

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.12.027

无托槽隐形矫治技术治疗对错𪚗畸形患儿 牙周健康指数和咀嚼功能的影响

杨晓霞, 陈娟娟, 刘凯月
(东营同泰口腔医院, 山东 东营 257092)

[摘要]目的 探究无托槽隐形矫治技术治疗对错𪚗畸形患儿牙周健康指数和咀嚼功能的影响。方法 选取2022年1月-9月东营同泰口腔医院收治的91例错𪚗畸形患儿为研究对象, 按照随机数字表法分为对照组($n=45$)和观察组($n=46$)。对照组采用传统固定矫治技术治疗, 观察组采用无托槽隐形矫治技术治疗, 比较两组美学效果、矫治时间、牙周健康指数与咀嚼功能。结果 观察组美学效果Ⅰ类占比(58.70%)高于对照组(28.89%)($P<0.05$); 观察组倾斜牙扶正时间、扭转牙转正时间与治疗总时长均短于对照组($P<0.05$); 观察组矫正后GI、SBI、PLI水平低于对照组($P<0.05$); 两组矫正后PD水平比较, 差异无统计学意义($P>0.05$); 观察组矫正后咀嚼功能吸光度值高于对照组($P<0.05$)。结论 对错𪚗畸形患儿使用无托槽隐形矫治技术矫正效果较佳, 更具有美观性和便捷性, 能改善患儿牙周健康指数和咀嚼功能。

[关键词] 无托槽隐形矫治技术; 错𪚗畸形; 正畸治疗; 牙周健康指数; 咀嚼功能

[中图分类号] R783.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2025)12-0106-04

Effect of Bracketless Invisible Orthodontic Technology on Periodontal Health Indexes and Masticatory Function in Children with Malocclusion

YANG Xiaoxia, CHEN Juanjuan, LIU Kaiyue

(Dongying Tongtai Dental Hospital, Dongying 257092, Shandong, China)

[Abstract]**Objective** To investigate the effect of bracketless invisible orthodontic technology on periodontal health indexes and masticatory function in children with malocclusion. **Methods** A total of 91 children with malocclusion admitted to Dongying Tongtai Dental Hospital from January to September 2022 were selected as the research subjects. According to the random number table method, they were divided into the control group ($n=45$) and the observation group ($n=46$). The control group was treated with traditional fixed orthodontic technology, and the observation group was treated with bracketless invisible orthodontic technology. The aesthetic effect, orthodontic time, periodontal health indexes and masticatory function were compared between the two groups. **Results** The proportion of aesthetic effect class I in the observation group (58.70%) was higher than that in the control group (28.89%) ($P<0.05$). The tilting tooth correction time, torsional tooth correction time and total treatment time in the observation group were shorter than those in the control group ($P<0.05$). The levels of GI, SBI, and PLI in the observation group after correction were lower than those in the control group ($P<0.05$). There was no significant difference in PD level between the two groups after correction ($P>0.05$). The masticatory function absorbance in the observation group after correction was higher than that in the control group ($P<0.05$). **Conclusion** Bracketless invisible orthodontic technology has a better correction effect on children with malocclusion, which is more aesthetic and convenient, and can improve the periodontal health indexes and masticatory function of children.

[Key words] Bracketless invisible orthodontic technology; Malocclusion; Orthodontic treatment; Periodontal health indexes; Masticatory function

