

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.16.002

## 数字化微笑设计 (DSD) 在儿童轻中度错殆畸形隐形矫治中的应用

王 琰

(扬州市口腔医院儿童口腔科, 江苏 扬州 225000)

**[摘要]**目的 探讨数字化微笑设计 (DSD) 在儿童轻中度错殆畸形隐形矫治中的应用效果。方法 选取2021年1月-2023年1月于我院就诊的70例轻中度错殆畸形患儿, 按照随机数字表法分为对照组与观察组, 各35例。对照组采用单纯隐形矫治, 观察组采用DSD联合隐形矫治, 比较两组牙齿排列情况、咬合关系、微笑美学指标及满意度。结果 观察组治疗后牙列拥挤度、牙间隙宽度均低于对照组 ( $P<0.05$ ); 观察组治疗后上下前牙覆颌、覆盖、ANB角小于对照组 ( $P<0.05$ ); 观察组微笑弧协调、上前牙暴露量适宜及口角位置对称占比均高于对照组 ( $P<0.05$ ); 观察组满意度 (94.29%) 高于对照组 (77.14%) ( $P<0.05$ )。结论 DSD应用于儿童轻中度错殆畸形隐形矫治可提高矫治效果, 改善微笑美学指标及咬合关系, 提升满意度。

**[关键词]** 数字化微笑设计; 儿童; 轻中度错殆畸形; 隐形矫治

**[中图分类号]** R783.5

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1004-4949 (2025) 16-0005-04

## Application of Digital Smile Design (DSD) in Invisible Orthodontics for Children with Mild to Moderate Malocclusion

WANG Yan

(Department of Pediatric Dentistry, Yangzhou Stomatological Hospital, Yangzhou 225000, Jiangsu, China)

**[Abstract]****Objective** To explore the application effect of Digital Smile Design (DSD) in invisible orthodontics for children with mild to moderate malocclusion. **Methods** A total of 70 children with mild to moderate malocclusion who visited our hospital from January 2021 to January 2023 were selected, and they were divided into the control group and the observation group by the random number table method, with 35 children in each group. The control group received simple invisible orthodontics, and the observation group received DSD combined with invisible orthodontics. The dental arrangement, occlusal relationship, smile aesthetic indicators and satisfaction were compared between the two groups. **Results** After treatment, the dental crowding degree and interdental space width in the observation group were lower than those in the control group ( $P<0.05$ ). After treatment, the overbite, overjet and ANB angle of upper and lower anterior teeth in the observation group were smaller than those in the control group ( $P<0.05$ ). The proportions of coordinated smile arc, appropriate upper anterior tooth exposure and symmetrical corner position in the observation group were higher than those in the control group ( $P<0.05$ ). The satisfaction rate of the observation group (94.29%) was higher than that of the control group (77.14%) ( $P<0.05$ ). **Conclusion** The application of DSD in invisible orthodontics for children with mild to moderate malocclusion can improve the orthodontics effect, optimize smile aesthetic indicators and occlusal relationship, and enhance satisfaction.

**[Key words]** Digital smile design; Children; Mild to moderate malocclusion; Invisible orthodontics

错殆畸形 (malocclusion) 在儿童群体中较为常见, 不仅影响牙齿的正常排列与咬合功能, 还会对儿童的面部美观和心理健康造成负面影响<sup>[1, 2]</sup>。错殆畸形根据严重程度可分为轻度、中度

和重度。目前, 针对不同严重程度的错殆畸形, 治疗方法有所不同。轻度错殆畸形可采用简单的活动矫治器或隐形矫治器进行矫治; 中度错殆畸形常需使用固定矫治器或隐形矫治器, 并可能结

