

# 数字化与传统印模应用于瓷贴面修复的随机对照临床研究

温玉洁 于世德 汪竹红 潘颖菁 林天赐

佛山市口腔医院修复种植科 528000

通信作者:于世德,Email:wenyujie2000@sina.com

**【摘要】目的** 研究数字化口内扫描与传统硅橡胶印模法应用于前牙瓷贴面修复1年的临床效果区别。**方法** 将佛山市口腔医院修复种植科2017年1月至2019年12月需行前牙贴面修复的就诊患者40例纳入本临床研究,其中男14例、女26例,平均年龄40岁。根据随机数表法将患者分为两组,其中20例患者(47颗患牙)纳入试验组,采用数字化口内扫描及打印树脂模型法制取工作模型;20例患者(40颗患牙)纳入对照组,采用传统硅橡胶印模灌制石膏模型法制取工作模型。贴面粘接完成后1周(基线)、3个月、1年复查,记录制取印模时间、印模制取过程患者的舒适度、修复体初戴时间及修复体临床效果(包括边缘适合性、修复体完整性、边缘染色、颜色匹配、继发龋及牙龈健康情况等),采用 $t$ 检验比较试验组及对照组制取印模时间和修复体初戴时间;采用卡方检验比较印模制取过程患者的舒适度及贴面的临床客观指征。**结果** 采用数字化口内扫描及打印树脂模型法制取工作模型的试验组所需模型制取时间为 $(1.98 \pm 0.17)$  min,与采用传统硅橡胶印模灌制石膏模型法制取工作模型的对照组 $[(10.93 \pm 0.74)$  min]相比明显缩短,差异有统计学意义( $t = -53.005, P < 0.001$ );试验组中,15例患者评价制取印模的舒适度为Ⅰ级、5例患者评价舒适度为Ⅱ级;对照组中,只有5例患者评价舒适度为Ⅰ级、13例患者为Ⅱ级、2例为Ⅲ级。与对照组相比,试验组患者对制取印模过程的舒适度较高,存在明显差异( $\chi^2 = 11.69, P = 0.003$ )。试验组的修复体初戴时间为 $(9.28 \pm 0.44)$  min,与对照组 $[(9.42 \pm 0.42)$  min]相比,两组间差异无统计学意义( $t = -1.025, P = 0.312$ )。所有瓷贴面复查期内修复体完整性、颜色匹配、继发龋等检查项目表现优秀,粘接3个月后有2例贴面出现边缘轻微染色及轻微牙龈炎症。粘接1年后,5例瓷贴面的边缘适合性评价降低,出现卡探针,但无明显可见的间隙;10例贴面出现边缘轻微染色;4例贴面的牙龈有轻微炎症,贴面的修复效果均在临床可接受范围内,两组间差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 数字化口内扫描及打印树脂模型法可达到与传统硅橡胶灌制石膏模型法相当的前牙瓷贴面修复临床效果,能有效提高患者就诊舒适度,缩短就诊时间。

**【关键词】** 牙科印模技术; 3D打印; 牙瓷料; 牙冠覆盖体; 数字技术; 口内扫描

**基金项目:**佛山市自筹经费类科技计划项目(医学类科技攻关项目,2020001005721)

**引用著录格式:**温玉洁,于世德,汪竹红,等.数字化与传统印模应用于瓷贴面修复的随机对照临床研究[J/OL].中华口腔医学研究杂志(电子版),2021,15(3):148-154.

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2021.03.004

## Digital versus conventional impression technique on anterior porcelain veneer: a clinical study

Wen Yujie, Yu Shide, Wang Zhuhong, Pan Yingjing, Lin Tianci

Department of Prosthodontics and Oral Implantology, Affiliated Stomatological Hospital, Foshan University, Foshan 528000, China

