

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.10.001

• 口腔正畸专题 •

数字化隐形矫治技术对前牙反𪙇患儿矫治效果和美学效果的影响

虞炜亮¹, 陈雅文², 张凤鸣²

(1. 义乌市口腔医院正畸科, 浙江 义乌 322000;

2. 嘉兴市第一医院口腔科, 浙江 嘉兴 314001)

[摘要]目的 探究数字化隐形矫治技术对前牙反𪙇患儿矫治效果和美学效果的影响。方法 选取2024年1月-2025年6月义乌市口腔医院正畸科接收的86例前牙反𪙇患儿作为研究对象, 按照随机数字表法将其分为参照组和研究组, 各43例。参照组实施常规矫治, 研究组实施数字化隐形矫治技术, 比较两组矫治效果、美学效果、满意度及颌骨发育情况。结果 研究组总有效率(97.67%)高于参照组(79.07%) ($P<0.05$); 研究组矫治后面部对称性、软组织侧貌、前牙美观与排列、唇形态与闭合、微笑美学评分均高于参照组 ($P<0.05$); 研究组矫治后舒适度、佩戴方便性、配合难度及复诊次数满意度评分均高于参照组 ($P<0.05$); 研究组上牙槽座角、下牙槽座角、上下牙槽座角矫治前后差值均大于参照组 ($P<0.05$)。结论 数字化隐形矫治技术应用于前牙反𪙇患儿效果良好, 可改善美学效果并提高满意度, 同时保障颌骨的正常发育。

[关键词] 前牙反𪙇; 数字化隐形矫治技术; 美学效果; 颌骨发育情况

[中图分类号] R783.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949 (2026) 10-0001-04

Effect of Digital Invisible Orthodontic Technology on Orthodontic Effect and Aesthetic Effect in Children with Anterior Crossbite

YU Weiliang¹, CHEN Yawen², ZHANG Fengming²

(1. Department of Orthodontics, Yiwu Stomatological Hospital, Yiwu 322000, Zhejiang, China;

2. Department of Stomatology, the First Hospital of Jiaxing, Jiaxing 314001, Zhejiang, China)

[Abstract]**Objective** To explore the effect of digital invisible orthodontic technology on orthodontic effect and aesthetic effect in children with anterior crossbite. **Methods** A total of 86 children diagnosed with anterior crossbite treated in the Department of Orthodontics, Yiwu Stomatological Hospital from January 2024 to June 2025 were selected as the research subjects. According to the random number table method, they were divided into the reference group and the study group, with 43 children in each group. The reference group received conventional orthodontic treatment, and the study group received digital invisible orthodontic technology. The orthodontic effect, aesthetic effect, satisfaction and jaw development were compared between the two groups. **Results** The total effective rate of the study group (97.67%) was higher than that of the reference group (79.07%) ($P<0.05$). After treatment, the scores of facial symmetry, soft tissue profile, appearance and alignment of anterior teeth, lip morphology and closure, and smile aesthetics in the study group were better than those in the reference group ($P<0.05$). After treatment, the satisfaction scores regarding wearing comfort, convenience, treatment compliance difficulty and follow-up frequency in the study group were higher than those in the reference group ($P<0.05$). The pre-post treatment variation values of SNA, SNB and ANB angles in the study group were larger than those in the reference group ($P<0.05$). **Conclusion** The application of digital invisible orthodontic technology in children with anterior crossbite is effective, which can optimize aesthetic effect, improve satisfaction, and facilitate normal jaw development.

[Key words] Anterior crossbite; Digital invisible orthodontic technology; Aesthetic effect; Jaw development

基金项目: 金华市公益性技术应用研究项目 (编号: 2023-4-268)

