

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.11.009

不同表面处理方式对前牙树脂修复体远期美学效果及边缘适应性的影响

申慈敏

(桂林市口腔医院口腔内科, 广西 桂林 541000)

[摘要]目的 探究不同表面处理方式对前牙树脂修复体远期美学效果及边缘适应性的影响。方法 选取2023年1月-2024年12月桂林市口腔医院收治的100例前牙树脂修复患者作为研究对象, 依据随机数字表法将其分为A组及B组, 各50例。A组接受抛光处理, B组接受抛光联合表面封闭剂处理, 比较两组修复体边缘适应性、白色美学评分(WES)、颜色匹配度(ΔE 值)、表面粗糙度、满意度。结果 B组修复后6、12个月A级比例(94.00%、90.00%)均高于A组(78.00%、70.00%)($P<0.05$); B组修复后6、12个月WES总分均高于A组, 且 ΔE 值与Ra值均低于A组($P<0.05$); B组修复后12个月满意度评分为(13.36 ± 0.66)分, 高于A组的(9.72 ± 0.54)分($P<0.05$)。结论 在前牙树脂修复中, 采用抛光联合表面封闭剂处理, 能够更有效地维持修复体的边缘适应性, 改善美学效果, 抑制表面粗糙度的增加, 并提升患者的满意度。

[关键词] 抛光; 表面封闭剂; 前牙树脂修复; 远期美学效果; 边缘适应性

[中图分类号] R783.3

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2026)11-0035-04

Effect of Different Surface Treatment Methods on Long-term Aesthetic Effect and Marginal Adaptation of Anterior Resin Restorations

SHEN Cimin

(Department of Oral Medicine, Guilin Stomatological Hospital, Guilin 541000, Guangxi, China)

[Abstract]**Objective** To explore the effect of different surface treatment methods on the long-term aesthetic effect and marginal adaptation of anterior resin restorations. **Methods** A total of 100 patients who underwent anterior resin restoration in Guilin Stomatological Hospital from January 2023 to December 2024 were selected, and they were divided into group A and group B by the random number table method, with 50 patients in each group. Group A was treated with simple polishing, and group B was treated with polishing combined with surface sealant. The marginal adaptation, White Esthetic Score (WES), color matching degree (ΔE value), surface roughness and satisfaction were compared between the two groups. **Results** The grade A rates of marginal adaptation in group B at 6 and 12 months after restoration (94.00%, 90.00%) were higher than those in group A (78.00%, 70.00%) ($P<0.05$). The total WES scores in group B at 6 and 12 months after restoration were higher than those in group A, and both ΔE and Ra values were lower than those in group A ($P<0.05$). The satisfaction score in group B at 12 months after restoration was (13.36 ± 0.66)points, which was higher than (9.72 ± 0.54)points in group A ($P<0.05$). **Conclusion** For anterior resin restoration, polishing combined with surface sealant treatment can more effectively maintain the marginal adaptation of restorations, improve aesthetic effect, inhibit the increase in surface roughness, and enhance patient satisfaction.

[Key words] Polishing; Surface sealant; Anterior resin restoration; Long-term aesthetic effect; Marginal adaptation

