

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.10.008

个性化氧化锆基台联合全瓷冠修复对前牙缺失患者 牙周健康情况及修复体美观度的影响

刘江

(常熟市玉蕙口腔医院, 江苏 常熟 215500)

[摘要]目的 探究个性化氧化锆基台联合全瓷冠修复对前牙缺失患者牙周健康情况及修复体美观度的影响。方法 选取2023年1月-2024年12月于常熟市玉蕙口腔医院就诊的68例前牙缺失患者作为研究对象, 依据随机数字表法将其分为对照组、观察组, 各34例。对照组予以常规钛基台联合全瓷冠修复治疗, 观察组予以个性化氧化锆基台联合全瓷冠修复治疗, 比较两组种植体稳定性、修复体边缘密合度、牙周健康情况、修复体美观度。结果 观察组修复后3、6、12个月种植体稳定性均优于对照组 ($P<0.05$); 观察组修复体边缘密合度优良率 (97.06%) 高于对照组 (79.41%) ($P<0.05$); 观察组修复后6、12个月GI、PD、AL均低于对照组 ($P<0.05$); 观察组修复后12个月修复体美观度评分高于对照组 ($P<0.05$)。结论 采用个性化氧化锆基台联合全瓷冠修复前牙缺失, 不仅能改善牙周健康状态, 还可增强修复体美观度、种植体稳定性及修复体边缘密合度。

[关键词] 前牙缺失; 个性化氧化锆基台; 全瓷冠修复; 牙周健康情况

[中图分类号] R783

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949 (2026) 10-0032-05

Effect of Customized Zirconia Abutment Combined with All-ceramic Crown Restoration on Periodontal Health and Restoration Aesthetics in Patients with Anterior Tooth Loss

LIU Jiang

(Changshu Yuhui Dental Hospital, Changshu 215500, Jiangsu, China)

[Abstract]**Objective** To explore the effect of customized zirconia abutment combined with all-ceramic crown restoration on periodontal health and restoration aesthetics in patients with anterior tooth loss. **Methods** A total of 68 patients with anterior tooth loss treated in Changshu Yuhui Dental Hospital from January 2023 to December 2024 were selected as the research subjects. According to the random number table method, they were divided into the control group and the observation group, with 34 patients in each group. The control group received conventional titanium abutment combined with all-ceramic crown restoration, and the observation group received customized zirconia abutment combined with all-ceramic crown restoration. The implant stability, marginal adaptation of restorations, periodontal health and restoration aesthetics were compared between the two groups. **Results** The implant stability of the observation group at 3, 6 and 12 months after restoration was better than that of the control group ($P<0.05$). The excellent and good rate of marginal adaptation of the restorations in the observation group (97.06%) was higher than that in the control group (79.41%) ($P<0.05$). The GI, PD and AL of the observation group at 6 and 12 months after restoration were lower than those of the control group ($P<0.05$). The aesthetic score of the observation group at 12 months after restoration was higher than that of the control group ($P<0.05$). **Conclusion** Customized zirconia abutment combined with all-ceramic crown for anterior tooth loss can not only improve periodontal health status, but also enhance restoration aesthetics, implant stability and marginal adaptation of the restorations.

[Key words] Anterior tooth loss; Customized zirconia abutment; All-ceramic crown restoration; Periodontal health status

