

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.14.010

无托槽隐形矫治对错颌畸形患儿颜面部骨骼美学发育情况 及口腔功能的影响

赵宇翔

(石家庄市桥西区口腔医院正畸科, 河北 石家庄 050000)

[摘要]目的 分析无托槽隐形矫治对错颌畸形患儿颜面部骨骼美学发育情况及口腔功能的影响。方法 选取2020年1月-2021年7月石家庄市桥西区口腔医院收治的84例错颌畸形患儿作为研究对象,按随机数字表法将其分为对照组和观察组,各42例。对照组采用传统金属托槽固定矫治,观察组应用无托槽隐形矫治,比较两组颜面部骨骼美学发育情况、口腔功能及满意度。结果 观察组治疗24个月后SNA角、UL-E线距均低于对照组,SNB角高于对照组 ($P<0.05$);观察组治疗24个月后口腔功能各维度评分均高于对照组 ($P<0.05$);观察组满意度 (95.24%) 高于对照组 (76.19%) ($P<0.05$)。结论 无托槽隐形矫治能够有效协调错颌畸形患儿的颌面骨骼发育与口腔功能重建,改善其颜面美观,从而提升治疗满意度。

[关键词] 错颌畸形; 无托槽隐形矫治; 颜面部骨骼美学发育; 口腔功能

[中图分类号] R783.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949 (2026) 14-0039-05

Effect of Bracketless Invisible Orthodontic Treatment on Craniofacial Skeletal Aesthetic Development and Oral Function in Children with Malocclusion

ZHAO Yuxiang

(Department of Orthodontics, Qiaoxi District Stomatological Hospital, Shijiazhuang 050000, Hebei, China)

[Abstract]**Objective** To analyze the effect of bracketless invisible orthodontic treatment on craniofacial skeletal aesthetic development and oral function in children with malocclusion. **Methods** A total of 84 children with malocclusion admitted to Qiaoxi District Stomatological Hospital from January 2020 to July 2021 were selected as the research subjects. According to the random number table method, they were divided into the control group and the observation group, with 42 children in each group. The control group received conventional fixed orthodontic treatment with metal brackets, and the observation group received bracketless invisible orthodontic treatment. The craniofacial skeletal aesthetic development, oral function and satisfaction were compared between the two groups. **Results** After 24 months of treatment, the SNA angle and UL-E-line distance in the observation group were lower than those in the control group, and the SNB angle was higher than that in the control group ($P<0.05$). After 24 months of treatment, all dimension scores of oral function in the observation group were higher than those in the control group ($P<0.05$). The satisfaction rate of the observation group (95.24%) was higher than that of the control group (76.19%) ($P<0.05$). **Conclusion** Bracketless invisible orthodontic treatment can effectively coordinate maxillofacial skeletal development and reconstruct oral function for children with malocclusion, improve facial aesthetics, and further improve treatment satisfaction.

[Key words] Malocclusion; Bracketless invisible orthodontic treatment; Craniofacial skeletal aesthetic development; Oral function

错殆畸形 (malocclusion) 是儿童及青少年期常见的口腔颌面发育异常, 可影响面部美观、口腔功能及患儿心理健康^[1]。临床通常采用正畸矫治进行干预, 以恢复正常的牙颌面形态与咬合功能。该策略虽临床应用广泛, 但其局限性渐显^[2]。随着数字化技术的发展, 隐形矫治在正畸领域得到广泛应用^[3]。隐形矫治技术借助特定治疗设备, 融合多种正畸与美学手段, 能够在矫治器设计中正确引导舌体位置、辅助闭唇, 从而促进口周肌群的正常生长发育。但现阶段关于无托槽隐形矫治在颜面部骨骼美学发育与口腔功能重建方面的应用效果, 相关研究尚不充分^[4]。基于此, 本研究旨在探究无托槽隐形矫治对错殆畸形患儿颜面部骨骼美学发育情况及口腔功能的影响, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2020年1月-2021年7月石家庄市桥西区口腔医院收治的84例错殆畸形患儿作为研究对象, 按随机数字表法将其分为对照组和观察组, 各42例。对照组男21例, 女21例; 年龄8~14岁, 平均年龄 (10.88 ± 1.34) 岁。观察组男24例, 女18例; 年龄8~14岁, 平均年龄 (11.02 ± 1.43) 岁。两组性别、年龄比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 研究可比。本研究患儿家属均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: 年龄8~14岁, 处在生长发育高峰时期或者前期阶段; 恒牙列的初期阶段, 可见轻中度牙列拥挤问题, 牙弓狭窄或伴牙深覆盖; 均不存在正畸治疗史; 可积极配合随访。排除标准: 严重的骨性错殆畸形, 需通过正颌手术干预; 颞下颌关节畸形病史患者; 全身感染或者牙周病变患者。