Corresponding author: Yu Shide, Email: wenyujie2000@sina.com

**【Abstract】 Objective** To compare the clinical outcomes of anterior porcelain veneer between conventional impression technique using silicone material and intraoral scanning in one year. **Methods** Forty patients received anterior teeth veneers from January 2017 to December 2019 in the Department of Prosthodontics and Implantology of Foshan Stomatological Hospital were included in this clinical study, including 14 males and 26 females, with an average age of 40 years old. According to the random number table method, the patients were randomly divided into two groups. Twenty patients (47 teeth) were

included in the experimental group where digital impressions with an intraoral scanner and 3D-printed resin models were used. The other 20 patients (40 teeth) were included in the control group where working models were made by the conventional impression with silicone materials and poured with gypsum. The duration of impression taking, restoration adjusting and the patients' satisfaction were recorded. Clinical evaluations were implemented at one week (baseline), three and twelve months after cementation of the veneers, including marginal adaptation, restoration integrity, marginal staining, color matching, secondary caries and gingival health. The recorded data were statistically analyzed. In detail, *t* test was used to compare the duration of impression taking, restoration adjusting between the experimental and control group; Chi square test was used to compare the satisfaction of patients in the process of impression taking and the effect of impression techniques on clinical outcomes of veneers. **Results** The duration of impression taking of the experimental and control group was  $(1.98 \pm 0.17)$  and  $(10.93 \pm 0.74)$  min, respectively, which was statistically significant ( $t = -53.005, P < 0.001$ ). Fifteen patients evaluated the comfort of impression taking as grade I, and five patients as grade II in the experimental group; in contrast, only five patients evaluated as grade I, thirteen patients as grade II, the rest as grade III in the control group. Compared with the control group, the comfort of the experimental group was higher ( $\chi^2 = 11.69, P = 0.003$ ). The adjusting time of the experimental group was  $(9.28 \pm 0.44)$  min, and that of the control group was  $(9.42 \pm 0.42)$  min, where there was no significant difference ( $t = -1.025, P = 0.312$ ). During 1-year follow-up period, all porcelain veneers performed well of restoration integrity, color matching, and secondary caries. After three months of cementation, two veneers showed slight marginal staining and gingivitis. One year after cementation, the marginal adaptation evaluation of five porcelain veneers decreased, with the probe stuck, but there was no obvious gap. There were ten cases of veneers with slight marginal staining and four cases with mild gingival inflammation. The clinical outcomes of all porcelain veneers were within the clinical acceptable range, and there was no significant difference between the two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** Compared with the conventional technique, the intraoral scanning could achieve a comparable short-term clinical outcome, which seemed a more efficient approach with higher satisfaction from the patients.

**[Key words]** Dental impression technique; Printing three-dimensional; Dental porcelain; Dental veneers; Digital technology; Intraoral scanning

**Fund program:** Foshan Self-funding Research Project of Science and Technology (Projects of Medical Science and Technology, 2020001005721)

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2021.03.004

瓷贴面备牙量较少,对牙髓刺激小,相较全冠修复体可以保留更多的牙体组织。其优点为颜色稳定、生物相容性好及美观程度高,常使用在前牙区美学修复,用以解决牙体缺损、颜色异常和关闭牙间隙等问题<sup>[1]</sup>。有长期随访的临床研究表明,热压铸瓷贴面修复体出现失败的主要原因在于粘接失效、边缘不密合及修复体破损等<sup>[2]</sup>。这对瓷贴面的印模精准度提出了更高的要求。目前,在临床工作中,主要有两种印模方式:一是数字化印模法,即采用口内扫描仪收集口腔相关组织数据,再直接或3D打印树脂模型后制作修复体<sup>[3]</sup>;二是传统印模法,采用硅橡胶印模材料制取印模并灌制石膏模型,在模型上制作修复体,其步骤繁琐,容易引入人为误差而导致最终修复体适合度降低。随着数字化印模技术的面世及快速发展,其使用越来越普遍。

随着瓷块材料的不断改进,计算机辅助设计与制作(CAD-CAM)技术的发展,CAD-CAM工艺制作的瓷贴面在临床上的应用逐渐增多,但对CAD-CAM瓷贴面采用两种印模方式进行随机对照研究的报告较少报道。因此,本研究拟选取前牙瓷贴面修复患者为主要研究对象,通过对数字化口内扫描及打印树脂模型法与传统硅橡胶印模灌制石膏模型法的临床应用效果进行对比研究,探索数字化印模及打印树脂模型替代传统印模法的可行性。

## 资料与方法

### 一、材料

口内扫描仪(TRIOS, 3shape, 丹麦),硅橡胶印模材料(3M ESPE Express™, 美国),牙科超硬石膏(荆门资生堂石膏工业有限公司),模型扫描仪(inEOS

Blue, 登士柏西诺德, 德国), 高精度树脂打印机(model times, 深圳立信三维科技), 光敏树脂(模型树脂, 潍坊信达三维电子科技), e.max CAD 瓷块、Ivoclar Veneer N全瓷粘接材料(Ivoclar, 列支敦士登)。

