

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.19.006

• 口腔正畸专题 •

殆垫式推簧活动矫治器对乳牙期前牙反殆患儿咀嚼功能的影响

曲艳飞

(齐齐哈尔市第一医院北院口腔修复内科, 黑龙江 齐齐哈尔 161000)

[摘要]目的 探讨殆垫式推簧活动矫治器对乳牙期前牙反殆患儿咀嚼功能的影响。方法 选取2023年3月-2024年3月齐齐哈尔市第一医院收治的60例乳前牙反殆患儿, 根据正畸治疗方式不同将其分为对照组和观察组, 各30例。对照组采用平导矫治器进行治疗, 观察组采用殆垫式推簧活动矫治器进行治疗, 比较两组颌骨和恒牙胚位置变化、颞颌关节变化及咀嚼功能。结果 观察组治疗后SNA、ANB、SN-Pg均高于对照组, SNB低于对照组($P<0.05$) ; 观察组治疗后关节前间隙高于对照组, 关节后间隙低于对照组($P<0.05$) ; 观察组治疗后咀嚼功能优于对照组($P<0.05$)。结论 殴垫式推簧活动矫治器在乳牙期前牙反殆患儿的治疗中展现出良好临床价值, 该疗法能够有效引导颌骨与恒牙胚位置向正常方向发育, 改善颞颌关节结构关系, 并提升患儿的咀嚼功能。

[关键词] 乳牙期前牙反殆; 殴垫式推簧活动矫治器; 颌骨位置; 颞颌关节; 咀嚼功能

[中图分类号] R783.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2025)19-0021-04

Effect of Occlusal pad Push Spring Removable Appliance on Masticatory Function in Children with Anterior Crossbite in Deciduous Dentition

QU Yanfei

(Department of Oral Rehabilitation, North Branch of Qiqihar First Hospital, Qiqihar 161000, Heilongjiang, China)

[Abstract] **Objective** To explore the effect of occlusal pad push spring removable appliance on masticatory function in children with anterior crossbite in deciduous dentition. **Methods** A total of 60 children with anterior crossbite in deciduous dentition admitted to Qiqihar First Hospital from March 2023 to March 2024 were selected, and they were divided into the control group and the observation group according to the different orthodontics treatment method, with 30 children in each group. The control group was treated with anterior bite plane appliance, and the observation group was treated with occlusal pad push spring removable appliance. The changes in jaw and permanent tooth germ position, temporomandibular joint changes and masticatory function were compared between the two groups. **Results** After treatment, the SNA, ANB and SN-Pg of the observation group were higher than those of the control group, and the SNB was lower than that of the control group($P<0.05$). After treatment, the anterior joint space of the observation group was higher than that of the control group, and the posterior joint space was lower than that of the control group($P<0.05$). After treatment, the masticatory function of the observation group was better than that of the control group($P<0.05$). **Conclusion** The occlusal pad push spring removable appliance shows good clinical value in the treatment of children with anterior crossbite in deciduous dentition. It can effectively guide the normal development of jaw and permanent tooth germ positions, improve the structural relationship of the temporomandibular joint, and enhance the masticatory function of children.

[Key words] Anterior crossbite in deciduous dentition; Occlusal pad push spring removable appliance; Jaw position; Temporomandibular joint; Masticatory function

乳牙期前牙反殆 (anterior crossbite in deciduous dentition) 是儿童口腔常见错殆畸形之一, 其特征为下颌乳前牙位于上颌乳前牙的唇

