

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.21.033

生物导向性预备技术对全瓷冠修复患者牙周状况及牙龈厚度的影响

汪佐孝

(兰州市口腔医院口腔修复科, 甘肃 兰州 730000)

[摘要]目的 分析生物导向性预备技术对全瓷冠修复患者牙周状况及牙龈厚度的影响。方法 选取2022年9月–2024年9月于兰州市口腔医院行全瓷冠修复的80例患者, 按照随机数字表法分为对照组和研究组, 各40例。对照组采用传统预备技术, 研究组采用生物导向性预备技术(BOPT), 比较两组牙周状况、牙龈厚度、满意度。结果 研究组在T₁、T₂时牙周探诊深度低于对照组($P<0.05$) ; 研究组探诊出血阳性率为2.50%, 低于对照组的17.50% ($P<0.05$) ; 研究组边缘稳定性占比为97.50%, 高于对照组的77.50% ($P<0.05$) ; 研究组在T₁、T₂时牙龈厚度高于对照组($P<0.05$) ; 研究组美学效果、舒适度、总体满意度评分均高于对照组($P<0.05$)。结论 与传统预备技术相比, BOPT能更有效地促进全瓷冠修复后牙周软组织的健康与稳定, 诱导牙龈组织适应性增厚, 并获得较高的患者满意度, 是一种更具优势的牙体预备理念。

[关键词] 生物导向性预备技术; 全瓷冠修复; 传统预备技术; 牙周状况

[中图分类号] R783.3

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2025)21-0130-04

Effect of Biologically Oriented Preparation Technique on Periodontal Status and Gingival Thickness in Patients Undergoing All-ceramic Crown Restoration

WANG Zuoxiao

(Department of Prosthodontics, Lanzhou Stomatological Hospital, Lanzhou 730000, Gansu, China)

[Abstract]Objective To analyze the effect of biologically oriented preparation technique on periodontal status and gingival thickness in patients undergoing all-ceramic crown restoration. Methods A total of 80 patients who underwent all-ceramic crown restoration in Lanzhou Stomatological Hospital from September 2022 to September 2024 were selected, and they were divided into the control group and the study group by the random number table method, with 40 patients in each group. The control group adopted traditional preparation technique, and the study group adopted biologically oriented preparation technique (BOPT). The periodontal status, gingival thickness and satisfaction were compared between the two groups. Results The periodontal probing depth of the study group at T₁ and T₂ was lower than that of the control group ($P<0.05$). The positive rate of bleeding on probing in the study group was 2.50%, which was lower than 17.50% in the control group ($P<0.05$). The proportion of marginal stability in the study group was 97.50%, which was higher than 77.50% in the control group ($P<0.05$). The gingival thickness of the study group at T₁ and T₂ was higher than that of the control group ($P<0.05$). The scores of aesthetic effect, comfort and overall satisfaction in the study group were higher than those in the control group ($P<0.05$). Conclusion Compared with traditional preparation technique, BOPT can more effectively promote the health and stability of periodontal soft tissues after all-ceramic crown restoration, induce adaptive thickening of gingival tissues, and achieve higher patient satisfaction, making it a more advantageous tooth preparation concept.

[Key words] Biologically oriented preparation technique; All-ceramic crown restoration; Traditional preparation technique; Periodontal status

基金项目: 兰州市科技计划项目(编号: 2023-ZD-161)

