

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.13.035

氧化锆全瓷冠与金属烤瓷冠修复后牙缺损的远期效果比较

夏娟

(岚皋县医院口腔科, 陕西 安康 725400)

[摘要]目的 比较氧化锆全瓷冠(ZAC)与金属烤瓷冠(PFM)修复后牙缺损的远期效果。方法 选取2020年1月-2022年5月岚皋县医院口腔科收治的102例后牙缺损患者为研究对象,按照随机数字表法分为对照组和观察组,各51例。对照组采用PFM修复,观察组采用ZAC修复。修复后随访3年,比较两组术后即刻及术后1、3年的修复效果及牙周指数。结果 两组术后即刻及术后1年修复体完整性合格率、边缘适合性合格率比较,差异无统计学意义($P>0.05$);观察组术后3年修复体完整性合格率、边缘适合性合格率均高于对照组($P<0.05$);两组术后即刻牙龈反应合格率比较,差异无统计学意义($P>0.05$);观察组术后1、3年牙龈反应合格率均高于对照组($P<0.05$);两组不同时期继发龋发生率比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);两组术后即刻PLI、GI比较,差异无统计学意义($P>0.05$);观察组术后1、3年PLI、GI均低于对照组($P<0.05$)。结论 相较于PFM,ZAC修复后牙缺损的远期效果更为理想,在修复体完整性、牙龈反应、口腔卫生维持等方面表现更佳。

[关键词] 氧化锆全瓷冠;金属烤瓷冠;后牙缺损;远期效果

[中图分类号] R783

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2025)13-0141-04

Comparison of Long-term Effects Between Zirconia All-ceramic Crown and Porcelain-fused-to-metal Crown in Restoring Posterior Tooth Defect

XIA Juan

(Department of Stomatology, Langao County Hospital, Ankang 725400, Shaanxi, China)

[Abstract]Objective To compare the long-term effects of zirconia all-ceramic crown (ZAC) and porcelain-fused-to-metal crown (PFM) in restoring posterior tooth defect. **Methods** A total of 102 patients with posterior tooth defect admitted to the Department of Stomatology, Langao County Hospital from January 2020 to May 2022 were selected as the research subjects, and they were divided into the control group and the observation group according to the random number table method, with 51 patients in each group. The control group was restored with PFM, and the observation group was restored with ZAC. The patients were followed up for 3 years after restoration, and the restoration effect and periodontal indexes were compared between the two groups immediately after surgery and at 1 and 3 years after surgery. **Results** There were no significant differences in the qualified rate of restoration integrity and marginal adaptation between the two groups immediately after surgery and at 1 year after surgery ($P>0.05$). The qualified rate of restoration integrity and marginal adaptation in the observation group at 3 years after surgery was higher than that in the control group ($P<0.05$). There was no significant difference in the qualified rate of gingival reaction between the two groups immediately after surgery ($P>0.05$). The qualified rate of gingival reaction in the observation group at 1 and 3 years after surgery was higher than that in the control group ($P<0.05$). There were no significant differences in the incidence of secondary caries between the two groups at different periods ($P>0.05$). There were no significant differences in PLI and GI between the two groups immediately after surgery ($P>0.05$). The PLI and GI in the observation group at 1 and 3 years after surgery were lower than those in the control group ($P<0.05$). **Conclusion** Compared with PFM, ZAC has more ideal long-term effects in restoring posterior tooth defect, with better performance in restoration integrity, gingival reaction and maintenance of oral hygiene.

[Key words] Zirconia all-ceramic crown; Porcelain-fused-to-metal crown; Posterior tooth defect; Long-term effect

