

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.02.024

聚醚醚酮复合材料在乳牙早失间隙保持中的临床应用

陈雅竹, 黎元菲, 童萍, 孔璐, 舒显芳, 吕想, 刘畅

(贵州省黔西南布依族苗族自治州人民医院口腔科, 贵州 黔西南 562400)

[关键词] 聚醚醚酮复合材料; 乳牙早失; 间隙保持

[中图分类号] R783.3

[文献标识码] B

[文章编号] 1004-4949 (2025) 02-0097-03

乳牙早失 (premature loss of deciduous tooth) 过早的丧失不仅削弱了咀嚼效能, 还可能导致继生恒牙错位萌出或阻生, 进而引发牙列拥挤、咬合障碍及颌骨发育异常等一系列问题, 对牙颌系统的正常发育构成威胁^[1]。因此, 临床上推荐使用间隙保持器来维持缺失乳牙的间隙, 旨在临时性重建咬合功能, 防止咬合紊乱, 确保恒牙在足够的空间中正常萌出, 对预防牙颌畸形具有重要预防价值^[2]。传统间隙保持器通常依赖金属材质, 然而, 这类材料易引发儿童的排斥心理, 产生显著的异物感知和牙龈刺激, 并可能对过敏体质的儿童带来安全风险^[3]。因此, 探索新型材料的间隙保持器显得尤为迫切。本研究旨在探讨采用聚醚醚酮基复合材料制造的乳牙间隙保持器在临床实践中的应用潜力, 从而为该材料在儿童牙科领域的广泛应用提供科学依据。

1 临床资料

1.1 一般资料 选取2022年11月-2023年12月就诊于贵州省黔西南布依族苗族自治州人民医院的20例乳牙早失患者, 其中, 男11例, 女9例; 年龄6~10岁, 平均年龄8.15岁; PEEK重量0.170~0.272 g, 平均PEEK重量0.22 g。

1.2 方法

1.2.1材料及设备 采用所提供的云韧PEEK (成都登特义齿加工厂, 川械注准20222170179, 规格: 一个) 系列产品, 用于口腔内部精确扫描的数字化口内扫描系统, 确保精准测量的称重仪器, 以及可乐丽菲露品牌粘接剂与树脂水门汀[日本可乐丽

则武齿科, 药械准字20143174825, 规格: 可乐丽菲露SAC复合树脂粘合剂, A膏体4.4 g (2.5 ml) +B膏体4.2 g (2.5 ml)]作为修复材料, 配合使用高效光固化光源以促进材料的快速固化。

1.2.2治疗方法 ①在完成充分的医患沟通后, 确保患者及其法定监护人充分理解相关信息, 随后签署知情同意书; ②通过应用口内扫描技术, 对患儿的上颌与下颌进行高精度的三维数字化扫描, 以获取详尽的咬合数据; 所得的数字化口腔印模随即被传输至远程加工中心, 利用专业软件进行间隙保持器的个性化设计, 并启动制造流程; ③采用精密称重设备对每个成品保持器进行质量测定, 并详实记录其具体重量; ④试戴, 仔细检查保持器的密合性, 若发现不适或需要微调, 则应对保持器进行适当调整, 并在正确就位后进行精细抛光处理, 以确保最佳的佩戴舒适度与功能效果; ⑤于带环粘接面施涂可乐丽菲露牙本质粘合预处理液, 静置20 s后, 轻吹气流5 s以促进干燥, 涂抹可乐丽菲露粘合剂, 同样轻吹5 s, 并使用光固化设备照射10 s以固化; 接着, 采用37%浓度的正磷酸液处理基牙与带环的接触面, 持续30 s, 彻底冲洗并干燥后, 重复上述预处理剂和粘合剂的涂抹及光照步骤; 最终, 在带环粘接面应用可乐丽菲露SAC含氟复合树脂粘接剂, 精确就位间隙保持器于患者口内, 先进行2 s的初步光固化以固定位置, 清除多余的树脂材料, 再执行20 s的完全光固化处理, 利用咬合纸检验并确认咬合适宜, 避免任何干扰现象; ⑥向患者及家属交代医嘱, 需分别在安装后1、6个月时回访复查; 复查内容包括评估保持器的适应性, 检查是

基金项目: 黔西南州科技计划项目 (编号: 2022-2-04)

第一作者: 陈雅竹 (1988.2-), 女, 贵州兴义人, 硕士, 副主任医师, 主要从事口腔全科医学研究

通讯作者: 黎元菲 (1976.12-), 女, 贵州兴义人, 本科, 主任医师, 主要从事口腔全科医学研究

否存在松动、脱落或损坏迹象;同时,检查患者的咬合关系及邻牙是否出现不适感;并对邻近牙龈和口腔黏膜做细致检查,以排除由保持器引起的溃疡、红肿等不良反应;此外,采用菌斑染色剂辅助检测,以直观评估保持器表面的菌斑聚集状况,确保良好的口腔卫生维护。

