

·齿科美容·

·论著·

## 运用Bioclear成型片注塑成型技术关闭前牙黑三角的临床应用研究

齐文晶<sup>1,2</sup>, 汪磊<sup>1,2,3</sup>, 宋丽雯<sup>1,2</sup>, 刘志洋<sup>3</sup>

(1.安徽医科大学合肥口腔临床学院 安徽合肥 230001; 2.安徽医科大学第五临床医学院 安徽合肥 230001; 3.合肥市口腔医院综合科 安徽合肥 230001)

**[摘要]**目的: 探究分析Bioclear注塑成型技术联合美学树脂修复应用在前牙区“黑三角”间隙关闭方面的临床疗效。方法: 选取2023年6月-2024年6月于合肥市口腔医院综合科就诊的48例因前牙黑三角需行树脂直接修复的病例作为研究对象, 按就诊顺序随机分为两组: 对照组采用传统聚酯薄膜成型片联合分层充填技术进行治疗, 观察组采用Bioclear前牙成型片联合注塑成型技术进行治疗, 参照改良世界牙科联盟(World dental federation, FDI)标准在术后即刻、术后1个月、术后6个月对两组患牙修复体进行质量量化评价, 对两组治疗效果进行对比分析。结果: 观察组在各观测点均表现出优于对照组的美学解剖形态、放射检查得分( $P < 0.05$ ); 在术后6个月随访时, 两组均表现出优于术后即刻的龈乳头高度得分, 观察组修复成功率(100.00%)高于对照组(91.30%)( $P < 0.05$ )。结论: 与传统充填法相比, Bioclear注塑成型技术应用于前牙黑三角间隙关闭中能够有效改善美学修复效果, 提高黑三角关闭成功率, 该技术在临床中值得进一步推广应用。

**[关键词]**黑三角; 树脂修复; 注塑成型技术; 美学效果

**[中图分类号]**R783.4 **[文献标志码]**A **[文章编号]**1008-6455(2025)09-0131-06

## Bioclear Clinical Application of Injection Molding Technique Combined with Aesthetic Resin Restoration in the Closure of the Anterior Teeth

QI Wenjing<sup>1,2</sup>, WANG Lei<sup>1,2,3</sup>, SONG Liwen<sup>1,2</sup>, LIU Zhiyang<sup>3</sup>

(1.Hefei Stomatology Clinical College of Anhui Medical University, Hefei 230001, Anhui, China; 2.The Fifth Clinical Medical College of Anhui Medical University, Hefei 230001, Anhui, China; 3.Department of General, Hefei Stomatological Hospital, Hefei 230001, Anhui, China)

**Abstract: Objective** This study aimed to investigate and evaluate the clinical effectiveness of Bioclear injection molding technology combined with aesthetic resin restoration for the closure of "black triangle" gaps in anterior teeth. **Methods** A total of 48 patients with anterior "black triangles" requiring direct resin restoration were selected from the Department of Comprehensive Dentistry, Hefei Stomatological Hospital, between June 2023 and June 2024. The subjects were divided into two groups: the control group, which received treatment using traditional polyester film forming sheets combined with layered filling techniques, and the observation group, which was treated with Bioclear anterior forming sheets and injection molding technology. The quality of restorations in both groups was evaluated immediately after surgery, one month, and six months post-surgery, using the modified World Dental Federation (FDI) criteria. The outcomes of the two groups were compared and analyzed. **Results** At all observation points, the observation group showed superior outcomes in aesthetic anatomical shape and radiographic scores compared to the control group, with statistically significant differences ( $P < 0.05$ ). By the six-month follow-up, both groups showed improved gingival papilla height compared to immediate postoperative results. However, the observation group demonstrated a higher restoration success rate (100.00%) than the control group (91.30%), with statistically significant differences ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Compared with traditional filling techniques, the Bioclear injection molding technique significantly improves aesthetic restoration outcomes and increases the success rate of closing black triangle gaps in anterior teeth. This method is worthy of further clinical promotion.

