

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.08.009

• 牙列缺损修复专题 •

基于个性化定制的间隙保持器对牙列缺损患儿牙列排列整齐度的影响

张宏伟, 郝静华, 危凯, 杨小如

(安徽中医药大学第一附属医院口腔科, 安徽 合肥 230032)

[摘要]目的 分析基于个性化定制的间隙保持器对牙列缺损患儿牙列排列整齐度的影响。方法 选取2024年2月-2025年11月安徽中医药大学第一附属医院就诊的160例牙列缺损患儿作为研究对象, 根据随机数字表法将其分为对照组及研究组, 各80例。对照组实施常规间隙保持器, 研究组实施基于个性化定制的间隙保持器, 比较两组牙列间隙贴合度、牙列排列整齐度、牙龈健康指数、咀嚼功能。结果 研究组治疗后牙列间隙贴合度水平优于对照组 ($P<0.05$); 研究组治疗后牙列排列整齐度优于对照组 ($P<0.05$); 研究组治疗后牙龈健康指数优于对照组 ($P<0.05$); 研究组治疗后咀嚼效率、最大咬合力、主观咀嚼满意度均优于对照组 ($P<0.05$)。结论 基于个性化定制的间隙保持器, 能够提高牙列缺损修复患儿的牙列间隙贴合度与牙列排列整齐度, 改善牙龈健康指数, 并提升咀嚼功能。

[关键词] 基于个性化定制的间隙保持器; 儿童; 牙列缺损; 牙列排列整齐度

[中图分类号] R781

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949 (2026) 08-0033-04

Effect of Personalized Customized Space Maintainer on Tooth Alignment Regularity in Children with Dentition Defect

ZHANG Hongwei, HAO Jinghua, WEI Kai, YANG Xiaoru

(Department of Stomatology, the First Affiliated Hospital of Anhui University of Chinese Medicine, Hefei 230032, Anhui, China)

[Abstract]**Objective** To analyze the effect of personalized customized space maintainer on tooth alignment regularity in children with dentition defect. **Methods** A total of 160 children with dentition defect treated at the First Affiliated Hospital of Anhui University of Chinese Medicine from February 2024 to November 2025 were selected as the research subjects. According to the random number table method, they were divided into the control group and the study group, with 80 children in each group. The control group received conventional space maintainer, and the study group received personalized customized space maintainer. The dental arch space fitness, tooth alignment regularity, gingival health index and masticatory function were compared between the two groups. **Results** After treatment, the dental arch space fitness in the study group was better than that in the control group ($P<0.05$). After treatment, the tooth alignment regularity in the study group was better than that in the control group ($P<0.05$). After treatment, the gingival health index in the study group was better than that in the control group ($P<0.05$). After treatment, the masticatory efficiency, maximum occlusal force and subjective masticatory satisfaction in the study group were better than those in the control group ($P<0.05$). **Conclusion** Personalized customized space maintainer can improve dental arch space fitness and alignment in children with dentition defect, improve gingival health index, and enhance masticatory function.

[Key words] Personalized customized space maintainer; Child; Dentition defect; Dental arch alignment