1.3 方法

1.3.1 对照组 采用传统金属托槽固定矫治: 矫治前行全口牙周洁治。托槽粘接采用直接法: 以浮石粉清洁牙面后, 使用37%磷酸凝胶进行牙釉质酸蚀, 恒牙酸蚀30 s, 乳牙酸蚀20 s, 冲洗吹干至釉质表面呈白垩色。随后涂抹光固化预处理剂, 将金属托槽 (杭州斯柯曼医疗科技有限公司, 浙械注准20222170480, 型号规格: Mini系列0.022"槽

沟) 置于预定位置, 以光固化灯照射20 s完成固化。排齐整平期 (6~9个月): 依次采用0.014、0.016、0.018 in热激活镍钛圆丝排齐牙列, 并辅以摇椅弓打开咬合。关闭间隙期 (9~12个月): 换用0.018 in × 0.025 in不锈钢方丝, 弯制序列弯曲, 通过链状弹力圈或镍钛拉簧施加80~150 g矫治力关闭拔牙间隙。精细调整期 (3~6个月): 换用0.019 in × 0.025 in不锈钢方丝, 进行转矩及咬合接触点的精细调整。矫治结束拆除托槽, 抛光牙面, 取模制作定制式保持器 (重庆态美医疗器械有限公司, 渝械注准20222170210, 型号: 膜片压制型保持器TM-BC-MP)。嘱全天佩戴, 6个月~1年后改为夜间佩戴, 总保持时间 ≥ 24个月, 每3~6个月复诊。

1.3.2 观察组 应用无托槽隐形矫治: 初诊以牙科影像板扫描仪 (桂林市啄木鸟医疗器械有限公司, 桂械注准20222060048, 型号: Free Scan) 获取数字模型, 并拍摄头颅侧位片、全景片及正侧面照片。数据传至平台, 医生与工程师协同设计矫治方案, 重点排齐牙列, 并利用生长潜力改良颌骨。对上颌磨牙区及前磨牙区, 通过无托槽隐形牙颌畸形矫治器 (无锡时代天使医疗器械科技有限公司, 苏械注准20162171073, 型号: Angelalign Kid K1) 持续刺激腭中缝, 以实现上颌牙弓宽度的扩大; 对伴下颌后缩的错殆患者, 则借助矫治器引导下颌骨向前生长。依据患者具体情况, 定制化隐形矫治器, 要求患者每日佩戴20~22 h, 每1~2周更换1副矫治器。每隔8~10周复诊1次, 每次复诊均通过口内扫描仪获取牙齿移动情况, 治疗周期为24个月。治疗结束后, 取模制作压膜式透明保持器, 向患者讲解佩戴方法和注意事项。

1.4 观察指标

1.4.1 测定两组颜面部骨骼美学发育情况 于治疗前及治疗24个月后, 分别拍摄头颅侧位定位片, 由影像科医师采用E-ceph正畸美学头影测量软件进行测定。测量指标包括前颅底平面-上齿槽座点角 (SNA角)、前颅底平面-下齿槽座点角 (SNB角), 上唇突点到审美平面距离 (UL-E线距)。

1.4.2 评估两组口腔功能 于治疗前及治疗24个月后, 采用口腔功能评价表对患者进行评估^[5]。该

量表涵盖固定性、舒适度、咀嚼功能及美观度4个维度,各维度满分均为10分,评分高低与口腔功能水平呈正相关。

1.4.3 调查两组治疗满意度 治疗24个月后,采用自拟问卷调查满意情况,从治疗结果、舒适体验、美观效果及洁牙便利性4个方面评价,满分100分;量表信度为0.845,效度为0.871。划分高度满意(90~100分)、一般满意(70~89分)和不满(≤69分)。满意度=(高度满意+一般满意)/总例数×100%。

1.5 统计学方法 采用SPSS 25.0统计学软件进行数据分析,计数资料采用[n(%)]表示,行 χ^2 检验;计

量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示,行 t 检验。以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组颜面部骨骼美学发育情况比较 观察组治疗24个月后SNA角、UL-E线距均低于对照组,SNB角高于对照组($P < 0.05$),见表1。