**Keywords:** black triangle; resin repair; injection molding technology; aesthetic effect

基金项目: 2023年蚌埠医科大学自然科学类重点科研项目(编号: 2023byzd224); 2024年合肥市口腔医院院级重点科研项目(编号: Hkq2024zd07)

通信作者: 汪磊, 科主任、副教授、主任医师; 研究方向为口腔内科。E-mail: luoxiaxyxy@sina.com

第一作者: 齐文晶, 安徽医科大学硕士在读、医师; 研究方向为牙体牙髓病学。E-mail: vakka37343582345@163.com

黑三角 (Black triangle) 是极常见的牙列问题, 是牙间龈乳头不足以充满邻间隙时在两牙邻接形成的黑色三角形间隙<sup>[1]</sup>, 尤其在前牙区更为明显。前牙黑三角过大可能导致食物嵌塞、菌斑滞留, 促进牙龈炎症及牙体龋坏的潜行进展, 更会影响宏观微笑和面容美观<sup>[2-3]</sup>, 对患者日常生活以及心理状态都造成极大影响。

随着现代牙科材料、粘接及技术的发展<sup>[4-5]</sup>, 树脂直接修复技术因其微创、美观等优点, 近年来, 受到广大医生和患者的青睐, 该技术采用邻面成型系统辅助树脂材料来调改牙冠外形的方式实现黑三角关闭。透明聚酯薄膜成型片凭借便宜、易获取等优点是此前广泛采用的前牙成型片, 然而其松弛的二维平面形态难以完全契合前牙楔间隙的复杂轮廓, 特别是龈下缺损及颈部缩窄的解剖特点大大增加了操作中隔湿、粘接和树脂充填的难度, 该技术有赖于医师的操作经验, 在前牙黑三角间隙的闭合处理尚存一定局限。Bioclear新型成型系统应运而生, 该系统专为前牙定制, 其三维特性更加贴合前牙形态, 通过预塑修复空间, 注入流动性较高的流动树脂及膏体树脂占据修复空间, 即结合了树脂注塑成型技术处理黑三角<sup>[6]</sup>, 有望达到更加便捷、微创、美观的前牙美学修复效果。目前, 关于注塑成型技术的研究多以国外病例报告为主, 且均取得良好修复疗效, 该方案具有一定可行性, 但缺乏系统质量评价。据此, 本研究采用Bioclear注塑成型技术和传统聚酯成型充填技术两种方法联合美学树脂修复关闭前牙黑三角间隙, 并参照FDI标准对两组患牙修复体进行质量评价, 旨在进一步评估Bioclear注塑成型技术在前牙黑三角关闭方面的临床应用。

## 1 资料和方法

1.1 一般资料: 选择2023年6月-2024年6月在合肥市口腔医院综合科收治的因前牙黑三角需进行树脂直接修复的48例患者, 按就诊顺序随机分为两组。对照组: 男11例, 女12例; 上颌11例, 下颌12例; 平均年龄 (31.74±6.19) 岁。观察组: 男10例, 女15例; 上颌11例, 下颌14例; 平均年龄 (32.16±4.42) 岁。两组患者年龄、性别与颌位情况差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。

1.1.1 纳入标准: ①具有上颌或下颌前牙 (13~23或33~43之间) 黑三角关闭美观需求的18~50岁患者; ②符合Nordland & Tarnow分类<sup>[7]</sup>的CL I类和CL II类乳头高度损失者; ③无四环素牙、氟斑牙和釉质发育不全等色泽明显异常, 无异位扭转、畸形牙等形态明显异常, 无龋坏、无纵裂且牙髓活力正常者; ④口腔卫生状况良好, 轻度牙周炎或炎症处于静止期、炎症可控制者; ⑤咬合关系正常。

1.1.2 排除标准: ①符合Nordland&Tarnow分类的CL III类乳头高度损失的前牙<sup>[7]</sup>; ②口腔卫生状况不佳, 中重度牙周炎或炎症处于活动期者; ③牙面有正畸托槽放置或近期

接受牙周手术者; ④咬合关系异常者; ⑤孕妇或哺乳期女性, 严重全身性疾病或有精神疾病等无法配合者。本研究经安徽省合肥市口腔医院医学伦理委员会审核批准 (批号: YJS20230107)。

1.2 器械和材料: Bioclear前牙成型套装 (3M 美国), 传统聚酯成型片 (Dentpark 中国); 橡皮障套装 (康特 瑞士); 喷砂机 (啄木鸟 中国); Single Bond Universal Adhesive 2.0粘接剂 (3M 美国), Filtek Bulk Z350XT Flowable Restorative流动树脂 (3M 美国), Filtek Bulk Z350XT Universal Restorative光固化复合树脂 (3M 美国), Elipar DeepCure-S LED光固化机 (3M 美国); Sof-Lex<sup>TM</sup>抛光碟及修饰打磨条 (3M 美国), 牙周探针。