## 二、临床资料

根据预试验的结果, 估算样本量。收集2017年1月至2019年12月在佛山市口腔医院需行贴面修复的就诊患者40例参与本临床研究, 其中男14例、女26例, 年龄21~55岁, 平均40岁。根据随机数表法将患者随机分为2组, 20例患者(47颗患牙)纳入试验组, 20例患者(40颗患牙)纳入对照组; 共纳入患牙87颗, 其中中切牙37颗、侧切牙30颗、尖牙20颗。

1. 纳入标准<sup>[1]</sup>: (1)良好的健康状况;(2)良好的口腔卫生状况;(3)无活动性牙周或牙髓疾病;(4)基牙为前牙, 活髓牙, 无疼痛或自发性敏感, 缺损面积不超过1/2牙体, 龈上边缘;(5)其它牙无龋坏症状或未来3个月内无活髓牙需要充填或修复治疗;(6)无错殆或殆干扰, 无夜磨牙或紧咬牙;(7)无进食深色食物的嗜好。

2. 排除标准<sup>[4]</sup>: (1)上颌牙严重的唇向错位;(2)严重舌向错位;(3)牙唇面牙釉质严重磨损;(4)反殆;(5)牙间间隙过大( $\geq 4$  mm); (6)中线过度偏移;(7)牙列拥挤, 拥挤度 $> 4$  mm。

本研究获得佛山市口腔医院医学伦理委员会批准, 所有研究对象均签署知情同意书。

## 三、研究方法

由同一名高年资医师进行牙体预备的临床操作, 术前拍照, VITA Classic 比色板比色。牙体预备在釉质范围内进行; 切缘形态根据咬合关系、美观要求、牙冠外形等决定采用开窗式预备或对接式预备; 唇面切端、中部、颈部的磨除量分别为0.7、0.5和0.3 mm; 邻面和颈部肩台为光滑的浅凹形外形<sup>[4]</sup>。牙体预备完成后, 使用排龈线进行机械性排龈<sup>[4]</sup>。

1. 试验组: 采用数字化口内扫描, 其过程均由同一名经验丰富的技师进行, 根据3shape TRIOS扫描仪说明, 上颌遵循殆面-唇侧-腭侧的扫描顺序, 下颌遵循殆面-舌侧-唇侧的扫描顺序, 最后扫描咬合关系。

2. 对照组: 采用传统印模方法并由同一名经验丰富的医生进行。对颌模型使用藻酸盐印模并灌制超硬石膏模型, 工作模型使用硅橡胶印模两步法<sup>[4]</sup>, 先混合油泥型硅橡胶放入托盘并制取初印模, 待初印模结固后取出, 用修整刀修去印模中基牙周

边1~2 mm范围的印模材料, 以及阻碍印模二次复位部位, 并形成排溢沟, 然后添加高流动性精细硅橡胶印模材料到修剪过的印模区, 同时在预备过的基牙及周围注射高流动性硅橡胶印模材料, 再将托盘重新在牙列上就位, 印模材料结固后取出。印模制取后, 按照印模材料说明规定时间灌注石膏模型。获得石膏模型后使用模型扫描仪扫描。

3. 记录印模完成所需时间: 取模时间定义为试验组从口内扫描开始计时, 直至扫描结束; 对照组从试戴托盘开始, 直至取完上、下颌印模。

4. 舒适度评价: 调查人员提前接受规范化培训, 使用统一、规范的语言进行解释, 调查患者对取模过程的舒适度评价, 将舒适度分为3级<sup>[5]</sup>, 比较两组患者在印模制取过程中的主观感受。I级为无异物感, 无恶心不适, 牙龈及软组织无压迫疼痛感, 牙龈无出血; II级为有异物感, 无恶心不适, 牙龈及软组织有压迫感但无明显疼痛, 牙龈无出血; III级为异物感强甚至恶心不适导致无法取模, 牙龈及软组织有压迫疼痛感, 牙龈有出血。

5. 制作瓷贴面: 所有扫描数据发送至加工中心后, 设计边缘线形态和位置, 设计瓷贴面, 生成数据, 采用CAD-CAM切削方式制作瓷贴面。试验组打印树脂模型, 对照组使用石膏模型, 技师在模型上试戴瓷贴面。全部贴面由同一间义齿加工中心按操作说明制作。

