( $P > 0.05$ ). Before treatment, there was no significant difference in RBH between the proximal and distal sides of the reduced teeth ( $P > 0.05$ ). After treatment, there was no significant difference between the RBH of the proximal side of the reduced teeth and that of the anterior side ( $P > 0.05$ ), but it was smaller than that of the distal side ( $P < 0.05$ ). The RBH in the distal decrement side after treatment was greater than that before treatment ( $P < 0.05$ ). After treatment, the levels of IL-6 and TNF- $\alpha$  in the gingival crevicular fluid were lower than those before treatment ( $P < 0.05$ ). After treatment, the percentage of root resorption of adjacent

teeth of the reduced teeth was 12.8%, which was higher than 4.4% of the control group ( $Z = 8.752, P < 0.05$ ). **Conclusion:** Reduction orthodontics combined with periodontal system treatment has no significant impact on the periodontal tissue of patients with severe periodontitis malocclusion, and will improve the alveolar bone height of the adjacent teeth of the reduced teeth to a certain extent.

**[Key words]** Malocclusion of severe periodontitis; Subtractive orthodontics; Periodontal system treatment; Alveolar bone height; Exploration depth

牙周炎是由牙菌斑导致的牙周组织慢性炎症,可引起牙周组织破坏,牙周韧带、牙槽骨等出现病理性丧失,导致牙齿松动与移位,甚至引起牙齿脱落,对患者口腔功能及外形美观均造成不良影响<sup>[1-2]</sup>。重度牙周炎患者多存在错颌畸形,在对牙周炎进行治疗的基础上往往还需对其进行错颌畸形矫正,以建立正常的咬合关系,改善牙齿及面型美观情况<sup>[3-4]</sup>。重度牙周炎错颌畸形患者进行减数正畸治疗时,会对牙齿进行长距离移动,以关闭间隙<sup>[5]</sup>,这会使得减数牙位的邻牙相对移动位置更大,是否对患者减数牙邻牙牙周探诊深度(PD)、龈沟出血指数(SBI)、牙槽骨高度等产生明显影响尚无研究报道。本研究主要探讨减数正畸联合牙周系统治疗对重度牙周炎错颌畸形患者牙周相关指标及牙槽骨高度的影响,为牙周减数正畸联合治疗提供相关指导依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2017年10月至2022年1月于泰州市中医院收治的80例重度牙周炎错颌畸形患者作为研究对象,其中,男性45例,女性35例;年龄( $40.59 \pm 7.13$ )岁。本研究符合《赫尔辛基宣言》。纳入标准:(1)符合重度牙周炎诊断标准<sup>[6]</sup>,患牙牙周支持组织破坏>牙根长度1/3;(2)探诊深度超过5 mm;(3)附着丧失超过3 mm的患牙 $\geq 8$ 颗;(4)同意进行矫治,依从性良好。排除标准:(1)合并严重心、肝、肾等重要脏器疾病;(2)减数牙是埋伏牙;(3)存在全身性炎症疾病;(4)孕期或哺乳期;(5)精神状态异常、认知障碍,无法配合治疗;(6)长期服用影响牙周健康的药物;(7)合并其他口腔疾病。

### 1.2 方法

**1.2.1 正畸和治疗** 患者在矫治前均进行牙周清洁、根面平整与修复、龈沟清理等基础治疗及口腔卫生宣教,基础治疗后6周予以牙周系统治疗,评估牙周炎病变牙位,予以牙周翻瓣手术。对术区进行局部浸润麻醉,手术切口翻开粘骨瓣膜,刮除牙结石及根周肉芽组织,冲洗术区,行牙槽骨再生手术,修整龈瓣,进行复位缝合。待患者牙周炎症得到有效控制后,开始进行正畸治疗。使用金属托槽(浙江普特医疗器械有限公司),细丝轻力施力方,加力 $< 0.98$  N。镍钛方丝(浙江普特医疗器械有限公司)