### 1.3 研究方法

1.3.1 术前准备: ①向患者介绍治疗方案及预后, 患者签署知情同意后, 均对其进行口腔卫生宣教。②清洁及选色: 采用牙机超声仪及喷砂装置去除牙面局部色素、生物膜等, 过氧化氢溶液清洗龈沟及止血后完成比色。③间隙大小测定及成型片选择: 观察组采用Bioclear测量杆进行测量, 测量杆从间隙颊侧伸入舌侧直至固定, 从咬合面观测测量杆与颊面接触部位的颜色, 选择对应同色型号的成型片; 对照组采用传统聚酯薄膜成型。

#### 1.3.2 操作步骤

1.3.2.1 对照组: ①酸蚀处理及隔离保护; ②成型片就位: 传统聚酯成型片就位, 需手动固定使成型片与龈壁尽量贴合; ③复合树脂分层成型: 涂布粘接剂, 气枪吹均匀并光固化处理, 沿牙龈缘向切缘方向轻轻闭合成型片, 以确保树脂复合材料在牙龈区域的适应, 然后通过逐层填充和固化逐渐建立修复体, 以获得最终的形状和轮廓, 全程需要医师手动稳定固定成型片; ④调整咬合, 传统成型片法辅助充填术完成; ⑤术后即刻疗效评定。

1.3.2.2 观察组: ①酸蚀处理及隔离保护; ②成型片就位: Bioclear成型片放入齿间和龈下并检查, 以确保树脂复合材料和涉及所有牙齿外形轮廓的正确构建; ③复合树脂注塑成型: 涂布粘接剂, 气枪吹均匀, 不进行光固化处理, 沿牙龈缘向切端逐步后退注入流动树脂, 将膏体复合树脂注入未固化的流动树脂中以置换尽可能多的可流动复合材料, 直至填满成型片, 去除多余的材料, 在颊侧、舌侧、切端三个方向进行光固化; ④调整咬合, 修形抛光; ⑤术后即刻疗效评定。

1.3.3 术后指导: 指导参与者正确使用牙刷和牙线清洁新修复体, 并告知参与者需要参与随访期间的召回访问, 以支持进一步的评价。

1.4 观察指标: 参照改良世界牙科联盟 (FDI) 牙科修复体评价标准<sup>[8]</sup>、改良Jemt龈乳头存在指数评价标准<sup>[9]</sup> (龈乳头高度评分, 1分: 牙间龈乳头充填于牙间接触点或接触区; 2分: 牙龈乳头高度 $>1/2$ 邻间隙, 但未充满邻间隙; 3分: 牙龈乳头高度 $<1/2$ 邻间隙; 4分: 无龈乳头或龈乳头高度

无变化；5分：牙龈乳头高度低于术前水平），并选取其中8项指标作为评价项目，美学指标包括：表面光泽、边缘着色、美学解剖形态；功能学指标包括：边缘适应性、邻面解剖形态、放射检查；生物学指标包括：牙周健康、龈乳头高度。每项指标量化评分为1~5分，按分值升高依次对应非常满意、满意（仅需抛光处理）、临床可接受（需调改）、临床不可接受（需修补）、较差（需替换）。所有项目指标中最高分即修复体最终评价得分；1~3分认为临床修复成功，4~5分认为临床修复失败。

本研究以黑三角相邻两牙齿中分数高者计入分值，所有患者在术后进行即刻（T0）检查，术后1个月（T1）及术后6个月（T6）进行复查，并在随访6个月后进行修复体最终评定并得出成功率。

1.5 质量控制：研究开展前对一名医师进行相关理论及技术培训。临床操作及系统评分均由同一医生完成，操作配合及记录由同一助手完成。整个研究过程由高年资主任医师进行质量监督。

1.6 失败及不良反应处理：在充填时接触区成型不佳可能出现悬突、造成食物嵌塞，或未能恢复咬合关系出现早接触，医师需根据FDI最终评分和临床情况决定采取干预措施，包括修复体的调改、修补、替换、牙周洁治及药物应用等。

1.7 统计学分析：采用SPSS 27.0统计学软件进行统计分析。计量资料经正态检验后符合正态分布，以均数±标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，运用t检验行组间比较；计数资料以频率、百分比表示，运用 $\chi^2$ 检验行组间比较；等级资料以频