第一作者: 虞炜亮 (1984.8-), 男, 浙江义乌人, 硕士, 副主任医师, 主要从事正畸治疗工作

前牙反𪙇 (anterior crossbite) 属于错𪙇畸形的一种类型, 其典型症状为下前牙咬合于上前牙的前方或外侧, 对面部美观、口腔咬合功能及颌骨发育均产生负面影响^[1]。正畸矫治是前牙反𪙇患儿临床常用的干预方式。常规矫治虽可在一定程度上矫正畸形、改善咬合, 但各类矫治器之间的疗效具有差异, 个体适配性有限, 临床应用存在一定局限^[2, 3]。数字化隐形矫治技术融合了计算机3D打印与辅助设计技术, 通过透明的序列牙套逐步移动牙齿, 能够有效实现牙齿畸形的矫治目标^[4]。基于此, 本研究旨在探究数字化隐形矫治技术对前牙反𪙇患儿矫治效果和美学效果的影响, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2024年1月-2025年6月义乌市口腔医院正畸科接收的86例前牙反𪙇患儿作为研究对象, 按照随机数字表法将其分为参照组和研究组, 各43例。参照组男19例, 女24例; 年龄4~11岁, 平均年龄 (7.73 ± 0.52) 岁。研究组男20例, 女23例; 年龄5~11岁, 平均年龄 (7.84 ± 0.66) 岁。两组性别、年龄比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。患者及家属均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: 符合前牙反𪙇诊断标准; 意识清醒, 能配合治疗; 口腔卫生较佳, 无拥挤牙列情况。排除标准: 采取其他类型正畸疗法或者合并其他错𪙇畸形; 颌面骨有畸形、唇腭裂、颞下颌关节创伤; 恶性肿瘤、全身性严重感染、传染病; 扁桃体或者腺样体肥大、鼻中隔偏曲病、鼻甲肥大病。

1.3 方法

1.3.1 参照组 实施常规矫治: 治疗前: 通过口腔影像对患儿口腔颌面部进行全面检查, 根据口腔状态制定个性化矫治计划, 并开展口腔基础检查, 为后续印模制取及矫治器制作提供依据。治疗中: 按照规范对上下颌分别进行印模制取, 操作时轻柔牵拉患儿口角, 将上颌托盘置入口腔中, 对准上牙列后向上、向后适度加压, 确保前庭沟及牙列组织被印模材料完全覆盖, 随后固定托盘, 待印模凝固后取出, 检查印模确认无缺损、气泡等问题后, 再以同样方法制取下颌印模, 根

据所得的印模模型制作上颌牙垫舌簧矫治器, 并为患儿佩戴与调整, 确保矫治器与牙列良好贴合。治疗后: 指导患儿矫治器佩戴期间的日常注意事项, 除刷牙时需摘下矫治器外, 其余时间均需佩戴, 佩戴7 d后复诊, 佩戴2周时进行正畸加力调整舌簧, 此后每间隔2周复诊1次, 矫治半年。

1.3.2 研究组 实施数字化隐形矫治技术: 治疗前: 运用影像技术对患儿口腔进行全面检查, 采集相关资料, 同时开展前期评估并制定矫治方案, 采用影像技术拍摄头颅侧位片及曲面断层片, 采集面部不同角度的影像以留存基线外观, 结合口内扫描技术构建三维数字化牙颌模型, 由正畸医师根据患儿综合情况完成个体化隐形矫治计划的拟定, 随后通过3D打印与压膜技术制作矫治器。治疗中: 矫治器制作完成后, 帮助患儿进行试戴, 确认矫治器边缘、贴合度及咬合状况良好, 同时观察其稳固性与舒适性, 向患儿及家长说明矫治器的正确摘戴方法, 嘱每天佩戴时间需达22 h以上, 清洁口腔及进食期间可取下, 并注意做好矫治器与口腔的卫生清洁, 每间隔7~10 d更换1次矫治器, 逐步牵引牙颌, 完成畸形矫正。治疗后: 建立规律的复查制度, 治疗期间每3~8周复查1次, 复查时检查口腔, 评估牙列位移情况及咬合状态, 观察是否出现口腔溃疡、牙龈红肿、牙齿松动等异常情况, 根据牙𪙇矫正程度动态调整后续矫治计划及矫治器更换节奏, 及时指正口腔清洁不到位、佩戴不规范等行为, 直至矫正全部完成, 确认咬合关系恢复正常, 连续矫治半年。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组矫治效果 显效: 前牙反𪙇情况消失, 覆盖情况恢复, 无尖牙咬合、磨牙关系, 中线对齐, 牙排列整齐; 有效: 前牙反𪙇、尖牙咬合及磨牙关系改善, 中线、牙排列较矫治前整齐; 无效: 前牙反𪙇、尖牙咬合及磨牙关系无明显变化, 中线、牙排列与矫治前相比无显著改善。总有效率 = (显效 + 有效) / 总例数 $\times 100\%$ 。

1.4.2 评估两组美学效果 矫治后, 采用自拟的早期前牙反𪙇矫治美学量表进行效果评价。该量表涵盖面部对称性、软组织侧貌、前牙美观与排列、唇形态与闭合、微笑美学共5个维度, 每个维度计1~4分, 总分为20分。评分越高, 表示美学效

