

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.10.013

Bioclear™成形片联合纳米复合树脂与微创超薄贴面修复 对前牙牙体缺损或邻面间隙患者美学效果的影响比较

邱子航¹, 邱月连²

(1. 柳州市柳铁中心医院口腔科, 广西 柳州 545000;

2. 柳州市工人医院感染性疾病科, 广西 柳州 545000)

[摘要]目的 比较Bioclear™成形片联合纳米复合树脂与微创超薄贴面修复对前牙牙体缺损或邻面间隙患者美学效果的影响。方法 选取2024年1月-2025年6月于柳州市柳铁中心医院就诊的80例前牙牙体缺损或邻面间隙患者(98颗患牙),根据随机数字表法分为B组(40例,48颗牙)和V组(40例,50颗牙)。B组采用Bioclear™成形片联合纳米复合树脂修复,V组采用微创超薄瓷贴面修复,比较两组临床疗效、美学效果、牙周健康指标和单颗牙操作时间。结果 两组治疗总有效率比较,差异无统计学意义($P>0.05$);V组颜色匹配评分及总分高于B组($P<0.05$);两组修复体完整性、边缘着色比较,差异无统计学意义($P>0.05$);B组术后6个月PLI、SBI及GI均低于V组($P<0.05$);B组单颗牙平均操作时间短于V组($P<0.05$)。结论 在前牙牙体缺损或邻面间隙中,微创超薄瓷贴面修复在颜色匹配方面更具优势,而Bioclear™成形片联合纳米复合树脂修复在牙周健康维护及治疗效率方面表现更佳。两种方法均具有理想的临床效果,修复体完整性高,且边缘着色少。

[关键词] Bioclear™成形片;微创超薄贴面修复;纳米复合树脂修复;邻面间隙

[中图分类号] R783.4

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2026)10-0055-04

Comparison of Aesthetic Effects Between Bioclear™ Matrix Combined with Nano-composite Resin and Minimally Invasive Ultra-thin Veneer Restoration in Patients with Anterior Tooth Defect or Interproximal Space

QIU Zihang¹, QIU Yuelian²

(1.Department of Stomatology, Liuzhou Municipal Liutie Central Hospital, Liuzhou 545000, Guangxi, China;

2.Department of Infectious Diseases, Liuzhou Workers' Hospital, Liuzhou 545000, Guangxi, China)

[Abstract]**Objective** To compare the aesthetic effects of Bioclear™ matrix combined with nano-composite resin and minimally invasive ultra-thin veneer restoration in patients with anterior tooth defect or interproximal space. **Methods** A total of 80 patients (98 affected teeth) suffering from anterior tooth defect or interproximal space treated in Liuzhou Municipal Liutie Central Hospital from January 2024 to June 2025 were selected, and they were divided into group B (40 patients, 48 affected teeth) and group V (40 patients, 50 affected teeth) by the random number table method. Group B was repaired with Bioclear™ matrix combined with nano-composite resin, and group V was repaired with minimally invasive ultra-thin ceramic veneer. The clinical efficacy, aesthetic effect, periodontal health indicators and single-tooth operation time were compared between the two groups. **Results** There was no significant difference in total effective rate between the two groups ($P>0.05$). The color matching score and total score of group V were higher than those of group B ($P<0.05$). There were no significant differences in restoration integrity and marginal discoloration between the two groups ($P>0.05$). At 6 months after treatment, the PLI, SBI and GI of group B

were lower than those of group V ($P<0.05$). The average operation time of single tooth in group B was shorter than that of group V ($P<0.05$). **Conclusion** For anterior tooth defect or interproximal space, minimally invasive ultra-thin ceramic veneer has superior performance in color matching, whereas Bioclear™ matrix combined with nano-composite resin achieves better periodontal health maintenance and higher treatment efficiency. Both restoration methods obtain satisfactory clinical efficacy, with favorable restoration integrity and minimal marginal discoloration.