后牙缺损 (posterior tooth defect) 是指磨牙或前磨牙牙体硬组织部分缺失, 影响咀嚼、发音及咬合功能的口腔疾病状态。后牙承担着主要的咀嚼功能, 其缺损修复不仅要求恢复形态与功能, 还需兼顾长期稳定性和生物相容性。在众多修复方式中, 金属烤瓷冠 (porcelain-fused-to-metal, PFM) 凭借成熟的工艺和可靠的机械强度, 长期以来是临床修复的重要选择。然而, PFM修复体潜在金属离子析出、牙龈边缘灰染及美学效果欠佳等问题, 促使研究者不断探索替代方案^[1]。近年来, 氧化锆全瓷冠 (zirconia all-ceramic crown, ZAC) 因其卓越的生物相容性、优异的美学效果以及不断优化的机械性能, 在口腔修复领域获得了广泛应用。现有研究表明^[2], ZAC在修复后牙缺损的3~6个月随访中, 相较于PFM, 在改善咀嚼效能、维持牙龈健康以及提升边缘密合度、颜色匹配度和修复体完整性方面展现出显著优势。而PFM因其技术成熟度高、成本相对较低, 在特定临床场景和患者群体中仍具有不可忽视的应用价值。目前, 关于这两种主流修复体在修复后牙缺损长期临床疗效的系统性对比研究相对有限。因此, 本研究旨在比较氧化锆全瓷冠与金属烤瓷冠修复后牙缺损的远期效果, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2020年1月~2022年5月岚皋县医院口腔科收治的102例后牙缺损患者为研究对象, 按照随机数字表法分为对照组和观察组, 各51例。对照组男26例, 女25例; 年龄35~66岁, 平均年龄 (48.57 ± 5.20) 岁。观察组男27例, 女24例; 年龄37~65岁, 平均年龄 (50.89 ± 7.27) 岁。两组性别、年龄比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 研究可比。所有患者对本研究知情同意并签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: 明确为后牙存在缺损, 且缺损程度适合进行全冠修复; 咬合关系正常; 积极配合治疗及后续的随访工作。排除标准: 夜磨牙症患者; 牙髓未治疗患者; 严重骨吸收患者。

1.3 方法

1.3.1 对照组 采用PFM修复: ①牙体预备: 金属边缘: 1.0mm肩台, 135° 浅凹, 龈上; 瓷边缘: 1.2 mm肩台, 90° 直角, 龈下0.5 mm; ②蜡厚: 非贵 ≥ 0.3 mm, 贵 ≥ 0.5 mm; 铸造后喷砂、

打磨、氧化处理; ③金瓷线距咬合区 ≥ 2 mm; 瓷厚均匀1.0~1.5 mm, 切端瓷 ≤ 2.0 mm; ④金属内冠预处理 (非贵: V-Primer; 贵: 合金处理剂); 水门汀选用树脂改良型玻璃离子或自粘接树脂。

1.3.2 观察组 采用ZAC修复: ①牙体预备: 殆面预备: 功能尖 ≥ 1.5 mm, 非功能尖 ≥ 1.0 mm; 轴面聚合角 $6^\circ \pm 2^\circ$; 肩台: 圆钝深凹形 (深 ≥ 0.6 mm), 龈下0.5 mm或龈上; ②排龈后取高精度硅橡胶印模或口扫 (精度 $\leq 20 \mu\text{m}$); 数字化模型标注功能尖辅助CAD分区设计; ③CAD/ (计算机辅助制造 Computer-Aided Manufacturing, CAM) 设计与制作: 瓷块: 后牙用高强锆, 前磨牙美学区用高透锆; 内冠厚 ≥ 0.5 mm, 连接体高 ≥ 3 mm; 边缘“羽毛状”终止线; ④试戴与调整: 边缘密合度 $> 30 \mu\text{m}$ 为不合格; 调牙合: 正中牙合均匀, 非正中脱离接触; 低速水冷金刚砂车针调改防裂; ⑤粘接: 内冠处理: 120目Al₂O₃喷砂-超声清洗-涂硅烷; 粘接剂: 自粘接树脂水门汀或MDP偶联剂+树脂水门汀, 光照20 s。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组修复效果 术后随访3年, 分别于术后即刻及术后1、3年使用改良美国公共卫生服务 (Modified United States Public Health Service, USPHS) 标准^[3]进行评估, 统计两组修复体完整性合格率、边缘适合性合格率、牙龈反应合格率、继发龋发生率。

1.4.2 评估两组牙周指数 分别于术后即刻及术后1、3年对菌斑指数 (PLI) 及牙龈指数 (GI) 进行评估。①PLI: 对牙齿表面菌斑情况评估, 分值0~3分, 得分越低表示口腔卫生越好^[4]; ②GI: 评估牙龈炎症情况, 分值0~3分, 得分越低表示牙龈炎症越轻^[5]。

1.5 统计学方法 采用SPSS 25.0统计学软件进行数据分析, 计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, 行 t 检验; 计数资料以 $[n (\%)]$ 表示, 行 χ^2 检验; $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组修复效果比较 两组术后即刻及术后1年修复体完整性合格率、边缘适合性合格率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 观察组术后3年修复体完整性合格率、边缘适合性合格率均高于对照组 ($P < 0.05$); 两组术后即刻牙龈反应合

格率比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); 观察组术后1、3年牙龈反应合格率均高于对照组 ($P<0.05$); 两组不同时期继发龋发生率比较, 差异均无统计学意义 ($P>0.05$), 见表1。