果越好。

1.4.3调查两组满意度 采用自拟的疗效满意度问卷进行评价。问卷主要包括舒适度、佩戴方便性、配合难度及复诊次数4个维度,每个维度计0~100分。评分越高,表示满意度越高。

1.4.4检测两组颌骨发育情况 于矫治前后,分别采用X线技术拍摄头颅侧位片,测量上牙槽座角、下牙槽座角及上下牙槽座角,并计算矫治前后各指标的差值,以评估颌骨发育变化情况。

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 两组矫治效果比较 研究组总有效率高于参照组($P < 0.05$),见表1。

2.2 两组美学效果比较 研究组矫治后面部对称性、软组织侧貌、前牙美观与排列、唇形态与闭合、微笑美学评分均高于参照组($P < 0.05$),见表2。

2.3 两组满意度比较 研究组矫治后舒适度、佩戴方便性、配合难度及复诊次数满意度评分均高于参照组($P < 0.05$),见表3。

2.4 两组颌骨发育情况比较 研究组上牙槽座角、下牙槽座角、上下牙槽座角矫治前后差值均大于参照组($P < 0.05$),见表4。

表1 两组矫治效果比较 $[n(\%)]$

组别	n	显效	有效	无效	总有效率
参照组	43	18 (41.86)	16 (37.21)	9 (20.93)	34 (79.07)
研究组	43	25 (58.14)	17 (39.53)	1 (2.33)	42 (97.67)*

注:*与参照组比较, $\chi^2=7.2421$, $P=0.0071$ 。

表2 两组美学效果比较 $(\bar{x} \pm s, \text{分})$

组别	n	面部对称性	软组织侧貌	前牙美观与排列	唇形态与闭合	微笑美学
参照组	43	3.24 ± 0.53	2.96 ± 0.62	3.12 ± 0.35	2.45 ± 0.59	3.05 ± 0.44
研究组	43	3.56 ± 0.22	3.37 ± 0.51	3.46 ± 0.38	2.93 ± 0.62	3.36 ± 0.51
t		3.6566	3.3489	4.3155	3.6776	3.0179
P		0.0004	0.0012	0.0000	0.0004	0.0034

表3 两组满意度比较 $(\bar{x} \pm s, \text{分})$

组别	n	舒适度	佩戴方便性	配合难度	复诊次数
参照组	43	82.66 ± 8.71	85.31 ± 6.39	84.76 ± 6.65	83.39 ± 6.52
研究组	43	87.75 ± 7.64	89.42 ± 5.58	90.32 ± 7.14	89.95 ± 5.81
t		2.8808	3.1769	3.7366	4.9257
P		0.0050	0.0021	0.0003	0.0000

表4 两组颌骨发育情况比较 $(\bar{x} \pm s, ^\circ)$

组别	n	上牙槽座角矫治前后差值	下牙槽座角矫治前后差值	上下牙槽座角矫治前后差值
参照组	43	0.66 ± 0.11	0.84 ± 0.21	0.97 ± 0.18
研究组	43	0.74 ± 0.09	1.97 ± 0.34	2.04 ± 0.51
t		3.6910	18.5421	12.9734
P		0.0004	0.0000	0.0000

3 讨论

儿童群体中前牙反𪙇较为常见。部分患儿在切牙脱落后,前牙反𪙇情况可有所改善,但另有一部分患儿随年龄增长,前牙反𪙇情况反而加剧,对颌骨发育、口腔功能及牙周健康均产生负面影响。这不仅导致患儿面部美观下降,还可能引发自卑、敏感等心理问题^[5, 6]。近年来,功能性矫治器在口腔科治疗中应用广泛,并取得了良好效果,能够有效纠正前牙反𪙇^[7]。数字化隐形矫治技术类似于功能性矫治器,属于可摘式透明牙颌矫治器。该技术可帮助医生对牙齿的移动范围与路径进行精准控制,从而达到理想的矫治效果^[8-10]。

