

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.05.004

## 无托槽隐形矫治器对Ⅲ类错殆畸形患儿咬合功能、牙周指标的影响

侯雪阳, 李 瀛

(宝鸡市口腔医院, 陕西 宝鸡 721000)

**[摘要]**目的 探究无托槽隐形矫治器对Ⅲ类错殆畸形患儿咬合功能、牙周指标的影响。方法 选取2020年11月-2022年11月我院收治的80例牙性Ⅲ类错殆畸形患儿为研究对象,根据应用矫治器的不同分为对照组和观察组,各40例。对照组采用直丝弓矫治器,观察组采用无托槽隐形矫治器,比较两组临床疗效、矫治时间、咬合功能、牙周指标及不良反应发生情况。结果 观察组治疗总有效率(97.50%)高于对照组(82.50%)( $P<0.05$ );观察组牙齿平整时间、咬合打开时间均短于对照组( $P<0.05$ );观察组矫治后咬合接触时间短于对照组、最大咬合力大于对照组( $P<0.05$ );观察组矫治后SBI、PLI、PD均小于对照组( $P<0.05$ );观察组不良反应发生率(5.00%)低于对照组(20.00%)( $P<0.05$ )。结论 无托槽隐形矫治器在Ⅲ类错殆畸形应用中能够提升总有效率,缩短正畸改善时间,进一步改善口腔咬合功能及牙周健康,不良反应少。

**[关键词]** Ⅲ类错殆畸形;无托槽隐形矫治器;畸形面容;咬合功能;牙周指标

**[中图分类号]** R783.5

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1004-4949(2025)05-0013-04

## Effect of Bracketless Invisible Appliance on Occlusal Function and Periodontal Indexes in Children with Class III Malocclusion

HOU Xueyang, LI Ying

(Baoji Stomatological Hospital, Baoji 721000, Shaanxi, China)

**[Abstract]****Objective** To explore the effect of bracketless invisible appliance on occlusal function and periodontal indexes in children with class III malocclusion. **Methods** A total of 80 children with dental class III malocclusion admitted to our hospital from November 2020 to November 2022 were selected as the research subjects. According to the different application of orthodontic appliances, they were divided into the control group and the observation group, with 40 children in each group. The control group was treated with straight-wire appliance, and the observation group was treated with bracketless invisible appliance. The clinical efficacy, treatment time, occlusal function, periodontal indexes and adverse reactions were compared between the two groups. **Results** The total effective rate of treatment in the observation group (97.50%) was higher than that in the control group (82.50%) ( $P<0.05$ ). The tooth leveling time and occlusion opening time in the observation group were shorter than those in the control group ( $P<0.05$ ). After treatment, the occlusal contact time in the observation group was shorter than that in the control group, and the maximum occlusal force was greater than that in the control group ( $P<0.05$ ). After treatment, the SBI, PLI and PD in the observation group were lower than those in the control group ( $P<0.05$ ). The incidence of adverse reactions in the observation group (5.00%) was lower than that in the control group (20.00%) ( $P<0.05$ ). **Conclusion** The application of bracketless invisible appliance in class III malocclusion can improve the total effective rate, shorten the orthodontic improvement time, further improve oral occlusal function and periodontal health, and has fewer adverse reactions.

**[Key words]** Class III malocclusion; Bracketless invisible appliance; Facial deformity; Occlusal function; Periodontal indexes