合拔牙、扩弓等辅助手段；重度错殆畸形往往需要更复杂的治疗方案。随着口腔医学技术的不断发展，隐形矫治因其美观、舒适、可摘戴等优点，逐渐成为儿童错殆畸形矫治的重要选择<sup>[3]</sup>。然而，传统隐形矫治主要侧重于牙齿的排齐和咬合关系的调整，对于微笑美学方面的考量相对不足<sup>[4]</sup>。同时，传统治疗方法存在一些局限性，如治疗方案制定多依赖于医生的经验，缺乏可视化的效果预测，患者难以直观了解治疗后的外观；在调整过程中，由于缺乏精准的美学指导，可能导致最终的微笑效果不理想。数字化微笑设计（digital smile design, DSD）作为一种新兴的技术，能够通过数字化手段模拟患者矫治后的微笑效果，为正畸治疗提供更精准的美学指导<sup>[5]</sup>。将DSD与隐形矫治相结合应用于儿童轻中度错殆畸形的治疗，有望在改善牙齿功能的同时，提升微笑美学效果，提高患儿生活质量<sup>[6]</sup>。基于此，本研究旨在探讨DSD在儿童轻中度错殆畸形隐形矫治中的应用效果，以期为儿童错殆畸形的矫治提供新的思路和方法，现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2021年1月-2023年1月于扬州市口腔医院就诊的70例轻中度错殆畸形患儿，按照随机数字表法分为对照组与观察组，各35例。对照组男16例，女19例；年龄8~14岁，平均年龄（10.92 ± 1.83）岁。观察组男18例，女17例；年龄7~15岁，平均年龄（11.23 ± 1.54）岁。两组性别、年龄比较，差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），研究可比。所有患儿家属均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：年龄7~15岁；符合轻中度错殆畸形诊断标准；口腔健康状况良好，未合并口腔黏膜疾病、牙周病等口腔疾病。排除标准：患有严重的全身性疾病，无法耐受矫治；存在精神疾病或认知障碍，无法配合治疗；既往接受过正畸治疗；对隐形矫治器材料过敏。

### 1.3 方法

1.3.1 对照组 采用单纯隐形矫治：首先，对患者进行常规口腔检查，拍摄口腔全景片、头颅侧位片及面部照片，采用硅橡胶印模材料进行口腔取模，取模范围包括全口牙齿及牙龈缘，印模要求清晰完整，无气泡、无变形，以准确获取牙齿解

剖形态及咬合关系，运用时代天使隐形矫治设计软件制定矫治方案，确定牙齿移动步骤和时代天使隐形矫治器佩戴顺序。矫治过程中嘱患儿定期复诊，每4~6周复诊1次。每次复诊时，检查矫治器佩戴情况、牙齿移动进度，根据牙齿移动情况调整矫治方案，必要时更换矫治器。整体矫治时间为12~24个月，具体时间根据患者牙齿畸形程度及牙齿移动情况而定。

1.3.2 观察组 采用DSD联合隐形矫治：①数字化信息采集：使用高分辨率数码相机拍摄患者正面自然微笑照、正面最大开口照、侧面微笑照、侧面休息位照及12点钟位照，同时录制患者微笑、说话及咀嚼等动态视频；运用口内扫描仪获取患者口内牙齿的数字化模型；②DSD分析与设计：将采集到的照片和数字化模型导入DSD设计软件，根据口腔美学标准，如黄金比例、微笑弧、上前牙暴露量等，对患者的微笑进行分析和设计；在软件中模拟牙齿移动，设计出理想的矫治后微笑效果，并生成可视化的治疗方案演示视频；③医患沟通与方案优化：向患儿及家属展示DSD设计结果，详细解释治疗方案的预期效果，征求其意见和建议；根据反馈优化调整治疗方案，确保患儿及家属对治疗效果有清晰的认知和较高的满意度；④隐形矫治实施：根据优化后的DSD方案，结合隐形矫治设计软件，制定最终的隐形矫治方案，制作隐形矫治器。矫治过程中嘱患儿定期复诊，每4~6周复诊1次，利用DSD软件对比实际牙齿移动情况与预设方案，及时调整矫治方案，确保达到预期的微笑美学效果。

### 1.4 观察指标

1.4.1 评估两组牙齿排列情况 治疗前后通过模型测量牙列拥挤度、牙间隙宽度<sup>[7]</sup>。

1.4.2 评估两组咬合关系 拍摄头颅侧位片，测量上下颌骨的矢状向关系（ANB角）、上下前牙的覆颌、覆盖关系，评估咬合关系改善情况<sup>[8]</sup>。

1.4.3 测定两组微笑美学指标 包括微笑弧协调、上前牙暴露量适宜及口角位置对称。微笑弧协调：在正面微笑照片上，测量上前牙切缘连线与下唇曲线的一致性；记录上前牙切缘连线与下唇曲线完全一致或基本一致，视觉上和谐自然的占比；上前牙暴露量适宜：测量微笑时上前牙切缘至下唇缘的垂直距离，记录上前牙暴露适宜的占比；口角位置对称：观察微笑时口角的对称性，记录两侧口角在同一水平线上，距离中线距离相等的

