

# 应用弧形成型片与条状聚酯薄膜成型片进行树脂修复黑三角临床效果对比分析

徐依山<sup>1\*</sup>, 孟丹<sup>1</sup>, 王迪<sup>2</sup>, 杨明<sup>3</sup>, 张若琳<sup>1</sup>

<sup>1</sup>黑龙江省口腔病防治院口腔正畸科, 黑龙江 哈尔滨

<sup>2</sup>大庆油田总医院口腔修复科, 黑龙江 大庆

<sup>3</sup>黑龙江省口腔病防治院口腔外科, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2024年4月29日; 录用日期: 2024年5月24日; 发布日期: 2024年5月31日

## 摘要

目的: 探讨应用弧形成型片与条状聚酯薄膜成型片进行树脂修复黑三角的疗效对比。方法: 选取符合纳入标准的20例(共80颗患牙)正畸后下切牙区存在黑三角的女性患者, 采用随机数字表法分为治疗组和对照组两组, 每组各10例。治疗组使用Bioclear弧形成型片辅助进行树脂充填修复, 对照组使用条状聚酯薄膜成型片辅助进行树脂充填修复。在充填后3个月、6个月由另一名医师进行复查, 比较两种成型片的疗效。结果: 两组病例医生临床操作时间治疗组用时更短( $P < 0.05$ ), 充填后3个月、6个月随访两组成功率相似, 两组比较无显著性差异( $P > 0.05$ )。结论: Bioclear成型片效果优于条状聚酯薄膜成型片, 医生临床操作简便, 远期复查疗效稳定, 值得广泛推广。

## 关键词

Bioclear, 树脂修复, 黑三角, 邻接关系

## Comparison Analysis of Clinical Efficacy in Resin Restoration of Black Triangles Using Curved Sectional Matrices versus Strip-Shaped Polyester Matrix Forming Films

Yishan Xu<sup>1\*</sup>, Dan Meng<sup>1</sup>, Di Wang<sup>2</sup>, Ming Yang<sup>3</sup>, Ruolin Zhang<sup>1</sup>

\*第一作者。

文章引用: 徐依山, 孟丹, 王迪, 杨明, 张若琳. 应用弧形成型片与条状聚酯薄膜成型片进行树脂修复黑三角临床效果对比分析[J]. 临床医学进展, 2024, 14(5): 2519-2524. DOI: 10.12677/acm.2024.1451715

<sup>1</sup>Department of Orthodontics, Heilongjiang Provincial Institute of Stomatology, Harbin Heilongjiang

<sup>2</sup>Department of Restorative Dentistry, Daqing Oilfield General Hospital, Daqing Heilongjiang

<sup>3</sup>Department of Oral Surgery, Heilongjiang Provincial Institute of Stomatology, Harbin Heilongjiang

Received: Apr. 29<sup>th</sup>, 2024; accepted: May 24<sup>th</sup>, 2024; published: May 31<sup>st</sup>, 2024

## Abstract

**Objective:** Comparative analysis of the efficacy of Bioclear and strip-shaped polyester matrix forming films in resin restoration of black triangles. **Method:** Twenty female patients (80 teeth in total) with black triangles in the lower anterior teeth area after orthodontic treatment, who met the inclusion criteria, were selected. They were randomly divided into two groups, with 10 cases in each group. The treatment group underwent resin filling restoration with Bioclear-assisted resin, while the control group underwent resin filling restoration with strip-shaped polyester matrix forming films. Another dentist conducted follow-up examinations at 3 months, and at 6 months post-filling to compare the efficacy of the two types of forming films. The clinical operation time was shorter in the treatment group compared to the control group ( $P < 0.05$ ). The success rates in both groups were similar at 3 months and 6 months post-filling, with no significant difference between the two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusion:** The efficacy of Bioclear forming films is superior to strip-shaped polyester matrix forming films. The clinical operation is more convenient, and the long-term follow-up efficacy is stable, indicating widespread promotion.

