

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.05.005

•口腔美容修复专题•

复合树脂直接粘接修复技术在不同类型前牙美学缺陷患者中的应用

王素芳¹, 闫艳²[晋城市传染病医院(晋城市第三人民医院)口腔科¹, 门诊部², 山西 晋城 048000]

[摘要]目的 探讨在不同类型前牙美学缺陷患者中应用复合树脂直接粘接修复技术的效果。方法 选取2022年6月-2024年7月于晋城市传染病医院行美学修复的106例前牙美学缺陷患者作为研究对象,根据修复原因不同分为A组(牙体缺损)48例、B组(牙齿变色)32例、C组(牙间隙异常)26例,比较三组修复成功率、修复效果、修复体耐磨性能、牙周健康指标、并发症发生情况。结果 三组修复成功率比较,差异无统计学意义($P>0.05$);三组修复体边缘适应性、表面完整性、颜色匹配度、牙周健康优良率比较,差异无统计学意义($P>0.05$);C组修复体磨损深度低于A组、B组,耐磨优良率高于A组、B组($P<0.05$);三组术后6个月PPD、GI、SBI均低于术前($P<0.05$),但组间PPD、GI、SBI比较,差异无统计学意义($P>0.05$);三组并发症发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 复合树脂直接粘接修复技术在不同类型前牙美学缺陷患者中均有较好的适配性,能有效恢复前牙形态与美观,且操作微创、并发症少,但针对牙间隙异常情况修复体耐磨性能更佳,临床需结合修复类型制定个性化方案。

[关键词] 复合树脂;直接粘接修复;前牙美学缺陷;牙体缺损;牙齿变色;牙间隙异常

[中图分类号] R783

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2026)05-0018-05

Application of Composite Resin Direct Adhesive Restoration in Patients with Different Types of Anterior Aesthetic Defects

WANG Sufang¹, YAN Yan²

[Department of Stomatology¹, Outpatient Department², Jincheng Infectious Disease Hospital (Jincheng Third People's Hospital), Jincheng 048000, Shanxi, China]

[Abstract]**Objective** To investigate the effect of composite resin direct adhesive restoration in patients with different types of anterior aesthetic defects. **Methods** A total of 106 patients with anterior aesthetic defects who underwent aesthetic restoration at Jincheng Infectious Disease Hospital from June 2022 to July 2024 were selected. According to different restoration indications, they were divided into group A (tooth defect, $n=48$), group B (tooth discoloration, $n=32$), and group C (abnormal interdental space, $n=26$). The restoration success rate, restoration effect, wear resistance of restorations, periodontal health indicators and complications were compared among the three groups. **Results** There was no significant difference in restoration success rate among the three groups ($P>0.05$). There were no significant differences in the excellent and good rates of marginal adaptation, surface integrity, color matching and periodontal health of restorations among the three groups ($P>0.05$). The wear depth of restorations in group C was lower than that in group A and group B, and the excellent and good rate of wear resistance was higher than that in group A and group B ($P<0.05$). The PPD, GI and SBI in three groups at 6 months after operation were lower than those before operation ($P<0.05$), but there was no significant difference in PPD, GI and SBI between the three groups ($P>0.05$). There was no significant difference in the incidence of complications among the three groups ($P>0.05$). **Conclusion** Composite resin direct adhesive restoration demonstrates good adaptability in patients with different types of anterior aesthetic defects. It can effectively restore the shape and aesthetics of anterior teeth, with minimally invasive operation and few complications. The wear resistance of restorations is better for abnormal interdental space. Individualized treatment plans should be formulated according to the type of

defect in clinical practice.

[Key words] Composite resin; Direct adhesive restoration; Anterior aesthetic defects; Tooth defect; Tooth discoloration; Abnormal interdental space