2.2 两组牙周指数比较 两组术后即刻PLI、GI比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); 观察组术后1、3年PLI、GI均低于对照组 ($P<0.05$), 见表2。

表1 两组修复效果比较 [n (%)]

组别	n	修复体完整性合格率			边缘适合性合格率		
		术后即刻	术后1年	术后3年	术后即刻	术后1年	术后3年
观察组	51	51 (100.00)	49 (96.08)	47 (92.16)	51 (100.00)	51 (100.00)	50 (98.04)
对照组	51	51 (100.00)	44 (86.27)	39 (76.47)	51 (100.00)	49 (96.08)	43 (84.31)
χ^2		—	1.950	4.744	—	0.510	4.387
P		—	0.163	0.029	—	0.475	0.036

组别	n	牙龈反应合格率			继发龋发生率		
		术后即刻	术后1年	术后3年	术后即刻	术后1年	术后3年
观察组	51	51 (100.00)	51 (100.00)	46 (90.20)	0	0	1 (1.96)
对照组	51	51 (100.00)	43 (84.31)	37 (72.55)	0	2 (3.92)	3 (5.88)
χ^2		—	4.512	5.239	—	2.040	1.041
P		—	0.034	0.022	—	0.153	0.308

表2 两组牙周指数比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	n	PLI			GI		
		术后即刻	术后1年	术后3年	术后即刻	术后1年	术后3年
观察组	51	0.15 ± 0.04	0.38 ± 0.11	0.45 ± 0.13	0.12 ± 0.03	0.35 ± 0.10	0.42 ± 0.12
对照组	51	0.14 ± 0.05	0.62 ± 0.15	0.95 ± 0.21	0.14 ± 0.10	0.71 ± 0.18	1.28 ± 0.25
t		1.115	9.214	14.457	1.368	12.486	21.375
P		0.267	0.000	0.000	0.174	0.000	0.000

3 讨论

ZAC与PFM是目前临床修复后牙缺损的两种常用方式。PFM凭借其成熟的工艺和可靠的机械强度, 长期以来在临床修复中占据重要地位。然而, PFM存在金属离子析出、牙龈边缘灰染及美学效果欠佳等问题。而ZAC因其卓越的生物相容性、优异的美学效果以及不断优化的机械性能, 在口腔修复领域获得了广泛应用。现有研究表明^[6], 在修复后牙缺损的3~6个月随访中, ZAC相较于PFM, 在改善咀嚼效能、维持牙龈健康以及提升边缘密合度、颜色匹配度和修复体完整性方面展现出显著优势。但关于这两种修复体在修复后牙缺损长期临床疗效的系统性对比研究相对有限。

本研究结果显示, 两组术后即刻及术后1年修复体完整性合格率、边缘适合性合格率比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); 观察组术后3年修复体完整性合格率、边缘适合性合格率均高于对照组 ($P<0.05$), 提示在修复体完整性方面, 术后初期两组无显著差异, PFM的金属基底与瓷层结合技术在短期内可提供可靠机械支持; 然而术后3年ZAC具备确切优势, 凸显了材料抗疲劳性能的本质差异。口腔环境每日数十次的温度波动及周期性咀嚼载荷形成持续应力挑战, PFM金属与瓷层热膨胀系数的失配导致界面微裂纹渐进式扩展, 最终表现为瓷层剥脱或断裂。反观氧化锆单块式结构通过均匀的晶体相变增韧机制有效分散应力, 其高达1200 MPa的抗弯

强度与 $5\text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$ 的断裂韧性构筑起抵御长期机械疲劳的物理屏障, 特别适应后牙区高强度功能需求^[7]。本研究结果还显示, 两组术后即刻牙龈反应合格率比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); 观察组术后1、3年牙龈反应合格率均高于对照组 ($P<0.05$); 两组术后即刻PLI、GI比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); 观察组术后1、3年PLI、GI均低于对照组 ($P<0.05$), 说明初始边缘适应性控制良好, 但随时间推移, 对照组PLI、GI评分升高及牙龈反应合格率下降, 这是多重生物失效的累积效应, 金属离子的持续性析出其镍、铍离子等, 激活牙龈成纤维细胞TLR4受体通路, 促使IL-6、TNF- α 等促炎因子释放, 破坏上皮屏障完整性。此外, 金属基底与龈组织的电化学电位差加速菌斑生物膜矿化, 形成难以清除的钙化沉积^[8, 9]。而氧化锆近乎完美的化学惰性阻断离子释放途径, 其表面弱负电荷特性通过静电排斥减少变形链球菌初始黏附, 配合数字化加工实现的边缘精度与超光滑表面处理, 从物理和化学双维度维护了牙周微生态稳态^[10-12]。本研究结果还显示, 两组不同时期继发龋发生率比较, 差异均无统计学意义 ($P>0.05$), 这一结果提示粘接技术的关键作用, 即无论何种修复体, 边缘微渗漏超过 $50\text{ }\mu\text{m}$ 即显著增加致龋风险。现代树脂水门汀在牙本质小管形成的混合层深度可达 $5\sim 8\text{ }\mu\text{m}$, 其长期封闭效果超越材料类型本身的影响^[13, 14]。但需注意, ZAC优异的边缘适应性为粘接剂提供了更稳定的应力分布环境, 间接延缓了粘接界面老化速率^[15]。