## Keywords

Bioclear, Resin Restoration, Black Triangles, Proximal Contacts

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

黑三角，也称为开放性龈楔状隙(open gingival embrasure space, OGES)，是指相邻牙齿间的牙龈乳头不能完全覆盖牙龈楔状隙而形成的可视三角形间隙。它通常由于牙齿邻接点与牙槽嵴顶间垂直距离增加而产生[1]。黑三角的存在不仅影响患者的笑容和自信心，还可能增加患龋齿和牙周病的风险[2]。目前，治疗黑三角的方法主要包括牙周治疗、正畸治疗和修复治疗。牙周治疗旨在消除牙周炎症，改善骨组织高度，从而使牙龈充满邻间隙；正畸治疗则通过调整牙齿排列和轴向角度来减少黑三角的形成；修复治疗则采用各种材料填充牙齿邻接面，以恢复牙齿邻面弧度，改变邻接点位置，从而改善牙龈弧度，恢复美观。

其中，最简便实用的修复方法就是使用树脂材料。然而，不同的成型片设计可能会影响临床操作效率和最终修复效果。本研究旨在探究应用 Bioclear 和条状聚酯薄膜成型片进行树脂修复黑三角的临床效果对比。

## 2. 研究对象和方法

### 2.1. 研究对象

选取 2022~2024 年于正畸科就诊的 20 名正畸后下颌前牙区患有黑三角问题的女性患者，均符合以下

标准：(1) 中国汉族；(2) 年龄 19~35 岁，无吸烟习惯；(3) 正畸治疗结束，咬合正常；(4) 下颌切牙区无先天缺失牙、多生牙等牙齿数目异常，无融合牙等牙齿形态异常；(5) 牙列完整，前牙区未设计拔牙矫治；(6) 牙周状态稳定，探诊无牙周袋、无附着丧失；(7) 无修复冠、无树脂充填物。随机将患者分为两组，每组 10 人，均对其进行口腔卫生宣教，并进行牙周洁治。一个月后复查，牙周状况稳定后开始进行树脂修复，每个病例均修复下前牙区三处黑三角，涉及相邻的四颗下切牙。治疗组使用 Bioclear (3M 公司, 美国) 进行修复, 对照组使用条状聚酯薄膜成型片进行修复。两组所使用的修复材料一致, 树脂 Z350XT (3M 公司, 美国), 3M 第八代粘接剂(3M 公司, 美国), 树脂抛光套装(松风, 日本)。

## 2.2. 方法

### 2.2.1. 治疗方法

清洁牙面，用砂粒子抛光牙齿唇舌面及近远中，去净可能存在的软垢和色素沉着，上橡皮障隔湿，酸蚀，治疗组安装 Bioclear 成型片，对照组安装条状聚酯薄膜成型片，确保边缘密合，用小毛刷涂布粘接剂，气枪吹匀吹薄，光照，先使用流体树脂将邻间隙填满，再使用 3MZ350XT 树脂填充剩余间隙。光照固化后，去除成型片，用金刚砂车针逐级粗修后，再用松风抛光条进一步抛光，确保树脂表面平整光滑。

### 2.2.2. 研究方法

所有患牙均由同一医师进行治疗，确定术后即刻为随访基线，第 3 个月、第 6 个月为复诊时间点，由同一名高年资医师作疗效及随访评估。

### 2.2.3. 疗效判定

医生临床操作时间通过计时器计时，由另一位医师在旁计时并记录，从橡皮障上障完成开始计时，至抛光完成作为结束时间。以分钟为单位，时间超过 30 秒计为 1 分钟，不超过 30 秒忽略不计。

临床效果分为合格与不合格，评价内容包括邻面悬突、邻接紧密度、充填体边缘密合性、龈乳头指数等 4 项内容。评定标准主要参照改良的 USPHS 评定系统。患者根据表格内容评价为合格与不合格(见表 1)。其中，龈乳头指数(papilla index, PI)参照 Jemt [3]描述的标准进行判定：0 级：无龈乳头；I 级：龈乳头高度 < 1/2 邻间隙；II 级：龈乳头高度 > 1/2 邻间隙但未充满邻间隙；III 级：龈乳头完全充满邻间隙。