前牙区 (anterior region) 作为口腔颌面部的解剖区域之一, 在发音、咀嚼及维持面部美观中发挥重要作用。前牙缺失不仅影响咀嚼效率, 还可能对患者的面部美观、社交能力及心理状态产生负面影响。因此, 为避免上述问题, 需尽早采取合理的修复方案^[1]。当前, 居民普遍追求自然逼真的美学效果及长期稳定的口腔功能, 口腔修复与种植因此成为临床关注的重点。随着材料学与口腔修复技术的快速发展, 全瓷材料因其良好的生物相容性、理想的光学特性及与天然牙组织高度接近等优势, 成为首选的修复材料。其中, 全瓷冠可高度模拟天然牙釉质的色泽层次与透光性, 联合种植修复可提供理想的固定修复方案, 同时避免损伤邻牙及健康牙体组织^[2]。临床常采用常规钛基台联合全瓷冠进行修复, 但预成钛基台为标准化的成品, 难以匹配个体化的牙龈形态与种植体轴向, 易出现边缘密合不佳、龈缘灰染及软组织刺激等问题, 从而影响修复的美学效果与长期稳定性。相比之下, 个性化氧化锆基台具有良好的生物相容性, 呈白色且透光性佳, 可避免金属基台所致的龈缘灰染。通过数字化设计与数控切削, 能够精准适配患者的种植体位置、牙龈轮廓及美学需求, 在提升边缘密合度、维护牙周健康及改善修复美观度方面具有优势。基于此, 本研究旨在探究个性化氧化锆基台联合全瓷冠修复对前牙缺失患者牙周健康情况及修复体美观度的影响, 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月于常熟市玉蕙口腔医院就诊的68例前牙缺失患者作为研究对象, 依据随机数字表法将其分为对照组、观察组, 各34例。对照组男20例, 女14例; 年龄28~74岁, 平均年龄 (51.24 ± 2.11) 岁。观察组男21例, 女13例; 年龄27~75岁, 平均年龄 (51.28 ± 2.24) 岁。两组性别、年龄比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 研究可比。本研究患者均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: ①口腔卫生良好, 患者依从性高; ②牙周组织健康, 无活动性牙周炎; ③基牙无松动或松动度 $< 1^\circ$; ④单颗

或多颗上/下颌前牙缺失; ⑤已完成根管治疗且根尖区无低密度影; ⑥临床牙冠高度 ≥ 4 mm; ⑦牙槽骨高度/宽度满足种植体植入要求; ⑧种植体植入后初期稳定性良好 (扭矩 ≥ 25 N · cm)。排除标准: ①合并未控制的系统性疾病; ②长期服用影响骨代谢药物; ③妊娠期或哺乳期女性; ④重度牙周炎 (探诊深度 ≥ 5 mm, 附着丧失 $\geq 50\%$); ⑤基牙存在未经治疗的龋坏或根折; ⑥严重牙槽骨缺损; ⑦邻牙缺失或位置异常导致修复空间不足。

1.3 方法 术前, 医务人员对患者进行系统的口腔卫生指导及牙周基础治疗, 并拍摄口腔锥形束CT (CBCT), 在明确牙槽骨条件后, 确定种植体的植入位置、深度及角度。随后, 常规消毒并实施局部麻醉, 依照标准术式完成种植体植入。待种植体骨结合完成后, 进行上部修复。术后给予抗生素以预防感染, 嘱患者保持良好口腔卫生, 并定期复查。

1.3.1 对照组 予以常规钛基台联合全瓷冠修复治疗: 医务人员根据术前检查结果, 选用基台及附件 (登腾株式会社, 国械注进20233170423, 型号: ASA451510H), 通过中央螺丝将其固定于种植体上, 并进一步调整基台的高度与角度。随后, 采用硅橡胶制取印模, 并加工制作全瓷冠。在试戴全瓷冠时, 调整咬合及邻接关系, 确认边缘密合度与颜色匹配性良好后, 使用树脂水门汀进行粘接固位, 最后清理多余粘接剂并完成抛光处理。

1.3.2 观察组 予以个性化氧化锆基台联合全瓷冠修复治疗: 术前, 通过CBCT扫描获取患者颌骨三维数据, 并结合口内扫描仪采集的种植体位置、牙龈形态、邻牙排列及咬合关系等信息, 将所有数据导入数字化设计软件, 进行个性化基台的三维重建与优化设计。在设计过程中, 重点兼顾前牙美学区的红色美学 (如龈缘曲线、牙龈对称性) 与白色美学 (如基台色泽、透光性), 精准定制穿龈轮廓、基台高度及聚合度, 确保与天然牙颈部形态高度匹配。设计数据确认后, 通过数控切削系统对氧化锆瓷块 (诺贝尔生物公司, 国械注进20233170181, 型号: 76092) 进行精密加工。基台制作完成后, 进行常规消毒 (高压蒸汽灭菌, 134 °C, 3 min), 并在种植体上进行临床试