树脂美学修复 (composite resin aesthetic restoration, CRAR) 是治疗前牙缺损及颜色、

形态异常的首选方案^[1]。其远期成功不仅与修复体的固位和形态有关, 更与美学的持久性密

切相关^[2], 其中边缘适应性、美学效果及表面光滑度是影响患者满意度的关键因素。口腔环境复杂, 易使树脂修复体表面出现色素沉着、边缘微隙及磨耗等问题, 进而影响美观与口腔卫生。既往研究多聚焦于不同抛光技术或树脂材料的比较^[3, 4], 对抛光后增加表面封闭处理步骤的长期临床对照研究有限, 随访周期短, 未综合评估客观指标与患者主观感受。仅抛光虽能获得初始光滑表面, 但口腔环境中抛光层易破坏, 长期美学稳定性有限。抛光联合表面封闭剂是在精细抛光基础上加用低粘度树脂封闭剂, 渗入封闭表面微缺陷, 形成更致密光滑保护层, 理论上能有效抵御口腔侵蚀, 维持边缘完整性并改善远期美学效果。基于此, 本研究以2023年1月-2024年12月桂林市口腔医院收治的100例前牙树脂修复患者作为研究对象, 探究不同表面处理方式对前牙树脂修复体远期美学效果及边缘适应性的影响, 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12月桂林市口腔医院收治的100例前牙树脂修复患者作为研究对象, 依据随机数字表法将其分为A组、B组, 各50例。A组男25例, 女25例; 年龄24~48岁, 平均年龄 (34.44 ± 5.34) 岁。B组男30例, 女20例; 年龄23~47岁, 平均年龄 (34.18 ± 4.97) 岁。两组性别、年龄比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$), 具有可比性。患者均自愿参与本研究并签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: 年龄22~48岁; 单颗上颌或下颌前牙(尖牙至尖牙)因龋损、外伤或美学需求需行树脂直接修复; 患牙牙髓活力正常, 无根尖周病变; 对颌牙及邻牙无严重磨耗及修复体; 口腔卫生状况良好, 牙周组织健康。排除标准: 妊娠期或哺乳期妇女; 对所用修复材料或表面封闭剂成分过敏者; 无法按期完成随访者。

1.3 方法 所有患牙修复前常规清洁隔湿, 根据缺损备洞, 不刻意制短斜面。按说明书行两步法自酸蚀粘接, 采用分层斜向填充技术, 使用纳米混合型通用树脂(3M美国口腔护理修复产品公司3M ESPE Dental Products, 国械注进20163172246, 型号: 3M-Z350)充填, 首层1 mm, 后续增厚2.0 mm固化20 s、1.5 mm固化40 s, 逐层固化确

保密合。固化后用精细金刚砂车针修整外形及边缘, 恢复解剖形态与咬合。两组操作均由同一名医生完成。

1.3.1 A组 接受抛光处理: 外形修整后, 用MDFA-V01系列抛光砂粒(3M美国口腔护理修复产品公司3M ESPE Dental Products, 国械备20160232号, 型号: 493)配低速手机(10 000~150 00 r/min), 按从粗到细顺序对修复体表面机械抛光, 每级抛光不少于15 s。随后, 用含抛光膏的抛光橡皮杯在低速手机(转速5000~8000 r/min)上抛光至高度光亮。完成后, 彻底冲洗并吹干。

1.3.2 B组 接受抛光联合表面封闭剂处理: 修复体形态修整及抛光步骤、标准与A组完全相同。在完成抛光、彻底冲洗并吹干后, 使用小毛刷蘸取少量市售光固化树脂表面封闭剂(透明色)(吉林省登泰克牙科材料有限公司, 国械注准20173174296, 型号: 1.0 ml/支), 在修复体表面均匀涂布一层薄层(厚度20~50 μm), 注意避开牙龈边缘区域。使用温和气流将封闭剂轻柔吹匀后, 使用光固化灯严格按照产品说明照射固化20~30 s。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组修复体边缘适应性 于修复后即刻及修复后6、12个月进行评估。采用改良USPHS边缘完整性评级, 分为A、B、C级, A级表示边缘完全密合, B级表示边缘有微隙但探针不能探入, C级表示边缘有明显缝隙可探入, 记录A级例数。

1.4.2 评估两组白色美学评分(WES) 于修复后即刻及修复后6、12个月进行评估。由同一名经过培训的医师从5个维度进行评估: 修复体形态(0~2分)、修复体表面质地(0~2分)、修复体颜色匹配度(0~2分)、特殊染色情况(0~2分)、透明度(0~2分)。总分0~10分, 分数越高, 美学效果越好。

1.4.3 评估两组颜色匹配度(ΔE 值)与表面粗糙度 于修复后即刻及修复后6、12个月随访时测量。计算修复体与邻牙的色差值 ΔE , $\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$ 。 ΔE 值越大, 表示色差越明显, 色彩稳定性越差^[5, 6]。此外, 在口内固定辅助装置帮助下, 由同一名检查者使用表面粗糙度仪, 在修复体唇面中央区域沿同一方向(垂直于可能存在的纹理)进行测量, 获取算术平均粗糙度值 R_a (μm)^[7]。每个修复体测量3