关闭减数间隙,轻力压入同时内收。正畸期间进行积极牙周常规维护和保持良好的口腔卫生习惯。

**1.2.2 对照牙选取** 以减数牙邻牙的同颌对侧同名牙、对颌同侧同名牙或牙根形态相似及牙周状况相似的邻牙为优先顺序选取,同一患者口内减数牙邻牙与对照牙两两配对。本次研究中的80例患者共168颗减数牙,故选择336颗减数牙邻牙和336颗对照牙。

### 1.3 观察指标

(1)牙周相关指标:于矫治前及矫治后进行牙周PD、SBI评价。PD是指牙周袋底部至龈缘的距离,测量单位为mm;SBI评分范围为0~5分,评分越高表示龈沟出血程度越深。每颗观察牙选取6个位点,各指标评分=全部位点检出值之和/(6×观察牙颗数)。(2)牙槽骨高度:计算相对骨高度(RBH),矫治前 $RBH = (1 - \text{剩余骨高度}/\text{牙根长度}) \times 100\%$ ,牙根长度为根尖点(AP)到近远中釉质牙骨质界连线垂直距离,双根牙根尖点为APm。因减数矫治会对牙齿进行长距离移动,牙根容易被吸收,若根据矫治前的RBH公式计算矫治后的RBH,会影响结果准确性。故而需对矫治后相关指标数据予以校正,参照相关文献<sup>[7]</sup>,排除牙根吸收影响,矫治后RBH的计算公式为: $RBH = [1 - \text{矫治后牙槽骨缺损高度} \times \text{矫治前牙冠长度} / (\text{矫治前牙根长度} \times \text{矫治后牙冠长度})] \times 100\%$ ,牙槽骨缺损高度为牙槽嵴顶点到近远中釉质牙骨质界连线距离,牙冠长度为牙冠顶点到近远中釉质牙骨质界连线的垂直距离。经校正后,矫治前、后RBH可进行对比,且能够直接反映牙槽骨高度情况。(3)龈沟液炎症因子水平:取患者治疗前后龈沟液,离心分离上清液,采用酶联免疫吸附法检测龈沟白细胞介素-6(IL-6)、肿瘤坏死因子- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )水平。(4)牙根吸收百分比:矫治后牙根吸收百分比 $= [1 - \text{矫治后牙根长度} \times \text{矫治前牙冠长度} / (\text{矫治前牙根长度} \times \text{矫治后牙冠长度})] \times 100\%$ 。见图1。

### 1.4 统计学分析

采用SPSS26.0软件对数据进行统计。符合正态分布的计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用独立样本 $t$ 检验,组内比较采用配对样本 $t$ 检验;不符合正态分布的计量资料采用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较行秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

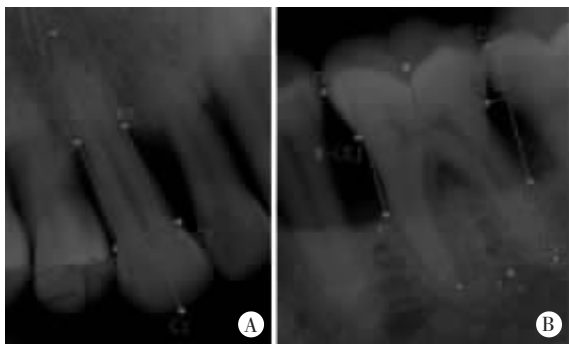


图 1 牙槽骨高度测量

A. DB、MB 分别为远、近中牙槽峰顶点, D-CEJ、M-CEJ 分别为远、近中釉质牙骨质界标志点; B. C1 为前牙/前磨牙牙冠顶点, AP 为前牙/前磨牙牙根尖点, C2 为 Cm 与 Cd 连线中点, AP1、AP2 分别为下颌磨牙近、远中根根尖点, APm 为 AP1 与 AP2 的中点。

