

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.14.020

## CAD/CAM玻璃陶瓷全冠对前牙缺损患者牙龈健康状况的影响

李 猛

(东光县人民医院口腔科, 河北 沧州 061600)

**[摘要]**目的 探究计算机辅助设计与制造(CAD/CAM)玻璃陶瓷全冠对前牙缺损患者牙龈健康状况的影响。方法 选取2023年1月-2024年1月于东光县人民医院口腔科接受前牙美学修复治疗的91例前牙缺损患者作为研究对象,依据随机数字表法将其分为对照组( $n=45$ )与观察组( $n=46$ )。对照组采用传统热压铸造玻璃陶瓷全冠修复,观察组采用CAD/CAM玻璃陶瓷全冠修复,比较两组牙龈健康状况、修复效果、满意度、并发症发生率。结果 观察组治疗后牙龈指数低于对照组( $P<0.05$ );观察组治疗后颜色匹配度、边缘密合度评分均高于对照组( $P<0.05$ );观察组满意度(93.48%)高于对照组(77.78%)( $P<0.05$ );观察组并发症发生率(2.17%)低于对照组(26.67%)( $P<0.05$ )。结论 CAD/CAM玻璃陶瓷全冠用于前牙缺损患者修复效果良好,能够提升修复体的颜色匹配度与边缘适合性,降低并发症发生风险,有利于维护牙龈组织健康,且患者满意度高。

**[关键词]** CAD/CAM; 玻璃陶瓷; 全冠; 前牙缺损; 牙龈健康

**[中图分类号]** R783.3

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1004-4949(2026)14-0081-04

## Effect of CAD/CAM Glass Ceramic Full Crown on Gingival Health in Patients with Anterior Tooth Defect

LI Meng

(Department of Stomatology, Dongguang County People's Hospital, Cangzhou 061600, Hebei, China)

**[Abstract]****Objective** To explore the effect of computer-aided design and computer-aided manufacturing (CAD/CAM) glass ceramic full crown on gingival health in patients with anterior tooth defect. **Methods** A total of 91 patients with anterior tooth defect who received aesthetic restoration of anterior teeth in the Department of Stomatology, Dongguang County People's Hospital from January 2023 to January 2024 were selected as the research subjects. According to the random number table method, they were divided into the control group ( $n=45$ ) and the observation group ( $n=46$ ). The control group was restored with conventional heat-pressed cast glass ceramic full crown, and the observation group was restored with CAD/CAM glass ceramic full crown. The gingival health, restoration effect, satisfaction and complication rate were compared between the two groups. **Results** The gingival index of the observation group after treatment was lower than that of the control group ( $P<0.05$ ). The scores of color matching and marginal adaptation in the observation group were higher than those in the control group ( $P<0.05$ ). The satisfaction rate of the observation group (93.48%) was higher than that of the control group (77.78%) ( $P<0.05$ ). The incidence of complications in the observation group (2.17%) was lower than that in the control group (26.67%) ( $P<0.05$ ). **Conclusion** CAD/CAM glass ceramic full crown achieves favorable restoration effects for patients with anterior tooth defect. It can improve color matching and marginal adaptation of restorations, reduce the risk of complications, help to maintain gingival tissue health, and obtain high patient satisfaction.

**[Key words]** CAD/CAM; Glass ceramic; Full crown; Anterior tooth defect; Gingival health

前牙缺损(anterior tooth defect)泛指切牙与尖牙因龋病、外伤、酸蚀或磨损所致的牙体硬

组织缺损<sup>[1]</sup>。前牙缺损可导致牙齿形态与色泽异常,影响发音及颌面美观。若长期未获修复,还

可引起菌斑滞留、继发龋及牙髓牙周病变,对患者生活质量造成较大影响。前牙美学修复需在保存健康牙体组织的前提下<sup>[2]</sup>,精准恢复天然牙的形态、半透质感及色泽层次,并形成生理性的龈缘过渡,这对修复材料的透光性与加工精度提出了较高要求。传统热压铸造玻璃陶瓷全冠需经历制取印模、灌注模型、铸造等步骤,患者需佩戴临时冠并二次就诊,流程繁琐、周期较长,且印模与模型环节易产生形变误差,临时冠亦存在不适或脱落风险。相比之下,计算机辅助设计与制造(CAD/CAM)玻璃陶瓷全冠具备牙釉质般的透光率与耐磨性,可实现微创、高效的美学重建,切实提升患者满意度,并为标准化治疗流程的建立提供客观依据<sup>[3]</sup>。基于此,本研究旨在探究CAD/CAM玻璃陶瓷全冠对前牙缺损患者牙龈健康状况的影响,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1月于东光县人民医院口腔科接受前牙美学修复治疗的91例前牙缺损患者作为研究对象,依据随机数字表法将其分为对照组( $n=45$ )与观察组( $n=46$ )。对照组男20例,女25例;年龄21~55岁,平均年龄( $35.62 \pm 8.17$ )岁;缺损牙位分布:中切牙24例,侧切牙15例,尖牙6例;患牙缺损病因:龋坏21例,外伤14例,发育性变色10例。观察组男21例,女25例;年龄22~56岁,平均年龄( $36.05 \pm 8.43$ )岁;缺损牙位分布:中切牙24例,侧切牙18例,尖牙4例;患牙缺损病因:龋坏21例,外伤16例,发育性变色9例。两组性别、年龄、缺损牙位分布、患牙缺损病因比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),研究可比。本研究获得本单位伦理委员会批准(审批号:20250013)。本研究患者均知情同意,并签署知情同意书。