2.2 两组口腔功能比较 观察组治疗24个月后口腔功能各维度评分均高于对照组($P < 0.05$),见表2。

2.3 两组满意度比较 观察组满意度高于对照组($P < 0.05$),见表3。

表1 两组颜面部骨骼美学发育情况比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	SNA角(°)		SNB角(°)		UL-E线距(mm)	
		治疗前	治疗24个月后	治疗前	治疗24个月后	治疗前	治疗24个月后
观察组	42	83.15 ± 4.36	74.42 ± 4.02*	73.35 ± 3.15	79.51 ± 3.41*	4.46 ± 0.71	2.35 ± 0.41*
对照组	42	82.89 ± 4.41	78.23 ± 4.16*	73.25 ± 3.22	76.86 ± 3.34*	4.51 ± 0.72	3.02 ± 0.49*
t		0.272	4.268	0.144	3.598	0.320	6.796
P		0.787	0.001	0.886	0.001	0.749	0.001

注:与同组治疗前比较,* $P < 0.05$ 。

表2 两组口腔功能比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	n	固定性		舒适度		咀嚼功能		美观度	
		治疗前	治疗24个月后	治疗前	治疗24个月后	治疗前	治疗24个月后	治疗前	治疗24个月后
观察组	42	7.12 ± 0.71	9.22 ± 0.56*	6.65 ± 0.81	8.56 ± 0.62*	6.89 ± 0.83	9.02 ± 0.71*	6.77 ± 0.64	8.96 ± 0.84*
对照组	42	7.08 ± 0.68	8.56 ± 0.67*	6.71 ± 0.82	7.78 ± 0.57*	7.01 ± 0.82	8.25 ± 0.76*	6.82 ± 0.65	8.16 ± 0.77*
t		0.264	4.898	0.337	6.002	0.667	4.798	0.355	4.550
P		0.793	0.001	0.737	0.001	0.507	0.001	0.723	0.001

注:与同组治疗前比较,* $P < 0.05$ 。

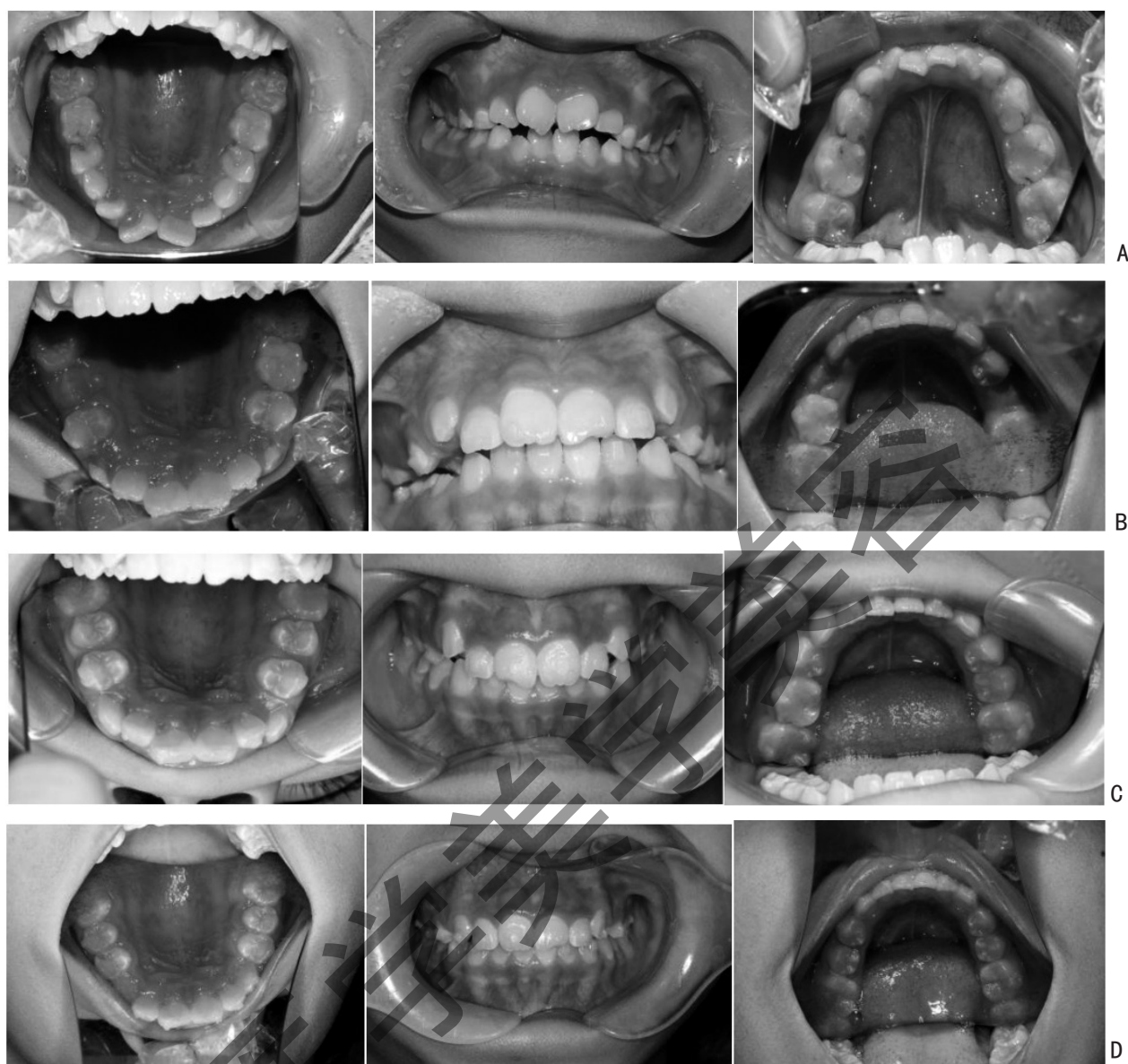
表3 两组满意度比较[n(%)]