6. 瓷贴面在口内试戴: 分别记录两组最终修复体的初戴时间。从瓷贴面试戴开始进行计时, 以调改至患者满意或可接受时停止计时, 该时间段为瓷贴面初戴时间(多颗贴面的患者, 记录平均每颗贴面的初戴时间)。

7. 粘接: 试戴完成后, 采用义获嘉 Varolink N全瓷粘接系统对瓷贴面进行最终粘接。超声清洁瓷贴面, 使用氢氟酸酸蚀组织面, 冲洗后超声二次清洁, 干燥后涂布硅烷偶联剂, 干燥后涂布粘接剂; 使用磷酸凝胶酸蚀基牙牙面, 冲洗干燥, 依次涂布底剂、粘接剂, 瓷贴面组织面均匀放置树脂水门汀后使瓷贴面就位, 去除多余水门汀后光固化。调整咬合去除早接触点, 进行修复体的边缘线清洁和抛光。

## 四、复查及临床评估

对不包括操作者在内的两名检查者进行培训, 使用图片或模型等使检查者详细了解评估内容及分级, 通过测试校准, 一致率为75%以上方可进行检查评估。检查者对分组情况不知情。检查者参照美国



表1 修复体评价标准[改良美国公共卫生协会(USPHS)标准]<sup>[6]</sup>

| 评价项目   | 标准分级 |      | 分级内容   |
|--------|------|------|--|
|        | 可接受  | 不可接受 |  |
| 边缘适合性  | 0    |      | 不卡探针,修复体与基牙无间隙                                       |
|        | 1    |      | 卡探针,但无明显可见的间隙  |
|        | 2    |      | 卡探针,修复体与基牙稍有间隙,探针能进入间隙但牙本质未暴露                        |
| 修复体完整性 |      | 3    | 探针能进入间隙,可探及牙本质或垫底                                    |
|        | 0    |      | 修复体表面完整,且无任何可见的裂纹或折裂                                 |
|        | 1    |      | 修复体可见裂纹但未完全折裂  |
| 边缘染色   |      | 2    | 修复体完全折裂或脱落   |
|        | 0    |      | 修复体与牙体间无边缘染色   |
|        | 1    |      | 修复体与牙体间的边缘有轻微染色                                      |
| 颜色匹配   |      | 2    | 修复体与牙体间的边缘有染色,并渗入修复体                                 |
|        | 0    |      | 修复体颜色明暗度及透光度与基牙协调一致(自然光下 VITA classic 比色板比色)         |
|        | 1    |      | 修复体颜色明暗度及透光度与基牙不协调,但其明暗变化不大(自然光下 VITA classic 比色板比色) |
| 继发龋    |      | 2    | 修复体颜色明暗度及透光度与基牙不协调,其明暗变化显著(自然光下 VITA classic 比色板比色)  |
|        | 0    |      | 修复体周围牙体组织无可见的颜色变深等龋坏现象                               |
|        |      | 1    | 修复体周围牙体组织有可见的颜色变深等龋坏现象                               |
| 牙龈健康   |      | 1    | 健康牙龈   |
|        | 0    |      | 轻度牙龈炎症   |
|        |      | 2    | 重度牙龈炎症   |

公共卫生协会(United States Public Health Service, USPHS)的改良标准<sup>[6]</sup>,分别于粘接后1周(基线)、3个月和1年对修复体的边缘适合性、修复体完整性、边缘染色、颜色匹配、继发龋及牙龈健康情况进行评估(具体评估标准见表1)。对于检查结果不一致的项目,由两名检查者重新检查协商后达成共识。

### 五、统计学处理方法

采用SPSS 13.0软件进行统计学分析。对两组贴面的临床客观指征进行分析,评价从优到差,得分为“0~3”,采用卡方检验;制取印模时间和修复体初戴时间为计量资料,以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用t检验;患者制取印模舒适度为计数资料,采用卡方检验。检验水准双侧 $\alpha = 0.05$ 。

## 结 果

### 一、瓷贴面临床评价

在1年的随访期内,40例患者全部按期复诊随访,随访率为100%。瓷贴面在修复体完整性、颜色匹配、继发龋等检查项目表现优秀。两组贴面的边缘适合性在粘接后1年的评价稍有降低,5例瓷贴面出现卡探针的现象;观察3个月后有2例贴面出现边缘染色及轻微牙龈红肿,检查发现贴面边缘有多余树脂水门汀残留,去除多余水门汀及抛光边缘,1周后复诊检查时边缘染色不明显,牙龈无红肿;1年后