第一作者: 侯雪阳(1987.11-),女,陕西宝鸡人,本科,主治医师,主要从事早期儿童牙齿矫正研究

通讯作者: 李瀛(1986.6-),女,陕西宝鸡人,本科,副主任医师,主要从事青少年以及成人各类错殆畸形的固定和隐形矫治工作

错颌畸形 (malocclusion) 是临床常见口腔问题, 受先天因素与后天环境因素影响, 在影响颌面部美观性的同时影响牙齿咬合功能<sup>[1]</sup>, 不利于儿童生长发育, 临床以早期干预为原则<sup>[2]</sup>。口腔正畸是Ⅲ类错颌畸形常用治疗手段, 主要通过外力作用调节牙齿排列, 恢复正常咬合, 起到矫治畸形的作用<sup>[3]</sup>。目前儿童Ⅲ类错颌畸形矫治可选择材质较多, 例如直丝弓矫治器选用金属材质, 正畸操作简单, 价格低廉, 家属选择意愿性高; 但金属材质可塑性不佳, 对口腔组织刺激大, 佩戴存在明显异物感<sup>[4]</sup>。无托槽隐形矫治器采用新型透明矫治材料, 可塑性强, 佩戴可提高患儿矫治舒适度, 同时减少金属材质导致的不良反应, 摘取方便且安全性佳, 受到临床青睐<sup>[5]</sup>。鉴于我国无托槽隐形矫治器临床使用时间较短, 在儿童正畸相关研究较少, 本研究选取2020年11月-2022年11月收治的牙性Ⅲ类错颌畸形患儿80例为研究对象, 深入分析无托槽隐形矫治器对Ⅲ类错颌畸形患儿咬合功能及牙周指标的影响, 现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2020年11月-2022年11月宝鸡市口腔医院收治的80例牙性Ⅲ类错颌畸形患儿为研究对象, 根据应用矫治器的不同分为对照组与观察组, 各40例。对照组男14例, 女26例; 年龄10~18岁, 平均年龄 $(13.87 \pm 1.55)$ 岁。观察组男17例, 女23例; 年龄12~18岁, 平均年龄 $(14.02 \pm 1.38)$ 岁。两组性别、年龄比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 研究可比。所有患儿及家属均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: 经影像学检查确诊牙性Ⅲ类错颌畸形患儿; 符合直丝弓矫治、无托槽隐形矫治要求<sup>[6]</sup>; 为本辖区居民, 满足医学随访要求。排除标准: 既往有正畸治疗史; 其他原因导致牙列缺损患者; 伴有代谢性骨病等不满足口腔正畸要求患者; 医学随访期间因不可控因素脱落失访患者。

1.3 方法 两组口腔正畸由同一医护小组完成, 正畸时间相同。矫治之前开展口腔卫生讲解, 控制局部炎症, 必要时开展龈下洁治。

1.3.1 对照组 采用直丝弓矫治器: 拍摄牙齿颌面照片、X线片, 对不同患者制定矫治方案, 选取金属直丝弓矫治器 (浙江普特医疗器械股份有限

公司, 浙械注准20172170858, 型号: C类直丝弓MBT托槽Ⅱ型), 根据牙齿情况粘结上下颌托槽, 于下牙列粘结托槽, 磨牙粘结颊面管, 间隔4~6周更换一次弓丝, 更换弓丝顺序为: 细丝-粗丝-圆丝-方丝-钛镍丝-不锈钢丝, 调节力度。

1.3.2 观察组 采用无托槽隐形矫治器: 选用无托槽隐形矫治器 (四川正美齿科科技有限公司, 川械注准20192170003, 规格: ZM-A Teen Limit), 借助影像技术拍摄患者口腔上下牙列三维模型, 将头颅曲面断层图像、面相与侧位片上传至后台系统, 制定数字化矫治方案, 采用高分子材料将硅橡胶印膜制作矫治器; 按照上下前牙直立于牙槽骨准则, 设计牙齿目标位置, 依据殆平面决定升高或压低后牙; 将早期上下颌前磨牙与前牙作为支抗, 远移磨牙后增加上颌第一与第二磨牙根间距离, 置入微种植钉, 依据患者实际情况调整; 矫治器予以患者佩戴, 采用4/16 (3.5oz) 橡皮圈进行牵引; 每日佩戴时间 $>20$  h; 精调阶段参照CBCT影像, 细微调整牙齿倾斜度、牙齿转矩、前牙覆殆, 定期更换矫治器。