## 2 结果

### 2.1 矫治前后减数牙邻牙与对照牙牙周相关指标比较

矫治前后, 减数牙邻牙与对照牙 PD、SBI 比较, 差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 1。

表 1 矫治前后减数牙邻牙与对照牙牙周相关指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	PD (mm)	SBI (分)
对照牙 ( $n = 336$ )		
矫治前	3.20 ± 0.79	1.32 ± 0.31
矫治后	3.14 ± 0.76	1.29 ± 0.28
<i>t</i> 值	1.003	1.316
<i>P</i> 值	0.316	0.189
减数牙邻牙 ( $n = 336$ )		
矫治前	3.18 ± 0.82	1.31 ± 0.29
矫治后	3.09 ± 0.78	1.28 ± 0.26
<i>t</i> 值	1.458	1.412
<i>P</i> 值	0.145	0.158
<i>t</i> <sub>矫治后</sub> 值	0.842	0.480
<i>P</i> <sub>矫治后</sub> 值	0.400	0.632

### 2.2 矫治前后减数牙邻牙与对照牙 RBH 比较

矫治前, 减数牙邻牙与对照牙 RBH 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。矫治后, 对照牙 RBH 与矫治前差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 减数牙邻牙 RBH 大于矫治前 ( $P < 0.05$ ), 但与对照牙 RBH 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 2。

表 2 矫治前后减数牙邻牙与对照牙 RBH 比较 ( $\bar{x} \pm s, \%$ )

组别	RBH	
	矫治前	矫治后
对照牙 ( $n = 336$ )	61.71 ± 13.52	62.78 ± 13.90
减数牙邻牙 ( $n = 336$ )	60.85 ± 12.17	64.64 ± 14.25 *
<i>t</i> 值	0.867	1.713
<i>P</i> 值	0.387	0.087

\*  $P < 0.05$ , 与同组矫治前相比。

### 2.3 矫治前后减数牙邻牙近、远减数侧 RBH 比较

矫治前, 减数牙邻牙近、远减数侧 RBH 比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。矫治后, 减数牙邻牙远减数侧 RBH 大于矫治前 ( $P < 0.05$ ); 减数牙邻牙近减数侧 RBH 与矫治前差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 但小于远减数侧 RBH ( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 3 矫治前后减数牙邻牙近、远减数侧 RBH 比较 ( $\bar{x} \pm s, \%$ )

组别	RBH	
	矫治前	矫治后
近减数侧 ( $n = 168$ )	61.58 ± 12.87	62.77 ± 14.23
远减数侧 ( $n = 168$ )	60.10 ± 12.54	66.39 ± 14.85 *
<i>t</i> 值	1.068	2.281
<i>P</i> 值	0.287	0.023

\*  $P < 0.05$ , 与同组矫治前相比。

### 2.4 矫治前后龈沟液炎症因子水平比较

矫治后, 患者龈沟液 IL-6、TNF- $\alpha$  水平低于矫治前, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 4。

表 4 矫治前后龈沟液炎症因子水平比较 ( $\bar{x} \pm s, \text{ng/mL}$ )

组别	IL-6	TNF- $\alpha$
矫治前 ( $n = 80$ )	6.58 ± 1.67	1.87 ± 0.49
矫治后 ( $n = 80$ )	3.10 ± 1.14	1.06 ± 0.35
<i>t</i> 值	15.792	12.031
<i>P</i> 值	< 0.001	< 0.001

### 2.5 减数牙邻牙与对照牙矫治后牙根吸收情况比较

矫治后, 减数牙邻牙牙根吸收百分比为 12.8% (1.2%, 23.5%), 对照组牙根吸收百分比为 4.4% (-8.7%, 12.4%), 减数牙邻牙矫治后牙根吸收百分比高于对照牙 ( $Z = 8.752, P < 0.05$ )。