四项内容均合格判定为成功，有一项或多项不合格判定为失败。成功率 = (成功牙数)/总牙数 × 100%。临床效果均由参与研究的副主任医师来评定，以保证实验结果的准确性。

Table 1. Clinical effect evaluation content

表 1. 临床效果评价内容

指标	邻面悬突	邻接紧密度	充填体边缘密合性	龈乳头指数
合格	邻面流畅	牙线通过时有中度及以上阻力	修复体边缘无可探及的裂隙，尖锐探针探诊光滑	指数有升级
不合格	邻面不流畅有台阶	牙线通过时无阻力或过松	尖锐探针探诊修复体边缘可探及裂隙	指数无升级

## 2.3. 统计学处理方法

数据采用 SPSS25.0 统计软件进行数据分析，数据符合正态分布，使用独立样本 *t* 检验比较同一医生不同组别临床操作时间， $P < 0.05$  代表差异有统计学意义。用卡方检验计算各观察指标在各随访时间点的

发生率并比较, 检验水准双侧  $\alpha = 0.05$ ,  $P < 0.05$  代表差异有统计学意义。

### 3. 结果

两组病例在临床操作中, 治疗组操作时间短于对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ) (表 2)。

**Table 2.** Clinical operation time of doctors

**表 2.** 医生临床操作时间

分组	例数	操作时间(分钟)
治疗组	10	15.5 ± 1.27
对照组	10	21.9 ± 2.89
F 值		1.68
P 值		0.00

两组病例共 20 人, 在术后 3 个月、6 个月均得到有效回访, 治疗组成功率与对照组相似, 两组比较无显著性差异( $P > 0.05$ ) (表 3)。随访中病例均是由于边缘密合性被判定为失败病例。

**Table 3.** Treatment efficacy of two groups at different follow-up time points [piece (%)]

**表 3.** 两组在不同随访时间节点的治疗疗效表[颗(%)]

组别	术后 3 个月			术后 6 个月		
	成功	失败	成功率	成功	失败	成功率
治疗组	40	0	100%	39	1	97.5%
对照组	39	1	97.5%	38	2	95%

### 4. 讨论

Ko 等人发现, 15~31 岁的正畸患者在治疗后下切牙区黑三角的发生率为 43.7%, 年龄大于 20 岁组患者的发生率为 66.7%。随着年龄的增长, 口腔上皮变薄, 角化龈退缩, 龈乳头高度降低, 黑三角的发生风险增加[4]。牙齿本身的牙冠形态, 尤其是窄长形的牙冠, 邻面接触区的位置靠近龈缘, 接触的面积较小, 呈点状接触, 更容易出现黑三角[5]。从牙齿排列角度来说, 牙列拥挤错位的程度对黑三角的发生有一定影响, 尤其是重度拥挤(大于 8 mm)时, 黑三角的发生率较高[4]; 牙齿的初始错位情况如牙齿拥挤、扭转等, 可能会影响牙龈乳头的形态和位置[6]; 牙根分散角度越大, 黑三角发生的可能性越高, 牙根成角每增加 1°, 黑三角发生的概率就会上升 14%~21% [7], 这也是正畸后前牙区易出现黑三角的原因。另外, 牙周支持组织的丧失: 牙周病或牙周手术后可能导致牙槽骨的高度降低, 从而影响牙龈乳头的高度和存在[8]。总的来说, 邻接到牙槽嵴顶的垂直距离是影响黑三角出现的最关键的因素, 当这个距离较大时, 牙龈乳头可能无法充满邻间隙, 导致黑三角的形成[9]。

常用的解决办法可以通过正畸治疗调整牙齿排列和轴向角度, 从而改善牙龈乳头的形态和填充情况[6]; 或者通过牙周手术修整软组织, 移植牙龈组织来增加牙龈乳头的高度和改善其形态[8]; 或者通过向牙龈乳头低平处注射透明质酸来临时填充黑三角, 改善美观[10]。临床中最常用的方法是修复治疗, 使用树脂充填、瓷贴面等方法来遮盖或修复黑三角区域[11]。

