

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.01.016

TriLuxe超嵌体联合数字化口内扫描技术在磨牙缺损患者中的应用

刘丹

(贵阳市第一人民医院口腔科, 贵州 贵阳 550000)

[摘要]目的 探讨在磨牙缺损患者中应用TriLuxe超嵌体联合数字化口内扫描(IOS)技术治疗的效果。方法 选取2021年3月-2023年2月我院收治的120例磨牙缺损(均为牙体预备以后的终末形态)患者,采用随机数字表法分为对照组和观察组,各60例。对照组使用传统树脂充填治疗,观察组使用TriLuxe超嵌体联合IOS技术治疗,比较两组修复体精度、美学效果、咀嚼功能、并发症发生率、满意度。结果 观察组边缘间隙、邻面接触压力小于对照组($P<0.05$);观察组颜色匹配度、形态自然度、边缘适合性评分均高于对照组($P<0.05$);观察组修复后咬合力分布均匀性、咀嚼效率均优于对照组($P<0.05$);观察组并发症发生率(3.33%)低于对照组(18.33%)($P<0.05$);观察组满意度(98.33%)高于对照组(83.33%)($P<0.05$)。结论 TriLuxe超嵌体联合IOS技术治疗磨牙缺损的效果良好,可提高修复体美学效果与修复体精度,修复后患者咀嚼功能得到有效改善,且并发症发生率较低,满意度较高。

[关键词] TriLuxe超嵌体; 数字化口内扫描技术; 磨牙缺损

[中图分类号] R783

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2026)01-0063-04

Application of TriLuxe Onlay Combined with Digital Intraoral Scanning Technology in Patients with Molar Defect

LIU Dan

(Department of Stomatology, the First People's Hospital of Guiyang, Guiyang 550000, Guizhou, China)

[Abstract]**Objective** To explore the effect of TriLuxe onlay combined with digital intraoral scanning (IOS) technology in the treatment of patients with molar defect. **Methods** A total of 120 patients with molar defect (all in the final form after tooth preparation) admitted to our hospital from March 2021 to February 2023 were selected. According to the random number table method, they were divided into the control group and the observation group, with 60 patients in each group. The control group was treated with conventional resin filling, and the observation group was treated with TriLuxe onlay combined with IOS technology. The restoration accuracy, aesthetic effect, masticatory function, complication rate and satisfaction were compared between the two groups. **Results** The marginal gap and proximal contact pressure in the observation group were less than those in the control group ($P<0.05$). The scores of color matching, morphological naturalness and marginal adaptability in the observation group were higher than those in the control group ($P<0.05$). After restoration, the uniformity of occlusal force distribution and masticatory efficiency in the observation group were better than those in the control group ($P<0.05$). The incidence of complications in the observation group (3.33%) was lower than that of the control group (18.33%) ($P<0.05$). The satisfaction rate of the observation group (98.33%) was higher than that of the control group (83.33%) ($P<0.05$). **Conclusion** TriLuxe onlay combined with IOS technology has a favorable therapeutic effect in the treatment of molar defect. It can improve the aesthetic effect and accuracy of restorations, and effectively enhance patients' masticatory function after restoration, with a low incidence of complications and high patient satisfaction.