组别	n	高度满意	一般满意	不满意	满意度
观察组	42	29 (69.05)	11 (26.19)	2 (4.76)	40 (95.24)*
对照组	42	15 (35.71)	17 (40.48)	10 (23.81)	32 (76.19)

注:*与对照组比较, $\chi^2=6.222$, $P=0.013$ 。

2.4 典型病例 王某某,女,8岁,治疗前牙列拥挤、牙弓狭窄,开唇露齿,双唇前突外翻。治疗11个月后,上颌牙弓增宽,拥挤减轻,下前牙排齐,上下唇可闭合,侧貌改善;治疗18个月后,

牙列基本排齐,咬合稳定,开唇露齿及唇部前突纠正,咀嚼效率提升;治疗22个月后,牙列整齐,咬合良好,面容美观度显著改善。无托槽隐形治疗前后牙列状态变化见图1。



注: A: 治疗前; B: 治疗 11 个月后; C: 治疗 18 个月后; D: 治疗 22 个月后。

图 1 无托槽隐形治疗前后牙列状态变化

3 讨论

错𪙇畸形是儿童及青少年期常见的口腔颌面部发育异常,不仅影响颜面美观,还可损害咀嚼、发音等口腔功能,并对患儿心理健康产生不良影响^[5]。传统金属托槽固定矫治主要作用于牙冠,通过弓丝弹性形变引导牙齿在牙槽骨内移动,对解除牙性拥挤、排齐牙列具有确切疗效^[6]。然而,该技术难以有效调控颌面部骨骼的生长方向与幅度,对因上颌骨横向发育不足、下颌骨矢状向发育异常所致的骨性错𪙇畸形改善作

用极为有限^[7, 8]。而无托槽隐形矫治技术依托计算机辅助设计与制造,可根据患者个体化的牙列及颌骨特征定制透明可摘式矫治器,在排齐牙列的同时兼顾颌骨生长引导与口周肌肉功能协调训练,为儿童错𪙇畸形的综合矫正提供了新思路^[9]。

本研究结果显示,观察组治疗 24 个月后 SNA 角、UL-E 线距均低于对照组,SNB 角高于对照组 ($P < 0.05$)。究其原因在于:无托槽隐形矫治器在数字化方案设计阶段,即可依据患者个体