前牙 (anterior teeth) 是口腔美学与咀嚼功能的核心, 其形态、色泽及排列完整性直接影响面部协调性与患者社交自信。临床中, 外伤、龋坏、发育异常及外源性着色易引发牙体缺损、牙齿变色、牙间隙异常等问题, 严重影响患者的生活质量。传统烤瓷冠修复需大量磨除健康牙体, 易损伤牙髓牙周组织, 且存在色泽匹配欠佳、修复周期长等不足, 难以兼顾微创与美学需求^[1, 2]。复合树脂直接粘接修复技术凭借微创、色泽可调、操作便捷等优势, 可针对性解决上述修复难点——对牙体缺损可精准充填塑形、保障固位; 对牙齿变色可灵活调配色泽、实现自然融合; 对牙间隙异常可微创关闭、协调邻牙形态。目前, 该技术已成为前牙美学修复的研究热点, 可最大程度保留天然牙体^[3, 4]。但该技术效果受材料、操作及修复原因影响, 不同美学缺陷的适配性还需临床进一步研究验证。基于此, 本研究旨在探究复合树脂直接粘接修复技术在不同类型前牙美学缺陷患者中的应用效果, 以期为临床优化方案提供数据支撑, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2022年6月-2024年7月于晋城市传染病医院行美学修复的106例前牙美学缺陷患者作为研究对象, 根据修复原因不同分为A组 (牙体缺损) 48例、B组 (牙齿变色) 32例、C组 (牙间隙异常) 26例。A组患牙65颗; 男21例, 女27例; 年龄18~52岁, 平均年龄 (32.64 ± 3.82) 岁; 病因: 外伤致牙体缺损31例, 龋坏致牙体缺损17例。B组患牙41颗; 男14例, 女18例; 年龄19~54岁, 平均年龄 (33.67 ± 3.17) 岁; 病因: 氟斑牙14例, 四环素牙9例, 外源性着色9例。C组患牙36颗; 男12例, 女14例; 年龄18~53岁, 平均年龄 (32.80 ± 4.02) 岁; 病因: 均为前牙散在间隙, 间隙宽度0.3~2.1 mm。三组患牙、性别、年龄、病因比较, 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: 前牙因美学缺陷 (牙体缺损、牙齿变色、牙间隙异常等) 需进行修复治疗者; 患牙牙髓活力正常, 无根尖周病

变, 牙周健康状况良好; 剩余牙体组织充足, 能为修复体提供足够固位。排除标准: 复合树脂或粘接剂过敏; 有不良咬合习惯; 妊娠期或哺乳期女性; 存在全身系统性疾病。

1.3 方法

1.3.1 材料与设备 材料: 纳米Hybrid复合树脂 (美国3M公司, 型号: Filtek Z350 XT), 自酸蚀粘接剂 (美国3M公司), 37%磷酸酸蚀剂 (登泰克公司), 树脂抛光套装 (日本Shofu公司)。设备: LED 光固化灯 (桂林市啄木鸟医疗器械有限公司, 光强 $\geq 1200 \text{ mW/cm}^2$), 牙周探针, 比色板, 高速手机及车针套装。

1.3.2 治疗方法 所有患者均由同一组经验丰富的口腔科医师完成修复操作, 步骤如下: ①术前准备: 常规口腔检查, 拍摄根尖片排除牙髓及根尖周病变; 采用Vita比色板在自然光下进行比色, 记录患牙及邻牙颜色参数; 对患者进行口腔清洁, 去除牙菌斑、牙结石及软垢; ②牙体预备: 根据美学缺陷类型进行针对性预备, 牙体缺损者去除龋坏组织及无基釉, 制备圆钝点线角, 洞缘釉质制成45° 斜面; 牙齿变色者仅做表面打磨, 去除表层着色及薄弱釉质 (厚度 $\leq 0.5 \text{ mm}$), 保留健康牙体组织; 牙间隙异常者无需大量磨除牙体, 仅对间隙两侧牙体表面进行轻度打磨, 增强粘接强度; ③粘接与充填: 牙体预备完成后, 隔湿干燥牙面, 釉质区域用37%磷酸酸蚀剂酸蚀15 s, 牙本质区域涂抹自酸蚀粘接剂, 反复擦拭10~15 s后吹干, LED 光固化灯照射20 s; 根据比色结果选择合适颜色的复合树脂, 分层充填塑形, 每层厚度不超过2 mm, 每层充填后光固化照射40 s, 确保树脂完全聚合; 充填过程中模拟天然牙解剖形态, 调整咬合关系, 避免咬合干扰; ④术后处理: 修复体完成后, 用抛光套装依次进行粗磨、细磨及高光抛光, 使修复体表面光滑, 边缘与牙体组织无缝衔接; 再次检查咬合关系, 必要时进行调磨; 告知患者术后注意事项, 避免短期内食用深色食物及坚硬食物, 保持口腔清洁, 定期复查, 每3个月复查1次。术后随访6~12个月。

1.4 观察指标

1.4.1 记录三组修复成功率 修复成功判定标准:



USPHS评价各维度均达到优或良,无明显并发症,患者对美学效果满意。反之则为修复失败。

1.4.2评估三组修复效果 采用USPHS评价标准从以下5个维度评估修复效果,分为优、良、差3个等级:①边缘适应性:优=边缘完全密合,无间隙;良=边缘存在轻微间隙(≤ 0.1 mm),无渗漏;差=边缘间隙 > 0.1 mm,有微渗漏或染色;②表面完整性:优=表面光滑,无划痕、凹陷及破损;良=表面轻度粗糙,无破损;差=表面明显划痕、凹陷或破损;③颜色匹配度:优=修复体与邻牙颜色一致,无明显色差;良=存在轻微色差,肉眼不易察觉;差=色差明显,影响美观;④牙周健康:优=牙龈无红肿、出血,牙周袋深度正常;良=牙龈轻微红肿,无出血;差=牙龈明显红肿、出血,牙周袋深度增加。优良率=(优+良)/总例数 $\times 100\%$ 。

1.4.3评估三组修复体耐磨性能 术后6个月采用磨损测试仪检测修复体表面磨损深度(单位: μm),每个患牙检测3个位点,取平均值作为该牙修复体磨损深度。磨损深度 ≤ 50 μm 为优良,51~100 μm 为中等, > 100 μm 为较差。

1.4.4检测三组牙周健康指标 术前及术后6个月由同一医师检测牙周袋深度(PPD)、牙龈指数(GI)、龈沟出血指数(SBI)。①PPD:采用牙周探针,在患牙近中颊、远中颊、近中舌、远中舌4个位点垂直探入牙周袋,测量从牙龈边缘至牙周袋底的距离,精确到0.1 mm,取4个位点的平均值(正常参考值为1~3 mm);②GI:观察患牙牙龈色泽、形态及质地,在上述4个探针位点进行评分,取平均值,分值0~3分,评分越高提示牙龈炎症越严重;③SBI:用牙周探针轻探龈沟内1 mm,观察10 s内出血情况,在上述4个位点进行评分,取平均值,分值0~5分,评分越高提示龈沟出血越明显。

1.4.5记录三组并发症发生情况 包括边缘微

渗漏、表面着色、修复体破损、脱落、术后敏感等。

1.5 统计学方法 采用SPSS 26.0统计学软件进行数据分析,计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,行 χ^2 检验;计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,组间两两比较采用 t 检验,多组间比较采用 F 检验; $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 三组修复成功率比较 106例患者均完成6~12个月随访,无随访脱落病例,总体修复成功100例,修复成功率为94.34%。A组修复成功45例(93.75%),失败3例(6.25%);B组修复成功31例(96.88%),失败1例(3.13%);C组修复成功24例(92.31%),失败2例(7.69%)。三组修复成功率比较,差异无统计学意义($\chi^2=1.028, P > 0.05$)。

2.2 三组修复效果比较 三组修复体边缘适应性、表面完整性、颜色匹配度、牙周健康优良率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表1。

2.3 三组修复体耐磨性能比较 C组修复体磨损深度为 (45.79 ± 9.82) μm ,低于A组的 (78.56 ± 12.34) μm 及B组的 (62.38 ± 10.57) μm ($F=49.215, P < 0.05$);C组耐磨优良率高于A组、B组($\chi^2=14.872, P < 0.05$),见表2。

2.4 三组牙周健康指标比较 三组术后6个月PPD、GI、SBI均低于术前($P < 0.05$),但组间PPD、GI、SBI比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表3。

2.5 三组并发症发生情况比较 A组发生边缘微渗漏2例,修复体破损1例,并发症发生率为6.25%(3/48);B组发生表面着色1例,并发症发生率为3.13%(1/32);C组发生表面着色1例;并发症发生率为3.85%(1/26)。三组并发症发生率比较,差异无统计学意义($\chi^2=0.475, P > 0.05$)。

表1 三组修复效果比较 [n(%)]

组别	n	边缘适应性优良率	表面完整性优良率	颜色匹配度优良率	牙周健康优良率
A组	48	45 (93.75)	44 (91.67)	45 (93.75)	46 (95.83)
B组	32	31 (96.88)	30 (93.75)	31 (96.88)	31 (96.88)
C组	26	24 (92.31)	25 (96.15)	24 (92.31)	25 (96.15)
χ^2		1.235	0.572	1.189	0.217
P		> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05

表2 三组修复体耐磨性能比较 [n (%)]

组别	n	优良	中等	较差
A组	48	25 (52.08)	17 (35.42)	6 (12.50)
B组	32	22 (68.75)	8 (25.00)	2 (6.25)
C组	26	23 (88.46)	2 (7.69)	1 (3.85)