## 1.4 观察指标

1.4.1 评估两组临床疗效 显效: 面容改善符合患儿家属预期, 咬合与咀嚼功能恢复正常, 无其他不适症状。有效: 面容改善符合患儿家属预期, 咬合与咀嚼功能恢复正常, 存在不适症状, 不影响矫治效果。无效: 患儿家属对牙齿排列效果不满意, 咬合与咀嚼功能存在异常, 伴有不适症状。总有效率= (显效+有效) / 总例数  $\times 100\%$ 。

1.4.2 记录两组矫治时间 记录前后牙位归于同一水平面时间, 即牙齿平整时间; 记录上下牙齿完全接触时间, 即咬合打开时间。

1.4.3 评估两组咬合功能 借助T-SEAN咬合检测仪, 分别在矫治前后测量患儿咬合接触时间与最大咬合力。

1.4.4 评估两组牙周指标 检查4颗牙齿正中颊面、远中颊面、近中颊面与舌面。龈沟出血指数 (SBI): 观察牙龈颜色、质的改变以及出血倾向, 牙龈正常记0分; 牙龈颜色稍变 (由正常淡粉色变为鲜红色), 存在轻度炎症, 探针检查无出血, 记1分; 牙龈颜色稍变, 存在中度炎症, 探针检查出血, 记2分; 牙龈明显变色、充血, 存在自发性出血, 记3分<sup>[7]</sup>。菌斑指数 (PLI): 视诊与探针检查牙面无菌斑, 记0分; 视诊无菌斑, 探针刮牙面可见薄菌斑, 记1分; 探针刮牙面可见

中等菌斑，记2分；探针刮牙面可见大量菌斑，记3分<sup>[8]</sup>。探诊深度（PD）：采用探针深入牙龈缘至龈沟底深度<sup>[9]</sup>。

1.4.5 记录两组不良反应发生情况 包括牙根吸收、咀嚼疼痛、牙龈萎缩与口腔溃疡。

1.5 统计学方法 采用SPSS 27.0统计学软件处理本研究数据，计量资料用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示，组间比较行 $t$ 检验；计数资料用 $[n(\%)]$ 表示，组间比较行 $\chi^2$ 检验； $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义

## 2 结果

2.1 两组临床疗效比较 对照组显效14例，有效19例，无效7例；观察组显效25例，有效14例，无效1例；观察组治疗总有效率为97.50%（39/40），高于对照组的82.50%（33/40）（ $\chi^2 = 5.000$ ， $P = 0.025$ ）。

2.2 两组矫治时间比较 观察组牙齿平整时间、咬合打开时间均短于对照组（ $P < 0.05$ ），见表1。

2.3 两组咬合功能比较 观察组矫治后咬合接触时间短于对照组，最大咬合力大于对照组（ $P < 0.05$ ），见表2。

2.4 两组牙周指标比较 观察组矫治后SBI、PLI、PD均小于对照组（ $P < 0.05$ ），见表3。

2.5 两组不良反应发生情况比较 对照组出现牙根吸收、牙龈萎缩各1例，咀嚼疼痛、口腔溃疡各3例；观察组出现咀嚼疼痛、口腔溃疡各1例；观察组不良反应发生率为5.00%（2/40），低于对照组的20.00%（8/40）（ $\chi^2 = 4.114$ ， $P = 0.043$ ）。

表1 两组矫治时间比较（ $\bar{x} \pm s$ ，月）

| 组别       | <i>n</i> | 牙齿平整时间      | 咬合打开时间      |
|----------|----------|-------------|-------------|
| 对照组      | 40       | 8.60 ± 1.66 | 5.33 ± 1.50 |
| 观察组      | 40       | 7.89 ± 1.52 | 4.61 ± 1.33 |
| <i>t</i> |          | 1.995       | 2.271       |
| <i>P</i> |          | 0.050       | 0.026       |