率、百分比表示，运用 $\chi^2$ 检验行组间比较，运用Friedman秩和检验行组内比较。 $P \leq 0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 树脂修复体质量评价

2.1.1 美学评价：在不同观察时间内，观察组各项得分优于对照组，其中在表面光泽、边缘染色方面，差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），而在美学解剖形态方面差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。两组内不同观察时间得分之间差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。见表1。

2.1.2 功能学评价：在不同观察时间内，观察组各项得分优于对照组；其中，在边缘适应性、邻面解剖形态方面差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），而在放射检查方面差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。两组内不同观察时间得分之间差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。见表2。

2.1.3 生物学评价：对于牙周健康，在术后1个月、术后6个月，观察组得分均优于对照组，差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）；两组内不同观察时间得分之间差异均无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。对于龈乳头高度，在不同观察时间内，观察组得分优于对照组，差异均无统计学意义（ $P > 0.05$ ）；两组术后6个月得分均优于术后1个月，差异具有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。见表3。

2.2 黑三角关闭成功率：术后6个月随访时，观察组修复成功率100.00%（25/25）高于对照组的91.30%（21/23），差异有统计学意义（ $\chi^2 = 0.035, P = 0.043$ ）。典型病例见图1。

表1 两组美学指标评价结果比较

[n (%)]

时间	评分	表面光泽		$\chi^2$ 值	P值	边缘染色		$\chi^2$ 值	P值	美学解剖形态		$\chi^2$ 值	P值
		对照组 (n=23)	观察组 (n=25)			对照组 (n=23)	观察组 (n=25)			对照组 (n=23)	观察组 (n=25)		
T <sub>0</sub>	1	19(82.6)	22(88.0)	0.280	0.696	22(95.7)	25(100.0)	1.495	0.479	10(43.5)	20(80.0)	7.018	0.043
	2	4(17.4)	3(12.0)			1(4.3)	0(0.0)			10(43.5)	4(16.0)		
	3	0(0.0)	0(0.0)			0(0.0)	0(0.0)			3(13.0)	1(4.0)		
	4	0(0.0)	0(0.0)			0(0.0)	0(0.0)			0(0.0)	0(0.0)		
	5	0(0.0)	0(0.0)			0(0.0)	0(0.0)			0(0.0)	0(0.0)		
T <sub>1</sub>	1	19(82.6)	23(92.0)	0.978	0.407	22(95.7)	25(100.0)	1.495	0.479	10(43.5)	20(80.0)	7.018	0.043
	2	4(17.4)	2(8.0)			1(4.3)	0(0.0)			10(43.5)	4(16.0)		
	3	0(0.0)	0(0.0)			0(0.0)	0(0.0)			3(13.0)	1(4.0)		
	4	0(0.0)	0(0.0)			0(0.0)	0(0.0)			0(0.0)	0(0.0)		
	5	0(0.0)	0(0.0)			0(0.0)	0(0.0)			0(0.0)	0(0.0)		
T <sub>6</sub>	1	18(78.3)	22(88.0)	0.823	0.454	19(82.6)	22(88.0)	1.523	0.826	10(43.5)	20(80.0)	7.018	0.043
	2	5(21.7)	3(12.0)			3(13.0)	3(12.0)			10(43.5)	4(16.0)		
	3	0(0.0)	0(0.0)			1(4.3)	0(0.0)			3(13.0)	1(4.0)		
	4	0(0.0)	0(0.0)			0(0.0)	0(0.0)			0(0.0)	0(0.0)		
	5	0(0.0)	0(0.0)			0(0.0)	0(0.0)			0(0.0)	0(0.0)		
$\chi^2$ 值	2.000	2.000			3.600	6.000			0.667	0.000			
P值	1.000*	1.000*			0.309*	0.111*			1.000*	1.000*			

注：\*表示同组内比较。

表2 两组功能学指标评价结果比较

[n (%)]