侧, 形成前牙反覆殆、反覆盖的咬合关系^[1]。该畸形若未及时矫治, 不仅影响患儿容貌外观, 更可能阻碍牙弓的正常发育, 导致恒牙萌出异常, 甚

至引发颞下颌关节功能紊乱等问题^[2]。平导矫治器是常用的矫正手段。其作用机制主要通过机械性引导上前牙唇向移动，同时抑制下颌前牙的过度发育，从而重建正常的覆合覆盖关系。然而，该方法存在矫治力控制不够精准、依赖患儿配合度高等局限性，部分病例可能出现矫治周期长、效果不稳定等问题，影响整体治疗效果和患者满意度^[3]。近年来，殆垫式推簧活动矫治器在临床应用中展现出优势^[4]。该装置创新性地融合了殆垫的垂直向控制能力与推簧的水平向矫治力，通过精准调控上下颌牙弓的三维空间关系，实现咬合功能的全面改善。其设计兼顾了生理性咬合重建与颌位引导，不仅能有效解除前牙反殆，还可促进颌骨协调发育，为恒牙列建立良好的咬合基础^[5]。基于此，本研究旨在探讨殆垫式推簧活动矫治器对乳牙期前牙反殆患儿咀嚼功能的影响，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2023年3月-2024年3月齐齐哈尔市第一医院收治的60例乳前牙反殆患儿，根据正畸治疗方式不同将其分为对照组和观察组，各30例。对照组男12例，女18例；年龄3~6岁，平均年龄（3.98±0.47）岁。观察组男16例，女14例；年龄3~6岁，平均年龄（3.99±0.49）岁。两组性别、年龄比较，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ），研究可比。本研究患者及家属自愿签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准：①确诊为乳前牙反殆；②积极主动地配合研究及后续的治疗工作；③年龄3~6岁。排除标准：①存在乳尖牙反覆盖、反覆盖等特殊情况；②中途退出研究。

1.3 方法

1.3.1 对照组 采用平导矫治器进行治疗：首先需全面评估患儿口腔情况，通过影像学检查明确反殆的严重程度及相关骨性问题，并了解患儿是否存在不良咬合习惯。随后使用硅橡胶材料制取上下牙列印模，据此设计并制作个性化平导矫治器。矫治器制作完成后，向患儿及家长详细指导佩戴方法，要求每日佩戴时间不少于12~14 h，并配合至少20次/d、5 min/次的定向咬合训练。佩戴1周后首次复诊，观察初步矫治效果，之后在持续佩戴的1年期内，每月定期复查，以评估进展并适时调整矫治方案。

1.3.2 观察组 采用殆垫式推簧活动矫治器进行治疗：治疗前首先对患儿口腔情况进行全面评估，通过影像学检查明确反殆的严重程度及相关骨性问题，并了解其是否存在不良咬合习惯。随后使用硅橡胶材料制取上下牙列印模。矫治器制作阶段，在双侧第二乳磨牙上放置箭头卡环，将双曲舌簧固定于需矫治的上前牙舌侧腭面，并以树脂材料覆盖后牙咬合面，形成高度约1.5~2.0 mm的殆垫，确保前牙得以有效分离。矫治器交付后，向患儿及家长详细指导佩戴方法，要求除进食外每日佩戴12~14 h，并告知如出现疼痛加重等情况需及时复诊。首次佩戴1周后安排复查，确认矫治进展稳定后，在后续1年治疗期内每月定期复诊1次，以持续评估矫治效果并适时调整。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组颌骨和恒牙胚位置变化 通过X线头颅侧位片评估两组患儿颌骨及恒牙胚位置的变化情况。主要测量指标包括SNA角、SNB角、ANB角及SN-Pg角。所有测量均在矫治1个月后由同一名高年资正畸医师采用硫酸纸描图及标准头影测量方法完成。为保障数据准确性，每项指标均重复测量3次并取平均值作为最终结果。SNA角：由蝶鞍点（S）、鼻根点（N）和上齿槽座点（A）构成，即SA线与SN平面之间的夹角，反映上颌骨相对于颅底的前后位置；SNB角：由蝶鞍点（S）、鼻根点（N）和下齿槽座点（B）构成，即SB线与SN平面之间的夹角，反映下颌骨相对于颅底的前后位置；ANB角：表示上下颌骨间的前后相对关系，为SNA角与SNB角的算术差值；SN-Pg角：由蝶鞍点（S）、鼻根点（N）和颏前点（Pg）构成，表示面平面（NPg线）与SN平面之间的夹角，评估下颌颈部相对于颅底的位置。

1.4.2 评估两组颞颌关节变化 治疗1个月后，使用CBCT测量颞颌关节相关数据，包括关节前间隙、关节后间隙。

1.4.3 评估两组咀嚼功能 使用特定颜色的食物，让患者咀嚼5 min后，使用筛分法进行评估，将咀嚼后的食物通过筛网进行筛分，称量通过筛网的碎片重量，记录筛网通过的百分比，通过百分比越高，咀嚼功能越好^[6]。

1.5 统计学方法 采用SPSS 26.0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 两组颌骨和恒牙胚位置变化比较 观察组治疗后 SNA、ANB、SN-Pg 均高于对照组，SNB 低于对照组 ($P < 0.05$)，见表1。