[Key words] TriLuxe onlay; Digital intraoral scanning technology; Molar defect

磨牙 (molar) 因其承担主要咀嚼负荷, 易受龋齿、外伤、磨损等因素出现牙体缺损, 其修复需要兼顾咀嚼功能恢复、美学效果提升以及保障长期稳定性^[1, 2]。传统磨牙缺损修复一般会应用树脂充填或常规嵌体技术进行修复治疗, 但树脂充填存在一定问题, 如边缘微渗漏、磨损率高、颜色稳定性差等, 常规嵌体印模精度缺乏, 易出现边缘不密合、咬合异常等相关并发症, 无法有效满足其临床精准修复需求^[3, 4]。TriLuxe超嵌体属于新型修复体, 使用高透性纳米氧化锆材料, 其具有良好的光学性能与机械强度, 符合天然牙色泽与形态。IOS技术的应用, 可通过口内扫描直接获取三维牙体数据, 进而提升修复体制作精度^[5, 6]。目前关于TriLuxe超嵌体联合IOS技术在磨牙缺损修复中的应用研究相对较少。基于此, 本研究旨在探究TriLuxe超嵌体联合数字化口内扫描技术在磨牙缺损患者中的应用效果, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2021年3月-2023年2月贵阳市第一人民医院收治的120例磨牙缺损 (均为牙体预备以后的终末形态) 患者, 采用随机数字表法分为对照组和观察组, 各60例。对照组男32例, 女28例; 年龄21~56岁, 平均年龄 (36.87 ± 3.45) 岁; 患牙数量: 67颗; 患牙类型: 第一磨牙40颗, 第二磨牙27颗; 缺损原因: 龋齿36颗, 外伤19颗, 磨损12颗; 缺损程度: I类缺损23颗, II类缺损33颗, V类缺损11颗。观察组男31例, 女29例; 年龄20~55岁, 平均年龄 (36.25 ± 3.56) 岁; 患牙数量: 69颗; 患牙类型: 第一磨牙42颗, 第二磨牙27颗; 缺损原因: 龋齿38颗, 外伤18颗, 磨损13颗; 缺损程度: I类缺损22颗, II类缺损35颗, V类缺损12颗。两组性别、年龄、患牙数量、患牙类型、缺损原因及缺损程度比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 研究可比。患者均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: 磨牙牙体缺损, 缺损面积范围为1/3~2/3; 牙根相对稳固, 牙周组织健康; 口腔卫生状况良好。排除标准: 伴发牙髓坏死; 缺损面积超过牙体表面积的2/3; 对修复材料有过敏史。

1.3 方法 观察组采用TriLuxe超嵌体联合IOS技术修复治疗: ①术前准备: 使用Vita比色板结合数字化比色系统对超嵌体颜色进行确认, 确保与天

然牙色泽最为接近; ②牙体预备: 清除腐败牙体组织及薄弱边缘, 结合患牙缺损类型做标准化预备, I类缺损需要延伸至牙尖, II类缺损需要制备邻面箱状洞, V类缺损需要制备浅碟形洞, 洞壁外展 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$, 预留超嵌体空间范围为1.5~2.0 mm, 保留健康的牙体组织以及牙尖高度; ③数字化印模与修复体制作: 使用口内扫描仪进行扫描, 获取预备后的牙体三维数据, 传输至CAD/CAM系统, 设计超嵌体形态, 通过五轴milling机对TriLuxe超嵌体进行加工, 完成后做抛光处理; ④粘接与调整: 牙面清洁处理后, 试戴超嵌体, 通过临床观察及放大镜检查超嵌体就位情况、边缘密合度、邻接流畅度, 邻面接触压力和生理范围相符; 使用咬合纸进行咬合分析, 调整咬合关系, 保证无早接触; 酸蚀处理牙体表面, 持续20 s, 冲洗吹干后涂抹粘接剂 (美国3M公司, Scotchbond Universal Plus, 国械注进20143176221, 规格: 50支/盒), 涂布双固化树脂 (美国3M公司, RelyX Ultimate Clicker, 国械注进20153171314, 规格: 4.5 g), 超嵌体就位, 去除溢出多余树脂, 多面多次光固化 (每次固化时间20 s) 粘接固定。对照组采用传统树脂充填修复治疗: ①术前准备: 使用Vita比色板选择和患牙匹配的树脂颜色; ②牙体预备: 同观察组牙体预备标准, 但不需要预留嵌体空间, 直接制备充填洞形; ③选用3M Z250树脂 (美国3M公司, 国械注进20153171134, 规格: 4 g/支) 充填: 酸蚀处理牙体表面, 持续20 s, 冲洗吹干后涂抹粘接剂 (美国3M公司, Scotchbond Universal Adhesive), 分层充填复合树脂, 每层厚度控制在2 mm以内, 光固化处理40 s, 逐层塑形至其可恢复至天然的牙形态, 最后做打磨抛光处理。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组修复体精度 边缘间隙: 通过放大镜对修复体边缘与牙体组织间隙进行观察, 每个样本共需要测量5个点, 计算平均值; 邻面接触压力: 使用邻面接触压力测试仪对修复体与邻牙接触压力检测, 记录数值。

1.4.2 记录两组美学效果 由2名工作经验丰富的口腔科医师使用盲法进行评估, 结合口腔修复美学评价标准: 颜色匹配度: 分值0~10分, 10分表示修复体与天然牙完全一致, 0分代表颜色差异显著; 形态自然度: 分值0~10分, 10分表示形态与天然牙一致, 0分代表形态畸形; 边缘适合性: 分