牙列缺损 (dentition defect) 是口腔常见疾病, 其主要致病因素包括外伤、乳牙早失及龋齿等^[1]。若未能及时干预, 可能诱发邻牙倾斜等问

题, 从而明显影响牙列排列的美观程度与咀嚼功能。部分患儿因牙列缺损修复后美观水平下降, 会产生明显的心理压力, 进而影响心理健康与社

第一作者: 张宏伟 (1997.5-), 女, 安徽合肥人, 硕士研究生, 医师, 主要从事口腔疾病诊疗工作

通讯作者: 郝静华 (1977.3-), 女, 安徽合肥人, 硕士研究生, 主任医师, 主要从事口腔疾病诊疗工作

交功能。间隙保持器能够预防牙列间隙异常,促进恒牙顺利萌出,在临床中应用广泛^[2]。然而,常规间隙保持器过度注重实用性而忽视了美学需求,导致患儿整体美观程度降低,易产生抵触和不配合等行为^[3, 4]。基于个性化定制的间隙保持器则能够满足患儿的牙列形态与审美要求,优化外观设计,提高美观度,从而减轻患儿的心理负担^[5]。不过,既往研究中关于基于个性化定制的间隙保持器的应用报道相对少见,其对儿童牙列缺损修复的实际效果仍有待进一步分析。基于此,本研究旨在探究基于个性化定制的间隙保持器对牙列缺损患儿牙列排列整齐度的影响,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2024年2月-2025年11月安徽中医药大学第一附属医院就诊的160例牙列缺损患儿作为研究对象,根据随机数字表法将其分为对照组及研究组,各80例。对照组男43例,女37例;年龄5~11岁,平均年龄(8.19 ± 1.82)岁;间隙缺失原因:乳牙早失48例,龋齿导致牙体缺损拔除16例,外伤致牙缺失16例;缺失部位:上颌前牙26例,上颌后牙14例,下颌前牙23例,下颌后牙17例;缺失间隙数量:单间隙缺失49例,多间隙缺失31例。研究组男44例,女36例;年龄5~12岁,平均年龄(8.45 ± 1.68)岁;间隙缺失原因:乳牙早失50例,龋齿导致牙体缺损拔除16例,外伤致牙缺失14例;缺失部位:上颌前牙26例,上颌后牙14例,下颌前牙22例,下颌后牙18例;缺失间隙数量:单间隙缺失51例,多间隙缺失29例。两组性别、年龄、间隙缺失原因、缺失部位及缺失间隙数量比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。患儿家属对研究知情同意,并签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:年龄5~12岁;因龋齿、外伤及乳牙早失等原因导致牙列缺损修复,存在佩戴间隙保持器指征;儿童意识、认知正常。排除标准:严重牙列畸形;严重牙龈炎症、溃疡;先天性牙列畸形、颌骨发育异常;精神认知障碍;对保持器材质过敏。

1.3 方法 两组入组前均行常规术前口腔评估,通过口腔锥形束CT获取缺牙区牙槽骨、邻牙牙根及

牙胚发育情况,并建立牙列数字模型;同时对全口牙周进行基础洁治,清除菌斑、牙结石等,以控制牙龈炎症。

1.3.1 对照组 给予常规间隙保持器:结合患儿的牙列间隙大小与邻牙倾斜角度制定标准化间隙保持器[岳冠义齿(山东)有限公司,鲁械注准20252170529],于口内试戴并调整带环与基牙的密合度、丝圈的长度与形态;确认丝圈对颌牙咬合无影响后,使用玻璃离子水门汀进行粘接固定。教会患儿及家属正确佩戴方法,要求患儿每日佩戴时间大于22 h,仅于进食及刷牙时摘取。指导患儿早晚刷牙、漱口,并定期清洁间隙保持器;定期复查,由医生根据牙列发育情况对保持器进行调整。同时向家属说明间隙保持器佩戴的重要性,由家属督促患儿规范佩戴。

1.3.2 研究组 给予基于个性化定制的间隙保持器:采集患儿牙列和面部照片,结合患儿面部美学特征、牙弓形态、邻牙色泽与咬合关系,根据患儿的审美需求、面部特征及牙列间隙,个性化设计间隙保持器。保持器基托采用与天然牙龈色泽高度匹配的美学树脂,人工牙体选用与邻牙色度、形态一致的全瓷修复体,固位结构采用隐形美学卡环或个性化粘接翼设计,以避免金属外露影响美观。同时精准控制保持器的近远中径与龈高度,确保与邻牙无缝贴合,杜绝食物嵌塞,精准预留恒牙萌出的生理间隙。根据患儿喜好,在保持器上添加卡通图案,以提高患儿的接受程度。

两组患儿于术后3个月规律复诊,检查保持器的固位状态、牙列间隙变化及牙龈健康情况,及时处理保持器松动、破损等异常,并全程执行统一的口腔清洁维护指导。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组牙列间隙贴合度 应用自拟问卷进行评估,分为贴合(贴合紧密、无间隙、无松动,美观性较好)、较贴合(贴合较紧密,轻微松动、基本不影响美观)、不贴合(贴合不良、存在明显间隙和松动,美观性差)。