错殆畸形 (malocclusion) 是指儿童在生长发育过程中, 受遗传和外界环境影响, 出现牙齿排列不齐、上下牙弓关系异常、颌骨形态位置异常等临床症状, 不仅会影响患儿面部美观度, 还会影响其咀嚼、发音等生理功能^[1]。因牙齿排列不整齐或拥挤的问题, 该病还会导致食物嵌塞在牙缝中, 增加牙齿清洁难度, 为细菌堆积提供生存环境, 引发龋齿; 且错殆畸形还会因牙龈受力不均的问题, 导致局部牙龈出现红肿、出血等问题^[2]。目前临床治疗主要采用传统固定矫治技术, 其矫治器多借助金属或陶瓷托槽和弓丝矫正, 但会影响患儿面部美观和外在形象, 还会因矫治器固定在患儿牙齿上, 出现牙齿清洁不到位的情况, 引发牙齿菌斑堆积、牙齿脱矿等问题^[3]。随着医疗技术的升级, 无托槽隐形矫治技术逐步成为临床常见的治疗手段, 可根据患者情况量身定制专属矫治器; 并且此种矫治器可自行摘戴, 方便患者清洁口腔, 具有美观舒适、方便卫生、复诊次数少等优势^[4]。本研究旨在进一步探究无托槽隐形矫治技术治疗对错殆畸形患儿牙周健康和咀嚼功能的影响, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2022年1月-9月东营同泰口腔医院收治的91例错殆畸形患儿为研究对象, 按照随机数字表法分为对照组 ($n=45$) 和观察组 ($n=46$)。对照组男22例, 女23例; 年龄7~12岁, 平均年龄 (10.21 ± 1.25) 岁; 牙畸类型: 先天性畸形8例, 牙转位20例, 牙倾斜17例。观察组男25例, 女21例; 年龄7~13岁, 平均年龄 (10.54 ± 1.18) 岁; 牙畸类型: 先天性畸形9例, 牙转位22例, 牙倾斜15例。两组性别、年龄、牙畸类型比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$), 具有可比性。本研究所有患儿及家属知情同意并签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: 符合《口腔正畸无托槽隐形矫治技术指南 (2021版)》标准^[5]; 无既往正畸史; 干预前无牙痛、牙龈发炎状况; 年龄 <18 岁^[6]。排除标准: 不配合治疗, 依从性较差者; 存在精神疾病或沟通障碍者; 合并牙周炎和牙周病变患儿。

1.3 方法

1.3.1 对照组 予以传统固定矫治技术治疗: 治疗前行常规X线口腔检查, 了解牙齿畸形的程度, 进

行口腔清洁。传统固定矫治方案核心构件涵盖托槽体、带环、末端导管、矫治弓丝以及各类辅助部件。首先根据患儿个体差异, 选取适配方丝弓矫治系统托槽型号, 根据患儿情况调控托槽内弓丝的滑动机制, 将牙齿位移到合适位置, 调整弓丝前端, 通过嵌入转矩锁定于槽沟内, 施加特定转矩力以促使牙冠与牙根产生逆向移动, 增强牙周与托槽间的紧密接触, 确保牙齿精确复位至理想位置。安装完成后, 告知患儿及家属定期回院更换弓丝, 复查牙齿矫正进度。复查1次/月, 整个治疗周期为24个月。

1.3.2 观察组 予以无托槽隐形矫治技术治疗: 检查患儿牙周健康、牙齿排列情况等, 拍摄X光片, 获取牙齿和颌骨详细信息, 利用数字化技术构建牙齿模型, 并根据构建后的数字化模型直接在计算机上进行旋转观测、放大缩小, 自动测量牙齿、牙弓、基骨等项目, 根据分析结果制定个性化无托槽隐形矫治方案, 并通过计算机软件对患者的牙齿进行矫正模拟后, 确定最终矫正方案。根据方案采用3D打印技术, 制作一系列透明矫治器, 并确保每副矫治器均与患者当前牙列形态完全贴合; 指导患儿佩戴, 并视患儿情况适时进行邻面去釉、附件粘接等处理。要求患儿日常严格遵循佩戴时间表, 确保矫治器每日佩戴时长不少于20 h, 每2周更换1次矫治器, 直至完成18个月的矫正疗程。保持每1~2个月的定期复诊, 以监控治疗进展并作出相应调整。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组美学效果 根据Kay牙齿美学分类标准评估, I类为牙齿美学结构完整; II类为牙齿美学结构轻微改变; III类为牙齿美学结构发生改变, 且不止1处; IV类为牙齿出现严重畸形。

1.4.2 记录两组倾斜牙扶正时间、扭转牙转正时间与治疗总时长。

1.4.3 评估两组牙周健康指数 评估牙龈指数 (GI)、龈沟出血指数 (SBI)、菌斑指数 (PLI) 及龈沟探诊深度 (PD)。GI评分范围0~3分, 分数越高表示牙龈状态越严重; SBI评分范围0~5分, 分数越高表示龈沟出血越严重; PLI评分范围0~3分, 分数越高表示菌斑显露程度越严重; SPD根据龈缘至袋底或龈沟底部的垂直距离, 评估是否存在牙周袋, 其正常范围为0.5~3 mm, 超过3 mm提示出现牙周袋^[7]。

1.4.4 评估两组咀嚼功能 于矫正前后采用可见光



光度计检测咀嚼物浑浊液波长评估, 吸光度数值越大提示患儿咀嚼功能越好^[8]。

1.5 统计学方法 采用SPSS 25.0统计学软件分析研究数据, 计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, 行 t 检验, 计数资料以 $[n (\%)]$ 表示, 行 χ^2 检验, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组美学效果比较 观察组美学效果 I 类占比