表2 两组咬合功能比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

| 组别       | <i>n</i> | 咬合接触时间（s）   |             | 最大咬合力（lbs）     |                |
|----------|----------|-------------|-------------|----------------|----------------|
|          |          | 矫治前         | 矫治后         | 矫治前            | 矫治后            |
| 对照组      | 40       | 0.77 ± 0.35 | 0.35 ± 0.19 | 120.55 ± 15.83 | 127.81 ± 12.70 |
| 观察组      | 40       | 0.81 ± 0.39 | 0.26 ± 0.13 | 119.96 ± 14.91 | 140.77 ± 13.15 |
| <i>t</i> |          | 0.483       | 2.472       | 0.172          | 4.484          |
| <i>P</i> |          | 0.631       | 0.016       | 0.864          | 0.000          |

表3 两组牙周指标比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

| 组别       | <i>n</i> | SBI（分）      |             | PLI（分）      |             | PD（mm）      |             |
|----------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|          |          | 矫治前         | 矫治后         | 矫治前         | 矫治后         | 矫治前         | 矫治后         |
| 对照组      | 40       | 2.21 ± 0.59 | 1.23 ± 0.50 | 2.06 ± 0.60 | 1.65 ± 0.46 | 1.89 ± 0.56 | 2.66 ± 0.73 |
| 观察组      | 40       | 2.30 ± 0.55 | 0.63 ± 0.33 | 2.11 ± 0.69 | 1.30 ± 0.41 | 1.86 ± 0.63 | 2.21 ± 0.70 |
| <i>t</i> |          | 0.706       | 6.334       | 0.346       | 3.592       | 0.225       | 2.814       |
| <i>P</i> |          | 0.482       | 0.000       | 0.730       | 0.001       | 0.822       | 0.006       |

## 3 讨论

Ⅲ类错殆畸形通常表现为下颌前突或上颌发育不足，导致上下牙齿无法正常咬合，严重影响患者的咀嚼功能和面部美观。儿童阶段牙齿处于发育黄金期，金属材质矫治器会对牙周组织造成一定损伤，增加牙齿疼痛、敏感等问题，影响牙

周健康。无托槽隐形矫治器应用优势明显，无托槽隐形矫治器所使用的矫治器材料亲和性佳，广泛适用于多种正畸需求，可满足金属过敏患者治疗要求。无托槽隐形矫治器佩戴舒适，对牙周组织刺激较小、且材质轻柔，减少矫治器与口腔黏膜的摩擦，减轻佩戴异物感<sup>[10]</sup>。无托槽隐形矫正

器摘取方便,无托槽设计便于清洗与佩戴,无需多次返院复查<sup>[11, 12]</sup>。

本研究结果显示,观察组牙齿平整时间、咬合打开时间均短于对照组,咬合接触时间短于对照组,最大咬合力大于对照组( $P < 0.05$ ),提示采用无托槽隐形矫治器可缩短正畸改善时间,提升咬合力,考虑与无托槽隐形矫治器可不间断对牙列进行缩紧有关,避免牙齿矫治过程中往复移动,主要得益于无托槽设计有利于错殆逐渐扭转,每天20 h佩戴可对牙齿及周围进行粘结、去釉,保障矫治效果的同时对牙周组织刺激小,不仅加快牙齿排列恢复,同时具有更佳贴合性,缩短咬合接触时间,生物力学特性契合人体组织特点,增加咬合力,提高矫治效率<sup>[13]</sup>。口腔正畸疗程长,正畸调整牙齿位置的同时会对牙周指标造成不同程度影响,本研究结果显示,观察组矫治后SBI、PLI、PD均小于对照组( $P < 0.05$ ),提示无托槽隐形矫治器对牙周健康刺激性小,主要得益于无托槽隐形矫治器佩戴、摘取方便,所采用高分子材料更具亲和性,对牙周组织无不良刺激,不易滋生细菌,且矫治器便于日常牙周清洁,减少菌斑滋生;长期佩戴不适感受轻微,外部力量不易导致牙齿敏感、牙齿出血<sup>[14]</sup>;反观直丝弓矫治器清洁难度大,患儿多次往返医院调节矫治力度,对患者治疗配合度要求较高<sup>[15]</sup>。本研究结果还显示,观察组矫治不良反应发生率低于对照组,治疗总有效率高于对照组( $P < 0.05$ ),提示无托槽隐形矫治器的疗效与安全性俱佳。