第一作者: 汪佐孝(1989.1-), 男, 甘肃临夏人, 本科, 主治医师, 主要从事口腔医学、口腔修复、口腔种植方向的研究

牙体修复（dental restoration）是恢复缺损牙齿形态、功能与美学的核心牙科方法。随着材料学与工艺技术的发展，由于全瓷修复体具有优异的美学性能及卓越的生物相容性，其已成为修复前牙和后牙的首选方案^[1]。但随着修复材料不断更新，修复体边缘的设计与处置仍然是促进修复成功的关键。部分学者认为牙体组织与修复体形成良好的边缘密合度，可延长修复体寿命，利于维持牙周组织健康^[2]。传统牙体预备技术虽能为修复体提供清晰的边缘形态，同时为医生粘接提供精确参考，但其形成的刚性边缘与牙周组织之间常存在间隙，易导致菌斑聚集^[3]。因此，BOPT的核心操作是去除明确的牙体预备终止线，形成光滑连续的锥形表面，这种设计方式在理论上具有一定优势。基于此，本研究旨在分析BOPT对全瓷冠修复患者牙周状况及牙龈厚度的影响，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2022年9月~2024年9月于兰州市口腔医院行全瓷冠修复的80例患者，按照随机数字表法分为对照组、研究组，各40例。对照组男16例，女24例；年龄20~75岁，平均年龄（39.68±12.31）岁；体质质量指数18.57~27.26 kg/m²，平均体质质量指数（24.21±2.46）kg/m²。研究组男17例，女23例；年龄20~76岁，平均年龄（39.45±12.23）岁；体质质量指数18.28~27.37 kg/m²，平均体质质量指数（24.17±2.48）kg/m²。两组性别、年龄、体质质量指数比较，差异无统计学意义（P>0.05），具有可比性。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：因牙体缺损、牙列缺损或美学需要而要求行全瓷冠修复的患者；选择上下颌前牙及前磨牙，牙齿松动不超过（Ⅱ度）；牙龈生物型厚龈型。排除标准：血糖、心功能异常等无法配合治疗的患者；口腔卫生不良者，有未控制的牙周炎、邻近牙位有不良修复体；患者有严重深覆牙，咬合较紧，无法预备足够空间。

1.3 方法 修复前，所有患者均接受牙周基础治疗（包括口腔清洁与龈下刮治），以确保牙周健康并符合修复要求；通过研究模型、根尖片和牙周探诊记录基线探诊深度等指标。对照组采用传统预备技术：医护人员使用圆头锥形金刚砂车针完成轴面预备后，更换肩台车针，在龈下0.5 mm或

齐龈位置，预备宽度为1.0 mm的直角肩台，确保肩台清晰、连续、平滑。采用双线法排龈，首先在龈沟底放置一根较细的排龈线，再放置一根较粗的排龈线于其上，轻柔压迫牙龈5~8 min，清晰暴露预备体边缘；使用硅橡胶印模材料，采取双重印模，确保印模边缘清晰、无撕裂。完成取模后，医护人员为患者佩戴临时冠；临时冠就位后，其边缘需被严格控制，并终止于预备的肩台，同时表面需经过高度抛光以杜绝悬突。研究组采用BOPT：使用直径为1.0 mm的圆头锥形金刚砂车针在患者牙体唇颊面、邻面及舌面进行定深沟预备，需保证足够的切端/殆面及轴面预备量；使用相同车针，从切端/殆面向龈方延伸，在预期的牙龈边缘区域，大约位于患者牙龈下的0.5~1.0 mm，进行垂直向预备；排龈和取模过程同对照组一致；在修复体制作中，需严格遵循BOPT理念，将边缘设计为圆钝无角的过渡面；戴入后，该设计能对牙龈施加持续轻柔的生理性压力，从而引导其发生理想的定向改建，最终塑成稳定的龈缘形态。两组修复体制作完成后，由医生为患者口内试戴，检查其邻接关系及咬合情况，确认无误后，对全瓷冠内表面进行氢氟酸酸蚀及硅烷化处理，并采用树脂改良型玻璃离子水门汀粘接；粘接过程中彻底清除多余粘接剂，最终对修复体进行抛光处理。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组牙周状况 通过牙周探诊深度、探诊出血阳性率、边缘稳定性进行评估。牙周探诊深度：于戴入即刻（T₀）、戴入1个月（T₁）及戴入3个月（T₂）时采用牙周探诊测量患者牙唇侧中、近中、远中、舌侧中4个位点的探诊深度，并取平均值；探诊出血率：记录探诊半分钟后，患者的探诊点是否发生出血，计算出血阳性率；边缘稳定性：医护人员使用牙科探针探查患者修复体边缘；0级为探针无法探及边缘，无台阶感；1级为可探及边缘，但有轻微台阶感（<50 μm）；2级为明显台阶感（≥50 μm）或存在粘接剂悬突；0级和1级记为稳定，2级记为不稳定。

1.4.2 测量两组牙龈厚度 于T₀、T₁、T₂时进行评估，局部麻醉下使用止动片刺入牙龈，应用游标卡尺测量唇侧中点、近中位点、远中位点、舌侧中点4个位点的牙龈厚度，并取4个位点的平均测量值，数值与牙龈组织稳定程度呈正相关。