1.4.2 评估两组牙列排列整齐度 应用自拟问卷进行评估,分为整齐(牙列排列整齐,未见邻牙倾斜,对颌牙无伸长,面部协调)、较整齐(牙列排列基本整齐,邻牙轻微倾斜,对颌牙无显著伸长,面部基本协调)、不整齐(牙列排列紊

乱、邻牙明显倾斜、对颌牙显著伸长，面部协调性差)。

1.4.3评估两组牙龈健康指数 应用Löe-Silness牙龈健康指数评估，该指数分值范围为0~3分。牙龈健康、未见红肿、出血为0分；牙龈轻度红肿，探诊无出血为1分；牙龈中度红肿，探诊出血为2分；牙龈严重红肿、糜烂，探诊出血显著为3分。

1.4.4评估两组咀嚼功能 统计两组咀嚼效率、最大咬合力、主观咀嚼满意程度。咀嚼效率应用国际花生咀嚼法进行评估，用称重法计算花生的粉碎程度，数值和咀嚼功能正向赋值；应用咬合压力仪测量后牙区咬合力，数值与咀嚼功能正向赋值；应用数字模拟评分法对主观咀嚼满意程度进行评估，分值0~10分，分值越高，满意度越高。

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，等级资料采用秩和检验；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 两组牙列间隙贴合度比较 研究组治疗后牙列间隙贴合度水平优于对照组 ($Z=2.562$, $P=0.010$)，见表1。

2.2 两组牙列排列整齐度比较 研究组治疗后牙列排列整齐度优于对照组 ($Z=3.105$, $P=0.002$)，见表2。

2.3 两组牙龈健康指数比较 研究组治疗后牙龈健康指数优于对照组 ($Z=3.060$, $P=0.002$)，见表3。

2.4 两组咀嚼功能比较 研究组治疗后咀嚼效率、最大咬合力、主观咀嚼满意程度均优于对照组 ($P < 0.05$)，见表4。

表1 两组牙列间隙贴合度比较 [n (%)]

组别	n	贴合	较贴合	不贴合
研究组	80	62 (77.50)	15 (18.75)	3 (3.75)
对照组	80	47 (58.75)	26 (32.50)	7 (8.75)

表2 两组牙列排列整齐度比较 [n (%)]

组别	n	整齐	较整齐	不整齐
研究组	80	60 (75.00)	16 (20.00)	4 (5.00)
对照组	80	42 (52.50)	25 (31.25)	13 (16.25)

表3 两组牙龈健康指数比较 [n (%)]

组别	n	0分	1分	2分	3分
研究组	80	40 (50.00)	29 (36.25)	11 (13.75)	0
对照组	80	24 (30.00)	28 (35.00)	26 (32.50)	2 (2.50)

表4 两组咀嚼功能比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	咀嚼效率 (%)	最大咬合力 (N)	主观咀嚼满意程度 (分)
研究组	80	78.61 ± 4.33	163.25 ± 10.67	9.41 ± 0.36
对照组	80	62.22 ± 5.43	125.65 ± 11.30	8.57 ± 0.42
t		21.108	21.639	13.582
P		0.000	0.000	0.000



3 讨论

牙列缺损对患儿的口腔健康和美观程度造成严重影响,还可能因美观问题导致心理压力增加^[6, 7]。传统间隙保持器虽然维持牙列间隙效果较好,但外观简陋、金属外露,患儿极易产生抵触情绪。基于个性化定制的间隙保持器美观性相对更好,有助于减少患儿的抵触情绪^[8]。同时,该保持器更符合患儿的审美特点,能够减少不良情绪,提高患儿的依从性与佩戴依从性,从而有助于改善干预效果。