值0~10分, 10分表示与邻牙正常贴合, 0分表示与邻牙无法贴合。

1.4.3评估两组咀嚼功能 咬合力分布均匀性: 使用双色咬合纸(美国3M公司)对咀嚼时牙列咬合力分布情况进行检测咀嚼效率: 使用吸光度法, 将花生仁作为测试食物, 患者咀嚼20 s后获取食物残渣, 计算咀嚼效率(%); 咀嚼效率= $(W_1 - W_2 - W_0) / W_1 \times 100\%$; W_1 : 初始进食食物的“可食部分干重”; W_2 : 咀嚼后吐出的食物残渣“干重”; W_0 : 空白对照重量(同一食物未咀嚼, 仅在口中含相同时间后吐出的残渣干重)。

1.4.4记录两组并发症发生率 包括修复体脱落、边缘着色、继发龋、牙周炎、咬合创伤。

1.4.5调查两组满意度 使用自制满意度问卷调查, 满分100分, 分为非常满意(≥ 90 分)、满意(70~89分)、一般(60~69分)、不满意(< 60 分)4个等级。满意度=非常满意率+满意率。

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 两组修复体精度比较 观察组边缘间隙、邻面接触压力小于对照组($P < 0.05$), 见表1。

2.2 两组美学效果比较 观察组颜色匹配度、形态自然度、边缘适合性评分均高于对照组($P < 0.05$), 见表2。

2.3 两组咀嚼功能比较 观察组修复后咬合力分布均匀性、咀嚼效率均优于对照组($P < 0.05$), 见表3。

表1 两组修复体精度比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	边缘间隙(μm)	邻面接触压力(N)
观察组	60	42.35 ± 5.12	18.56 ± 2.32
对照组	60	89.62 ± 8.35	25.32 ± 3.15
<i>t</i>		37.383	13.385
<i>P</i>		0.000	0.000

表2 两组美学效果比较($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	<i>n</i>	颜色匹配度	形态自然度	边缘适合性
观察组	60	9.42 ± 0.38	9.35 ± 0.41	9.28 ± 0.45
对照组	60	7.65 ± 0.62	7.52 ± 0.58	7.43 ± 0.61
<i>t</i>		18.854	19.957	18.904
<i>P</i>		0.000	0.000	0.000

表3 两组咀嚼功能比较($\bar{x} \pm s$, %)

组别	<i>n</i>	咬合力分布均匀性		咀嚼效率	
		修复前	修复后	修复前	修复后
观察组	60	52.35 ± 4.87	89.32 ± 4.15	53.12 ± 4.65	88.65 ± 3.87
对照组	60	52.87 ± 4.92	75.23 ± 5.26	53.65 ± 4.72	76.42 ± 4.53
<i>t</i>		0.582	16.290	0.620	15.900
<i>P</i>		0.562	0.000	0.537	0.000

2.4 两组并发症发生率比较 对照组发生修复体脱落3例, 边缘着色4例, 继发龋2例, 牙周炎1例, 咬合创伤1例; 观察组发生修复体脱落、边缘着色各1例。观察组并发症发生率为3.33%(2/60), 低于对照组的18.33%(11/60)($\chi^2=6.988$, $P=0.008$)。

2.5 两组满意度比较 对照组非常满意22例, 满意

28例, 一般6例, 不满意4例; 观察组非常满意38例, 满意21例, 一般1例, 不满意0例。观察组满意度为98.33%(59/60), 高于对照组的83.33%(50/60)($\chi^2=8.107$, $P=0.004$)。

3 讨论

磨牙缺损修复既需要促进功能恢复, 又要实



现美学提升,传统修复方案的精度不足、材料性能有限,无法获取良好美学效果,且并发症发生率高^[7]。研究发现^[8],TriLuxe超嵌体联合IOS技术可通过数字化技术精准设计,并应用新型材料,进而提升修复效果。本研究引入邻面接触压力、咬合力分布均匀性等多项指标,全面量化其修复体性能,以期为此类患者治疗方案的选择提供数据支持。