1.4.3 调查两组满意度 于T₂时采用视觉模拟满意度评分法^[4]进行评估,由患者独立填写,包括美学效果、舒适度、总体满意度3个维度,每个维度分值为0~10分,评分越高表明患者的满意度越高。

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 两组牙周状况比较 研究组在T₁、T₂时牙周探诊深度低于对照组($P < 0.05$);研究组探诊出血阳性率低于对照组($P < 0.05$);研究组边缘稳定性占比高于对照组($P < 0.05$),见表1。

2.2 两组牙龈厚度比较 研究组在T₁、T₂时牙龈厚度高于对照组($P < 0.05$),见表2。

2.3 两组满意度比较 研究组美学效果、舒适度、总体满意度评分均高于对照组($P < 0.05$),见表3。

表1 两组牙周状况比较 [$\bar{x} \pm s$, n (%)]

组别	n	牙周探诊深度 (mm)			探诊出血阳性率	边缘稳定性
		T ₀	T ₁	T ₂		
研究组	40	2.40 ± 0.29	2.08 ± 0.25	1.98 ± 0.22	1 (2.50)	39 (97.50)
对照组	40	2.41 ± 0.32	2.23 ± 0.23	2.12 ± 0.26	7 (17.50)	31 (77.50)
统计值		t=0.146	t=2.793	t=2.600	$\chi^2=5.000$	$\chi^2=7.314$
P		0.884	0.007	0.011	0.025	0.007

表2 两组牙龈厚度比较 ($\bar{x} \pm s$, mm)

组别	n	T ₀			T ₁			T ₂		
研究组	40	1.06 ± 0.17			1.14 ± 0.12			1.21 ± 0.15		
对照组	40	1.03 ± 0.15			1.08 ± 0.14			1.12 ± 0.17		
t		0.837			2.058			2.511		
P		0.405			0.043			0.014		

表3 两组满意度比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	n	美学效果满意度			舒适度满意度			总体满意度		
研究组	40	9.06 ± 0.27			9.12 ± 0.23			9.28 ± 0.21		
对照组	40	8.84 ± 0.25			8.87 ± 0.24			8.76 ± 0.22		
t		3.781			4.757			10.813		
P		0.000			0.000			0.000		

3 讨论

牙齿修复是指通过特定材料,让患者牙齿形态与功能恢复,在外伤或龋齿等引起的牙齿缺损治疗中得到广泛应用^[5]。BOPT是以恢复牙体缺损功能与美学效果为目的,以无肩台牙体预备和龈沟内上皮预备为基础,通过调整临时修复体的对应牙龈部分塑形软组织并将此形态精确复制到永久修复体之上,以达到符合生物学原则的固定修

复技术^[6, 7]。采用传统的边缘设计方法,在后期难以进行有效的位置调整。而BOPT可根据临床需求,灵活设置位置,无论在修复过程,或牙龈边缘平滑阶段,均可根据需要进行制作,从而为周围软组织提供稳定的支撑,以保持牙周软组织的稳定性^[8]。

本研究中研究组在T₁、T₂时牙周探诊深度低于对照组($P < 0.05$);研究组探诊出血阳

性率低于对照组 ($P < 0.05$)。BOPT通过消除菌斑滞留的物理死角，使牙龈袖口与修复体边缘形成滑动性接触。这种符合牙龈生理形态的设计，既保证了龈沟液的顺畅流通，也利于局部清洁^[9]。此外，该技术还可避免炎症反应加重损伤，规避出血风险。研究组在T₁、T₂时牙龈厚度高于对照组 ($P < 0.05$)。从牙周生理解原理来看，适宜的机械刺激能够引导软组织发生正向适应。BOPT正是通过向牙龈袖口施加一种轻微、持续且均匀的压迫，使其作为一种良性刺激来促进牙龈结缔组织中的胶原纤维进行合成与重组，进而实现牙龈组织的增厚^[10, 11]。增加的牙龈厚度是保证牙周组织健康稳定的关键，较厚的牙龈厚度有利于抵御炎症侵袭，防止牙龈退缩，从而保障美学效果的长期稳定。而传统修复技术缺乏这种主动引导机制，难以促使牙龈发生积极性的形态改变^[12]。研究组边缘稳定性占比高于对照组 ($P < 0.05$)。传统预备技术因可能存在轻度龈缘炎症，导致牙龈轻微水肿或退缩，使得原本密合的边缘可能变得相对“不稳定”。而BOPT因牙周更健康，牙龈形态稳定，甚至因增厚而更紧密地包裹修复体边缘，从而维持了良好的边缘封闭^[13]。上述结果证明BOPT能够通过促进牙周健康，间接增强修复体的长期稳定性。研究组美学效果、舒适度、总体满意度评分均高于对照组 ($P < 0.05$)。这可能因为应用BOPT能够形成自然的牙龈轮廓过渡以及健康的牙龈色泽。此外，该技术的无台阶边缘设计优化了舌感，同时健康的牙周状态保障了牙龈自然的轮廓与健康的色泽，从而有效提高了患者满意度^[14]。