高于对照组 ($P < 0.05$), 见表1。

2.2 两组矫治时间比较 观察组倾斜牙扶正时间、扭转牙转正时间与治疗总时长均短于对照组 ($P < 0.05$), 见表2。

2.3 两组牙周健康指数比较 观察组矫正后GI、SBI、PLI水平低于对照组 ($P < 0.05$); 两组矫正后PD水平比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表3。

2.4 两组咀嚼功能比较 观察组矫正后咀嚼功能吸光度值高于对照组 ($P < 0.05$), 见表4。

表1 两组美学效果比较 $[n (\%)]$

组别	n	I类	II类	III类	IV类
观察组	46	27 (58.70)	7 (15.22)	9 (19.57)	3 (6.52)
对照组	45	13 (28.89)	18 (40.00)	6 (13.33)	8 (17.78)
χ^2		8.204	7.012	0.642	2.712
P		0.004	0.008	0.423	0.100

表2 两组矫治时间比较 $(\bar{x} \pm s, \text{周})$

组别	n	倾斜牙扶正时间	扭转牙转正时间	治疗总时长
观察组	46	24.43 \pm 2.39	20.31 \pm 2.18	29.88 \pm 3.41
对照组	45	26.33 \pm 2.83	24.26 \pm 3.15	33.29 \pm 4.36
t		2.350	4.730	2.824
P		0.024	0.000	0.007

表3 两组牙周健康指数比较 $(\bar{x} \pm s)$

组别	n	GI (分)		SBI (分)		PLI (分)		PD (mm)	
		矫正前	矫正后	矫正前	矫正后	矫正前	矫正后	矫正前	矫正后
观察组	46	0.53 \pm 0.14	0.31 \pm 0.05	3.21 \pm 0.37	0.64 \pm 0.26	0.92 \pm 0.31	0.85 \pm 0.29	2.33 \pm 0.21	2.36 \pm 0.26
对照组	45	0.55 \pm 0.16	0.36 \pm 0.06	3.34 \pm 0.58	0.89 \pm 0.38	0.97 \pm 0.34	1.34 \pm 0.53	2.35 \pm 0.24	2.39 \pm 0.31
t		0.431	2.934	0.983	2.491	0.498	3.724	0.287	0.340
P		0.669	0.005	0.331	0.017	0.621	0.001	0.775	0.736

表4 两组咀嚼功能比较 $(\bar{x} \pm s)$

组别	n	矫正前	矫正后
观察组	46	0.63 \pm 0.04	0.95 \pm 0.09
对照组	45	0.62 \pm 0.06	0.82 \pm 0.07
t		0.636	5.213
P		0.528	0.000

3 讨论

错殆畸形指儿童口腔因多种因素导致牙齿排序紊乱、倾斜及前突等不同正畸现象, 会影响患儿面部形态、牙周健康及整体外观^[9]。部分错殆畸形患儿还存在发音不清晰、语言沟通障碍等问题, 影响其日常交流, 引发自卑等心理问题。正畸治疗是矫正错殆畸形的主要手段, 可

恢复患儿牙周间隙及牙骨质,改善口腔功能;同时能够调节牙齿及面部神经肌肉,恢复面部美观度^[10]。传统固定矫治器价格便宜,但其使用弓丝固定托槽,佩戴后存在明显异物感^[11]。无托槽隐形矫治技术是一种新兴矫治技术,患儿佩戴后口腔异物感较轻,舒适度较高。