**1.2 纳入与排除标准** 纳入标准:单颗前牙需全冠修复,咬合关系基本正常;符合根管治疗指征,X线显示根尖无暗影,牙周健康稳定;能配合长期随访。排除标准:夜磨牙患者;重度牙周炎患者;不可控的全身性疾病患者;口腔卫生极差患者;妊娠期女性;随访资料不完整患者;其他不符合研究的情形。

### 1.3 方法

**1.3.1 对照组** 采用传统热压铸造玻璃陶瓷全冠修复:术前于自然光下进行比色。局部麻醉后,

按照全冠预备原则进行牙体预备,唇面定深1.0 mm,切端预备1.5 mm,肩台位于龈下0.5 mm,宽度1.0 mm,聚合度 $6^\circ$ ,形成连续凹形肩台。排龈后采用加成型硅橡胶(山东沪鸽口腔医疗集团有限公司,鲁械注准20182170360)一次双相取模,灌注超硬石膏。模型涂布间隙膜后完成蜡型制作,经磷酸盐包埋、失蜡热压铸造成型,再行外染色及上釉处理。口内试戴,以咬合纸调整邻接与咬合至均匀接触,隔湿后以磷酸酸蚀基牙,修复体经氢氟酸酸蚀并硅烷化处理,涂布预处理剂,使用玻璃离子水门汀(山东沪鸽口腔医疗集团有限公司,国械注准20163171395)粘固,光固化后去除边缘溢料,精细抛光至镜面效果。

**1.3.2 观察组** 采用CAD/CAM玻璃陶瓷全冠修复:牙体预备标准同对照组,包括定深预备及连续凹形肩台的形成。随后使用3D口腔数字印模仪(先临三维科技股份有限公司,浙械注准20172170197)采集全牙列光学数据,通过设计软件勾画边缘线,设定邻面补偿间隙0.025 mm,并参照对侧同名牙形态进行调整,完成全冠三维形态设计。修复体初胚经数控切削设备加工成型,喷砂去除支撑结构后调磨形态,置入专业炉内进行结晶化烧结。烧结完成后进行外染色及上釉处理,并再次烧结。后续试戴、粘接及抛光步骤与对照组一致。为尽可能控制变量,所有临床操作均由同一名高年资修复医师完成,技工室加工由同一名技师负责。

### 1.4 观察指标

**1.4.1 评估两组牙龈健康状况** 采用Löe-Silness牙龈指数评估修复体周围牙龈状况<sup>[4]</sup>。0分:牙龈正常;1分:牙龈轻度炎症,色泽存在轻度变化,探诊不出血;2分:牙龈存在中度炎症,颜色发红,探诊时适量出血;3分:牙龈明显红肿、溃疡或自发出血。

**1.4.2 评估两组修复效果** 依据改良美国公共卫生署标准,对前牙修复患者的修复体颜色匹配度、边缘密合度进行独立评分,取均值。每项满分10分,分值越高质量越好<sup>[5]</sup>。

**1.4.3 调查两组满意度** 参考自制满意度问卷,统计前牙修复患者对前牙修复的外形轮廓、颜色通透性、舒适感及整体美观性的综合评价,结合问卷评分作出判断,分为非常满意、基本满意、一般、不太满意4个等级<sup>[6]</sup>。满意度=(非常满意+基本满意)/总例数 $\times 100\%$ 。

1.4.4记录两组并发症发生率 由两位资历2年以上的口腔科医师在口内检查并记录前牙修复患者修复体崩瓷、边缘着色、修复体折裂、继发龋的发生情况。

1.5 统计学方法 采用SPSS 26.0统计学软件进行数据分析,计数资料采用 $[n(\%)]$ 表示,行 $\chi^2$ 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 两组牙龈健康状况比较 观察组治疗后牙龈指数低于对照组( $P < 0.05$ ),见表1。