占比<sup>[9, 10]</sup>。

1.4.4 调查两组满意度 治疗结束后给患儿及家属发放自拟满意度调查问卷, 满分为100分, 根据分值分为非常满意 (>90分)、满意 (70~90分)、一般 (60~69分)、不满意 (<60分)。满意度 = (非常满意 + 满意) / 总例数 × 100%。

1.5 统计学方法 采用SPSS 22.0统计学软件进行数据分析, 计量资料以 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 行  $t$  检验; 计数资料以  $[n (\%)]$  表示, 行  $\chi^2$  检验;  $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组牙齿排列情况比较 观察组治疗后牙列拥

挤度、牙间隙宽度均低于对照组 ( $P < 0.05$ ), 见表1。

2.2 两组咬合关系比较 观察组治疗后上下前牙覆颌、覆盖、ANB角小于对照组 ( $P < 0.05$ ), 见表2。

2.3 两组微笑美学指标比较 观察组微笑弧协调、上前牙暴露量适宜及口角位置对称占比高于对照组 ( $P < 0.05$ ), 见表3。

2.4 两组满意度比较 对照组非常满意10例, 满意17例, 一般6例, 不满意2例, 满意度为77.14% (27/35); 观察组非常满意18例, 满意15例, 一般2例, 不满意0例, 满意度为94.29% (33/35)。观察组满意度高于对照组 ( $\chi^2 = 4.200, P = 0.040$ )。

表1 两组牙齿排列情况比较 ( $\bar{x} \pm s, \text{mm}$ )

组别	n	牙列拥挤度		牙间隙宽度	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	35	5.23 ± 1.53	0.86 ± 0.57	3.17 ± 0.98	0.43 ± 0.05
对照组	35	5.13 ± 1.45	1.55 ± 0.88	3.13 ± 1.08	0.66 ± 0.07
t		0.281	5.755	0.162	15.818
P		0.780	0.000	0.872	0.000

表2 两组咬合关系比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	覆颌 (mm)		覆盖 (mm)		ANB (°)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	35	4.52 ± 0.83	2.07 ± 0.58	5.06 ± 1.27	2.12 ± 0.46	4.82 ± 1.23	2.54 ± 0.64
对照组	35	4.45 ± 0.94	2.56 ± 0.76	4.97 ± 1.38	2.76 ± 0.58	4.63 ± 1.24	3.25 ± 0.86
t		0.330	3.032	0.284	5.115	0.644	3.918
P		0.742	0.003	0.777	0.000	0.522	0.000

表3 两组微笑美学指标比较 [n (%)]

组别	n	微笑弧协调	上前牙暴露量适宜	口角位置对称
观察组	35	28 (80.00)	30 (85.71)	32 (91.43)
对照组	35	20 (57.14)	22 (62.86)	25 (71.43)
$\chi^2$		4.242	4.786	4.629
P		0.039	0.029	0.031

## 3 讨论

口腔正畸领域错颌畸形的矫治目标已从单纯的改善牙齿排列和咬合功能, 逐渐向追求美观与功能的完美结合转变。儿童时期是错颌畸形矫治

的关键时期, 不仅能够纠正牙齿问题, 还能引导颌骨的正常发育, 对提高儿童的面部美观度和心理健康具有重要意义<sup>[11, 12]</sup>。隐形矫治技术为儿童错颌畸形矫治带来了新的选择, 其具有美观、舒

适、便于清洁等优势,提高了患儿依从性;但单纯依靠隐形矫治技术,有时难以达到理想的微笑美学效果<sup>[13, 14]</sup>。DSD技术的兴起,为解决这一问题提供了新的途径。DSD技术通过对患者面部及口腔数字化信息进行采集与分析,能够在治疗前直观地呈现出预期的微笑效果,为临床制定个性化的治疗方案提供美学参考<sup>[15]</sup>。