10例贴面出现边缘染色,予边缘抛光后,染色情况有好转;粘接后1年,有4例贴面的牙龈有轻微炎症,见修复体边缘有软垢附着,予抛光边缘、口腔卫生宣教等。瓷贴面临床效果评价结果见表2,试验组及对照组临床评价比较见表3,两组间表现差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

表2 两组瓷贴面临床效果评价结果(例,试验组/对照组)

| 评价项目   | 可接受 | 不可接受 | 基线    | 3个月   | 1年    |
|--------|-----|------|-------|-------|-------|
| 边缘适合性  | 0   |      | 47/40 | 47/40 | 44/38 |
|        | 1   |      |       |       | 3/2   |
|        | 2   |      |       |       |       |
| 修复体完整性 |     | 3    |       |       |       |
|        | 0   |      | 47/40 | 47/40 | 47/40 |
|        | 1   |      |       |       |       |
| 边缘染色   |     | 2    |       |       |       |
|        | 0   |      | 47/40 | 46/39 | 41/36 |
|        | 1   |      |       | 1/1   | 6/4   |
| 颜色匹配   |     | 2    |       |       |       |
|        | 0   |      | 47/40 | 47/40 | 47/40 |
|        | 1   |      |       |       |       |
| 继发龋    |     | 3    |       |       |       |
|        | 0   |      | 47/40 | 47/40 | 47/40 |
|        |     | 2    |       |       |       |
| 健康牙龈   |     | 1    |       |       |       |
|        | 0   |      | 47/40 | 46/39 | 45/38 |
|        |     | 1    |       | 1/1   | 2/2   |
|        | 2   |      |       |       |       |

表3 两组瓷贴面临床效果评价比较

| 评价项目  |            | 基线 | 3个月   | 1年    |
|-------|------------|----|-------|-------|
| 边缘适合性 | $\chi^2$ 值 | -  | -     | 0.000 |
|       | P值         | -  | -     | 1.000 |
| 边缘染色  | $\chi^2$ 值 | -  | 0.000 | 0.004 |
|       | P值         | -  | 1.000 | 0.947 |
| 健康牙龈  | $\chi^2$ 值 | -  | 0.000 | 0.000 |
|       | P值         | -  | 1.000 | 1.000 |

## 二、椅旁操作时间对比

试验组所需模型制取时间为(1.98 ± 0.17) min, 与对照组[(10.93 ± 0.74) min]相比明显缩短, 差异有统计学意义( $t = -53.005, P < 0.001$ ); 试验组的修复体初戴时间为(9.28 ± 0.44) min, 与对照组[(9.42 ± 0.42) min]相比, 两组间差异无统计学意义( $t = -1.025, P = 0.312$ )。

## 三、患者的制取印模舒适度

试验组中, 15例患者评价制取印模的舒适度为I级, 5例患者评价舒适度为II级; 而对照组患者中, 只有5例评价舒适度为I级, 13例为II级, 还有2例为III级。与对照组相比, 试验组患者对制取印模过程的舒适度评价较高, 存在明显差异( $\chi^2 = 11.69, P = 0.003$ )。

**典型病例** 患者, 女, 25岁。主诉: 上前牙自幼存在牙间隙。口内检查: 12-21散在牙间隙, 宽度约1 mm, 12、22牙体近远中向宽度约6 mm(图1A)。诊断: 上前牙牙间隙, 12、22过小牙。处理: 12-22, 行贴面修复, 牙体预备后(图1B), 使用数字化口内扫描及打印树脂模型法制取印模(图1C)。戴贴面后, 关闭牙间隙(图1G)。术后1年, 患者复查, 贴面美观效果良好, 牙龈乳头充盈(图1H)。