综上所述,无托槽隐形矫治器在Ⅲ类错殆畸形应用中能够提升总有效率,缩短正畸改善时间,进一步改善口腔咬合功能及牙周健康,矫治不良反应少。

#### [参考文献]

- [1]周志浩,熊再道,顾永春,等.无托槽隐形矫治器与固定矫治器对成人骨性Ⅲ类错殆掩饰治疗的对比研究[J].口腔材料器械杂志,2023,32(2):104-108,146.
- [2]张美玲,杨琳.上颌前牵引联合FRⅢ矫治器在骨性Ⅲ类错殆畸形患儿中的应用分析[J].中国美容医学,2024,33(8):63-67.
- [3]李安然,张若芳.反向Twin-block矫治器治疗替牙期安氏Ⅲ类错殆畸形的临床疗效观察[J].北京口腔医学,2023,31(1):47-50.
- [4]冉碧红,赵军,龙晓玲.上颌前牵引联合FRⅢ型矫治器保持对儿童生长发育期骨性Ⅲ类错殆畸形的疗效[J].实用临床医药杂志,2020,24(18):18-21.
- [5]丁丹丹,朱芹英,黄学莲,等.SanderⅢ矫治器与FRⅢ矫治器矫治早期骨性Ⅲ类错殆的临床比较[J].临床和实验医学杂志,2020,19(12):1331-1334.
- [6]董杰.前方牵引矫治器矫治在生长发育期安氏Ⅲ类错殆畸形患儿治疗中的应用[J].医药论坛杂志,2020,41(6):115-118.
- [7]丁敏林,张海亮,张吉敏.FrankelⅢ型矫治器联合口唇肌训练治疗替牙期错殆畸形的疗效评价[J].上海口腔医学,2024,33(4):432-437.
- [8]付雪飞,邹贤玉,徐卫华.SanderⅢ矫治器治疗早期骨性Ⅲ类错殆后软、硬组织变化及垂直向相关性[J].上海口腔医学,2020,29(5):515-518.
- [9]刘元恩,龙萍,李虎啸.DamonQ不同转矩自锁托槽非拔牙矫治恒牙列早期Ⅲ类错殆的疗效观察[J].贵州医药,2020,44(4):620-621.
- [10]伍廷芸,阮琼,陈云桥,等.大学生不同错殆畸形与体像烦恼的相关度[J].中国学校卫生,2022,43(1):58-60,66.
- [11]王苏娟,陈志岭,张晶晶,等.无托槽隐形矫治器与自锁托槽对成年错殆畸形患者咬合功能及牙周美学的影响[J].中国美容医学,2023,32(8):140-144.
- [12]石敏,王红,张静,等.无托槽隐形矫治器与直丝弓矫治器治疗牙周炎伴错殆畸形的疗效比较[J].河北医学,2020,26(2):294-298.
- [13]艺璇,葛化冰,曹钰.无托槽隐形矫治器用于牙周炎伴有错殆畸形的矫治效果及对患者牙周健康的影响[J].中华全科医学,2024,22(6):940-942,1027.
- [14]王茜,王伟砚,李光辉.无托槽隐形矫治器治疗骨性Ⅱ类错殆的疗效分析[J].成都医学院学报,2024,19(3):442-445.
- [15]刘心雨,张可鹏,李欣怡,等.无托槽隐形矫治器治疗牙周炎致前牙扇形移位1例报告及文献复习[J].吉林大学学报(医学版),2023,49(4):1046-1052.

收稿日期: 2024-11-27 编辑: 张孟丽