表3 三组牙周健康指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	PPD (mm)		GI (分)		SBI (分)	
		术前	术后6个月	术前	术后6个月	术前	术后6个月
A组	48	2.15 ± 0.36	1.69 ± 0.28*	0.88 ± 0.22	0.33 ± 0.14*	0.77 ± 0.19	0.26 ± 0.11*
B组	32	2.11 ± 0.34	1.67 ± 0.26*	0.86 ± 0.20	0.31 ± 0.13*	0.75 ± 0.18	0.24 ± 0.10*
C组	26	2.12 ± 0.35	1.68 ± 0.27*	0.87 ± 0.21	0.32 ± 0.14*	0.76 ± 0.19	0.25 ± 0.11*
F		0.052	0.027	0.038	0.041	0.029	0.035
P		> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05

注：与同组术前比较，* $P < 0.05$ 。

3 讨论

前牙美学直接影响面部美观与患者自信，美学修复需兼顾功能与自然美观，而牙体缺损、牙齿变色、牙间隙异常是临床常见的前牙美学缺陷类型，其修复需求及技术适配性存在差异。牙体缺损多由外伤、龋坏引发，修复核心是兼顾固位与边缘密封性，避免树脂脱落及微渗漏；牙齿变色因色素沉积或牙体组织矿化异常导致，修复重点在于色泽匹配，需最大程度保留健康牙体组织，以维持牙体强度；牙间隙异常则需通过精准塑形恢复牙列连续性，同时保障邻面接触关系与咬合功能。复合树脂直接粘接修复技术以其微创、美观、易操作、可修补等优势，逐渐成为此类缺陷的首选修复方案，但其在不同美学缺陷中的适配效果及临床疗效差异尚未完全明确^[5]。目前该技术在各类前牙美学修复中已广泛应用，针对牙体缺损可通过规范洞形制备增强树脂固位，针对牙齿变色可借助纳米树脂色泽的可调性实现精准配色，针对牙间隙异常可通过分层塑形优化邻面贴合度，但也存在操作依赖性强、长期着色风险等问题，需结合缺陷类型优化操作流程^[6]。

本研究中，三组修复成功率比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)；三组修复体边缘适应性、表面完整性、颜色匹配度、牙周健康优良率比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，表明该技术在各类缺陷修复中均能实现良好的美学效

果与功能稳定性。颜色匹配度方面，B组优良率 (96.88%) 略高，因牙齿变色修复无需大量磨除牙体，天然牙色泽基准保留完整，便于树脂配色精准度提升；A组因牙体缺损可能伴随牙体组织色泽改变，C组因邻牙形态差异影响配色参考，故优良率稍低，但均能满足临床美学需求。表面完整性方面，C组优良率 (96.15%) 较高，因牙间隙异常修复牙体预备量少，树脂覆盖范围均匀，打磨抛光更易操作；A组因洞形复杂，树脂充填后表面打磨难度较大，偶见轻微粗糙，故优良率 (91.67%) 相对较低。本研究结果还显示，106例患者的术后并发症发生率为4.72% (5/106)，并发症以边缘微渗漏、表面着色为主；三组并发症发生率比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。其中A组发生边缘微渗漏2例，主要因洞形制备过深、点线角不够圆钝，导致树脂聚合收缩时产生应力集中，破坏粘接界面密封性；其他两组均未发生边缘微渗漏，这得益于自酸蚀粘接剂的应用及规范分层充填：自酸蚀粘接剂可同时作用于釉质与牙本质，简化操作的同时增强粘接强度，减少粘接界面间隙；分层充填 (每层厚度 ≤ 2 mm) 并充分光固化 (每层照射40 s)，可降低树脂聚合收缩率，避免边缘开裂，这与纳米复合树脂的低收缩特性密切相关^[7, 8]。B组、C组发生表面着色各1例，与患者长期饮用浓茶、口腔清洁不到位相关，因此修复后仍需加强口腔卫