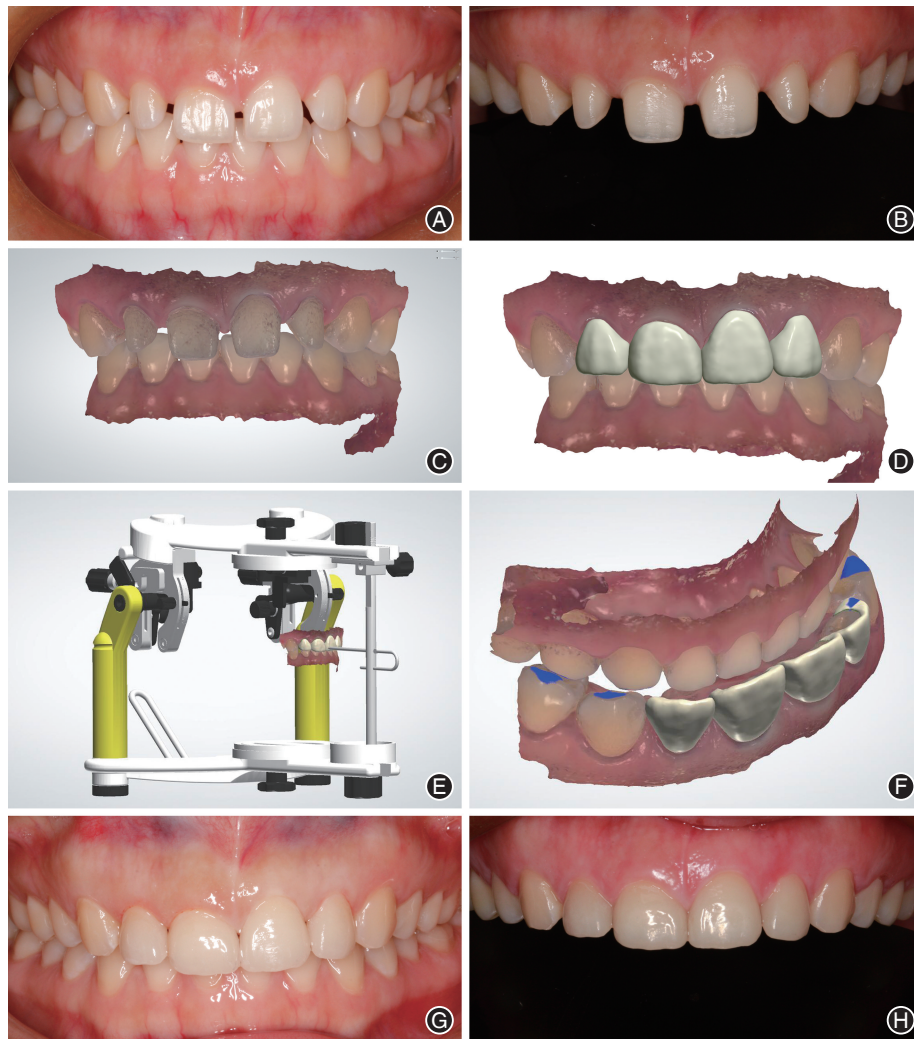


图1 采用数字化口内扫描及打印树脂模型法的前牙瓷贴面修复患者治疗前后图像资料 A:前牙散在间隙修复术前照;B:贴面修复牙体预备后;C:数字化印模;D:数字化设计贴面;E:数字化虚拟骀架;F:虚拟骀架提示调骀位置;G:前牙散在间隙修复术后即刻照;H:前牙散在间隙修复术后1年照

## 讨 论

本研究根据USPHS修正标准进行1年的临床观察,CAD-CAM制作的87颗患牙瓷贴面均获得满意的临床效果,数字化印模与传统印模间的临床修复效果差异无统计学意义。随访期间,瓷贴面在修复体完整性、颜色匹配和继发龋等检查项目表现优秀,其余各项临床评价结果均在临床可接受范围内。

修复体的边缘适合性与印模精确度密切相关,评价固定修复体边缘适合性的方法主要有定性和定量法。本研究采用定性的探诊法检查贴面的边缘适合性,发现在随访1年时边缘适合性的评价稍有降低,5例瓷贴面的边缘出现卡探针的现象,但两组间的边缘适合性差异无统计学意义。由于修复体边缘直接暴露在口腔环境中,边缘适合性对修复体的使用寿命有重要影响。有研究显示,由于制作工艺的不同,热压铸瓷贴面比CAD-CAM制作的瓷贴面具有更好的边缘适合性<sup>[7]</sup>;但也有学者在立体显微镜下比较铸瓷贴面和CAD-CAM瓷贴面的边缘间隙,发现两者间差异并没有统计学意义<sup>[8]</sup>。