2.2 两组修复效果比较 观察组治疗后颜色匹配

度、边缘密合度评分均高于对照组( $P < 0.05$ ),见表2。

2.3 两组满意度比较 观察组满意度高于对照组( $P < 0.05$ ),见表3。

2.4 两组并发症发生率比较 观察组并发症发生率低于对照组( $P < 0.05$ ),见表4。

表1 两组牙龈健康状况比较( $\bar{x} \pm s$ ,分)

| 组别       | <i>n</i> | 治疗前             | 治疗后             |
|----------|----------|-----------------|-----------------|
| 对照组      | 45       | $0.82 \pm 0.31$ | $0.52 \pm 0.22$ |
| 观察组      | 46       | $0.84 \pm 0.26$ | $0.35 \pm 0.18$ |
| <i>t</i> |          | 0.334           | 4.038           |
| <i>P</i> |          | 0.739           | 0.001           |

表2 两组修复效果比较( $\bar{x} \pm s$ ,分)

| 组别       | <i>n</i> | 颜色匹配度           |                 | 边缘密合度           |                 |
|----------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|          |          | 治疗前             | 治疗后             | 治疗前             | 治疗后             |
| 对照组      | 45       | $5.42 \pm 1.04$ | $8.67 \pm 0.72$ | $6.63 \pm 1.52$ | $8.85 \pm 0.78$ |
| 观察组      | 46       | $5.46 \pm 1.42$ | $9.12 \pm 0.56$ | $6.61 \pm 1.62$ | $9.28 \pm 0.62$ |
| <i>t</i> |          | 0.153           | 3.333           | 0.061           | 2.915           |
| <i>P</i> |          | 0.879           | 0.001           | 0.952           | 0.004           |

表3 两组满意度比较 $[n(\%)]$

| 组别  | <i>n</i> | 非常满意       | 基本满意       | 一般        | 不太满意     | 满意度         |
|-----|----------|------------|------------|-----------|----------|-------------|
| 对照组 | 45       | 20 (44.44) | 15 (33.33) | 7 (15.56) | 3 (6.67) | 35 (77.78)  |
| 观察组 | 46       | 30 (65.22) | 13 (28.26) | 2 (4.35)  | 1 (2.17) | 43 (93.48)* |

注: \*与对照组比较,  $\chi^2=4.579$ ,  $P=0.032$ 。

表4 两组并发症发生率比较 $[n(\%)]$

| 组别  | <i>n</i> | 修复体崩瓷    | 边缘着色      | 修复体折裂    | 继发龋      | 发生率        |
|-----|----------|----------|-----------|----------|----------|------------|
| 对照组 | 45       | 3 (6.67) | 6 (13.33) | 2 (4.44) | 1 (2.22) | 12 (26.67) |
| 观察组 | 46       | 1 (2.17) | 0         | 0        | 0        | 1 (2.17)*  |

注: \*与对照组比较,  $\chi^2=11.146$ ,  $P=0.001$ 。

## 3 讨论

前牙缺损后,美学修复的核心追求在于重塑牙齿的自然形态、恢复其光学特性,并协调与邻牙的组织平衡<sup>[7]</sup>。随着现代材料科学的发展,修复选择已逐渐转向更仿生、更微创的全瓷方向,使临床医师能够在强度与美学之间寻求更为理想的平衡<sup>[8]</sup>。长期以来,热压铸造玻璃陶瓷全冠在前

牙美学修复中占据重要地位,可获得酷似天然牙的光学效果。然而,该传统工艺高度依赖技师手工雕蜡及反复烧结上釉,导致加工周期较长;铸造过程中亦可能出现气泡、不完全充盈等缺陷<sup>[9]</sup>。进入数字时代后,可切削玻璃陶瓷与CAD/CAM技术迅速兴起。临床操作中,通过口内扫描获取数字印模,在软件中完成虚拟修复体设计,再由数控机

床直接切削预成瓷块,经短时结晶烧结即可获得最终全冠<sup>[10]</sup>。以二硅酸锂为代表的增强型可切削陶瓷,成品抗弯强度数倍于传统铸造陶瓷,适应范围拓展。CAD/CAM流程消除了手工作业的离散性,确保了修复体材料均一性与边缘适合性的高重复性。同时,预着色多层色瓷块及梯度切削技术的应用,使修复体天然呈现出从颈部到切缘的色彩渐变与半透明过渡,无需复杂的堆瓷上釉即可达到良好的美学效果,并将诊疗周期压缩至单次就诊,实现了真正意义上的即刻美学功能重建<sup>[11, 12]</sup>。