2 结果

2.1 治疗效果 经治疗,效果显著(6个月内未发生间隙保持器松动脱落、断裂、间隙丧失及基牙明显龋坏的情况;菌斑染色剂显示保持器周围及基牙表面无菌斑或仅牙颈部龈缘处有散在点状菌斑)18例,占比90.00%,没有任何效果者(出现间隙保持器松动脱落、断裂、间隙丧失及基牙明显龋坏的情况,菌斑面积宽)2例,占比10.00%。其中1例在手术后1个月出现保持器脱落现象,随后采取重新粘接处理,并在6个月后的复查中,未观察到保持器松脱、断裂、间隙闭合或基牙显著龋齿等不良情况。另1例在手术后2个月同样发生脱落,再次粘接后2个月内又一次脱落。经过讨论为该患儿重新制定了治疗计划。入组患者菌斑控制效果较好,未见不良反应事件。

2.2 典型病例 病例1:患者在手术后1个月出现保持器脱落现象。随后采取重新粘接处理,并在6个月后的复查中,未观察到保持器松脱、断裂、间隙闭合或基牙显著龋齿等不良情况。治疗前:保持器周围可见轻微菌斑,基牙表面无明显龋坏;治疗后:保持器稳固,基牙表面菌斑得到有效控制,未出现龋齿迹象,见图1。病例2:患者在手术后2个月出现保持器脱落,再次粘接后2个月内又一次脱落。经过讨论,为该患儿重新制定了治疗计划。治疗前:保持器周围有明显菌斑,基牙表面有轻微龋坏迹象;治疗后:采取新的治疗方案后,保持器稳定,基牙表面菌斑得到有效控制,龋坏情况得到改善,见图2。



治疗前

治疗后

图1 病例1 治疗前后情况



治疗前

治疗后

图2 病例2 治疗前后情况

3 讨论

聚醚醚酮(PEEK)是一种先进的聚合物材料,其分子结构由羰基与醚键桥接的芳香环单元组成,具有半结晶态和全芳香族特性^[4]。PEEK因其出色的物理机械性能、耐磨性、抗疲劳性、化学稳定性和与生物组织的良好相容性,在现代临床医学领域得到广泛应用^[5]。在口腔科领域,PEEK因其与自然骨组织接近的弹性模量,成为理想的骨再生或替代材料^[6]。最初主要用于颅面骨骼缺损的修复手术,现在应用范围不断扩展,包括口腔种植体、可摘或固定局部义齿结构、嵌体、全冠修复体以及乳牙缺失后的间隙保持器等^[7]。PEEK材料可以通过掺入增强粒子进一步优化其强度、韧性和生物相容性,以适应多样化的临床需求^[8]。本研究采用旨在深入探究PEEK复合材料相较于纯PEEK在物理性能与生物相容性上的提升,特别是在应用于乳牙间隙保持器领域的潜在优势,旨在通过科学验证促进这一高性能材料在临床实践中的广泛应用,从而优化患者治疗体验与效果。

本研究中,效果显著者18例,占比90.00%,没有任何效果者2例,占比10.00%,其中1例在手术后1个月出现保持器脱落现象,分析原因可能与患者口底浅、唾液分泌旺盛及隔湿措施不够充分相关,这些因素共同作用降低了粘接的稳定性。随后采取重新粘接处理,并在6个月后的复查中,未观察到保持器松脱、断裂、间隙减小或基牙显著龋齿等不良情况。另1例在手术后2个月同样发生脱落,归因于临床牙冠尺寸偏短及可供粘接的面积有限,再次粘接后2个月内又一次脱落,经讨论为该患儿调整了治疗方案。PEEK材料展现出优越的生物相容性,能够有效避免触发显著的组织排斥反应或过敏现象^[9]。这一点对于减轻儿童患

者在治疗期间可能经历的不适感以及减少潜在的口腔炎症风险尤为重要。PEEK材料的弹性模量与人体骨骼相近,这一特性使PEEK能够在维持牙列所需间隙的同时,施加适度的支撑力,防止对正处于成长阶段的恒牙产生过大的压迫力,有利于恒牙的正常生理萌发^[10]。此外,PEEK材质具备出色的尺寸稳定特性和卓越的耐腐蚀性能。在口腔这一持续湿润的环境下,PEEK材料依然能够保持良好的形态稳定不变,确保了间隙保持装置的功能有效性与长期耐用性^[11]。这种材料的这些特性对于确保儿童患者在使用间隙保持器期间的舒适度和治疗效果至关重要,同时也减少了维护和更换保持器的次数,提高了治疗效率和患者满意度^[12]。