时间	评分	边缘适应性		$\chi^2$ 值	P值	邻面解剖形态		$\chi^2$ 值	P值	放射检查		$\chi^2$ 值	P值
		对照组 (n=23)	观察组 (n=25)			对照组 (n=23)	观察组 (n=25)			对照组 (n=23)	观察组 (n=25)		
T <sub>0</sub>	1	18 (78.3)	23 (92.0)	1.856	0.237	18 (78.3)	23 (92.0)	1.856	0.237	6 (26.1)	15 (60.0)	6.470	0.050
	2	5 (21.7)	2 (8.0)			5 (21.7)	2 (8.0)			11 (47.8)	8 (32.0)		
	3	0 (0.0)	0 (0.0)			0 (0.0)	0 (0.0)			6 (26.1)	2 (8.0)		
	4	0 (0.0)	0 (0.0)			0 (0.0)	0 (0.0)			0 (0.0)	0 (0.0)		
	5	0 (0.0)	0 (0.0)			0 (0.0)	0 (0.0)			0 (0.0)	0 (0.0)		
T <sub>1</sub>	1	17 (73.9)	23 (92.0)	2.913	0.130	18 (78.3)	23 (92.0)	1.856	0.237	6 (26.1)	15 (60.0)	6.470	0.050
	2	6 (26.1)	2 (8.0)			5 (21.7)	2 (8.0)			11 (47.8)	8 (32.0)		
	3	0 (0.0)	0 (0.0)			0 (0.0)	0 (0.0)			6 (26.1)	2 (8.0)		
	4	0 (0.0)	0 (0.0)			0 (0.0)	0 (0.0)			0 (0.0)	0 (0.0)		
	5	0 (0.0)	0 (0.0)			0 (0.0)	0 (0.0)			0 (0.0)	0 (0.0)		
T <sub>6</sub>	1	17 (73.9)	23 (92.0)	4.272	0.148	18 (78.3)	23 (92.0)	1.856	0.237	6 (26.1)	15 (60.0)	8.225	0.050
	2	4 (17.4)	2 (8.0)			5 (21.7)	2 (8.0)			10 (43.5)	8 (32.0)		
	3	2 (8.7)	0 (0.0)			0 (0.0)	0 (0.0)			5 (21.7)	2 (8.0)		
	4	0 (0.0)	0 (0.0)			0 (0.0)	0 (0.0)			2 (8.7)	0 (0.0)		
	5	0 (0.0)	0 (0.0)			0 (0.0)	0 (0.0)			0 (0.0)	0 (0.0)		
$\chi^2$ 值		2.000	0.000			0.000	0.000			4.000	0.000		
P值		0.078*	1.000*			1.000*	1.000*			0.333*	1.000*		

注: \*表示同组内比较。

表3 两组牙周健康及龈乳头高度评价结果比较

[n (%)]

