

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.12.009

树脂分层堆塑技术在前牙微创医美修复中的应用

王肖

(香河县人民医院口腔内科, 河北 廊坊 065400)

[摘要]目的 探究树脂分层堆塑技术在前牙微创医美修复中的应用效果。方法 选择2024年3月-2025年3月于香河县人民医院行前牙微创医美修复的90例患者(119颗患牙),按照随机数字表法分为对照组(45例,60颗患牙)与观察组(45例,59颗患牙)。对照组采取常规树脂直接填充修复,观察组采取树脂分层堆塑技术修复,比较两组美学协调性、修复体边缘密合性、牙髓敏感情况及牙周健康指标。结果 观察组美学协调性优良率为94.92%,高于对照组的78.33% ($P<0.05$);观察组修复体边缘密合率高于对照组 ($P<0.05$);观察组治疗后12个月牙髓敏感发生率低于对照组 ($P<0.05$);观察组GI、PLI、PD均低于对照组 ($P<0.05$)。结论 树脂分层堆塑技术在前牙微创医美修复中具有美学协调性高、边缘密合性好的优势,同时对牙髓及牙周组织刺激轻微,生物相容性良好,可兼顾微创、美学与功能的多维修复目标。

[关键词] 前牙微创医美修复;树脂分层堆塑技术;美学协调性

[中图分类号] R783.3

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2026)12-0033-04

Application of Resin Layering Technique in Minimally Invasive Aesthetic Restoration of Anterior Teeth

WANG Xiao

(Department of Oral Medicine, Xianghe County People's Hospital, Langfang 065400, Hebei, China)

[Abstract]**Objective** To explore the application effect of resin layering technique in minimally invasive aesthetic restoration of anterior teeth. **Methods** A total of 90 patients (119 affected teeth) who received minimally invasive aesthetic restoration in Xianghe County People's Hospital from March 2024 to March 2025 were selected. According to the random number table method, they were divided into the control group (45 patients, 60 affected teeth) and the observation group (45 patients, 59 affected teeth). The control group was treated with conventional direct resin filling, and the observation group was treated with resin layering technique. The aesthetic coordination, marginal adaptation of restorations, pulp sensitivity and periodontal health indicators were compared between the two groups. **Results** The excellent and good rate of aesthetic coordination in the observation group was 94.92%, which was higher than 78.33% in the control group ($P<0.05$). The marginal adaptation rate of restorations in the observation group was higher than that in the control group ($P<0.05$). The incidence of pulp sensitivity in the observation group was lower than that in the control group at 12 months after treatment ($P<0.05$). The GI, PLI and PD of the observation group were lower than those of the control group ($P<0.05$). **Conclusion** In minimally invasive aesthetic restoration of anterior teeth, the resin layering technique achieves high aesthetic coordination and favorable marginal adaptation. It causes slight irritation to dental pulp and periodontal tissues, with good biocompatibility, and can fulfill the multi-dimensional restoration goals of minimal invasiveness, superior aesthetics and stable function.

[Key words] Minimally invasive aesthetic restoration of anterior teeth; Resin layering technique; Aesthetic coordination