次,取平均值作为最终Ra值。Ra值越大,表示表面越粗糙。

1.4.4调查两组满意度 于修复后12个月随访时,向患者发放我院自拟的Likert 5级评分问卷。问卷内容包括3个维度:修复体美学满意度(涵盖颜色、形状、光泽)、修复体表面感觉的满意度(涵盖光滑度、舌体感觉)、食物/色素着色易感性的自我评价3项。每个项目评分1~5分(1=非常不满意,5=非常满意),总分合计15分。分数越高,满意度越高。

1.5 统计学方法 采用SPSS 26.0统计学软件对数据进行分析,计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,采用 χ^2 检验;计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,采用 t 检验;

以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组修复体边缘适应性比较 B组修复后6、12个月A级比例均高于A组($P < 0.05$),见表1。

2.2 两组WES比较 B组修复后6、12个月WES总分均高于A组($P < 0.05$),见表2。

2.3 两组颜色匹配度与表面粗糙度比较 B组修复后6、12个月 ΔE 值与Ra值均低于A组($P < 0.05$),见表3。

2.4 两组满意度比较 B组修复后12个月满意度评分为 (13.36 ± 0.66) 分,高于A组的 (9.72 ± 0.54) 分($t=30.183, P=0.000$)。

表1 两组修复体边缘适应性比较 $[n(\%)]$

组别	n	修复后即刻	修复后6个月	修复后12个月
A组	50	48(96.00)	39(78.00)	35(70.00)
B组	50	49(98.00)	47(94.00)	45(90.00)
χ^2		0.344	5.316	6.250
P		0.558	0.021	0.012

表2 两组WES比较 $(\bar{x} \pm s, \text{分})$

组别	n	修复后即刻	修复后6个月	修复后12个月
A组	50	9.04 ± 0.53	7.84 ± 0.87	7.20 ± 1.01
B组	50	9.00 ± 0.57	8.60 ± 0.70	8.30 ± 0.79
t		0.363	4.813	6.066
P		0.717	0.000	0.000

表3 两组颜色匹配度与表面粗糙度比较 $(\bar{x} \pm s)$

组别	n	ΔE 值			Ra值(μm)		
		修复后即刻	修复后6个月	修复后12个月	修复后即刻	修复后6个月	修复后12个月
A组	50	1.12 ± 0.48	3.44 ± 0.67	5.20 ± 0.90	0.12 ± 0.03	0.28 ± 0.07	0.41 ± 0.10
B组	50	1.10 ± 0.46	2.08 ± 0.49	2.94 ± 0.71	0.11 ± 0.03	0.13 ± 0.04	0.15 ± 0.05
t		0.213	11.586	13.941	1.667	13.156	16.444
P		0.832	0.000	0.000	0.099	0.000	0.000

3 讨论

前牙美学修复核心在于精确匹配邻牙并维持效果,树脂直接修复因微创高效成为主流^[8, 9]。然而口腔复杂环境易致修复体表面微观完整性破坏,引发变色粗糙^[10]。A组采用单一机械抛光,

流程规范、技术门槛低,可快速使修复体初始表面光滑,但只能去除表面凸起,无法封闭树脂微孔与微裂纹,易致色素渗入,美学效果不理想。B组在抛光基础上涂布光固化树脂表面封闭剂,可封闭树脂微观缺陷,形成致密保护层,能有效