[Key words] Bioclear™ matrix; Minimally invasive ultra-thin veneer restoration; Nano-composite resin restoration; Interproximal space

前牙牙体缺损 (anterior tooth defect) 及发育性形态异常等导致的邻面间隙与“黑三角”问题, 已成为口腔医生面临的常见美学挑战。前牙的形态、色泽与排列的协调性会直接影响个体的微笑美学、面部整体协调性乃至社会心理自信^[1, 2]。邻面间隙是指前牙邻面接触区丧失或形态异常所致的牙间三角形空隙, 不仅影响美观, 还易造成食物嵌塞和菌斑滞留。传统修复方案包括正畸治疗关闭间隙、全冠修复以及直接树脂充填等^[3-5]。近年来, Bioclear™ 矩阵成形片系统已成为颇具前景的解决方案^[6], 其形态设计仿照天然牙邻面轮廓, 简化并标准化邻面成形过程。此外, 随着高强度陶瓷材料与树脂粘接技术的进步, 微创超薄贴面修复技术得以实现极少备牙乃至不备牙的粘接修复^[7]。然而, 目前尚缺乏针对这两种主流微创美学修复技术的系统性比较研究。基于此, 本研究旨在比较 Bioclear™ 成形片联合纳米复合树脂与微创超薄贴面修复对前牙牙体缺损或邻面间隙患者美学效果的影响, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2024年1月-2025年6月于柳州市柳铁中心医院就诊的80例前牙牙体缺损或邻面间隙患者 (98颗患牙), 根据随机数字表法分为B组 (40例, 48颗牙) 和V组 (40例, 50颗牙)。B组男18例, 女22例; 年龄18~58岁, 平均年龄 (34.25 ± 8.67) 岁; 修复类型: 牙体缺损22颗, 邻面间隙26颗; 位置: 上颌前牙30颗, 下颌前牙18颗。V组男19例, 女21例; 年龄19~60岁, 平均年龄 (35.01 ± 9.02) 岁; 修复类型: 牙体缺损22颗, 邻面间隙28颗; 位置: 上颌前牙32颗, 下颌前牙18颗。两组性别、年龄、修复类型、位置比较, 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: 年龄18~60岁; 患牙为上前牙或下前牙, 牙髓活力正常或根管治

疗后无症状; 牙周组织健康, 探诊深度 ≤ 3 mm, 无活动性炎症; 邻面间隙需满足以下条件: 邻面接触区丧失或发育性间隙, 间隙宽度 ≥ 0.5 mm且 ≤ 2.0 mm, 累及牙间乳头区但无重度牙龈萎缩; 无夜磨牙或紧咬牙等不良习惯。排除标准: 患牙存在重度磨耗、大面积缺损或无法提供足够粘接面积; 存在未控制的牙周病或严重错殆畸形。

1.3 方法

1.3.1 B组 采用Bioclear™成形片联合纳米复合树脂修复: 修复前: 常规安装橡皮障, 彻底隔离术区。根据邻牙及对侧同名牙比色记录。将邻面及缺损区彻底清洁。对于龋坏或缺损区, 仅去净腐质, 保留健康釉质; 对于关闭间隙的病例, 针对唇舌侧釉质进行微打磨以增加粘接面积。粘接处理: 采用35%磷酸凝胶酸蚀釉质酸蚀30 s, 冲洗吹干, 涂布通用粘接剂并进行光照固化。成形片安置: 测量邻面间隙或“黑三角”区域尺寸, 选择合适型号预成形片: 高度4~5 mm间隙选择红色成形片, 高度6~7 mm间隙选择黄色成形片, 高度8 mm以上间隙选蓝色成形片, 将成形片置于邻面间隙并相互楔紧。树脂填充: 注入流动树脂为基底, 分层堆塑光固化纳米复合树脂 (日本株式会社松风, 国械注进20153171662, 型号: Beautifil II), 每层光照固化20 s。填充后去除成形片, 用金刚砂车针修整形态、调整咬合, 使用抛光系统由粗到细进行序列抛光。于术后6个月评估。

1.3.2 V组 采用微创超薄瓷贴面修复: 修复前: 制取硅橡胶印模, 灌注超硬石膏模型, 制作诊断蜡型, 与患者沟通确认最终形态, 在诊断蜡型导板引导下微创预备。牙体准备: 采用电动马达手机配合金刚砂车针微创预备。唇面预备量0.3~0.5 mm, 颈部预备浅凹形肩台 (平龈或龈上), 邻面预备至接触区旁, 保留邻面釉质。印模与修复体制作: 采用硅橡胶重体/轻体二次印模法, 比色记录后送技工中心, 修复体采用二硅酸锂玻璃陶瓷块 (HASS CORPORATION, 国械注进20192170595, 型号: Rosetta SM) 制作超薄

瓷贴面,厚度0.3~0.5 mm。试戴与粘接处理:口内试戴,检查形态、颜色、边缘密合度。贴面组织面用9%氢氟酸酸蚀60 s,冲洗后吹干,涂布硅烷偶联剂(Ivoclar Vivadent AG,列支敦士登,国械注进20182172682,型号:Monobond N),静置60 s后吹干。牙体预备面用37%磷酸酸蚀釉质30 s,冲洗吹干。用Variolink N树脂水门汀(Ivoclar Vivadent,列支敦士登,国械注进20153170943)粘接,去除多余粘接剂,分层光照固化。调整咬合至无早接触,对边缘精细抛光。术后6个月评估。