照组 ($P < 0.05$)，见表1。

2.2 两组颞颌关节变化比较 观察组治疗后关节前间隙高于对照组，关节后间隙低于对照组 ($P < 0.05$)，见表2。

2.3 两组咀嚼功能比较 观察组治疗后咀嚼功能优于对照组 ($P < 0.05$)，见表3。

表1 两组颌骨和恒牙胚位置变化比较 ($\bar{x} \pm s$, °)

组别	n	SNA		SNB		ANB		SN-Pg	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	30	78.36 ± 0.56	81.62 ± 0.51	85.35 ± 0.28	80.23 ± 0.29	-2.21 ± 0.51	2.51 ± 0.63	67.81 ± 0.43	80.21 ± 0.51
对照组	30	78.41 ± 0.58	79.63 ± 0.56	85.36 ± 0.29	82.71 ± 0.26	-2.22 ± 0.52	1.72 ± 0.51	67.82 ± 0.44	77.53 ± 0.52
<i>t</i>		0.340	14.390	0.136	34.875	0.075	5.338	0.089	20.154
<i>P</i>		> 0.05	< 0.05	> 0.05	< 0.05	> 0.05	< 0.05	> 0.05	< 0.05

表2 两组颞颌关节变化比较 ($\bar{x} \pm s$, mm)

组别	n	关节前间隙		关节后间隙	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	30	1.02 ± 0.91	2.13 ± 0.73	4.05 ± 1.61	2.51 ± 1.41
对照组	30	1.04 ± 0.94	1.55 ± 0.69	4.27 ± 1.37	3.54 ± 1.50
<i>t</i>		0.084	3.163	0.570	2.740
<i>P</i>		> 0.05	< 0.05	> 0.05	< 0.05

表3 两组咀嚼功能比较 ($\bar{x} \pm s$, %)

组别	n	治疗前	治疗后
观察组	30	54.36 ± 3.83	90.36 ± 5.32
对照组	30	54.41 ± 3.85	80.32 ± 5.12
<i>t</i>		24.559	18.088
<i>P</i>		0.000	0.000

3 讨论

乳牙列期前牙反殆是儿童口腔常见错殆畸形，发病率高达8%~12%^[7]。该病症不仅影响颌面部正常发育，导致上颌发育不足、下颌前伸等骨骼畸形及特征性凹面侧貌，还会损害咀嚼、发音功能，并可能诱发颞下颌关节紊乱。在心理社会层面，患儿常因面部外观及功能障碍产生自卑、焦虑等情绪，其社交适应性与生活质量评分低于正常儿童^[8]。鉴于儿童颌面处于快速生长发育期，

早期干预至关重要。适时正畸治疗可有效阻断畸形进展，引导颌骨正常发育，降低成年后正颌手术需求^[9, 10]。

本研究结果显示，观察组治疗后 SNA、ANB、SN-Pg 均高于对照组，SNB 低于对照组 ($P < 0.05$)，这一系列骨骼指标的变化揭示了矫治器发挥作用的深层机制。从生物力学角度分析，SNA 角的增大证实矫治器通过前向牵引力有效促进了上颌骨在矢状方向的生长改建，改善了上颌发育不足的问题。SNB 角的降低表明装置通过控制下颌骨的前伸趋势，重新定位了下颌的空间位置。ANB 角的提高反映了上下颌骨矢状关系的协调性改善，而 SN-Pg 角的增大则说明矫治器在引导下颌整体位置调整的同时，也优化了面部形态。这些骨骼变化验证了该矫治器采用“机械力引导+功能性刺激”的双重作用机制。机械力引导通过精确施加的矫形力直