维持边缘适应性,改善美学效果,抑制粗糙度增加,提升患者满意度。

本研究结果显示,在边缘适应性方面,B组在修复后6、12个月时的A级比例均高于A组($P<0.05$),这表明在常规抛光基础上增加表面封闭剂处理,能更好地维持修复体边缘完整性。表面封闭剂是一层保护膜,其应用不改变修复体与牙体组织的粘接界面,也不增加修复体厚度影响咬合关系,反而能封闭修复体表面微裂纹和微间隙,增强修复体整体结构完整性。本研究发现,B组修复后6、12个月的WES总分均高于A组, ΔE 值均低于A组($P<0.05$),且随时间延长,B组的增长幅度更小。 ΔE 值是评价美学修复效果的重要客观指标,反映修复体与邻牙的色差程度。A组仅靠机械抛光,虽能获得初始光滑表面,但在口腔环境中,树脂基质会降解,表面微结构被破坏,导致色素易渗入附着^[11]。而B组采用的表面封闭剂是低黏度、高流动性树脂材料,能渗入并封闭抛光后树脂表面微孔、微裂纹及微间隙,形成更致密光滑的屏障层。这层屏障可减少色素吸附和渗入,还可能改变修复体表层亲疏水性,降低外源性色素附着,因此美学效果更优。此外,本研究发现,B组修复后6、12个月Ra值均低于A组($P<0.05$)。Ra值是评价修复体光滑度的关键指标,口腔环境中的机械磨损及化学侵蚀会破坏树脂基质,导致表面粗糙^[12];A组仅抛光虽获初始低粗糙度,但缺乏保护,微结构易受破坏;B组表面封闭剂形成的保护层直接承受刺激,保护下层结构并维持光滑,与林静等^[13]研究结果一致。粗糙表面易致菌斑堆积,增加继发龋及牙龈炎风险,故维持低粗糙度具有重要临床意义。在患者满意度方面,B组满意度评分高于A组($P<0.05$),说明联合表面封闭剂处理对光泽自然度和抗着色能力的评价优势更为明显,这与客观测量的 ΔE 值和Ra值结果一致。患者对修复体美学持久性和易于清洁维护的感受,直接影响其对修复效果的满意度和长期依从性^[14, 15]。

综上所述,在前牙树脂修复中,采用抛光联合表面封闭剂处理,能够更有效地维持修复体的边缘适应性,改善美学效果,抑制表面粗糙度的增加,并提升患者的满意度。

[参考文献]

- [1]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.
- [2]吕婧,国鸽,杨欢.3M纳米树脂修复对年轻恒牙冠折的咬合情况及美观程度的影响[J].中国医疗美容,2025,15(10):106-111.
- [3]武春雨,王行康,姜涛.不同抛光方案对全瓷材料表面粗糙度影响的研究进展[J].中国美容医学,2024,33(7):193-197.
- [4]阿地力江·依米提,隋妹志,阿布都热依穆江·库尔班,等.数字化钴铬合金烤瓷冠和氧化锆全瓷冠修复对牙体缺损患者牙周健康的影响及机制探讨[J].上海口腔医学,2025,34(5):496-503.
- [5]郝爽,熊成立,李娴静,等.不同表面处理及冷热循环对CAD/CAM材料表面粗糙度和光学性能的影响[J].口腔颌面修复学杂志,2020,21(2):97-102.
- [6]郝爽.不同表面处理及冷热循环对CAD/CAM材料表面粗糙度和光学性能的影响[D].长春:吉林大学,2020.
- [7]詹婧,林育华,池政兵.不同成型片对邻面修复体表面粗糙度的影响[J].口腔材料器械杂志,2021,30(4):230-234.
- [8]姜艳凌,郭丹丽,李晨子,等.3M树脂关闭前牙散在间隙的临床疗效观察[J].中国医疗美容,2024,14(10):59-61.
- [9]齐文晶.Bioclear注塑成型技术联合美学树脂修复在前牙黑三角间隙关闭中的临床应用[D].合肥:安徽医科大学,2025.
- [10]付曼,裴飞,李爱芹,等.3M Sof-Lex™、EVE DIAPRO及道邦玻璃陶瓷对IPS e.max CAD全瓷修复体抛光效果的对比[J].医学研究杂志,2025,54(3):120-125.
- [11]姬智博,李筱文,许新怡,等.不同表面处理方式对二硅酸锂玻璃陶瓷抗染色能力影响的实验研究[J].安徽医科大学学报,2025,60(10):1943-1948.
- [12]曾尽娣,宋晶晶,张宇航,等.不同抛光处理全氧化锆修复体的表面粗糙度和细菌黏附[J].中国组织工程研究,2023,27(21):3320-3324.
- [13]林静,尹路.不同抛光程序对3种树脂基陶瓷高嵌体与牙釉质粘接界面表面粗糙度及表面形貌的影响[J].中华口腔医学杂志,2025,60(9):1019-1027.
- [14]郭亚丽,董金凤,张琳.表面封闭剂对复合树脂充填体边缘封闭性的临床效果[J].山西医科大学学报,2013,44(8):654-657.
- [15]徐凯,赖光云,汪俊.酸蚀处理对两种复合树脂表面封闭剂封闭效果的影响[J].口腔材料器械杂志,2022,31(2):82-87.

收稿日期: 2026-4-18 编辑: 张孟丽