综上所述, 相较于PFM, ZAC修复后牙缺损的远期效果更为理想, 在修复体完整性、牙龈反应、口腔卫生维持等方面表现更佳。

[参考文献]

- [1] 丁茜, 罗强, 李晓利, 等. 后牙种植单冠修复后局部咬合变化的四年前瞻性临床研究[J]. 中华口腔医学杂志, 2021, 56(3): 244-250.
- [2] 王露. 全瓷冠与金属烤瓷冠在全冠义齿修复中的应用效果观察[J]. 山西医药杂志, 2021, 50(4): 609-611.
- [3] 刘小瑜, 陈西文, 庄梦瑶, 等. IPS e.max press热压铸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.
- [4] 杨新亮. 二氧化锆全瓷冠在后牙种植修复中的应用效果分析[J]. 中外医药研究, 2022, 1(17): 82-84.
- [5] 吴倩, 陈峰, 岳滢, 等. 纤维桩+复合树脂+氧化锆全瓷冠修复根管治疗后牙楔状缺损的疗效分析[J]. 中国美容医学, 2024, 33(7): 143-147.
- [6] 李美琴, 苏晓平, 邓丽, 等. 纤维桩、纳米复合树脂结合氧化锆烤瓷冠对根管治疗后牙楔状缺损患者美学效果及牙周组织的影响[J]. 现代生物医学进展, 2022, 22(6): 1126-1130.
- [7] 明先庆, 张紫薇, 王子添, 等. 磨牙不同桩核系统切削氧化锆全瓷冠修复的边缘和内部适合性研究[J]. 口腔医学, 2023, 43(7): 614-618.
- [8] 王振建. CAD/CAM氧化锆全瓷冠修复体对全冠修复患者牙周组织健康状况及炎症反应的影响[J]. 内蒙古医学杂志, 2023, 55(3): 299-301.
- [9] 陈卫卫, 刘英苗, 刘立辰, 等. 全瓷冠与高嵌体对后牙牙体缺损的修复效果及对咀嚼功能、牙龈状况的影响[J]. 临床和实验医学杂志, 2023, 22(3): 326-329.
- [10] 林后学, 黄静, 孙亚轩, 等. 全氧化锆单牙种植体支持带角度螺钉通道基牙修复短期疗效评价[J]. 上海口腔医学, 2021, 30(4): 384-388.
- [11] 王双庆, 刘伟, 张丽, 班建东, 等. 二氧化锆全瓷冠与钴铬合金烤瓷冠在上颌前牙修复中的应用效果及其对病原菌的影响比较[J]. 中国现代医学杂志, 2022, 32(12): 72-77.
- [12] 代慧娟, 王钊鑫, 白布加甫, 叶力思, 等. 三种咬合关系中树脂陶瓷冠和二氧化锆全瓷冠种植修复的生物力学差异[J]. 中国组织工程研究, 2024, 28(5): 657-663.
- [13] 魏宁, 谢妍. 二氧化锆全瓷冠与金合金烤瓷冠在上前牙牙体缺损修复中的效果及安全性比较[J]. 临床和实验医学杂志, 2021, 20(1): 110-113.
- [14] 王璐, 崔玉兰, 吴洁, 等. 不同种类全瓷冠对龈沟液IL-1 β 、MMP-8的影响[J]. 牙体牙髓牙周病学杂志, 2024, 29(3): 147-150.
- [15] 王祥芸, 胡蓉, 黄大海, 等. 不同修复体全冠修复对牙周病患者患牙颈缘及牙周健康状况的影响[J]. 安徽医学, 2021, 42(6): 617-620.

收稿日期: 2025-6-17 编辑: 扶田