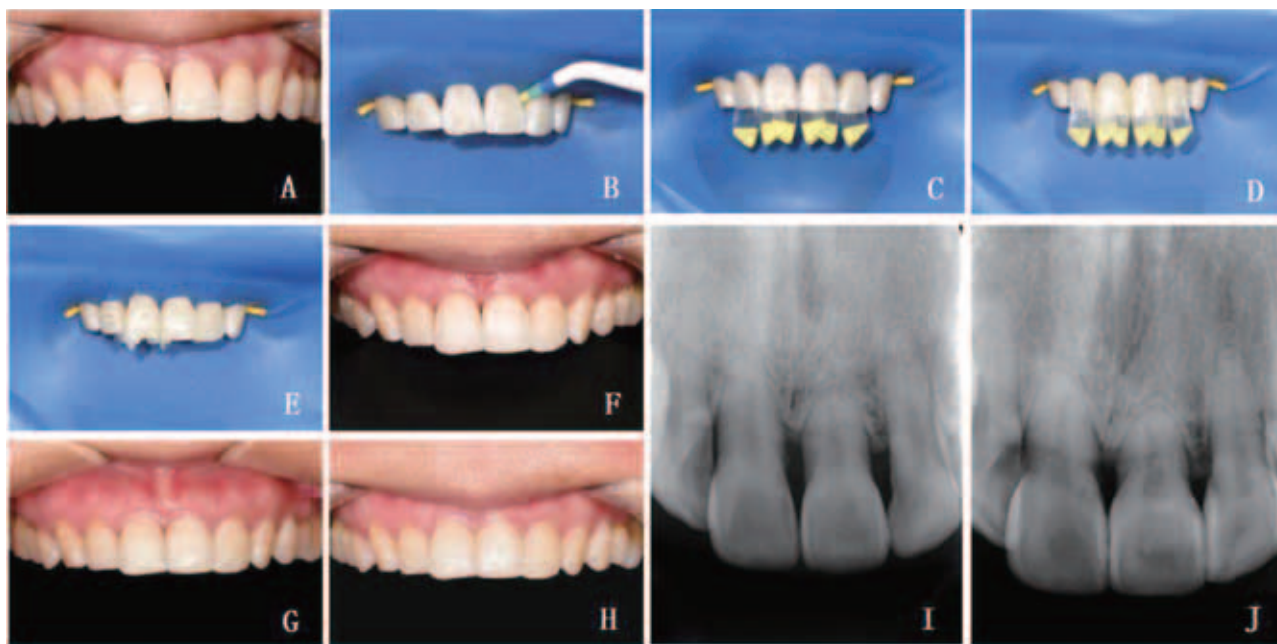
时间	评分	牙周健康		$\chi^2$ 值	P值	龈乳头高度		$\chi^2$ 值	P值
		对照组 (n=23)	观察组 (n=25)			对照组 (n=23)	观察组 (n=25)		
T <sub>0</sub>	1	23 (100.0)	25 (100.0)	-	-	10 (43.5)	14 (56.0)	0.753	0.564
	2	0 (0.0)	0 (0.0)			13 (56.5)	11 (44.0)		
	3	0 (0.0)	0 (0.0)			0 (0.0)	0 (0.0)		
	4	0 (0.0)	0 (0.0)			0 (0.0)	0 (0.0)		
	5	0 (0.0)	0 (0.0)			0 (0.0)	0 (0.0)		
T <sub>1</sub>	1	19 (82.6)	22 (88.0)	2.202	0.407	15 (65.2)	19 (76.0)	0.675	0.529
	2	4 (17.4)	2 (8.0)			8 (34.8)	6 (24.0)		
	3	0 (0.0)	1 (4.0)			0 (0.0)	0 (0.0)		
	4	0 (0.0)	0 (0.0)			0 (0.0)	0 (0.0)		
	5	0 (0.0)	0 (0.0)			0 (0.0)	0 (0.0)		
T <sub>6</sub>	1	18 (78.3)	23 (92.0)	3.502	0.415	20 (87.0)	23 (92.0)	0.327	0.660
	2	3 (13.0)	2 (8.0)			3 (13.0)	2 (8.0)		
	3	1 (4.3)	0 (0.0)			0 (0.0)	0 (0.0)		
	4	1 (4.3)	0 (0.0)			0 (0.0)	0 (0.0)		
	5	0 (0.0)	0 (0.0)			0 (0.0)	0 (0.0)		
$\chi^2$ 值		7.000	3.500			13.636	13.565		
P值		0.058*	0.296*			0.001*	0.001*		

注: \*表示同组内比较。

### 3 讨论

随着人们对美观需求的逐渐提高,前牙黑三角作为患者关注的重点成为亟待解决的问题。临床上可通过正畸<sup>[10]</sup>、间接修复治疗<sup>[11]</sup>、牙周手术<sup>[12]</sup>、透明质酸注射<sup>[13]</sup>等方法实现黑三角关闭,但这些方法存在周期长、成本高、

创伤大,且疗效不可预测的问题,不为大多数患者所接受。因此,树脂直接修复技术成为黑三角关闭方法中更为微创、高效、便捷的临床首选。黑三角本质是牙间软硬组织的缺失,其影响因素是多方面的且各因素间相互作用,多数学者已证实接触点-牙槽嵴顶距离因素对龈乳头高度有



注: A. 12~22黑三角术前口内照(11~21黑三角最明显, 牙间龈乳头高度 $<1/2$ 邻间隙); B. 牙面处理; C. Bioclear成型片就位; D. 复合树脂注塑成型; E. Bioclear成型片移除; F. 修形抛光完成, 术后即刻口内照(11~21黑三角大部分已关闭, 牙间龈乳头高度 $=1/2$ 邻间隙); G. 随访1个月后口内照(11~21牙间龈乳头高度 $>1/2$ 邻间隙, 但未充满邻间隙); H. 随访6个月后口内照(11~21牙间龈乳头充满邻间隙); I. 术前X线片; J. 随访6个月后X线片

图1 观察组典型病例修复前后

显著影响<sup>[14-15]</sup>。树脂直接修复技术正是应用这一原理, 通过纳米树脂材料向龈方延伸接触区来缩短接触点-牙槽嵴顶距离, 同时调整牙冠颈部邻面凸度使牙间楔状隙变窄, 从而关闭大部分或全部间隙。