1.4 观察指标

1.4.1评估两组临床疗效 针对单颗牙进行评价,显效:外形美观,接触点紧,颜色匹配合适,牙表面光滑,边缘适应性良好,针探未检出间隙;有效:外形略差,接触点松,颜色匹配良好,牙表面粗糙,存在弹坑样缺损,针探检测有间隙,但牙本质及基质材料未见暴露;无效:牙本质暴露,无邻接点,存在缺陷,颜色匹配度差,牙表面不光滑,针探或肉眼可见间隙,暴露牙本质或基质材料。总有效率=(显效+有效)/总颗数 $\times 100\%$ 。

1.4.2评估两组美学效果 采用改良USPHS标准(颜色匹配、边缘着色、修复体完整性)评估,每项评分1~3分,评分越高表明美学效果越好。

1.4.3评估两组牙周健康指标 记录两组修复体邻面的菌斑指数(PLI,0分=龈缘区无菌斑,1分=龈缘区有薄层菌斑但探针可刮出,2分=龈缘区或邻面可见中等量菌斑堆积,3分=龈缘区及邻面大量菌斑堆积)、龈沟出血指数(SBI,0分=完全正常;1分=探诊时牙龈不出血,但有轻微水肿;2分=探

诊时牙龈有点状出血;3分=牙龈出血量较少,且出血仅在牙龈缘内;4分=牙龈出血量较多,且可完全溢出牙龈缘;5分=形成溃疡,自行出血)和牙龈指数(GI,0分=牙龈正常,1分=轻度水肿、色泽改变、探诊不出血,2分=中度水肿、发红、探诊出血,3分=重度水肿、明显红肿、自发性出血或溃疡)。

1.4.4记录两组单颗牙操作时间 操作时间从开始牙体预备或窝洞处理计起至修复体粘接完成、咬合调整及抛光结束止。

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,行 t 检验; $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床疗效比较 B组显效42颗,有效4颗,无效2颗,总有效率为95.83%(46/48);V组显效43颗,有效5颗,无效2颗,总有效率为96.00%(48/50)。两组治疗总有效率比较,差异无统计学意义($\chi^2=0.001, P > 0.05$)。

2.2 两组美学效果比较 V组颜色匹配评分及总分均高于B组($P < 0.05$);两组修复体完整性、边缘着色比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表1。

2.3 两组牙周健康指标比较 B组术后6个月PLI、SBI及GI均低于V组($P < 0.05$),见表2。

2.4 两组单颗牙操作时间比较 B组单颗牙平均操作时间为 (45.32 ± 8.76) min,短于V组的 (102.54 ± 15.23) min($t=24.372, P < 0.05$)。

表1 两组美学效果比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	患牙颗数	颜色匹配	修复体完整性	边缘着色	总分
B组	48	2.68 ± 0.28	2.86 ± 0.10	2.81 ± 0.11	8.24 ± 0.42
V组	50	2.86 ± 0.12	2.80 ± 0.19	2.82 ± 0.10	8.50 ± 0.38
t		5.012	1.312	0.582	2.480
P		< 0.05	> 0.05	> 0.05	< 0.05

表2 两组牙周健康指标比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	患牙颗数	PLI	SBI	GI
B组	48	0.45 ± 0.22	0.42 ± 0.20	0.52 ± 0.29
V组	50	0.62 ± 0.25	0.58 ± 0.24	0.68 ± 0.31
t		3.561	3.624	2.647
P		< 0.05	< 0.05	< 0.05

3 讨论

在前牙美学修复中,针对前牙牙体缺损及邻面间隙两类常见问题,Bioclear™成形片联合纳米复合树脂修复与微创超薄瓷贴面修复均为临床常用的微创技术,Bioclear™技术通过预成形片重建邻面接触区,联合树脂分层充填可达到治疗目的;微创超薄瓷贴面则借助高性能陶瓷材料与树脂粘接系统,以极小牙体预备量获得美学效果。