本研究观察组治疗后牙列拥挤度、牙间隙宽度均低于对照组 ( $P < 0.05$ )。分析认为,通过DSD软件对数字化模型的分析,医生可以更直观地了解牙齿的拥挤程度和间隙分布,从而制定出更合理的减数、扩弓或邻面去釉等方案,实现牙齿精确移动,进而使牙齿排列更加整齐。本研究观察组治疗后上下前牙覆颌、覆盖、ANB角小于对照组 ( $P < 0.05$ )。分析认为,DSD联合隐形矫治中,医生可以根据患者的面部骨骼结构和咬合情况,利用DSD软件模拟出理想的咬合状态,为隐形矫治方案的制定提供更科学的依据。通过精确控制牙齿的垂直向和水平向移动,使上下颌骨的矢状向关系及上下前牙的覆颌、覆盖关系得到更好地调整,恢复正常咬合功能。微笑弧是影响微笑美观的重要因素之一,本研究观察组微笑弧协调、上前牙暴露量适宜及口角位置对称占比高于对照组 ( $P < 0.05$ )。分析认为,DSD技术能够根据患者面部特征和个人需求,设计出适合患者的微笑弧,在隐形矫治过程中引导牙齿移动,实现微笑弧的优化;同时,通过对上前牙暴露量的精确控制,使微笑时上前牙的暴露更加适宜,提升微笑的美观度。此外,DSD技术还能关注到口角位置的对称性,在矫治过程中进行适当调整,使微笑更加自然和谐。本研究观察组满意度高于对照组 ( $P < 0.05$ ),分析原因可能在于,DSD技术能够在治疗前让患者直观地看到矫治后的微笑效果,增强了患者对治疗的信心和期待;同时治疗过程中医生可以根据DSD设计方案及时调整矫治计划,确保最终效果符合患者的期望,进而提高满意度。

综上所述,DSD应用于儿童轻中度错颌畸形隐形矫治中有助于提高矫治效果,改善微笑美学指标及咬合关系,提升满意度,临床应用价值较高。

## [参考文献]

- [1] 韩青,赵红宇,张彦喜.正畸微型种植体支抗治疗安氏II类错颌畸形患者的正畸效果[J].四川生理科学杂志,2023,45(4):633-637.
- [2] 樊文君,王颖,马然平,等.三种矫治器对未成年骨性安氏II类1分类错颌畸形患者矫治效果的影响比较[J].内蒙古医科大学学报,2023,45(1):78-82.
- [3] 艺璇,葛化冰,曹钰.无托槽隐形矫治器用于牙周炎伴有错颌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.
- [4] 纪生华.无托槽隐形矫治与传统固定矫治在错颌畸形儿童正畸治疗中的应用效果[J].医学美学美容,2024,33(4):78-81.
- [5] 邱明明.数字化模拟上颌侧切牙畸形的美学治疗的临床满意度分析[D].郑州:郑州大学,2021.
- [6] 刘小明,付敏,丁静,等.3D-DSD美学设计在前牙微笑美学修复中的应用[J].中外医学研究,2022,20(20):127-131.
- [7] 杨璐,王斌.数字化隐形矫治技术治疗成人轻中度骨性III类错颌畸形12例[J].安徽医药,2023,27(2):311-315.
- [8] 杨舟.微笑美学与颅面软硬组织的相关性研究[D].福州:福建医科大学,2015.
- [9] 项壅,唐明远,刘萍,等.微笑弧在微笑美学中的研究进展[J].医学美学美容,2023,32(19):191-194.
- [10] 初金芝,夏君,任丽娜.儿童错颌畸形正畸治疗结束后微笑美学的主观评价及客观测量指标对其影响分析[J].中国美容医学,2023,32(1):142-145.
- [11] 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.
- [12] 赵秀敏,侯萍,赵秀梅.无托槽隐形矫治对T2DM合并错颌畸形患者口腔的影响[J].现代科学仪器,2023,40(6):140-144.
- [13] 王希希,员丽颖,郑梦雅,等.Twin-block矫治器与无托槽隐形矫治器治疗安氏II类1分类错颌下颌后缩患者疗效比较[J].中国美容医学,2025,34(4):142-146.
- [14] 陈侃沛,刘亦涵,陈建钢,等.DSD在前牙冠微笑美学修复中的临床应用[J].临床口腔医学杂志,2020,36(9):546-548.
- [15] 袁小莉.正畸微笑美学的临床分析和矫治策略[D].武汉:华中科技大学,2018.

收稿日期: 2025-7-21 编辑: 刘雯