本研究观察组美学效果 I 类占比高于对照组,倾斜牙扶正时间、扭转牙转正时间与治疗总时长均短于对照组 ($P < 0.05$)。分析认为,无托槽隐形矫治器患儿佩戴异物感较低,且材质透明,能更好的满足患儿对美观的要求^[12]。同时无托槽隐形矫治器借助计算机辅助三维诊断设计,可精准控制牙齿的移动路径和力度,确保每步矫治效果符合预期,且每个无托槽隐形矫治器均根据患者具体情况定制而成,能够确保治疗过程中牙齿的移动精准和可控,有效改善患者牙齿排列和咬合关系;同时无托槽隐形矫治技术能够在需要控根或扭转的牙齿表面设计个性化附件,增强矫治器对牙根的控制能力,减少因移动不足导致治疗周期延长。此外,无托槽隐形矫治技术选用材料具备高回弹性,能够持续提供轻力,减少牙齿移动的停滞期,从而缩短矫治时间。本研究观察组矫正后 GI、SBI、PLI 水平低于对照组 ($P < 0.05$); 两组 SPD 水平比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。分析认为,无托槽隐形矫治器方便患者自行取戴,能够更大程度地方便其清洁牙齿卫生,减少牙龈和牙齿上食物残渣和菌斑滞留,降低牙龈炎症和出血风险,降低 GI、SBI 水平^[13]。另外无托槽隐形矫治器没有传统固定矫治器中的各种部件,不会对牙龈造成机械刺激,减少牙龈受损和炎症的发生,能够维持较低的 GI 和 SBI 水平。同时无托槽隐形矫治器更有利于牙周清洁,能够减少菌斑在牙齿表面的积聚,降低 PLI 水平。PD 是衡量牙周健康的重要指标之一,但两者在正畸治疗过程中,牙周组织均会受到一定的矫治作用,并发生相应改建,导致牙龈轻微退缩或增生,在总体上对 SPD 深度的影响相似,因此 PD 水平无显著差异^[14]。观察组矫正后咀嚼功能吸光度值高于对照组 ($P < 0.05$)。分析原因在于,无托槽隐形矫治器因为没有托槽和弓丝等原因,患儿佩戴后整体异物感小,并且患儿在进食时可取下矫治器,从而避免传统固定矫治器在进食时对咀嚼的阻碍,保证咀嚼的充分性和效率,改善咀嚼功能^[15]。

综上所述,对错殆畸形患儿使用无托槽隐形矫治技术矫正效果较佳,更具有美观性和便捷性,能改善患儿牙周健康指数和咀嚼功能。

[参考文献]

- [1]叶庆,张丽红,刘海霞.无托槽隐形矫治与固定矫治技术在口腔正畸治疗中的临床效果及牙周和口腔功能指标的比较[J].临床和实验医学杂志,2022,21(2):206-211.
- [2]聂敏媛,党平,曾娟,等.无托槽隐形矫治技术与固定矫治技术对牙周健康及口腔舒适度影响的比较研究[J].中国美容医学,2022,31(6):105-109.
- [3]左丽娅,廖娟.隐形矫治与传统直丝弓固定矫治技术在不同年龄段中的应用研究[J].实用医院临床杂志,2020,17(4):133-135.
- [4]曾韶华.无托槽隐形矫治技术在口腔正畸中的临床价值[J].吉林医学,2022,43(3):777-779.
- [5]中华口腔医学会口腔正畸专业委员会.口腔正畸无托槽隐形矫治技术指南(2021版)[J].中华口腔医学杂志,2021,56(10):983-988.
- [6]谢贤聚.无托槽隐形矫治技术早期矫治儿童错殆畸形的临床思考[J].中华口腔医学杂志,2020,55(8):541-545.
- [7]孙海涛,冯小东.传动直丝弓矫治技术与无托槽隐形矫治对错殆畸形患者的临床效果对比研究[J].临床口腔医学杂志,2021,37(4):218-221.
- [8]刘玲霞,关雨欣,武秀萍.无托槽隐形矫治技术推磨牙向远中的研究进展[J].口腔医学,2021,41(5):456-460.
- [9]王彦蕙,汪沛,蔚一博.无托槽隐形矫治技术早期矫治儿童错殆畸形的应用研究进展[J].海军军医大学学报,2022,43(11):1322-1328.
- [10]温闰培,黄晓静,王露颐,等.无托槽矫治伴牙槽骨吸收右上中切牙三维有限元模型的建立[J].临床口腔医学杂志,2020,36(11):650-654.
- [11]向晓松,苍松.无托槽隐形矫治技术拔除前磨牙的支抗设计与临床控制[J].口腔医学研究,2020,36(2):117-120.
- [12]李江,黄诗言,李鑫,等.无托槽隐形矫治与固定矫治对患者口腔健康状况的影响[J].北京口腔医学,2021,29(3):190-193.
- [13]雷鹤,高冲,吴冬雪,等.隐形矫治磨牙远移的三维有限元分析[J].口腔医学,2021,41(8):692-698.
- [14]陈欣媛,唐丽宇,樊硕,等.比较无托槽隐形矫治器与固定矫治器在正畸中对患者牙周健康的影响[J].中国美容医学,2019,28(7):112-116.
- [15]刘从华,毛琴,王春林.上颌横向扩弓技术的应用及研究进展[J].口腔疾病防治,2020,28(11):689-697.

收稿日期: 2025-4-9 编辑: 刘雯