前牙 (anterior teeth) 作为口腔美学的关键区域,如发生龋损、间隙过大、色泽异常或外伤

冠折等问题将会直接影响患者面部美观和社交自信。因此,临床开展前牙修复时,应兼顾修复功

能、生物安全性、微创操作和美学效果^[1, 2]。传统修复技术(如全冠、瓷贴面等)虽具有一定美学效果,但牙体预备量大、就诊次数多^[3];常规树脂充填虽操作简便、微创,但存在色泽匹配度欠佳、边缘微渗漏等不足,美学效果欠佳^[4]。树脂分层堆塑技术基于天然牙的解剖层次与光学特性,采用纳米复合树脂依次构建牙本质层、牙釉质层及切端透明层,可实现仿生分层塑形;配合规范粘接、精细抛光及咬合调改,可使修复体在形态、质感及色泽方面与天然牙高度一致^[5, 6]。目前临床经验已经证实该技术在在前牙美学修复中的应用优势,但仍然缺少统一对照数据来量化其远期边缘密封性、牙髓和牙周健康方面应用优势。基于此,本研究旨在分析利用树脂分层堆塑技术在前牙微创医美修复中的应用效果,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2024年3月-2025年3月于香河县人民医院行前牙微创医美修复的90例患者(119颗患牙),按照随机数字表法分为对照组(45例,60颗患牙)与观察组(45例,59颗患牙)。对照组男19例,女26例;年龄19~50岁,平均年龄(33.51 ± 4.36)岁;修复原因:中切角缺损22颗,邻间隙17颗,色泽异常11颗,小型缺损10颗。观察组男20例,女25例;年龄18~51岁,平均年龄(34.25 ± 4.51)岁;修复原因:中切角缺损23颗,邻间隙16颗,色泽异常12颗,小型缺损8颗。两组性别、年龄、修复原因比较,差异无统计学意义($P>0.05$),研究可比。患者均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:年龄 ≥ 18 周岁;牙髓活力正常;患牙为活髓前牙,有缺损、间隙和色泽异常等修复需求;牙周健康,无重度牙龈萎缩、牙周炎等问题;随访资料完整。排除标准:存在牙体牙髓器质性病变,如根尖周炎症等;重度氟斑牙等与树脂治疗适应证不符者;未完成规范牙周基础治疗;患全身系统性疾病;对树脂材料过敏;妊娠期或哺乳期女性。

1.3 方法

1.3.1 准备材料及设备 3M Z350XT纳米复合树脂[明尼苏达矿业制造(上海)国际贸易有限公司,国械注进20153172369,规格:3 g/支], 3M Single Bond Universal; 通用粘接剂(3M ESPE Dental

Products, 国械注进20143176221,规格:3 ml/盒); 35%磷酸酸蚀剂(Heraeus Kulzer, 国械注进20152631159,规格:2.5 ml/支); LED光固化机(佛山市宇森医疗器械有限公司,粤械注准20192170583)。

1.3.2 对照组 采取常规树脂直接填充修复:常规检查缺损范围、边缘厚度、邻接关系等,于自然光下使用比色板进行比色,选择与天然牙相匹配的树脂色系;使用低速球钻配合挖匙去除龋坏的腐质,用高速细粒度金刚砂车针磨除薄弱的无基釉;于洞缘釉质处预备45°短斜面,宽度0.5~1.0 mm;点线角修整圆钝;不进行强制固位形,尽可能保留健康牙体组织;用浮石粉进行牙面抛光,将软垢、菌斑和外源性色素去除干净,保持术区干燥;以35%磷酸凝胶均匀涂布于釉质及牙本质表面,釉质酸蚀30 s,牙本质酸蚀15 s;冲洗15 s以上,彻底清除残留酸蚀剂;轻吹至牙面呈均匀白垩色;使用单层充填或简易薄层分层充填树脂,控制每层厚度 ≤ 2 mm,每层光固化20 s,充填后用细粒度金刚砂车针调磨修整外形和咬合,依次用粗、细、超细抛光砂片搭配抛光膏做修复体唇面、邻面和边缘的逐级精细抛光,保证牙面光洁、边缘顺滑。

1.3.3 观察组 采取树脂分层堆塑技术修复:术前预备及检查方法和对照组一致,光固化后,使用硅橡胶导板,先堆塑牙本质层树脂,构建出主体形态,再分层堆塑牙釉质层的树脂,切端使用透明/乳光树脂,每层厚度均 ≤ 2 mm,再分层光固化40 s;最后进行咬合调整,对修复体的表面、邻面进行抛光,保证表面光洁、边缘顺滑。

两组治疗后均给予日常口腔卫生维护指导,嘱避免咬食硬物,定期复查。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组美学协调性 根据改良美国公共健康协会(USPHS)美学评价标准^[7],从色泽匹配、形态仿真、透明度和表面质感进行分级评价:优:修复体色调、饱和度与天然邻牙一致,外形比例协调自然,切断、颈部、体部分层通透度高度契合于天然牙透光层次,牙体表面光滑、细腻,反光均匀自然;良:稍有色差,近距离仔细观察才可察觉,大体解剖形态符合天然牙特征,在牙尖细节有少量偏差,透光层次基本接近于天然牙,表面光滑无划痕,光泽度稍有偏差;差:色差明显,常规社交距离可直观察觉到色调不匹配,牙

