DOI：10.3969/j.issn.1004-4949.2026.17.008

美学树脂分层修复与传统直接树脂修复治疗对前牙缺损患者美学效果与临床质量的影响比较

姜红丽
（张家港市广和中西医结合医院口腔科，江苏 张家港 215600）

[摘 要]**目的** 比较美学树脂分层修复与传统直接树脂修复治疗对前牙缺损患者美学效果与临床质量的影响。**方法** 选取2023年1月-2024年6月在张家港市广和中西医结合医院口腔科就诊的86例前牙缺损患者（患牙102颗）作为研究对象，采用随机数字表法将其分为对照组和观察组，各43例（患牙51颗）。对照组采用传统直接树脂修复，观察组采用美学树脂分层修复，比较两组美学效果与临床质量、牙周健康情况、颜色匹配度情况、术后敏感发生率。**结果** 观察组治疗后边缘着色、边缘密合性、继发龋、修复体整体美观度评分均低于对照组（$P<0.05$）；观察组治疗后GI、PLI评分均低于对照组（$P<0.05$）；观察组治疗后颜色匹配度评分高于对照组（$P<0.05$）；观察组术后敏感发生率为3.92%，低于对照组的15.69%（$P<0.05$）。**结论** 在前牙缺损修复中，美学树脂分层修复技术既可改善边缘着色、边缘密合性与继发龋问题并提升修复体整体美观度，又能增强修复体颜色匹配度，同时减少术后敏感、牙龈炎症及菌斑滞留。

[关键词] 前牙缺损；美学树脂分层修复；复合树脂；USPHS标准
[中图分类号] R783 [文献标识码] A [文章编号] 1004-4949（2026）17-0029-04

Comparison of Effects of Aesthetic Layered Resin Restoration and Conventional Direct Resin Restoration on Aesthetic Effect and Clinical Quality in Patients with Anterior Tooth Defect

JIANG Hongli
(Department of Stomatology, Zhangjiagang Guanghe Hospital of Integrated Chinese and Western Medicine, Zhangjiagang 215600, Jiangsu, China)

[Abstract]Objective To compare the effects of aesthetic layered resin restoration and conventional direct resin restoration on aesthetic effect and clinical quality in patients with anterior tooth defect. **Methods** A total of 86 patients (102 affected teeth) with anterior tooth defect treated in the Department of Stomatology, Zhangjiagang Guanghe Hospital of Integrated Chinese and Western Medicine from January 2023 to June 2024 were selected as the research subjects. According to the random number table method, they were divided into the control group and the observation group, with 43 patients (51 affected teeth) in each group. The control group received conventional direct resin restoration, and the observation group received aesthetic layered resin restoration. The aesthetic effect, clinical quality, periodontal health, color matching and incidence of postoperative sensitivity were compared between the two groups. **Results** After treatment, the scores of marginal discoloration, marginal adaptation, secondary caries and overall aesthetics of restorations in the observation group were better than those in the control group ($P<0.05$). The scores of GI and PLI in the observation group after treatment were lower than those in the control group ($P<0.05$). The color matching score in the observation group after treatment was higher than that in the control group ($P<0.05$). The incidence of postoperative sensitivity in the observation group was 3.92%, which was lower than 15.69% in the control group ($P<0.05$). **Conclusion** For the restoration of anterior tooth defect, the application of aesthetic layered resin restoration can ameliorate marginal discoloration, marginal adaptation and secondary caries, improve the overall aesthetics and color matching of restorations, and reduce postoperative sensitivity, gingival inflammation and plaque accumulation.
[Key words] Anterior tooth defect; Aesthetic layered resin restoration; Composite resin; USPHS criteria