修复治疗中,可采用瓷贴面、邻面翼等体外制作修复体来进行修复,但临床中牙体需要一定的预备,对牙体组织有一定损伤,同时价格高昂,有脱落风险。另外可以采用树脂材料进行修复,树脂修复是最常用的临床操作方法,操作方便,价格低廉。树脂修复黑三角有很多优势,相比瓷贴面而言更加微创,不需要或只需要极少量地磨除牙齿结构[12],对牙齿的损伤小。与传统的牙周手术或瓷贴面相比,树脂修复成本较低,对于患者来说经济负担较小。树脂修复可以在单次就诊中完成,不需要长时间的治疗过程或多次复诊。现代复合树脂材料的颜色和透明度可以很好地模拟自然牙齿,达到良好的美学效果。如果有需要,树脂修复可以比较容易地被移除或更换,为患者提供了更多更灵活的治疗选择[13]。

但树脂修复黑三角时仍需同时克服一些难点:防止邻面悬突形成;恢复邻面生理凸度与邻牙紧密接触;树脂需要有效充分的光固化。树脂材料在操作中很难堆塑出邻面的弧形,借助于成型片的形状可达到较好的效果。故在临床操作中分隔邻牙同时辅助塑造邻面弧度的成型片至关重要。目前前牙常用的成型片是长条状的聚酯薄膜,操作中需要医生用手将聚酯薄膜塑造出弯状的弧度,但很难将树脂堆塑出能与邻牙紧密接触的弧度。临床中常用的带有弧度的豆瓣状成型片材质为金属,常用于后牙 II 类洞[14],将此成型片应用于前牙时,由于前牙形状扁平,较难将其放置及固位,且在光照时金属遮挡光照,树脂很难做到有效的充分光固化。

正确的邻接关系目前尚无金标准,广泛认同应具备紧密邻接触和生理解剖式邻面凸度。牙齿邻接紧密度的力值具动态变化和个性化特征[15],考虑临床同类研究广泛采用牙线通过测量法[16]评估邻接紧密度;以牙线通过时达中度阻力或以上作为临床可接受紧密度标准。本研究评估邻接紧密度时遵从上述通用标准。龈乳头指数参照 Jemt 描述的标准判定,进行充填后,临床效果评级从 0 级上升为 I 级,或从 I 级直接上升为 III 级等此类现象均判定为龈乳头指数评级有所上升,临床疗效评价此单项为合格。

本研究显示,在临床操作中,医生使用 Bioclear 时临床操作时间更短,主要在于 Bioclear 牙颈部的设计,更容易在牙齿邻接部位安置,且固位良好。相比较于条状的聚酯薄膜,需要用手或其他工具将其固位,且操作中固位更容易松脱,给医生的临床操作带来麻烦。

治疗组邻接紧密度的评估普遍较对照组紧密,这可能是治疗组的邻面修复创造了更大的邻面接触面积有关,同时降低了牙槽嵴顶至邻接点的距离,从而更好的修复黑三角。在术后三个月和术后六个月的随访时间点,使用弧形成型片的治疗组显示出更高的修复稳定性。相比之下,使用传统条状成型片的对照组在某些病例中出现了修复效果的轻微下降。治疗组中,边缘封闭性得到了更好的评价。这主要是因为弧形成型片能够更好地适应牙齿的形状和大小,从而提供了更加贴合的修复效果。Bioclear 配套的邻间隙测量标尺,可以帮助准确选择适合的大小型号,使得操作简便的同时,能够辅助修复出更合适的邻面弧度。患者普遍反馈,与传统的条状成型片相比,采用弧形成型片进行修复能带来更好的舒适度。这可能是因为弧形成型片的设计能够减少对周围牙齿及颈部牙龈的压力和不适感。总体而言,使用弧形成型片的患者对修复效果的满意度更高。他们认为弧形成型片提供了更好的修复效果和更舒适的使用体验。