本研究结果显示,两组治疗总有效率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。Bioclear™成形片联合纳米复合树脂修复通过成形片系统重建邻面接触,微创超薄瓷贴面修复则依赖精密加工与树脂水门汀的牢固粘接,二者共同的微创理念、精确的边缘适应性及良好的粘接系统保障了修复体的稳定性和功能恢复,均能满足前牙修复的基本临床要求。V组颜色匹配评分及总分高于B组($P<0.05$);两组修复体完整性、边缘着色比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。V组采用的IPS e.max Press铸瓷材料具有卓越的光学性能,能够高度模拟天然牙釉质的多层次结构^[8],无论是修复牙体缺损还是关闭邻面间隙,均能提供理想的美学效果。B组的纳米复合树脂在多层堆塑固化过程中仍难以完全避免单体聚合收缩导致的内部微应力及由此引发的轻微色泽变化,尤其在前牙美学区对颜色匹配要求较高的病例中,其光学表现略逊于铸瓷贴面。此外,树脂材料在口腔环境中面临老化、着色等问题,颜色稳定性不及高性能陶瓷材料^[9, 10]。B组术后6个月PLI、BI及GI均低于V组($P<0.05$)。Bioclear™成形片预成形的、符合生理邻面外形的设计能够有效重建邻面凸度和接触区形态,最大程度减少修复体边缘悬突、飞边的产生,光滑连续边缘过渡有利于控制菌斑^[11, 12]。而V组瓷贴面修复需经过多个制作环节,任何环节微小偏差都可能影响修复体边缘密合性;同时粘接过程中多余的树脂水门汀若清理不彻底也易成为菌斑积聚位点,长期刺激牙龈,导致牙龈指数升高^[13, 14]。B组单颗牙平均操作时间短于V组($P<0.05$)。纳米复合树脂修复可椅旁一次性完成,无需取模、技工加工、试戴及二次就诊,周期短、次数少;相比之下,微创超薄瓷贴面修复步骤多、工序复杂,更为耗时^[15]。

综上所述,在前牙牙体缺损或邻面间隙中,微创超薄瓷贴面修复在颜色匹配方面更具优势,而

Bioclear™成形片联合纳米复合树脂修复在牙周健康维护及治疗效率方面表现更佳。两种方法均具有理想的临床效果,修复体完整性高,且边缘着色少。

[参考文献]

- [1]赵静,王峰,孙津龙.美塑树脂贴面与瓷贴面修复前牙间隙的临床效果比较[J].中国美容医学,2024,33(11):144-147.
- [2]程倩,张欣泽,王昊.微创烤瓷贴面关闭前牙间隙的临床效果评价[J].口腔颌面修复学杂志,2022,23(2):101-105.
- [3]刘雁.上颌第一磨牙牙根与上颌窦多解剖位置在正畸治疗关闭间隙时的三维有限元分析[J].口腔生物医学,2025,16(5):275-279,302.
- [4]于海洋,税钰森,蒋青松.关闭前牙牙间隙的口腔门诊多科室合作临床决策[J].华西口腔医学杂志,2024,42(3):277-285.
- [5]薛晶.流动树脂注射充填技术的临床应用[J].国际口腔医学杂志,2024,51(6):653-661.
- [6]孙成,李午丽,李泽汉,等.Bioclear™成形片用于微创治疗前牙牙体缺损及邻面间隙的临床疗效观察[J].现代医学,2025,53(9):1437-1443.
- [7]杨志霞,李秋菊,孙媛征.微创超薄瓷贴面技术在前牙间隙修复中的应用效果分析[J].中国医疗美容,2025,15(2):73-76.
- [8]刘小瑜,陈西文,庄梦瑶,等.IPS e.max press热压铸造陶瓷全冠及二氧化锆全瓷冠对前牙修复患者牙龈健康美观度的影响[J].河北医学,2024,30(7):1140-1145.
- [9]张润荃,李大军,赵晓一.渗透树脂与前牙美学树脂颜色稳定性的比较研究[J].华西口腔医学杂志,2019,37(3):270-274.
- [10]王晓波,崔海亮,韩旭,等.微创超薄贴面与全瓷贴面修复前牙间隙的美学效果比较[J].中国美容医学,2024,33(5):122-125.
- [11]王悦,牛林,赵巍.Bioclear™直接修复技术在关闭前牙间隙中的应用[J].口腔医学研究,2026,42(4):325-329.
- [12]罗善峰.微创超薄贴面修复畸形前牙的效果研究[J].口腔医学研究,2017,33(5):563-566.
- [13]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.
- [14]吴周晖,阮承璐,熊剑英.微创超薄贴面技术在前牙瓷贴面美学修复中的应用效果观察[J].中国医疗美容,2024,14(7):81-84.
- [15]韩婷婷.微创超薄贴面与全瓷贴面修复前牙间隙的效果比较[J].哈尔滨医药,2025,45(6):84-86.

收稿日期: 2026-3-20

编辑: 朱思源