本研究结果显示,所有患者在菌斑控制方面均表现出有效成果。究其原因,PEEK材质展现出较低的吸湿性,这一特性有效地限制了细菌粘附及色素沉积的潜在基质。与吸水性强的传统树脂材料相比,PEEK显著降低了菌斑聚集和色素沉淀的可能性。PEEK材料的表面平滑度进一步优化了清洁维护的便捷性,使得佩戴者能够在日常生活中更加方便地进行自我护理,从而有效减少了牙周疾病的发生概率,并有助于维护口腔环境的卫生状态^[13]。这种低吸湿性和表面平滑度的特性对于保持口腔健康至关重要,尤其是在长期佩戴保持器的情况下,能够有效降低口腔疾病的发生风险。本研究结果显示,所有复诊记录均未报告任何不良反应事件。究其原因,PEEK材质不具备金属成分,因而消除了引发金属过敏反应的风险,尤其适合应用于对金属敏感的儿童病例。其优秀的X射线穿透性确保了在进行口腔放射学检查时,不会造成干扰,便利了医师准确评估恒牙的生长进度与保持器效能,及时指导调整治疗策略^[14]。针对患儿的特定需求,PEEK能够被精密定制成多种形态与规格,保障了治疗方案的个性化实施,同时通过减少非必要的治疗操作,增强了治疗过程中的安全性和提升了患者的舒适感受^[15]。因此,PEEK在乳牙早失间隙保持中的应用,凭借其优秀的生物相容性、力学性能、低菌斑附着性以及高度的安全性特点,可有效提升治疗效果和患者的整体治疗体验。

综上所述,在乳牙早失间隙保持中采用PEEK,可提高临床疗效,改善菌斑染色情况,提高安全性。

[参考文献]

- [1]冀堃,朱顶贵,陆伟,等.聚醚醚酮/聚醚醚酮材料及数字化技术在儿童口腔医学应用的初步临床报告[J].实用口腔医学杂志,2020,36(2):402-408.
- [2]杨程,曹娟,孟庆楠.3D打印个性化远中导板式间隙保持器临床应用初探[J].宁夏医学杂志,2022,44(12):1175-1176.
- [3]马宇星,李小兵.新型口腔间隙保持器临床应用进展[J].中国实用口腔科杂志,2022,15(6):749-754,759.
- [4]何旭顺,陈诗菁,黄芳.活动矫治器推磨牙远中进行乳磨牙早失间隙管理一例[J].中华口腔医学研究杂志(电子版),2021,15(6):360-367.
- [5]林晨官璐,倪杰,高忆雪.聚醚醚酮粘接桥修复牙周炎患者切牙缺失的临床研究[J].口腔疾病防治,2024,32(4):266-272.
- [6]张存良,张力,吴国锋.聚醚醚酮的性能及其在口腔修复中的应用[J].实用口腔医学杂志,2024,40(1):136-140.
- [7]龚一帆,肖砚斌,康建平,等.聚醚醚酮及其复合材料在医学领域的应用[J].生物医学工程与临床,2021,25(3):387-390.
- [8]师瑞宁,杨诗卉,张静洁,等.不同制备工艺聚醚醚酮及其复合材料的力学性能研究进展[J].现代口腔医学杂志,2021,35(5):338-342.
- [9]郭芳,陈兆社,黄硕,等.熔融沉积成型氧化钛/聚醚醚酮可摘局部义齿的适合性初探[J].中国实用口腔科杂志,2022,15(4):458-461.
- [10]戴丽,冀堃,廖莹,等.聚醚醚酮数字化乳牙早失间隙保持器的临床效果及满意度[J].中国临床研究,2021,34(12):1670-1672,1676.
- [11]王文亮.两种材料用于乳牙牙髓切断术的临床比较[J].中国药物与临床,2020,20(9):1471-1472.
- [12]魏育红.乳牙龋齿应用玻璃离子、光固化材料充填的价值研究[J].黑龙江医药,2019,32(5):1191-1193.
- [13]钟梓瑜,熊飞燕,莫竟堃,等.儿童乳牙急性牙髓炎应用一次性根管治疗的临床疗效[J].首都食品与医药,2023,30(13):39-41.
- [14]王惠敏,赵增波,陈志宇,等.不同制洞方法及充填材料对乳牙充填体边缘微渗漏的影响[J].现代口腔医学杂志,2020,34(3):169-171.
- [15]张林林,殷丽,许键,等.新型光固化硅酸钙材料在乳牙牙髓切断术中的疗效观察[J].实用临床医药杂志,2022,26(20):23-26.