## 3 讨论

牙周炎是一种感染性疾病, 过去认为, 重度牙周炎患者通常不能予以正畸治疗。但是随着对牙周组织特性认识的加深以及正畸技术的进步, 对于重度牙周炎错颌畸形患者而言, 经过牙周系统治疗和正畸矫治, 可以获得较好的效果。

国外研究<sup>[8-10]</sup>显示, 患者进行正畸治疗后, 牙周 PD 会加深 0.5 mm 左右, 而主要是轻度牙龈炎症引起, 正畸治疗没有导致进一步的附着丧失。张又文等<sup>[11]</sup>研究显示, 减数正畸治疗后, 慢性牙周炎患者牙周支持组织没有出现进一步的丧失。本次研究结果中, 矫治后减数牙邻牙及对照牙 PD、SBI 与矫治前比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 且减数牙邻牙与对照牙 PD、SBI 比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 即减数牙邻牙和对照组矫治后 PD 均没有增加, 说明减数正畸治疗并没有造成明显的附着丧失。

一项动物实验研究<sup>[12]</sup>证实, 与对照侧比较, 近缺隙侧牙槽骨高度明显升高, 表示减数正畸牙齿移

动能够促进有骨缺损的区域新生骨质沉积。本次矫治后,患者龈沟炎症因子 IL-6、TNF- $\alpha$  水平均明显低于矫治前( $P < 0.05$ ),而牙槽骨高度对比结果显示,对照牙 RBH 与矫治前比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),减数牙邻牙 RBH 大于矫治前( $P < 0.05$ ),但与对照牙 RBH 比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),表明尽管减数正畸时对牙齿进行了较长距离的移动,但并未对牙周支持组织产生明显的破坏,且牙槽骨高度能够得到一定程度的恢复,原因可能是减数正畸联合牙周系统治疗解除了局部咬合创伤,提高了牙齿功能,且牙周炎症明显改善,牙周没有出现进一步丧失,促进了牙周支持组织恢复,有利于正畸牵引力增强,更好地纠正牙齿畸形<sup>[13]</sup>;也提示对于重度牙周炎错颌畸形患者,在其牙周炎症获得有效控制及正确施力的基础上,予以减数正畸治疗安全性较高。本研究结果显示,矫治后,减数牙邻牙远减数侧 RBH 大于矫治前( $P < 0.05$ ),减数牙邻牙近减数侧 RBH 与矫治前比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),但小于远减数侧 RBH( $P < 0.05$ ),即减数正畸联合牙周系统治疗提升了减数牙邻牙远减数侧 RBH,但没有对近减数侧 RBH 产生明显作用,原因可能是牙周损坏严重的患牙被拔除后,近间隙侧牙槽骨形态也受到明显影响,造成定点误差;此外,远减数侧牵张侧成骨相对于近减数侧更为活跃。

研究<sup>[14]</sup>显示,正畸治疗中出现的牙根吸收与多种因素有关,包括正畸力过大、牙齿移动距离、牙根形态等。本研究结果显示,减数牙邻牙、对照牙牙根吸收百分比分别为 1.28%、4.4%,两者差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),减数牙邻牙牙根吸收百分比明显更高,考虑是因为本次重度牙周炎患者牙周组织受到的破坏较为严重,在进行减数正畸治疗时,减数牙邻牙向间隙侧移动以关闭间隙时,其根尖部分容易与骨皮质接触,导致牙根容易被吸收。另一方面,患者减数牙邻牙主要为前牙及前磨牙,但在对照牙中,这两类牙齿占比却较低。在进行正畸治疗时,与多根牙相比,单根牙更容易发生根吸收,特别是在前牙压低和转矩控制过程中,根尖接触骨皮质的几率增大,从而导致根吸收<sup>[15-16]</sup>。对于本次重度牙周炎错颌畸形患者在减数正畸治疗时牙根易被吸收的情况,本小组认为在对患者牙齿进行矫治时,应尽可能减少非必要的远距离移动,尽量减轻转矩加载。