戴。通过探针与咬合纸检查基台边缘密合性、软组织适配性及咬合关系,确认边缘间隙 $\leq 50\ \mu\text{m}$ 、无明显牙龈压迫及咬合干扰后,使用专用中央螺丝以 $35\ \text{N}\cdot\text{cm}$ 的扭矩紧固基台。后续全瓷冠的取模、加工、试戴及树脂水门汀粘接流程同对照组,最终完成修复。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组种植体稳定性 分别于修复后3、6、12个月,采用种植体稳定性测试仪检测种植体稳定系数(ISQ),记录并计算各时间点的种植体稳定率。根据标准,ISQ值 ≥ 70 判定为种植体稳定^[3]。

1.4.2 检测两组修复体边缘密合度 修复后12个月,采用探针检查修复体边缘适合性,参照美国牙科协会(ADA)标准进行评定^[4]:优:修复体边缘无间隙,探针无法探入;良:边缘间隙 $\leq 50\ \mu\text{m}$,探针可探入但无明显阻力;差:边缘间隙 $> 50\ \mu\text{m}$,探针可轻松探入。优良率=(优+良)/总例数 $\times 100\%$ 。

1.4.3 评估两组牙周健康情况 分别于修复前、修复后6、12个月,检测牙龈指数(GI)、牙周探诊深度(PD)及附着丧失水平(AL)。GI分级标准如下^[5]:0级:牙龈健康;1级:牙龈轻度炎症,颜色轻微改变,无出血;2级:牙龈中度炎症,充血水肿,探诊出血;3级:牙龈重度炎症,明显红肿、溃疡,伴自发性出血。PD:采用牙周探针轻探牙周袋,测量龈缘至袋底距离(mm),每颗牙检测

6个位点,取平均值;再测量釉牙骨质界至龈缘的距离,AL=PD $\pm$ 龈缘位移值,每牙同样检测6个位点,取均值。PD与AL为实际测量数值,数值越低表示牙周状态越佳。

1.4.4 评估两组修复体美观度 于修复前及修复后12个月,由3名口腔科医师采用百分制评分法,从颜色匹配、形态自然度、边缘协调性、龈缘美观度4个维度对修复体美观度进行评估,每位医师独立评分后取平均值,分值越高表示修复体美观度越佳。

1.5 统计学方法 采用SPSS 28.0统计学软件进行数据分析,计数资料采用 $[n(\%)]$ 表示,行 χ^2 检验;计量资料采用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,行 t 检验。以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组种植体稳定性比较 观察组修复后3、6、12个月种植体稳定性均优于对照组($P < 0.05$),见表1。

2.2 两组修复体边缘密合度比较 观察组修复体边缘密合度优良率高于对照组($P < 0.05$),见表2。

2.3 两组牙周健康情况比较 观察组修复后6、12个月GI、PD、AL均低于对照组($P < 0.05$),见表3。

2.4 两组修复体美观度比较 观察组修复后12个月修复体美观度评分高于对照组($P < 0.05$),见表4。

表1 两组种植体稳定性比较 $[n(\%)]$

组别	<i>n</i>	修复后3个月	修复后6个月	修复后12个月
对照组	34	27 (79.41)	26 (76.47)	25 (73.53)
观察组	34	33 (97.06)	32 (94.12)	33 (97.06)
χ^2		5.100	4.221	7.503
<i>P</i>		0.024	0.039	0.006

表2 两组修复体边缘密合度比较 $[n(\%)]$

组别	<i>n</i>	优	良	差	优良率
对照组	34	12 (35.29)	15 (44.12)	7 (20.59)	27 (79.41)
观察组	34	20 (58.82)	13 (38.24)	1 (2.94)	33 (97.06)*