本研究结果显示,研究组治疗后牙列间隙贴合度水平优于对照组 ($P < 0.05$);研究组治疗后牙列排列整齐度优于对照组 ($P < 0.05$);研究组治疗后牙龈健康指数优于对照组 ($P < 0.05$);研究组治疗后咀嚼效率、最大咬合力、主观咀嚼满意程度均优于对照组 ($P < 0.05$)。分析原因为:基于个性化定制的间隙保持器结合儿童牙列形态与面部特征,采用与牙体颜色相近的树脂材质,避免金属外露,同时优化外观设计,贴合儿童审美需求^[9, 10]。该保持器不仅提升了牙列美观度,还能更精准地贴合牙列间隙,减少对牙龈的刺激,降低牙龈炎症的发生风险,同时为恒牙萌出创造良好的空间,有效改善牙列排列情况^[11, 12]。常规间隙保持器属于标准化规格,难以彻底符合患儿的患牙解剖结构,可能出现咬合高点、咬合感染等问题,导致咀嚼受力不均,影响咀嚼效率^[13]。而基于个性化定制的间隙保持器采用数字化设计和3D打印制作,使牙列曲面与缺牙间隙完全贴合,让患儿能够正常咀嚼,保留最大咬合力。同时,常规保持器边缘可能存在悬突,使菌斑、食物残渣滞留,诱发牙龈炎症,影响口腔微环境和牙周健康^[14]。而基于个性化定制的间隙保持器边缘更光滑,间隙嵌塞风险小,牙龈牙周炎发生率低,咀嚼无明显不适感,从而使咀嚼效率提高^[15]。

综上所述,基于个性化定制的间隙保持器,能够提高牙列缺损修复患儿的牙列间隙贴合度与牙列排列整齐度,改善牙龈健康指数,并提升咀嚼功能。

[参考文献]

[1]谢菲,李思成,霍方毅,等.3D打印树脂间隙保持器在儿童

乳牙早失中的应用:一项包含修复-保持一体化设计的可行性研究[J].口腔医学研究,2025,41(9):795-799.

[2]秦庆钊,胡嘉,陈小贤,等.儿童带环丝圈式间隙保持器的椅旁数字化设计与制作方法初探[J].华西口腔医学杂志,2024,42(2):234-241.

[3]胡莲,王江莉,王佩尧.固定式和可摘式间隙保持器在儿童牙列缺损修复中的应用效果比较[J].中国实用医刊,2024,51(16):35-38.

[4]马丽娟,腾雍辉,王勇,等.乳牙缺失数字化丝圈间隙保持器的三维有限元分析[J].北京大学学报(医学版),2025,57(2):376-383.

[5]肖芳莉,谢玲,张松营,等.金属预成冠全冠式远中导板间隙保持器应用于第二乳磨牙早失的回顾性研究[J].口腔医学研究,2024,40(12):1080-1085.

[6]王素梅,时晨.FRⅢ型矫治器对混合牙列期咬合不正儿童的矫正效果及CBCT咬合参数的影响[J].中国美容医学,2023,32(8):118-121.

[7]付丽丽,阎旭,胡娟,等.不同类型错殆畸形的替牙期儿童颌-颌骨及牙弓形态差异性分析[J].临床和实验医学杂志,2024,23(5):531-535.

[8]朱青,李慧贤,赵鹏,等.基于数字化三维打印技术的个体化修复在牙列缺损种植中的应用价值研究[J].机器人外科学杂志(中英文),2025,6(12):2147-2152.

[9]辛欣,霍美玲,王瑞梅,等.正畸联合种植义齿修复治疗错殆伴牙列缺损患者的临床研究[J].遵义医科大学学报,2025,48(12):1280-1286.

[10]廖鹏程,魏旖,廖丽斐,等.锥形束CT评估混合牙列期错殆畸形矫治效果的研究[J].中国医学装备,2025,22(10):40-45.

[11]初金芝,夏君,任丽娜.儿童错殆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.

[12]张利明,宋鹏,赵悦,等.石家庄市3~14岁儿童错殆畸形的流行病学调查及预测模型构建[J].中国儿童保健杂志,2024,32(12):1310-1315.

[13]盛丽,刘奕杉,李小兵.替牙期错殆畸形患儿舌体积与颌骨位置及形态大小的相关性研究[J].中国美容医学,2025,34(6):77-81.

[14]李燊菲,郑园子.带环-丝圈式及舌弓式间隙保持器应用于乳牙早失的效果比较[J].中外医药研究,2025,4(33):13-15.

[15]陈艳红,李玉睿.可摘式活动功能保持器和带环式丝圈保持器预防乳磨牙早失的价值[J].贵州医药,2025,49(7):1063-1065.

收稿日期: 2026-3-25 编辑: 张蕊