接引导领骨改建,而功能性刺激则通过重建正常的口颌系统功能环境,促进骨骼的自适应性生长。两种机制协同作用,既解除了原有的发育限制,又激活了颌骨自身的生长潜力,从而实现了颌骨关系的三维协调^[11, 12]。观察组治疗后关节前间隙高于对照组,关节后间隙低于对照组($P<0.05$),这一结果表明髁突在关节窝内的位置发生前移,关节盘中间带的压力得到有效缓解。从生物力学机制分析,殆垫式推簧活动矫治器通过“垂直向咬合抬高(殆垫)”与“横向牙弓扩宽(舌簧)”的协同作用,构建了多层次的治疗效应:殆垫通过适当增加垂直距离,重新定位髁突在关节窝中的位置,缓解了关节盘后区的压迫;同时,舌簧的横向扩展作用改善了牙弓形态,为髁突前移创造了必要的空间条件。这一过程系统性地修正了异常的咬合关系、优化了颌骨空间位置、协调了口周肌群功能,并重塑了关节内环境的力学平衡,从而促进颞下颌关节解剖结构与功能的恢复^[13]。观察组治疗后咀嚼功能优于对照组($P<0.05$)。究其原因为:首先,通过矫治器对咬合平面和牙弓形态的机械性调整,解除了原有的牙殆干扰与锁结关系;其次,在新的咬合关系基础上,口颌系统肌肉群逐步建立协调的收缩模式,颞下颌关节的运动轨迹随之优化;最终,在解剖结构与神经肌肉控制共同改善的前提下,重建了符合生理状态的咀嚼运动模式。这一从结构到功能的系统性改善,不仅提升了患儿的咀嚼效率和咬合力分布均衡性,更通过改善食物消化吸收的第一个环节,对其整体营养状况及生长发育产生了积极的促进作用^[14, 15]。

综上所述,殆垫式推簧活动矫治器在乳牙期前牙反殆患儿的治疗中展现出良好临床价值,该疗法能够有效引导领骨与恒牙胚位置向正常方向发育,改善颞颌关节结构关系,并提升患儿的咀嚼功能。

[参考文献]

- [1]薛晓芳,孙世阁,霍伶俐.儿童前牙反殆早期矫治方法研究进展[J].武警医学,2016,27(5):516-518.
- [2]张翠,陈曦,何珊,等.殆垫+推簧功能性矫治器矫治非骨性乳前牙反殆64例临床分析[J].中国美容医学,2022,31(12):164-166.
- [3]黄金,黄克强.新型上殆垫矫治器治疗乳前牙反殆的临床应用[J].锦州医科大学学报,2022,43(1):89-93.
- [4]秦雷香.青少年骨性II类错殆畸形患者肌激动器矫治前后上气道变化的研究[J].中国药物与临床,2019,19(22):3915-3916.
- [5]刘亚非,左艳萍,刘昕,等.头影测量分析2种方法矫治乳牙反殆后上颌恒切牙胚位移的比较[J].中国组织工程研究,2021,25(29):4593-4599.
- [6]于静,刘亚非,左艳萍,等.改良殆垫矫治器治疗乳牙反殆后恒切牙胚位置的相关性分析[J].河北医科大学学报,2021,42(1):60-65.
- [7]李湘琳,司新芹,卢蓁,等.一种矫治乳前牙反殆的下颌联冠殆垫斜面导板矫治器的制作和应用[J].中国美容医学,2018,27(7):57-60.
- [8]丁敏林,张海亮,徐亮,等.学龄前儿童乳牙列错殆畸形与口腔不良习惯的关系及预防对策[J].现代实用医学,2022,34(9):1185-1187.
- [9]李子煜,曹斐然,吴贝贝,等.牙支抗式与骨支抗式矫治早期骨性III类错殆畸形的效果比较[J].实用口腔医学杂志,2024,40(1):109-116.
- [10]吴红.上颌殆垫矫治器增加舌刺装置在替牙期前牙反殆伴吐舌不良习惯矫治中的应用[J].中国美容医学,2021,30(6):133-135.
- [11]李小兵,叶全富,贺红,等.中国儿童错殆畸形早期矫治专家共识[J].华西口腔医学杂志,2021,39(4):369-376.
- [12]张莉,薛林佳,包译,等.软硬颌垫结合综合康复治疗颞下颌关节盘不可复性前移位复位固定术后咬合的临床研究[J].昆明医科大学学报,2022,43(11):90-98.
- [13]刘亚鑫,李爱霞,杨亚楠,等.殆垫联合隐形矫治在第二磨牙锁殆矫治中的应用[J].郑州大学学报(医学版),2024,59(2):284-287.
- [14]李华龙,马鹏涛,郑蕾,等.对比导弓式活动矫治器与殆垫式推簧活动矫治器解除乳牙反颌的效果[J].实用中西医结合临床,2022,22(14):83-86.
- [15]王英.儿童前牙反殆早期不同临床矫治效果的比较[J].继续医学教育,2020,34(5):66-67.