注: *与对照组比较, $\chi^2=5.100$, $P=0.024$ 。

表 3 两组牙周健康情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	GI (级)			PD (mm)		
		修复前	修复后 6 个月	修复后 12 个月	修复前	修复后 6 个月	修复后 12 个月
对照组	34	2.52 ± 0.11	1.24 ± 0.21	1.31 ± 0.23	4.14 ± 0.24	3.26 ± 0.42	3.38 ± 0.44
观察组	34	2.53 ± 0.14	0.68 ± 0.15	0.72 ± 0.16	4.15 ± 0.26	2.34 ± 0.34	2.42 ± 0.35
t		0.318	12.653	12.278	0.165	9.927	9.956
P		0.755	0.001	0.001	0.869	0.001	0.001

组别	n	AL (mm)		
		修复前	修复后 6 个月	修复后 12 个月
对照组	34	3.24 ± 0.26	1.35 ± 0.24	1.42 ± 0.24
观察组	34	3.21 ± 0.31	0.77 ± 0.34	0.82 ± 0.21
t		0.432	8.126	10.971
P		0.667	0.001	0.001

表 4 两组修复体美观度比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	n	修复前	修复后 12 个月
对照组	34	51.24 ± 2.42	82.42 ± 4.14
观察组	34	51.28 ± 2.46	92.35 ± 2.11
t		0.067	12.461
P		0.946	0.001

3 讨论

前牙美学区是面部美观与发音功能的关键区域。前牙缺失不仅直接影响患者的咀嚼效率与语言清晰度,还会破坏面部整体协调性,对患者的社交自信与心理健康造成影响。因此,该区域的修复对美学效果、功能恢复及长期牙周健康均提出了极高的要求^[6]。目前,种植修复联合全瓷冠已成为前牙缺失修复的主流方案,可在避免损伤邻牙的前提下,实现功能与美学的双重恢复^[7]。临床采用常规钛基台联合全瓷冠进行修复,但钛基台存在固有缺陷。其金属色泽易透过薄龈组织形成龈缘灰染,影响红色美学效果;同时,预成基台的穿龈轮廓固定,难以匹配个体化牙龈形态与种植体轴向,易导致边缘密合不良及菌斑堆积,增加牙周炎症风险,长期可能影响种植体稳定性及修复预后。相比之下,个性化氧化锆基台兼具优异的生物相容性、天然牙般的光学特性以及可定制化设计优势,能够精准适配前牙美学区的复杂解剖

特征,有效规避钛基台的固有不足,为前牙缺失患者提供更为理想的修复选择。

本研究结果显示,观察组修复后3、6、12个月种植体稳定性均优于对照组($P < 0.05$)。究其原因在于,个性化氧化锆基台以数字化扫描与设计为基础,可根据患者实际情况精准匹配种植体轴向、肩台位置与牙龈形态,确保基台与种植体界面更加贴合,既可有效分散咬合应力,又能减少局部应力集中对骨结合的干扰^[8]。而常规钛基台属于标准化成品,在治疗中无法根据患者具体情况调整种植角度及软组织形态,易出现受力不均、微动度偏大等问题,长期应用可能对种植体骨结合稳定性产生不利影响。此外,氧化锆材料具有更理想的生物相容性,对周围骨组织刺激性小,有助于维持骨量稳定,因此种植体稳定率更高^[9-11]。临床认为,修复体边缘密合度是影响修复长期预后的关键因素。若边缘间隙过大,可导致细菌定植与粘接剂残留,增加龈炎、继发龋及种植体周围炎的发生风险。观察组修复体边缘密合度优良率(97.06%)高于对照组(79.41%)($P < 0.05$)。分析其原因在于,个性化氧化锆基台通过数字化切削制作,提升了制作精度,实现了种植体与全瓷冠的精准匹配,可将边缘间隙控制在50 μm 以内。相比之下,对照组采用的预成钛基台需手动调改,调整后表面光滑度下降,且调改效果与医师操作经验密切相关,