综上,减数正畸联合牙周系统治疗没有对重度牙周炎错颌畸形患者牙周组织造成明显影响,会在一定程度上提升减数牙邻牙牙槽骨高度,但需注意

进行该治疗时,首先考虑患者咬合关系改善情况,矫治后患者也要保持良好的口腔卫生行为习惯。

## 参考文献

- [1] 郑燕丹,黄翔. 活性氧在牙周炎中病理作用的研究进展[J]. 安徽医药,2019,23(7):1295-1298.
- [2] 叶婵娟. 炎症介质介导牙周炎促进早产发生的研究进展[J]. 临床口腔医学杂志,2020,36(4):249-252.
- [3] 刘哲,何宝杰,李夏宁,等. 无托槽隐形矫治成人 II 类错颌畸形伴重度牙周炎疗效观察[J]. 中华实用诊断与治疗杂志,2022,36(6):612-616.
- [4] 许砚耕,王翠,胡文杰,等. 牙周-正畸-种植综合治疗改善重度牙周炎伴错[牙合]畸形的临床效果(附 1 例 8 年随访报告)[J]. 中国实用口腔科杂志,2021,14(4):405-412.
- [5] 王翠,许砚耕,胡文杰,等. 牙周-正畸-种植综合治疗改善重度牙周炎伴错(牙合)畸形患者的口腔功能和美观(附 1 例 5 年随访报告)[J]. 中国实用口腔科杂志,2021,14(4):413-419.
- [6] 中华口腔医学会牙周病学专业委员会. 重度牙周炎诊断标准及特殊人群牙周病治疗原则的中国专家共识[J]. 中华口腔医学杂志,2017,52(2):67-71.
- [7] 辛天艺,焦剑,周彦恒,等. 减数正畸治疗对 IV 期/C 级牙周炎错颌畸形患者牙周探诊深度和牙槽骨高度的影响[J]. 中华口腔医学杂志,2021,56(10):992-997.
- [8] Zasiurinskienė E, Basevičienė N, Lindsten R, et al. Orthodontic treatment simultaneous to or after periodontal cause-related treatment in periodontitis susceptible patients. Part I: Clinical outcome. A randomized clinical trial [J]. Journal of Clinical Periodontology, 2018,45(2):213-224.
- [9] Carvalho CV, Saraiva L, Bauer FPF, et al. Orthodontic treatment in patients with aggressive periodontitis [J]. American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics, 2018,153(4):550-557.
- [10] Verrusio C, Iorio-Siciliano V, Blasi A, et al. The effect of orthodontic treatment on periodontal tissue inflammation: A systematic review [J]. Quintessence International, 2017,49(1):69-77.
- [11] 张又文,辛天艺,焦剑,等. 慢性牙周炎的减数正畸治疗[J]. 北京大学学报(医学版),2018,50(2):308-313.
- [12] Lindsog-Stokland JL, Wennstr M. Orthodontic tooth movement into edentulous areas with reduced bone height. An experimental study in the dog. [J]. European Journal of Orthodontics, 1993,15(2):89-96.
- [13] 杜仁杰,焦剑,周彦恒,等. 侵袭性牙周炎患者正畸前后的咬合变化[J]. 北京大学学报(医学版),2019,51(5):919-924.
- [14] 李翀乾,刘继光. 正畸治疗中牙根吸收影响因素的研究进展[J]. 北京口腔医学,2018,26(3):178-180.
- [15] Toshihiro I, Shunsuke U, Takashi O. Unilateral maxillary central incisor root resorption after orthodontic treatment for Angle Class II, division 1 malocclusion with significant maxillary midline deviation: A possible correlation with root proximity to the incisive canal [J]. Korean Journal of Orthodontics, 2020,50(3):216-226.
- [16] 王玉兰,王铁军,柳忠豪. 上颌切牙内收前后牙根及牙槽骨的变化[J]. 华西口腔医学杂志,2018,36(6):638-645.

(收稿日期:2022-11-09)

修回日期:2022-12-15)