未来的研究可以进一步探讨弧形成型片在不同类型黑三角中的应用效果,以及与其他修复方法的比较。此外,还可以研究如何进一步提高弧形成型片的材料性能,提高膜片的韧性和光通透度,使得临床操作更加方便以及树脂能得到更彻底的固化。

通过本研究的结果对比分析,我们期望能够揭示新型弧状成型片相比传统条状成型片在树脂修复黑三角方面的优势所在。这将有助于为临床医生提供更有效的治疗方案选择依据,从而更好地满足患者的需求。

## 5. 结论

本研究为选择弧形成型片进行树脂修复黑三角提供了有力的支持。弧形成型片可有效减少医生临床

操作时间,使临床操作更为便捷。同时提供了较稳定的远期修复效果。因此,建议在修复黑三角时优先考虑使用弧形成型片。

## 参考文献

- [1] Sharma, A.A. and Park, J.H. (2010) Esthetic Considerations in Interdental Papilla: Remediation and Regeneration. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, **22**, 18-28. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.2009.00307.x>
- [2] Sriphadungporn, C. and Chamnanniadha, N. (2017) Perception of Smile Esthetics by Laypeople of Different Ages. *Progress in Orthodontics*, **18**, 8. <https://doi.org/10.1186/s40510-017-0162-4>
- [3] Jemt, T. (1997) Regeneration of Gingival Papillae after Single-Implant Treatment. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, **17**, 326-333.
- [4] Ko-Kimura, N., Kimura-Hayashi, M., Yamaguchi, M., et al. (2003) Some Factors Associated with Open Gingival Embrasures Following Orthodontic Treatment. *Australasian Orthodontic Journal*, **19**, 19-24. <https://doi.org/10.2478/aoj-2003-0003>
- [5] Chang, L.C. (2007) The Association between Embrasure Morphology and Central Papilla Recession: A Noninvasive Assessment Method. *Chang Gung Medical Journal*, **30**, 445-452. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2007.01072.x>
- [6] 刘琳, 五十岚煦, 三谷英夫. 正畸治疗前后切牙区龈乳头变化的研究[J]. 口腔正畸学, 2007(4): 150-152.
- [7] Burke, S., Burch, J.G. and Tetz, J.A. (1994) Incidence and Size of Pretreatment Overlap and Posttreatment Gingival Embrasure Space between Maxillary Central Incisors. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, **105**, 506-511. [https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(94\)70013-3](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(94)70013-3)
- [8] 支方静, 莫水学. 切牙区黑三角与正畸治疗的研究进展[J]. 国际口腔医学杂志, 2011, 38(5): 611-613+6.
- [9] Kurth, J.R. and Kokich, V.G. (2001) Open Gingival Embrasures after Orthodontic Treatment in Adults: Prevalence and Etiology. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, **120**, 116-123. <https://doi.org/10.1067/mod.2001.114831>
- [10] Becker, W., Gabitov, I., Stepanov, M., et al. (2010) Minimally Invasive Treatment for Papillae Deficiencies in the Esthetic Zone: A Pilot Study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, **12**, 1-8. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2009.00247.x>
- [11] 刘江伟. 微创超薄贴面与光固化氟释放纳米树脂修复女性正畸后切牙区黑三角的效果比较[J]. 妇儿健康导刊, 2023, 2(14): 47-49.
- [12] Wirsching, E. (2015) Contemporary Options for Restoration of Anterior Teeth with Composite. *Quintessence International*, **46**, 457-463.
- [13] 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.
- [14] 张蓉, 郭静, 南小梅. Palodent 在成对后牙邻面成形的临床评价[J]. 口腔医学研究, 2015, 31(3): 280-282.
- [15] Loomans, B.A., Opdam, N.J., Roeters, F.J., et al. (2006) A Randomized Clinical Trial on Proximal Contacts of Posterior Composites. *Journal of Dentistry*, **34**, 292-297. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2005.07.008>
- [16] El-Badrawy, W.A., Leung, B.W., El-Mowafy, O., et al. (2003) Evaluation of Proximal Contacts of Posterior Composite Restorations with 4 Placement Techniques. *Journal of the Canadian Dental Association*, **69**, 162-167.