在本研究中, 美学评价的临床评估结果显示, 观察组得分低于对照组, 差异无统计学意义; 其中观察组表现出更优的美学解剖形态得分, 差异有统计学意义。这一发现与Hussien AOT等<sup>[6]</sup>先前在上前牙黑三角中的研究结果一致。这可能归因于Bioclear成型片专为前牙定制, 符合天然前牙形态, 且具有多曲率和型号选择, 使得成型片贴合牙体, 部分伸入龈下却不侵犯生物学宽度, 来自牙间乳头的侧方静态压力起到楔子的加固作用, 使成型片得以稳定就位, 确保了树脂材料在邻接及外展隙处的良好构建; 而对照组依赖手动固定, 且缺乏侧方静态压力, 对于修复体牙颈部构建可能较差。

功能学评价的临床评估结果显示, 在边缘适应性、邻面解剖形态评价方面, 两组差异无统计学意义, 而放射检查方面具有统计学意义。观察组表现出更优的放射检查得分, 这可能归因于对照组在较小空间内分层充填难度较大, 而观察组经成型片预塑修复空间, 注入流动树脂初步占据大部分修复空间, 再注入膏体树脂以置换尽可能多的流动树脂, 这一过程中材料的稳定流动性使得牙体、修复体间过渡协调。

生物学评价的临床评估结果显示, 两组在术后即刻均

表现出良好的组织相容性; 而在随访时段内观察组则表现出更优的牙周健康及龈乳头高度得分, 但差异无统计学意义。这一结果可能归因于术前纳入和排除标准的严格选择以及牙面处理的粘接性, 而Bioclear成型片术中就位稳定性及操作便利性更优。值得注意的是, 牙周健康对天然牙及修复体的稳定及功能维护具有重要意义<sup>[16]</sup>, 为获得良好的远期疗效, 充填后医师需要进行精细抛光以阻止龋病、牙周炎致病菌斑集聚, 口腔卫生宣教同样不容忽视, 需要教会患者口腔卫生控制的措施, 并嘱患者进行定期牙周维护。

在两组内, 不同随访时间所观测到的美学、功能学各参数得分及牙周健康得分之间差异无统计学意义, 而术后6个月龈乳头高度均显著优于术后即刻评分, 具有统计学意义。应用重塑后的树脂修复体进行大部分或全部的间隙关闭, 同时对牙间龈乳头基部产生挤压作用, 类似种植体暂时修复体的作用, 诱导牙间龈乳头顶端部分向冠方迁移, 可能实现龈乳头再生, 对于暂时未完全关闭的小间隙进行完全关闭。此外, 随访6个月的临床评估结果显示, 观察组成功率(100.00%)高于对照组(91.30%), 差异有统计学意义; 其中, 2例对照组病例在随访6个月内均在舌侧出现中等边缘浅沟, 龈乳头探诊出血指数高于术后即刻, 临床不可接受, 均需行局部干预改正。观察组采用注塑成型技术更有利于形成光滑的龈下修复体轮廓, 进而利于龈乳头增生和远期关闭成功率; Clark D<sup>[17]</sup>报道了一项应用此技术

关闭大部分黑三角的病例,在术后6个周同样观测到了龈乳头的短期内再生的结果。

本研究根据Nordland & Tarnow分类,选取了CL I类和CL II类龈乳头高度损失的前牙黑三角病例来反映修复过程和牙间乳头再生。出于最大限度减少共同因素并消除选择偏差的考虑,CL III类龈乳头高度损失者被排除在外,因为当大量组织缺失时该方法疗效不可预测。此外,对于程度较重的前牙黑三角病例,临床医生可采用多学科疗法,国内外已有大量病例报道<sup>[18-20]</sup>显示了多学科综合运用才能弥补单科的缺点,增加前牙龈乳头的充盈度,从而提高黑三角间隙关闭的成功率。

综上,Bioclear注塑成型技术应用于前牙黑三角间隙关闭中能够有效改善美学修复效果,提高黑三角关闭成功率,从而为前牙区间隙管理提供了微创性、非入侵性、可预测性的牙体牙髓科的新方法,为多学科联合治疗提供来自牙体牙髓学科的新观点。该技术在临床中值得进一步推广应用,但仍需长期随访及更大样本量来支持结果的准确性。