第一作者：姜红丽（1983.4-），女，江苏宿迁人，本科，副主任医师，主要从事口腔修复相关工作

医学美学美容

前牙（anterior teeth）作为面部美学的重要组成部分，其形态与色泽直接影响患者的社交自信。前牙缺损常见于外伤、楔状缺损、酸蚀症及龋病等，不仅影响咀嚼功能，更造成美观缺陷[1]。复合树脂因兼具良好的生物相容性、便捷的操作性和优异的美学性能，已成为前牙缺损修复的首选材料[2]，但传统直接树脂修复技术常因聚合收缩应力集中、层间结合力不足或颜色匹配不佳等问题，引发修复体边缘微渗漏、继发龋及变色等现象，进而影响长期疗效[3]。美学树脂分层修复技术通过模拟天然牙的层次结构，逐层堆塑树脂，旨在从微观力学与宏观美学两个层面优化修复效果[4]。基于此，本研究旨在比较美学树脂分层修复与传统直接树脂修复治疗对前牙缺损患者美学效果与临床质量的影响，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2023年1月–2024年6月在张家港市广和中西医结合医院口腔科就诊的86例前牙缺损患者（患牙102颗）作为研究对象，采用随机数字表法将其分为对照组和观察组，各43例（患牙51颗）。对照组男21例，女22例；年龄20~54岁，平均年龄（39.15±6.12）岁；患牙类型：楔状缺损17颗、外伤所致缺损16颗、龋病所致缺损18颗。观察组男19例，女24例；年龄22~51岁，平均年龄（38.52±6.34）岁；患牙类型：楔状缺损18颗、外伤所致缺损15颗、龋病所致缺损18颗。两组性别、年龄、患牙类型比较，差异无统计学意义（$P>0.05$），具有可比性。本研究所有患者均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准：①年龄18~55岁，身体健康，无全身系统性禁忌证；②上前牙区牙体缺损，包括Ⅲ、Ⅳ类洞及部分Ⅴ类洞，缺损范围未累及龈下超过2 mm，且剩余牙体组织足以提供固位力；③能按时复诊、随访；④修复前牙周健康状况良好，无活动性牙周炎。排除标准：①伴有严重磨牙症或紧咬牙习惯者；②对树脂单体或粘接剂成分过敏者；③妊娠期或哺乳期女性；④患有影响伤口愈合的系统性疾病，如未控制的糖尿病、自身免疫性疾病等；⑤无法配合长时间张口操作者。

1.3 方法 两组患者均采用局部浸润麻醉，并以橡皮障隔离患牙，确保术区干燥清洁。随后去除腐质及旧充填体，制备固位形，窝洞边缘修整为圆钝状，避免形成尖锐线角。

1.3.1观察组 采用美学树脂分层修复：①术前评估与设计：于自然光线下使用比色板确定患牙的基色、透明度及不透明度参数，必要时拍摄标准化口内照片存档，并结合缺损形态与牙齿解剖特征预先制定个性化分层修复方案；②粘接处理：釉质表面酸蚀15 s，牙本质酸蚀10 s，经流水彻底冲洗后吸干水分，保持牙本质适度湿润，均匀涂布自酸蚀粘接剂（烟台正海生物科技股份有限公司，国械注准20223170172，型号规格：3 ml/瓶）2遍，每遍轻吹均匀后光照固化20 s；③分层堆塑修复：牙本质层构建选用半透明体光固化复合树脂[明尼苏达矿业制造医用器材（上海）有限公司，国械注准20253170743]，分两层堆塑，每层厚度控制在1~2 mm，逐层光照固化20 s，以模拟天然牙本质的透光性；主体形态恢复使用光固化遮色树脂[义获嘉伟瓦登特（上海）商贸有限公司，国械注进20153171762]模拟牙本质主体，恢复牙齿基本三维形态，光照固化20 s；釉质层覆盖选用光固化复合树脂冠桥材料[义获嘉伟瓦登特（上海）商贸有限公司，国械注进20153171007]，分薄层堆塑于表面，重点模拟天然牙釉质的半透明感与光泽度，逐层光照固化20 s；④精细抛光：初步去除多余树脂后，依次使用金刚石车针（鞍山市子敬医疗器械有限公司，辽械注准20212170062）进行形态修整，随后配合橡胶抛光盘及抛光膏实施多级精细抛光，直至修复体表面光滑如镜，并与邻牙色泽过渡自然。

1.3.2对照组 采用传统直接树脂修复：同样选用半透明体光固化复合树脂，操作流程如下：①粘接处理：酸蚀时间及粘接剂涂布步骤同观察组；②直接充填法：采用传统增量充填技术将树脂材料填入窝洞并略超出洞缘少许，将树脂分为若干小块进行塑形，严格控制每块填充厚度不超过2 mm，以防止聚合收缩应力过大，每块依次光照固化40~60 s；③形态修整与抛光：待树脂完全固化后进行外形修整及抛光处理，工艺标准同观察组。