随着口腔修复材料和粘接材料的不断发展,短期内发生瓷贴面折裂、脱落等机械性失败的概率已经越来越低<sup>[2,8]</sup>,瓷贴面戴入后的牙龈健康状况引起越来越多的关注。本研究观察到粘接后3个月有2例贴面出现边缘染色及轻微牙龈红肿,检查发现贴面边缘有多余树脂水门汀残留,残留的水门汀有染色表现,并且对牙龈形成刺激,造成菌斑的聚集;去除多余水门汀及抛光边缘,1周后复诊检查边缘染色不明显,牙龈炎症好转。以上提示在粘接瓷贴面时,应仔细去除多余树脂水门汀,并给予边缘抛光,减少物理刺激。粘接后1年,有4例贴面的牙龈有轻微炎症,并且这4例贴面的边缘适合性得分是“1”,出现牙龈炎症的可能原因有边缘密合度较差造成菌斑附着;口腔卫生习惯不良;瓷贴面龈边缘过厚,突出于牙体表面形成悬突等<sup>[9]</sup>。对所有患者均进行口腔卫生宣教,对于有过厚边缘的瓷贴面,给予打磨抛光,使边缘更加光滑连续,可减轻牙龈炎症。

粘接后1年有10例贴面出现轻度边缘染色,出现边缘染色的可能原因是粘接后的抛光不彻底,在使用过程中出现外源性染色;予边缘抛光后,边缘染色情况有好转。有学者认为,边缘染色与树脂水门汀材料的磨耗有关,轻微的染色不需要临床干

预<sup>[8]</sup>。本研究结果表明,口内扫描的数字化印模流程可以达到与传统印模流程相当的短期修复效果。此外,口内扫描能明显减少取模时间,提升患者取模过程中的舒适度。

传统的硅橡胶印模技术一直是口腔修复采集口腔组织形态的重要方式,是目前最常用的制取印模方法<sup>[10-11]</sup>。有研究测量了传统和数字化印模法制作的单冠边缘间隙分别为108和116  $\mu\text{m}$ ,二者之间差异无统计学意义,说明单冠修复中数字化印模可达到不低于传统印模的准确性<sup>[12]</sup>。该研究结果与本研究一致。数字化印模可以简化传统技术繁琐的人工操作流程,避免了托盘选择、印模调制、灌制石膏模型等步骤,从而控制可能引入并积累的人为误差。但其也存在数据拼接处理精度不足的局限。Park等<sup>[13]</sup>的体外研究结果指出,扫描单冠或基牙位于半个牙弓内的预备体时,口内扫描仪的扫描精确度符合临床需求,但随着牙弓扫描范围增大至全牙列,口内扫描的正确度逐步降低。可能的原因在于口内扫描过程中进行了大量三维图像拼接,扫描范围越大,拼接可能产生的图像偏移也越多。本研究进行的单牙贴面修复扫描范围较小,因此口内扫描所产生的误差与传统印模技术相当,在临床可接受范围内。另外,修复体初戴时间在一定程度上也可间接反映印模精确度,本研究两组间的修复体初戴时间差异无统计学意义( $P=0.312$ ),表明两种印模技术均可以胜任临床应用。

传统硅橡胶印模法存在制取时间较长,材料气味、口感差,患者舒适度低的缺点。许多患者因异物感产生咽反射导致不适,降低了就诊体验,影响医患之间的信任。早期的口内扫描仪已经能极大程度降低不适感,如Cecrc 1采用三角测量技术,但仍然需要在口内组织表面喷洒一层不透明的二氧化钛粉末,降低物体表面不均匀的光反射<sup>[14]</sup>。随着光学三维扫描技术的不断进步,如今的口内扫描系统不再需要喷粉,患者舒适度得到了进一步提高<sup>[14]</sup>。本研究分析患者对制取印模的舒适度评价,数字化印模法明显优于传统印模技术,患者不需要忍受印模材料压迫口腔带来的恶心不适以及承担不必要的感染风险,更加易于接受。此外,本研究中对照组平均制取印模时长为10.93 min,明显较数字化印模技术(1.98 min)延长( $P<0.001$ )。由此表明数字化印模技术可显著减少临床操作时间,提高医师工作效率。