生维护以减少色素沉积; A组还发生修复体轻微破损1例, 因外伤撞击导致, 提示牙体缺损修复后需告知患者避免硬物撞击, 降低破损风险。临床需严控操作各环节, 针对牙体缺损优化洞形制备, 针对牙齿变色患者加强术后着色防控指导, 针对牙间隙异常患者优化邻面塑形, 同时加强术后健康指导, 降低并发症风险^[9, 10]。三组术后6个月PPD、GI、SBI均低于术前 ($P < 0.05$), 但组间PPD、GI、SBI比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 表明该技术对牙周组织相容性佳, 微创预备可减少牙龈刺激, 光滑修复体表面能降低菌斑附着风险。其中B组术后牙周指标改善略更明显, 因该组牙体预备量最少, 对牙龈组织牵拉及刺激最小, 术后牙龈炎症消退更快; A组因洞形制备过程中可能牵拉牙龈, 或边缘树脂残留刺激牙龈, GI、SBI改善幅度稍低。由此可见, 操作中需避免牙龈牵拉及边缘树脂残留, 术后及时抛光修复体边缘, 减少牙周刺激^[11, 12]。C组修复体磨损深度低于A组、B组, 耐磨优良率高于A组、B组 ($P < 0.05$), 这与不同修复类型的咬合力分布及树脂修复范围密切相关。A组牙体缺损修复的树脂充填区域为主要咬合力接触区, 结合界面受力集中且洞形复杂影响树脂聚合均匀性, 耐磨性最差; B组牙齿变色修复仅行表面树脂覆盖, 受力均匀、粘接紧密, 耐磨性优于A组; C组牙间隙异常修复的树脂不参与咬合力传导, 牙体预备量少、受力分散, 磨损最轻^[13, 14]。因此, 临床需结合修复类型优化耐磨策略, 如A组可选用高耐磨性树脂、规范调殆及分层充填以增强耐磨性^[15]。

综上所述, 复合树脂直接粘接修复技术在不同类型前牙美学缺陷患者中均有较好的适配性, 能有效恢复前牙形态与美观, 且操作微创、并发症少, 但针对牙间隙异常情况修复体耐磨性能更佳, 临床需结合修复类型制定个性化方案。牙体缺损修复需重点优化洞形与咬合, 提升固位性和耐磨性; 牙齿变色修复需注重精准比色与术后色素防控; 牙间隙异常修复则需强化邻面塑形与粘接, 同时严控操作流程、加强术后指导, 以提升修复体长期稳定性。

[参考文献]

[1]宁晖丽,蔡美娟,童方丽.上前牙间隙复合树脂直接修复1例[J].国际口腔医学杂志,2025,52(6):798-805.

[2]Abd-Elrahman A,Shaheen M,Askar N,et al.Socket shield technique vs conventional immediate implant placement with immediate temporization.Randomized clinical trial[J]. Clin Implant Dent Relat Res,2020,2(5):602-611.

[3]Costa AJM,Teixeira Neto AD,Burgoa S,et al.Fully Digital Workflow with Magnetically Connected Guides for Full-Arch Implant Rehabilitation Following Guided Alveolar Ridge Reduction[J].J Prosthodont,2020,29(3):272-276.

[4]郭艳丽,王飞,吴会战.复合树脂用于前牙美学修复的疗效及对患者咀嚼功能和牙周健康的影响[J].中国美容医学,2025,34(9):155-158.

[5]程雅雯,李德利,赵彦,等.青少年恒牙牙体缺损的修复难点及过渡修复的方式选择[J].北京大学学报(医学版),2025,57(1):208-213.

[6]陈淑萍,林秀娇,陈润.内源性变色牙美学修复方法的研究进展[J].福建医科大学学报,2024,58(5):283-288.

[7]叶美容,李刚,杨燕春,等.光固化复合树脂粘接修复牙正畸附件技术及应用分析[J].粘接,2023,50(1):29-32.

[8]杜琼,周清,李伟.前牙美容修复患者牙周健康状况与复合树脂修复效果的相关性分析[J].黑龙江医学,2024,48(13):1548-1551.

[9]黄艳青,汪磊,孙辉.纳米复合树脂和光固化复合树脂材料在前牙缺损修复中的美学效果及咀嚼功能对比[J].中国美容医学,2024,33(7):137-139.

[10]田慧萍,施昭,金莉,等.复合树脂多层修复技术与复合树脂直接粘接修复技术在前牙间隙美学修复中的效果对比[J].中国美容医学,2024,33(4):147-151.

[11]张勇,钟波,张玉杰,等.复合树脂多色分层堆塑技术修复前牙切角缺损的临床观察[J].解放军医药杂志,2016,28(1):77-81.

[12]沈嵩.复合树脂直接粘接修复技术在前牙美学修复中的应用[J].中国实用口腔科杂志,2012,5(1):4-12.

[13]王丽,吴占敖.复合树脂多层修复技术在前牙间隙美学修复中的应用[J].中国医疗美容,2025,15(12):134-138.

[14]李美琴,苏晓平,邓丽,等.纤维桩、纳米复合树脂结合氧化锆烤瓷冠对根管治疗后牙楔状缺损患者美学效果及牙周组织的影响[J].现代生物医学进展,2022,22(6):1126-1130.

[15]张好飞.纤维桩联合复合树脂及氧化锆烤瓷冠修复在根管治疗后牙楔状缺损患者中的应用效果[J].广州医药,2024,55(4):377-381.