本研究结果显示,观察组颜色匹配度、形态自然度、边缘适合性评分均高于对照组,边缘间隙、邻面接触压力小于对照组($P<0.05$)。分析原因:①TriLuxe超嵌体使用纳米氧化锆材料,其特点包括光学通透性与颜色稳定性相对良好,和天然牙色泽相符,且材料硬度较高、耐磨性较强,长时间使用不容易变色^[9, 10];②IOS技术通过口内扫描直接获取口腔三维数据,可避免传统印模的形变产生误差,结合CAD/CAM系统能够精准设计修复体边缘形态与邻面接触区域,确保边缘密合性与邻面接触压力与生理标准相符;而传统树脂充填容易受手工操作的影响,易产生边缘不密合等相关问题,无法有效达到理想的美学与精度要求^[11]。观察组修复后咬合力分布均匀性、咀嚼效率均优于对照组($P<0.05$)。分析这一优势源于:①超嵌体能够经数字化设计,精准的恢复磨牙咬合面解剖形态与纹理,更客观地模拟和调整咬合关系,防止出现早接触与咬合创伤,确保咬合力的分布具有均匀性^[12];②TriLuxe超嵌体机械的强度较高,可承担较大咀嚼负荷,且邻面接触压力适宜,能够传递咀嚼力,提高咀嚼效率。传统树脂充填修复体表面存在光滑度不足、咬合面形态存在恢复不佳等问题,易导致咬合力分布不均匀,长时间使用还可能出现因磨损所致的咀嚼功能下降^[13]。观察组并发症率低于对照组($P<0.05$)。分析原因:①口内扫描技术可提高其修复体边缘密合性,从而更好地恢复牙冠外形与邻接面,避免细菌与食物残渣侵入;②TriLuxe超嵌体表面光滑,菌斑附着率相对较低,且粘接强度较高,可有效防止修复体脱落与边缘发生着色;③精准的咬合调整可降低咬合创伤的发生率^[14]。然而,本研究仍存在一定局限性:样本量相对有限,观察时间

为12个月,长期修复效果与材料稳定性需要深入随访进行验证;未对不同缺损程度患者开展分层分析,需进一步明确联合技术在复杂缺损修复中的应用效果。

综上所述, TriLuxe超嵌体联合IOS技术治疗磨牙缺损的效果良好,可提高修复体美学效果与修复体精度,修复后患者咀嚼功能得到有效改善,且并发症发生率较低,满意度较高。

[参考文献]

[1]中华口腔医学会修复学专业委员会.牙体缺损修复临床指南(2021版)[J].中华口腔医学杂志,2021,56(8):785-790.
 [2]施斌.数字化印模技术在口腔修复中的应用进展[J].中华口腔医学杂志,2022,57(6):598-602.
 [3]樊明文.牙体牙髓病学[M].5版.北京:人民卫生出版社,2020:196-202.
 [4]李明.IDS技术对口腔修复体精度影响的临床研究[J].临床口腔医学杂志,2022,38(9):545-548.
 [5]王丽.磨牙缺损修复中咬合力分布对修复效果的影响[J].中华牙周病学杂志,2023,41(3):234-238.
 [6]刘敏.纳米氧化锆嵌体与树脂充填修复磨牙缺损的临床对比研究[J].口腔颌面修复学杂志,2022,23(4):267-271.
 [7]张伟.VitaTriLuxe超嵌体在前牙美学修复中的应用效果[J].口腔医学研究,2023,39(5):456-459.
 [8]李荣振,罗庆,李恒.两种材料超嵌体联合即刻牙本质封闭技术在修复磨牙缺损中的应用[J].口腔颌面修复学杂志,2025,26(4):292-297.
 [9]刘芳.VitaTriLuxe超嵌体的生物相容性与临床应用研究[J].上海口腔医学,2023,32(2):187-190.
 [10]张强.数字化技术在磨牙缺损修复中的应用进展[J].中华口腔正畸学杂志,2023,30(2):123-126.
 [11]张颖.数字化印模技术在磨牙嵌体修复中的应用价值[J].中国口腔种植学杂志,2023,28(3):189-192.
 [12]邢福文,陈龙,贺小宁,等.不同材料CAD/CAM髓超嵌体修复根管治疗后牙体缺损的临床疗效评价[J].河北医学,2021,27(12):2055-2060.
 [13]陈唯亮,曹雪.纳米复合陶瓷髓超嵌体修复牙齿形态和结构异常的应用效果分析[J].口腔颌面修复学杂志,2024,25(5):334-336.
 [14]周楠,丁梦,何琴,等.不同材料CAD/CAM髓超嵌体修复根管治疗后牙体缺损临床效果评价[J].中国实用口腔科杂志,2019,12(2):87-91.

收稿日期: 2025-12-12 编辑: 扶田