本研究仅评估了一种品牌的口腔扫描仪(共焦显微测量原理)<sup>[14]</sup>的临床应用表现,未涉及三角测量原理及激活波前采样原理的扫描仪的研究。因此,本临床观察结果外推至其他原理或品牌的口腔扫描仪时需非常谨慎。由于目前共焦显微测量原理的扫描仪,如3shape Trios、iTero及Cerec Primescan,广泛应用于临床且占有较大市场份额,本研究结果仍具有一定的临床参考价值。此外,本研究的随访时间较短(1年),数字化扫描制作的全瓷贴面长期临床效果需进一步研究。本研究采用了美国公共健康协会的修正标准进行临床效果评估,没有直接对修复体边缘进行量化测量,其结果可能受到修复体完整性、比色粘接及患者使用情况的干扰。下一步的研究将进行相应体外实验,使临床效果和实验室观察结果能相互校验,为数字化技术的发展提供参考证据。

综上所述,本研究通过数字化印模法或传统硅橡胶印模法制取印模,采用CAD-CAM工艺制作瓷贴面,在1年的观察期内均能获得满意的临床效果。数字化印模法可以缩短临床操作时间,提高工作效率,改善患者的就诊舒适度。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参 考 文 献

- [1] 陈小冬,邢文忠. 瓷贴面修复技术的研究进展[J]. 口腔医学研究, 2018, 34(8): 805-808. DOI: 10.13701/j.cnki.kqxyj.2018.08.001.
- [2] Liebermann A, Erdelt K, Brix O, et al. Clinical Performance of Anterior Full Veneer Restorations Made of Lithium Disilicate with a Mean Observation Time of 8 Years [J]. Int J Prosthodont, 2020, 33(1): 14-21. DOI: 10.11607/ijp.6465.
- [3] 张志升,金地,张怡,等. 数字化与传统印模在固定修复中的对比研究[J]. 临床口腔医学杂志, 2019, 35(1): 20-23. DOI: 10.3969/j.issn.1003-1634.2019.01.006.
- [4] 赵敏民,周永胜,陈吉华. 口腔修复学[M]. 8版. 北京:人民卫生出版社, 2020:35-84.
- [5] 孙丽萍,王瑞永,李威. 两种取模方法制作全瓷高嵌体的临床效果比较[J]. 重庆医科大学学报, 2016, 41(6): 650-652. DOI: 10.13406/j.cnki.cyx.000995.
- [6] Cvar JF, Ryge G. Reprint of criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials [J]. Clin Oral Investig, 2005, 9(4): 215-232. DOI: 10.1007/s00784-005-0018-z.
- [7] Aboushelib MN, Elmahy WA, Ghazy MH. Internal adaptation, marginal accuracy and microleakage of a pressable versus a machinable ceramic laminate veneers [J]. J Dent, 2012, 40(8): 670-677. DOI: 10.1016/j.jdent.2012.04.019.
- [8] Yuce M, Ulusoy M, Turk AG. Comparison of marginal and internal adaptation of heat - pressed and CAD/CAM porcelain laminate veneers and a 2-year follow-up [J]. J Prosthodont, 2019, 28(5): 504-510. DOI: 10.1111/jopr.12669.
- [9] 宋鑫,樊晶,张凤格,等. CAD/CAM瓷贴面修复的临床效果探析[J]. 口腔医学, 2018, 38(12): 1106-1109. DOI: 10.13591/j.cnki.kqyx.2018.12.011.
- [10] 孟玉坤,宗弋. 瓷贴面修复的研究现状及临床应用[J]. 国际口腔医学杂志, 2017, 44(1): 1-10. DOI: 10.7518/gjkq.2017.01.001.
- [11] 高陶磊,程政,代泉,等. 3Shape Trios口内扫描与精细硅橡胶印模技术在临床瓷贴面修复中的应用比较[J]. 山西医科大学学报, 2018, 49(9): 1121-1124. DOI: 10.13753/j.issn.1007-6611.2018.09.024.
- [12] Park JS, Lim YJ, Kim B, et al. Clinical Evaluation of Time Efficiency and Fit Accuracy of Lithium Disilicate Single Crowns between Conventional and Digital Impression [J]. Materials (Basel), 2020, 13(23): 5467. DOI: 10.3390/ma13235467.
- [13] Park GH, Son K, Lee KB. Feasibility of using an intraoral scanner for a complete - arch digital scan [J]. J Prosthet Dent, 2019, 121(5): 803-810. DOI: 10.1016/j.prosdent.2018.07.014.
- [14] 黄若萱,黄宝鑫,武诗语,等. 口内数字化印模技术在口腔种植中的应用现状与研究进展[J]. 口腔医学, 2019, 39(6): 539-543. DOI: 10.13591/j.cnki.kqyx.2019.06.012.

(收稿日期:2021-02-19)

(本文编辑:王嫚)