本研究结果显示,研究组总有效率高于参照组($P < 0.05$)。其原因可能在于,数字化隐形矫治不会过度刺激口腔内软硬组织,能依据患儿的具体情况设计个体化方案,预测并控制牙齿的移动范围与路径,矫治精准性较高^[11]。研究组矫治后面部对称性、软组织侧貌、前牙美观与排列、唇形态与闭合、微笑美学评分均高于参照组($P < 0.05$)。这可能是因为数字化隐形矫治器为隐形设计,不会给患儿带来明显异物感,具有舒适、美观的优势,对患儿心态及日常生活影响较小,患儿配合度较高,矫治后牙齿外观良好,从而提高了美学效果评价^[12]。研究组矫治后舒适度、佩戴方便性、配合难度及复诊次数满意度评分均高于参照组($P < 0.05$)。其原因可能在于,数字化隐形矫治器可自行摘戴,患儿在刷牙与进食期间可不佩戴矫治器,有助于避免牙龈炎、牙釉质脱矿等并发症的发生,保障牙周健康,且无需频繁复诊,从而提高了满意度^[13]。研究组上牙槽座角、下牙槽座角、上下牙槽座角矫治前后差值均大于参照组($P < 0.05$)。其原因可能在于,数字化隐形矫治打开了咬合,并运用Ⅲ类牵引,可避免错𪙇畸形对颌骨发育的负面影响,确保唇舌及颌骨恢复到正确位置,其效果与功能矫治效果相似,从而改善颌骨发育异常^[14, 15]。

综上所述,数字化隐形矫治应用于前牙反𪙇患儿效果良好,可改善美学效果并提高满意度,同时保障颌骨的正常发育。

【参考文献】

[1]王智亨,陈珊珊,杨欢.前牙反𪙇正畸儿童矫治器的美观倾

向及其相关因素分析[J].中国美容医学,2025,34(5):153-156.

[2]张月娇,成楠楠,刘康民,等.不同矫治器治疗儿童前牙反𪙇的美学效果及对其颌骨发育的影响[J].中国美容医学,2025,34(11):150-154.

[3]张庆,高瑜,路杨.2×4矫治技术治疗替牙期前牙反𪙇的临床疗效分析[J].宁夏医学杂志,2025,47(8):726-728.

[4]焉姝鹤,林茜茜,孙雪薇,等.数字化隐形矫治技术治疗骨性Ⅲ类错𪙇患者疗效及软硬组织变化的影响[J].中国临床医生杂志,2025,53(10):1268-1271.

[5]张月娇,杨欢欢,刘康民,等.早期矫治器和传统矫治器治疗前牙反𪙇患儿的疗效及美观满意度比较[J].中国美容医学,2025,34(10):137-140.

[6]范亚杰,贺旭辉,许益蒙,等.隐形矫治磨牙远移所获间隙用于前牙内收的三维力学分析[J].中华口腔正畸学杂志,2024,31(2):67-71.

[7]李晶,毛渤淳,王林川,等.基于自行数字化隐形矫治设计对正畸轻度复发病例的临床疗效研究[J].中华口腔正畸学杂志,2022,29(1):8-12.

[8]吉玲玲,苗棣,周勤,等.重度牙周炎伴继发错𪙇畸形的无托槽隐形矫治1例[J].中国口腔医学继续教育杂志,2024,27(6):540-556.

[9]刘昕,赵梦丽,陈精诚.隐形矫治器对正畸患者牙周健康牙龈卟啉单胞菌及TSP-1 TIMP-1 MMP-9水平的影响[J].安徽医学,2022,43(5):510-514.

[10]杨亚普,张虹丽,王琦.无托槽隐形矫治器矫治安氏Ⅱ类错𪙇畸形伴中度牙周炎患者的效果[J].中国医疗美容,2023,13(6):43-46.

[11]李颖,徐芳,管景红.无托槽隐形矫治器在牙周炎致前牙扇形移位患者中的应用效果[J].中国医学创新,2024,21(26):14-18.

[12]邓红.无托槽隐形与直丝弓矫治器对牙周炎伴错𪙇畸形的矫治效果及对牙周健康的影响[J].中国医学创新,2022,19(19):58-62.

[13]岳川,南楠.牙周组织再生术联合无托槽隐形矫治对牙周炎伴错𪙇畸形患者临床疗效、龈沟液炎症反应程度及牙周健康状况的影响[J].临床误诊误治,2022,35(8):100-104.

[14]郑琳琳,王秀奎,范海霞,等.无托槽隐形矫治器和唇侧固定矫治器对正畸患者牙周状况及牙根吸收的影响[J].中国医师杂志,2024,26(1):58-62.

[15]刘哲,何宝杰,李夏宁,等.无托槽隐形矫治成人Ⅱ类错𪙇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.

收稿日期: 2026-4-23

编辑: 张蕊