冠整体外形失真,透光度与天然牙不符,有较强的视觉违和感,牙体表面粗糙,有划痕或凹凸缺陷。优良率=优率+良率。

1.4.2评估两组修复体边缘密合性 末次随访时,检测修复体边缘的密合情况,边缘是否有缝隙,探针是否可以探入等,密合评判标准:边缘无缝隙、探针不能探入、排除微渗漏、无边缘着色^[8]。

1.4.3评估两组牙髓敏感情况 修复后12个月,采用冷空气刺激法进行检测,记录牙敏感、一过性敏感的牙颗数。

1.4.4评估两组牙周健康指标 末次随访时检测牙龈指数(GI)、菌斑指数(PLI)、龈沟探诊深度(PD)。GI:按0~3分计分,取患牙评估均值,分值越高,代表牙龈充血、水肿和出血症状越严重,牙周炎症程度越严重。PLI:按0~5分计分,取患牙评估均值,分值越高,代表牙面菌斑堆积量越多,由菌斑刺激引发的牙周病变风险越高;PD:用牙周探针在25 g左右轻压力下测得修复牙颊侧近中、颊侧中央、颊侧远中3个位点的龈沟底到龈缘的距离,取平

均值作为PD值,数值越低说明越健康。

1.5 统计学方法 采用SPSS 26.0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 χ^2 检验; $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组美学协调性比较 观察组美学协调性优良率高于对照组($P < 0.05$),见表1。

2.2 两组修复体边缘密合性比较 末次随访发现,观察组修复体边缘密合率为96.61%(57/59),高于对照组的83.33%(50/60)($\chi^2 = 5.783$, $P = 0.016$)。

2.3 两组牙髓敏感情况比较 观察组治疗后12个月有1颗牙敏感,2颗牙发生一过性敏感,牙髓敏感发生率5.08%(3/59);对照组治疗后12个月有4颗牙敏感,7颗牙发生一过性敏感,牙髓敏感发生率18.33%(11/60)。观察组牙髓敏感发生率低于对照组($\chi^2 = 5.030$, $P = 0.025$)。

2.4 两组牙周健康指标比较 观察组GI、PLI、PD均低于对照组($P < 0.05$),见表2。

表1 两组美学协调性比较 [$n(\%)$]

组别	患牙颗数	优	良	差	优良率
观察组	59	38 (64.41)	18 (30.51)	3 (5.08)	56 (94.92)*
对照组	60	25 (41.67)	22 (36.67)	13 (21.67)	47 (78.33)

注: * 与对照组比较, $\chi^2 = 7.029$, $P = 0.008$ 。

表2 两组牙周健康指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	患牙颗数	GI (分)	PLI (分)	PD (mm)
观察组	59	0.07 $\pm$ 0.02	1.25 $\pm$ 0.21	2.41 $\pm$ 0.42
对照组	60	0.11 $\pm$ 0.03	1.53 $\pm$ 0.34	2.59 $\pm$ 0.31
t		8.543	5.394	2.663
P		0.000	0.000	0.009

3 讨论

当前,前牙修复的目标已从单纯的功能性修复转向功能、美学与生物相容性的多元整合。患者诉求亦趋于严格,除要求最大程度保留健康牙体组织外,对修复体的长期边缘封闭性及牙周组织健康状况也提出了更高要求^[9]。全冠或瓷贴面

等传统修复方式虽美学表现良好,但牙体磨除量大,属有创操作^[10];常规树脂修复虽操作简便、费用较低,但边缘密合性差、色泽单一,难以满足前牙美学修复需求。树脂分层堆塑技术基于仿生修复理念,通过纳米树脂分层模拟天然牙的牙本质-牙釉质结构,既符合微创治疗原则,又能兼