综上所述，与传统预备技术相比，BOPT能更有效地促进全瓷冠修复后牙周软组织的健康与稳定，诱导牙龈组织适应性增厚，并获得较高的患者满意度。

〔参考文献〕

- [1] 黄子璇, 冯波, 刘璐璐, 等. 生物导向性预备技术用于美学区残冠及二次修复1例[J]. 口腔医学研究, 2024, 40(10):928-930.
- [2] 王莹, 刘欣然, 刘峰. 生物导向性预备技术的临床研究与应用现状[J]. 口腔颌面修复学杂志, 2021, 22(5):390-394.
- [3] Norris ML. Exploring biologically oriented precision mental health initiatives for the care of patients with eating disorders: A narrative review[J]. Eur Eat Disord Rev, 2024, 32(6):1117-1137.
- [4] 林祯灏, 李素洁, 刘礼杰, 等. 透明预成冠与光固化复合树脂修复用于乳前牙修复的美学价值比较[J]. 黑龙江医药, 2023, 36(3):570-574.
- [5] 陈羽浓, 张献芳, 吴雨宸, 等. 生物导向型预备技术及其修复工艺用于前牙残冠修复1例[J]. 中国口腔医学继续教育杂志, 2024, 27(1):73-80.
- [6] 于海洋, 罗天. 边缘区预备体边缘、修复体边缘、粘固(粘接)层及龈缘的几何位置关系——边缘位置的新分类与新方案[J]. 华西口腔医学杂志, 2025, 43(2):163-174.
- [7] 郭玲, 徐龙芬. 生物导向制备技术与常规牙体预备在全冠修复中的应用评价[J]. 上海口腔医学, 2025, 34(4):398-402.
- [8] 王朝阳, 王一如, 徐剑浩, 等. 数字化口内扫描技术在牙体预备实践教学中的应用[J]. 中国口腔医学继续教育杂志, 2024, 27(1):88-93, 116.
- [9] 蔡开智, 郑洁, 孙李春. 生物导向性预备技术与传统牙体预备技术在前牙全瓷冠修复中的应用比较[J]. 中国医疗美容, 2025, 15(8):133-137, 144.
- [10] Palombo D, Rahmati M, Vignoletti F, et al. Hard and soft tissue healing around teeth prepared with the biologically oriented preparation technique and restored with provisional crowns: An in vivo experimental investigation[J]. J Clin Periodontol, 2023, 50(9):1217-1238.
- [11] Galli F, Deflorian M, Zucchelli G, et al. The biologically oriented preparation technique (BOPT) approach for preventing gingival recessions in fixed prosthodontics. A 5- to 13-year follow-up retrospective study[J]. Int J Esthet Dent, 2024, 19(2):112-124.
- [12] 李风云, 王丹, 李冰. 根管治疗后全瓷冠修复联合Cortisomol糊剂根管充填治疗隐裂性牙髓炎患者的临床疗效[J]. 实用医技杂志, 2022, 29(5):557-560.
- [13] 徐启蒙, 蒋升. 生物导向型牙体预备技术对修复体边缘牙周菌斑定植水平和龈沟液炎症因子水平的影响[J]. 实用口腔医学杂志, 2024, 40(1):91-96.
- [14] Serra-Pastor B, Bustamante-Hernández N, Fons-Font A, et al. Perio-dontal outcomes of anterior fixed partial dentures on teeth treated with the biologically oriented preparation technique: A 6-year prospective clinical trial[J]. J Prosthet Dent, 2023, 129(5):703-709.