两组患者术后均给予常规医嘱，嘱患者术后1周内避免使用患牙咬食硬物，注意保持口腔卫生，定期复查修复体完整性及牙龈健康状况。

1.4 观察指标

1.4.1评估两组美学效果与临床质量 采用改良版美国公共健康服务署（USPHS）标准进行评估[5]。评价指标包括：①边缘着色：0分为无着色，1分为

医学美学美容

轻微着色不影响美观，2分为明显着色，3分为严重着色需修复；②边缘密合性：0分为完美贴合，1分为边缘微小间隙可探入探针但不易察觉，2分为明显间隙，3分为悬突或大间隙；③继发龋：0分为无，1分为可疑，2分为确诊；④修复体整体美观度：综合修复体颜色、磨耗、折裂、脱落情况，0分为优秀，1分为良好，2分为差。

1.4.2评估两组牙周健康情况 ①牙龈指数（Gingival Index, GI）：按照Löe–Silness标准，将口周牙龈的炎症程度评为0~3分，分值越高炎症越严重，计算平均GI值；②菌斑指数（Plaque Index, PLI）：按照视诊结合探针的方法，根据牙面菌斑厚度计分为0~3分，分值越高菌斑越严重，计算平均PLI值。

1.4.3评估两组颜色匹配度情况 采用双盲视觉评分法，由两名经过培训的研究者在标准化光源下对修复体颜色进行0~10分打分（0分为完全不匹配，10分为完美匹配），取两人平均分作为最终结果。

1.4.4评估两组术后敏感发生率 记录术后3个月内出现冷热刺激痛或自发痛的患牙比例。

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 两组美学效果与临床质量比较 观察组治疗后边缘着色、边缘密合性、继发龋、修复体整体美观度评分均低于对照组（$P<0.05$），见表1。

2.2 两组牙周健康情况比较 观察组治疗后GI、PLI评分均低于对照组（$P<0.05$），见表2。

表1 两组美学效果与临床质量比较（$\bar{x} \pm s$，分）

组别	患牙颗数	边缘着色	边缘密合性	继发龋	修复体整体美观度
观察组	51	0.42 ± 0.03	0.33 ± 0.02	0.25 ± 0.02	0.18 ± 0.01
对照组	51	0.91 ± 0.06	1.03 ± 0.08	0.98 ± 0.05	0.86 ± 0.04
t		52.164	60.622	96.807	117.779
P		0.001	0.001	0.001	0.001

表2 两组牙周健康情况比较（$\bar{x} \pm s$，分）

组别	患牙颗数	GI	PLI
观察组	51	0.42 ± 0.15	0.39 ± 0.11
对照组	51	0.78 ± 0.21	0.71 ± 0.20
t		9.962	10.012
P		0.001	0.001

2.3 两组颜色匹配度情况比较 观察组治疗后颜色匹配度评分为（8.86 ± 1.03）分，高于对照组的（6.91 ± 1.24）分（t=8.639，P=0.001）。

2.4 两组术后敏感发生率比较 对照组发生术后敏感8颗，观察组发生术后敏感2颗；观察组术后敏感发生率为3.92%（2/51），低于对照组的15.69%（8/51）（χ^2=3.991，P=0.046）。

3 讨论

前牙修复不仅需重建牙齿的解剖结构与生理功能，更应追求色泽的自然融合及牙周组织的长期稳定[6]。尽管复合树脂凭借出色的美观度与操作便利性，已确立其在前牙缺损治疗中的主导地位，但传统直接充填技术常因固化收缩引发的应力集中及层间粘接薄弱等局限，易导致边缘封闭失效、继发龋及染色等问题[7]。为此，美学树脂分层修复通过模拟天然牙的多层结构特征进行逐层构建，致力于提升修复体的综合性能[8]。

本研究结果显示，观察组治疗后边缘着色、边缘密合性、继发龋、修复体整体美观度评分均低于对照组（$P<0.05$），这一优势主要归因于分层修复技术的综合应用。在改善边缘密合性与降低边缘着色方面，标准化的粘接处理流程发挥了关键作用。通过区分釉质与牙本质的酸蚀时间，并在保持牙本质适度湿润的条件下，配合自酸蚀粘接剂的双遍涂布与充分固化，可形成致密且高强度的混合层，从而有效减少术后微渗漏。同时，逐层堆塑策略避免了传统大块填充所致的聚