化的上颌骨横向发育不足程度,预设精确的扩弓量,通过对腭中缝区域持续施加可控的横向矫治力,刺激该区域骨缝组织的生长改建,实现上颌牙弓宽度的生理性扩展^[10]。此种慢速扩弓模式更符合人体骨骼的生理性生长特点,扩弓效果持久稳定,不易复发^[11]。观察组治疗24个月后口腔功能各维度评分均高于对照组($P<0.05$)。究其原因,无托槽隐形矫治器在计算机辅助设计过程中,不仅关注牙齿排列的整齐度,还对矫治器内部形态予以优化,可在舌侧设置舌挡、舌栅等结构,将舌体引导至正常位置,帮助建立正确的吞咽模式。舌体位置正常化使上下前牙受到均衡的舌肌压力,在维持牙列稳定的同时,协调口周肌肉功能状态;当肌肉功能逐渐趋于正常时,面下三分之一的高度及突度也随之改善^[12]。观察组满意度(95.24%)高于对照组(76.19%)($P<0.05$)。其原因在于:无托槽隐形矫治器外观透明、可自行摘戴,避免了固定矫治器对口腔黏膜的反复摩擦刺激,舒适度更高;患者进食时可取下矫治器,不受食物种类过多限制,口腔清洁也更为便利,对日常社交活动的影响较小^[13, 14]。与此同时,观察组较佳的颜面部美学改善效果及口腔功能提升,使患者在治疗过程中能够直观感受到积极变化,心理负担减轻,对治疗的认可度随之增强^[15]。

综上所述,无托槽隐形矫治能够有效协调错殆畸形患儿的颌面骨骼发育与口腔功能重建,改善其颜面美观,从而提升治疗满意度。

[参考文献]

- [1] 杨婕,曲晓东,杨柳青.隐形矫治对高角度骨骼Ⅱ类错殆畸形患者上气道和上颌骨变化的影响[J].现代口腔医学杂志,2021,35(4):244-246.
- [2] 潘铭杰,车兴奇,胡笛.不同拔牙方式矫治对青少年安氏Ⅱ类1分类错殆患者软硬组织侧貌特征及上切牙舌倾角度的影响[J].现代实用医学,2022,34(11):1514-1516.
- [3] 郝少英,蒋军,田彦星.Twin-block矫治器治疗早期下颌后缩畸形的美学效果及对牙齿咬合力的影响[J].中国美容医学,2022,31(2):130-133.
- [4] 孙如,穆宏,赵欢欢.无托槽隐形矫治对轻度牙周炎错殆畸形患者矫治时间及美观效果的影响[J].口腔材料器械杂志,2026,35(2):95-99.
- [5] 朱乐强,史锦坤,赵晓瑞.肌功能训练、肌功能矫治器辅助上下颌扩弓矫治对学龄期安氏Ⅱ类1分类错殆畸形患儿硬组织、软组织、牙弓变化及口腔功能的影响[J].中国医学工程,2023,31(6):109-113.
- [6] 黄敏华,李击,张玲.微种植体支抗在双颌前突矫治中的应用效果及对软组织侧貌和鼻唇颏协调性的影响[J].中国美容医学,2024,33(5):62-66.
- [7] 陈湘泉,邱勇,陈香帆.微种植体支抗结合直丝弓矫治器治疗安氏Ⅱ类1分类错殆畸形的美学效果分析[J].中国美容医学,2023,32(6):145-149.
- [8] 徐海龙,王鑫,杨爽,等.双颌手术矫治下颌前突的临床效果研究[J].中国美容整形外科杂志,2021,32(3):172-175.
- [9] 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.
- [10] 何森,林仰东,赵博,等.无托槽隐形矫治器远移上下磨牙矫治恒牙早期牙列拥挤的疗效分析[J].陆军军医大学学报,2024,46(13):1577-1584.
- [11] 王彦慧,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.
- [12] 王江婷,陈梅,张瑞晶,等.无托槽隐形矫治器腭侧边缘不同延伸长度在拔牙病例中力学特点的三维有限元分析[J].口腔医学研究,2024,40(11):960-966.
- [13] 黄珈昕,王蕴蕾,贺红,等.隐形矫治器联合正颌手术治疗成人骨性Ⅲ类错殆畸形1例[J].口腔医学研究,2026,42(6):545-550.
- [14] 赵睿,刘洋,吕翱,等.无托槽隐形矫治混合牙列扩弓效率的研究[J].中国医科大学学报,2022,51(12):1074-1078.
- [15] 孟洁琼,王静,顾徐亮,等.无托槽隐形矫治与直丝弓固定矫治器治疗错殆畸形患者的疗效比较[J].中国医疗美容,2026,16(2):106-110.

收稿日期: 2026-7-1 编辑: 张蕊