顾形态、色泽与光学特性的恢复,从而更全面地满足患者治疗需求^[11]。

本研究中,观察组治疗后美学协调性优良率高于对照组($P<0.05$)。分析认为,树脂分层堆塑能模拟牙本质的遮色性、牙釉质的半透明性和切端的乳光效果,使其色泽高度匹配患者本身的牙,在硅橡胶导板对形态的精准控制下,又能使外形保持自然与对称,从而提高美学效果^[12]。观察组边缘密合率高于对照组($P<0.05$)。分析认为,通过树脂分层堆塑,将每一层厚度控制在 $\leq 2\text{ mm}$,逐层固化后,可最大程度减小聚合收缩应力,从而降低边缘裂隙和微渗漏发生风险^[13];且纳米树脂的颗粒极为细小,具有很高的粘接强度,能够和牙体紧密结合^[14]。另外,观察组牙髓敏感发生率低于对照组($P<0.05$),原因可能在于树脂分层堆塑技术的微创牙体预备^[15]。该技术牙体磨除量少,保留了更厚的牙本质保护层;同时,良好的边缘密合性有效减少了对牙髓的刺激。观察组GI、PLI、PD均低于对照组($P<0.05$)。分析认为,树脂分层堆塑技术修复后,修复体表面光洁度高、边缘密合性强,有助于有效减少菌斑附着与食物嵌塞,从而保障牙周健康^[16]。

综上所述,树脂分层堆塑技术在前牙微创医美修复中具有美学协调性高、边缘密合性好的优势,同时对牙髓及牙周组织刺激轻微,生物相容性良好,可兼顾微创、美学与功能的多维修复目标。

[参考文献]

- [1]曹颖,黄昊文,汪宇.牙龈动态加压技术联合微创超薄瓷贴面技术在上前牙间隙美学修复中的应用[J].中国美容医学,2025,34(11):145-149.
- [2]卢慧,刘靖祎,方雷雷.微创超薄贴面与全瓷贴面修复前牙间隙的美学效果及安全性探究[J].中国美容医学,2025,34(9):159-162.
- [3]赵帅,滕思阳.Carisolv Ⅲ 微刨去腐联合树脂充填对儿童龋齿牙周指标及疼痛程度的影响[J].中国现代医学杂志,2026,36(2):67-71.
- [4]刘昌玲,陈耀武,魏晓莹,等.渗透树脂填充联合牙合微刨去腐技术治疗小儿龋齿的疗效分析[J].中国现代医学杂志,2023,33(14):76-80.
- [5]张媛媛,张蓓,赵东方,等.渗透树脂填充联合Ⅲ 微刨去腐对龋齿儿童牙周指标及修复效果的影响[J].中国临床医生杂志,2025,53(7):922-925.
- [6]王园源,常惠惠,张碧容,等.年轻恒牙复杂冠根折伴根折树脂短桩固位行断冠再粘接1例[J].华西口腔医学杂志,2025,43(4):525-529.
- [7]陈伟洋,吴菲阳,韦曦.前牙树脂充填修复长期预后及影响因素分析[J].华西口腔医学杂志,2025,43(6):797-807.
- [8]黄永玲.超强粘接剂联合前牙美学树脂修复在重度牙周炎中的应用[J].福建医科大学学报,2023,57(4):289-294.
- [9]杨鑫,范晓川,马琳莎,等.复合树脂层塑技术关闭前牙间隙的临床效果观察[J].口腔颌面修复学杂志,2023,24(4):266-270,275.
- [10]侯建林,高孟琪,谢阿娜,等.美国牙医学院规模与变化趋势及其对我国的启示[J].中华医学教育探索杂志,2023,22(10):1462-1465.
- [11]王立,刘彩霞,徐艳丽.正畸牵引在上颌中切牙埋伏阻生矫治中的美学效果及对牙根发育和口腔健康的影响[J].临床和实验医学杂志,2026,25(3):317-321.
- [12]黄建芳,王敏,张凤瑶,等.医护患3A+2P模式在牙周炎控制后种植修复患者中的应用[J].临床口腔医学杂志,2026,42(2):106-109.
- [13]张权,庞祎,蒙珂.纳米树脂与全瓷贴面修复前牙牙体缺损的长期疗效对比及美学评估[J].中国医学工程,2026,34(1):75-78.
- [14]朱瑞,史雅绒,杨阿丽.树脂陶瓷复合材料髓超嵌体修复对磨牙缺损患者咀嚼功能及美学指数的影响[J].口腔颌面修复学杂志,2026,27(1):17-22.
- [15]高一,高源,李继遥,等.数字化回切法辅助前牙缺损复合树脂美学修复1例[J].牙体牙髓牙周病学杂志,2025,30(5):278-281.
- [16]闫媛媛,闫凯凯,施娟.树脂分层前牙美学修复在前牙外伤致缺损中的应用[J].贵州医药,2023,47(6):925-926.

收稿日期: 2026-5-12 编辑: 刘雯