医学美学美容

合收缩应力集中，使修复体与窝洞壁达到紧密贴合，从物理层面阻断了细菌代谢产物及色素沿界面的渗透，提升边缘封闭性并降低边缘着色风险[9]。修复体整体美观度的提高，则主要得益于对天然牙多层次光学特性的模拟。传统单一色号充填易呈现视觉上的塑料感，而观察组采用半透明体树脂构建牙本质层以模拟透光性，辅以遮色树脂恢复主体形态，最后覆盖高折射率的釉质层冠桥材料，这种多层叠加方式能够精准还原天然色泽的渐变效果，实现与邻牙的无缝融合。此外，现代光固化复合树脂良好的抗氧化性及耐色素沉着能力[10]，配合多级精细抛光形成的镜面光滑表面，可降低因粗糙度引起的菌斑滞留风险[11]，不仅增强了修复体的自洁能力，还能通过抑制微生物定植维持长期的色彩稳定性，从生物力学与表面化学角度协同促进继发龋发生率的降低，最终实现更持久的美学效果与临床质量。观察组治疗后颜色匹配度评分高于对照组（$P<0.05$），进一步印证了美学分层修复技术在恢复患牙美学效果方面的优越性。该技术通过逐层堆塑薄层树脂，使光线在各树脂层间的散射与反射更加自然[12]，更贴近天然牙的透光性和半透明性特征。观察组术后敏感发生率为3.92%，低于对照组的15.69%（$P<0.05$）。传统方法因一次性填充量大，聚合收缩应力集中易致边缘微裂隙形成，从而诱发继发龋及冷热刺激痛；而美学树脂分层修复采用≤2 mm的薄层堆塑策略，可有效降低单次固化的收缩总量，并通过增强层间结合力提升边缘封闭性，加之优化的粘接流程能减少微渗漏风险[13]，致密的界面结合有效阻断了外界刺激向牙髓的传导[14]，从而降低术后敏感发生率。观察组治疗后GI、PLI评分均低于对照组（$P<0.05$），这得益于良好的边缘密合性与表面光洁度对牙周健康的维护作用[15]。分层修复所形成的致密边缘减少了菌斑滞留的微环境，避免传统修复中可能存在的微小悬突或表面粗糙对牙龈产生的机械性刺激，从而促进牙龈炎症的消退与牙周组织的长期稳定。

综上所述，在前牙缺损修复中，美学树脂分层修复技术既可改善边缘着色、边缘密合性与继发龋问题并提升修复体整体美观度，又能增强修复体颜色匹配度，同时减少术后敏感、牙龈炎症及菌斑滞留。未来研究可进一步扩大样本量，延长随访时间，深入探讨不同树脂材料组合对长期疗效的影响。

［参考文献］

[1]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.

[2]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.

[3]汪青风,吴颖.纳米复合树脂用于上颌前牙区美学修复的临床效果分析[J].中国美容医学,2025,34(4):137-141.

[4]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.

[5]史舒雅,赵健,李昕,等.Ceramage®聚合瓷复合树脂高嵌体和CAD/CAM全瓷高嵌体修复无髓后牙中长期效果对比分析[J].实用口腔医学杂志,2025,41(6):829-833.

[6]吴宁宁,李静,闫宝娟.树脂填充后全瓷贴面修复对上前牙缺损修复的有效性和美观性观察[J].口腔颌面修复学杂志,2023,24(2):122-126.

[7]孙太升,张平安,刘亚平.复合树脂修复联合根管治疗对后牙牙体缺损的疗效[J].河南医学研究,2021,30(11):1986-1988.

[8]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.

[9]孙晨雨,李倜,朱洪光,等.釉质内肩台预备加直接树脂充填修复前牙切端切角缺损的临床效果研究[J].口腔医学,2020,40(1):52-54,58.

[10]洪煜锐,李阳,骆伟燕,等.树脂陶瓷复合材料单冠美学区种植修复的三维有限元分析[J].上海口腔医学,2020,29(3):262-266.

[11]杨宝贵.复合树脂直接粘接牙体修复技术在前牙美学修复中的应用[J].医学美学美容,2025,34(17):134-137.

[12]周明德,仇碧莹,余昊翰,等.浅谈数字化引导的前牙美学修复[J].实用口腔医学杂志,2022,38(3):405-412.

[13]张海英,侯本祥.复合树脂美学直接粘接修复术的临床应用[J].中华口腔医学杂志,2023,58(5):409-413.

[14]毕锦桐,胡欣,刘金纾.口腔修复陶瓷材料的磨损性能[J].中国组织工程研究,2023,27(3):406-412.

[15]安民,任丹.Panavia F树脂水门汀在牙体缺损修复中的应用价值及美学效果研究[J].陕西医学杂志,2023,52(5):579-582.

收稿日期：2026-7-31　　编辑：张蕊

医学美学美容