#### [参考文献]

- [1]孟焕新. 牙周病学[M].5版.北京:人民卫生出版社,2021:125.
- [2]Batra P, Daing A, Azam I, et al. Impact of altered gingival characteristics on smile esthetics: Laypersons' perspectives by Q sort methodology[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2018,154(1):82-90.
- [3]Cunliffe J, Pretty I. Patients' ranking of interdental "black triangles" against other common aesthetic problems[J]. Eur J Prosthodont Restor Dent, 2009,17(4):177.
- [4]薛晶. 邻面成形系统的发展和临床应用[J]. 国际口腔医学杂志, 2020,47(6):621-626.
- [5]单云. 纳米树脂应用于前牙美学修复的效果观察[J]. 交通医学, 2019, 33(5):516-517,520.
- [6]Hussien A O T, Ibrahim S H, Essa M E S, et al. Restoring black triangle with bioclear matrix versus conventional celluloid matrix method: a randomized clinical trial[J]. BMC Oral Health, 2023,23(1):402.
- [7]Nordland W P, Tarnow D P. A classification system for loss of papillary height[J]. J Periodontol, 1998,69(10):1124-1126.
- [8]Hickel R, Peschke A, Tyas M, et al. FDI World Dental Federation: clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations-update and clinical examples[J]. Clin Oral Investig, 2010,14(4):349-366.
- [9]Jemt T. Regeneration of gingival papillae after single-implant treatment[J]. Int J Periodontics Restorative Dent, 1997,17(4):326-333.
- [10]夏梦姣,周鹂鹂,袁文琳,等. 正畸后龈乳头退缩的研究进展[J]. 中国实用口腔科杂志, 2021,14(1):85-92.
- [11]宋春平,丛景科,王明臻. 应用瓷贴面修复连续下前牙黑三角的2年临床疗效观察[J]. 口腔颌面修复学杂志,2023,24(3):180-185.
- [12]Chatzopoulou D, Johal A. Management of gingival recession in the orthodontic patient[J]. Semin Orthod, 2015,21(1):15-26.
- [13]Lee W P, Kim H J, Yu S J, et al. Six month clinical evaluation of interdental papilla reconstruction with injectable hyaluronic acid gel using an image analysis system[J]. J Esthet Restor Dent, 2016,28(4):221-230.
- [14]束蓉,钱洁蕾. 影响龈乳头高度的因素[J]. 华西口腔医学杂志, 2011, 29(6):565-567.
- [15]胡媛媛. 龈乳头重建的相关研究进展[J]. 口腔疾病防治, 2018, 26(12):804-809.
- [16]中华口腔医学会. 维护牙周健康的中国口腔医学多学科专家共识(第一版)[J]. 中华口腔医学杂志,2021,56(2):127-135.
- [17]Clark D. "Restoratively driven papilla regeneration: correcting the dreaded "black triangle"[J]. Tex Dent J, 2008,125(11):1112-1115.
- [18]Wahbi M A, Al S H, Tayeb H, et al. Minimally invasive use of coloured composite resin in aesthetic restoration of periodontally involved teeth: Case report[J]. Saudi Dent J, 2013,25(2):83-89.
- [19]李一妹,李京荣,张静. 含氟纳米树脂关闭正畸治疗后前牙区黑三角间隙的临床效果观察[J]. 北京口腔医学,2018,26(4):232-235.
- [20]韦宁,胡文杰,吕珑薇,等. 美学区牙冠延长术同期应用上皮下结缔组织移植术联合冠修复改善粉白美学效果的初步探索(附1例报告)[J]. 中国实用口腔科杂志,2022,15(3):293-299.

[收稿日期]2024-12-17

本文引用格式: 齐文晶,汪磊,宋丽雯,等. 运用Bioclear成型片注塑成型技术关闭前牙黑三角的临床应用研究[J]. 中国美容医学,2025,34(9):131-136.

#### · 告作者和读者 ·

### 关于处理一稿两投的声明

为了维护《中国美容医学》的声誉和读者的权益,本刊特对一稿两投问题的处理声明如下:

作者向本刊投寄的文稿,经审稿专家、本刊编辑委员会和编辑部审阅,发现已在他刊发表,或审稿专家已为他刊审过此稿,尽管两篇文稿在文题、文字的表达和讨论的叙述方面略有不同,但其主要数据和图表相同,本刊则认定此文为一稿两投。

作者向本刊投稿,在收到稿件回执满3个月仍未收到退稿或退修通知,作者如欲改投他刊,应事先与本刊编辑部联系并说明理由。如作者未与本刊联系而改投他刊并发表,本刊也视为该作者一稿两投。

我刊一经发现一稿两投作者,2年内停止刊发其稿件。特此声明。