若操作不当易出现间隙偏大、密合不良等问题。良好的边缘密合性可降低微渗漏风险,有助于维持牙周健康状态^[12]。观察组修复后6、12个月GI、PD、AL均低于对照组($P<0.05$),提示个性化氧化锆基台对牙周组织的损伤更小。其原因在于:钛金属本身具有一定暗度,在薄龈型患者中易出现龈缘透灰、发黑,影响软组织色泽与健康;同时,预成钛基台穿龈轮廓固定,易压迫牙龈或形成清洁死角,导致牙龈炎症、探诊出血、牙周袋加深等问题。而个性化氧化锆基台色泽接近天然牙本质,无金属透色问题,可根据患者牙龈厚度及龈缘形态定制穿龈轮廓,引导牙龈形成自然生理形态,减少软组织刺激与菌斑附着,从而维持牙龈健康,降低附着丧失水平^[13]。前牙区作为美学核心区域,修复体美观度是临床重点关注指标之一。观察组修复后12个月修复体美观度评分高于对照组($P<0.05$)。究其原因在于:氧化锆的透光性与天然牙釉质接近,可避免金属基台导致的龈缘灰暗,提升整体色泽自然度;个性化氧化锆基台能够精准模拟天然牙颈部形态,使全瓷冠与邻牙协调统一,外展隙与凸度更符合生理形态,从而提升美观度;此外,基台边缘位置的精准设计可引导牙龈形成对称、美观的龈缘曲线,提升美观度^[14]。

综上所述,采用个性化氧化锆基台联合全瓷冠修复前牙缺失,不仅能改善牙周健康状态,还可增强修复体美观度、种植体稳定性及修复体边缘密合度。

[参考文献]

- [1]王道荣,姚海,吴映燕,等.SLM打印单翼粘接桥修复个别前牙缺失的临床效果评价[J].口腔材料器械杂志,2025,34(2):107-111.
- [2]夏昭鑫,高亦辰,邓雨瑶,等.不同材料种植体修复单颗

上前牙缺失的三维有限元分析[J].中国组织工程研究,2025,29(22):4687-4693.

- [3]何蕾.数字化种植修复对前牙缺失患者口腔健康水平的影响[J].医学美容,2025,34(2):9-12.
- [4]严斐.即刻种植修复术对单颗上颌前牙缺失患者种植体稳定性及美学效果的影响[J].医学美容,2025,34(17):138-141.
- [5]胡祥龙.瓷贴面与烤瓷全冠在前牙缺失美容修复中的效果比较[J].医学美容,2025,34(10):110-113.
- [6]沈洁,陈志敏,周君,等.口内扫描取模结合CBCT在前牙美学区单颗牙缺失种植修复中的应用[J].中国美容医学,2025,34(12):144-147.
- [7]张卓.正畸联合烤瓷修复矫治牙列不齐伴前牙缺失的临床分析[J].中国冶金工业医学杂志,2024,41(1):90-91.
- [8]王仙林,曾超文.即刻种植修复对上颌单颗前牙缺失患者美学效果及牙槽骨吸收的影响[J].透析与人工器官,2024,35(4):86-89.
- [9]程少龙,颜丽惠,刘雯君,等.即刻种植即刻修复对上颌前牙牙体缺损患者牙槽骨吸收及美学效果的影响[J].黑龙江医药,2025,38(3):700-702.
- [10]李敏,徐旻洁,张静.上颌前牙缺失种植修复患者牙龈和口唇厚度与修复后美观度的相关性分析[J].中国美容医学,2024,33(7):129-132.
- [11]赵文莉.牙支持式导板下即刻种植修复前牙单牙缺失的效果及对美学指数的影响[J].四川生理科学杂志,2024,46(4):721-723.
- [12]张晓龙.微创拔牙即刻种植技术在前牙修复患者中的应用[J].透析与人工器官,2024,35(3):47-50.
- [13]王娜,宋双,田珍珍.上颌单颗前牙缺失患者即刻种植时机对牙槽骨吸收量及美学效果的影响[J].中国美容医学,2024,33(3):131-134.
- [14]翁忠如,朱丽婷,周谷满.引导骨组织再生技术对牙缺失伴骨缺损患者种植修复效果及美观度的影响分析[J].慢性病学杂志,2024,25(5):784-787.

收稿日期: 2026-4-28 编辑: 张蕊