本研究结果显示,观察组治疗后牙龈指数低于对照组( $P<0.05$ )。究其原因,CAD/CAM玻璃陶瓷全冠借助口内数字化印模与精密数控切削,使修复体边缘与基牙形成高度适配<sup>[13]</sup>,极大减少了悬突和微渗漏,且陶瓷表面经高度抛光后不利于菌斑附着,从根源上削弱了对牙龈软组织的机械炎性刺激,因而牙龈健康指标得到明显改善<sup>[14]</sup>。观察组治疗后颜色匹配度、边缘密合度评分均高于对照组( $P<0.05$ )。这主要得益于CAD/CAM系统可进行虚拟比色并选用高透光性瓷块,精密切削完整还原预备体形态,使全冠色泽与邻牙自然过渡,边缘实现严密封闭;而传统热压铸造工艺受印模变形和铸造收缩影响,易产生颜色偏差,难以达到同等精度<sup>[15]</sup>。观察组满意度高于对照组( $P<0.05$ ),这一结果反映出修复体美观自然、佩戴舒适,且数字化操作缩短了候诊时间,综合提升了就医体验。观察组并发症发生率低于对照组( $P<0.05$ )。究其原因,CAD/CAM全冠凭借精准的边缘密合,有效阻挡了口腔细菌沿界面侵入,降低了继发龋与牙周炎症风险;同时数控切削的玻璃陶瓷内部结构致密、内应力低,抗折裂性能优于传统铸造陶瓷,崩瓷、脱粘与折裂等不良事件因此得以减少。

综上所述,CAD/CAM玻璃陶瓷全冠用于前牙缺损患者修复效果良好,能够提升修复体的颜色匹配度与边缘适合性,降低并发症发生风险,有利于维护牙龈组织健康,且患者满意度高。

#### [参考文献]

- [1]陈刚,夏芳,卢志锋,等.玻璃陶瓷与高透氧化锆全瓷冠修复在前牙缺损患者中的应用比较[J].河北医学,2025,31(6):983-987.
- [2]王晓琪,唐睿,金敏.玻璃陶瓷与树脂陶瓷嵌体类修复体

治疗后牙缺损的Meta分析[J].中华老年口腔医学杂志,2025,23(3):181-186.

- [3]张昊,田源,李壮壮,等.隐裂牙根管治疗后二硅酸锂玻璃陶瓷高嵌体和全冠修复的效果比较[J].口腔疾病防治,2025,33(8):639-649.
- [4]McClanahan SF,Bartizek RD,Biesbrock AR.Identification and consequences of distinct Löe-Silness gingival index examiner styles for the clinical assessment of gingivitis[J].J Periodontol,2001,72(3):383-392.
- [5]刘晓强,刘明月,杨洋,等.氧化锆和玻璃陶瓷颜色及半透明度稳定性的体外研究[J].口腔医学研究,2021,37(4):335-338.
- [6]何燕,王帅,黄琼.玻璃陶瓷高嵌体与金属高嵌体修复牙体缺损的疗效及对牙周组织的影响[J].中国美容医学,2025,34(5):157-160.
- [7]曾百进,张介冰,罗斌,等.磨牙根管治疗后锂基玻璃陶瓷髓腔固位冠修复的回顾性分析[J].口腔颌面修复学杂志,2024,25(4):283-291.
- [8]杨华旋,陈任生,黄家辉,等.钬激光预处理对牙本质、牙釉质粘结强度及CAD/CAM玻璃陶瓷嵌体修复牙体缺损边缘微渗漏的影响[J].上海口腔医学,2024,33(3):245-249.
- [9]蓝熙,廖健,刘琴,等.玻璃陶瓷全瓷冠与高透氧化锆全瓷冠在前牙美学修复中的应用比较[J].中国美容医学,2023,32(9):148-151.
- [10]徐舟,刘恺威,龙巧,等.树脂基质复合陶瓷嵌体修复后牙牙体缺损的临床效果评价[J].上海口腔医学,2026,35(3):312-318.
- [11]Schwärzler A,Ludwig B,Chitan P,et al.Transfer accuracy of 3D printed versus CAD/CAM milled surgical guides for temporary orthodontic implants:A preclinical micro CT study[J].J Dent,2024,146:105060.
- [12]田霞,官文红,张雪健,等.二硅酸锂基玻璃陶瓷高嵌体修复下颌第一磨牙抗折强度的体外研究[J].临床口腔医学杂志,2021,37(6):332-335.
- [13]柴雪,王小勤,赵广宁,等.氧化锆强化硅酸锂玻璃陶瓷与Lava Ultimate优韧瓷嵌体修复根管治疗后大面积缺损牙的咀嚼能力和外观的比较研究[J].现代生物医学进展,2022,22(24):4747-4751.
- [14]姬智博,李筱文,许新怡,等.不同表面处理方式对二硅酸锂玻璃陶瓷抗染色能力影响的实验研究[J].安徽医科大学学报,2025,60(10):1943-1948.
- [15]陈瑾,夏绮,张玲玲,等.陶瓷材料对瓷贴面修复四环素牙光学性能的影响[J].华西口腔医学杂志,2021,39(3):341-346.