

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.04.007

## 数字化技术配合模型制作种植导板修复对牙列缺损患者 种植体精准度的影响

顾怡, 徐英

(海军军医大学第二附属医院口腔科, 上海 200003)

**[摘要]**目的 探讨数字化技术配合模型制作种植导板修复对牙列缺损患者种植体精准度的影响。方法 选取2022年3月-2024年3月海军军医大学第二附属医院收诊的80例牙列缺损患者为研究对象, 依据口腔种植修复方法的不同分为对照组和观察组, 每组40例。对照组采用常规口腔种植修复治疗, 观察组采用数字化技术配合模型制作种植导板口腔种植修复治疗, 比较两组种植体精准度、生活质量、咬合力。结果 观察组口腔种植体角度偏差、顶部偏差、深度偏差、根部偏差均小于对照组 ( $P<0.05$ ); 观察组治疗后OHIP-14各项评分及总分低于对照组 ( $P<0.05$ ); 观察组咬合力大于对照组 ( $P<0.05$ )。结论 在口腔种植修复治疗中采用数字化技术配合模型制作种植导板可提高口腔种植体位置精准度和咬合力, 提升患者生活质量。

**[关键词]** 口腔种植修复; 牙列缺损; 种植导板; 数字化技术

**[中图分类号]** R783.4

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1004-4949 (2025) 04-0027-04

### Effect of Digital Technology Combined with Modelling Implant Guide Plate Restoration on Implant Precision in Patients with Dentition Defect

GU Yi, XU Ying

(Department of Stomatology, the Second Affiliated Hospital of Naval Medical University, Shanghai 200003, China)

**[Abstract]****Objective** To explore the effect of digital technology combined with modelling implant guide plate restoration on implant precision in patients with dentition defect. **Methods** A total of 80 patients with dentition defect admitted to the Second Affiliated Hospital of Naval Medical University from March 2022 to March 2024 were selected as the research subjects. According to different oral implant restoration methods, they were divided into the control group and the observation group, with 40 patients in each group. The control group was treated with conventional oral implant restoration, and the observation group was treated with digital technology combined with modelling implant guide plate oral implant restoration. The implant precision, quality of life and occlusal force were compared between the two groups. **Results** The angle deviation, top deviation, depth deviation and root deviation of the oral implants in the observation group were all lower than those in the control group ( $P<0.05$ ). The scores and total scores of OHIP-14 in the observation group were lower than those in the control group after treatment ( $P<0.05$ ). The occlusal force in the observation group was greater than that in the control group ( $P<0.05$ ). **Conclusion** The application of digital technology combined with modelling implant guide plate restoration in the treatment of oral implant restoration can improve the precision of oral implant position and occlusal force, and enhance patients' quality of life.

**[Key words]** Oral implant restoration; Dentition defect; Implant guide plate; Digital technology

牙列缺损 (dentition defect) 属于临床常见的口腔内科疾病, 主要是指上颌及下颌有牙齿缺

失的现象, 患者临床表现为颌位不稳定、咀嚼肌功能异常等症状<sup>[1]</sup>, 不仅会导致患者外貌发生改

第一作者: 顾怡 (1996.9-), 女, 上海人, 本科, 技师, 主要从事口腔医学技术研究

通讯作者: 徐英 (1976.1-), 女, 上海人, 专科, 主管技师, 主要从事口腔医学技术研究

变,还会影响其口腔健康,导致患者的生活质量下降<sup>[2]</sup>。现阶段,针对牙列缺损患者,口腔种植修复治疗为主要治疗方式,通过重建牙列结构使其口腔功能恢复,但常规口腔种植术会受到口腔解剖结构和骨量的影响,将种植体植入时会产生较大的偏差<sup>[3]</sup>,而影响植体受到的应力和咬合力,导致修复效果不佳<sup>[4]</sup>。同时,传统的口腔种植术会对患者造成较大的手术创伤,其术后恢复时容易产生多种并发症,临床及预后效果不理想<sup>[5]</sup>。近年来,随着医疗技术的发展,数字化技术配合模型制作种植导板已逐渐应用于口腔种植修复治疗中,在数字化技术的引导下,口腔种植修复治疗的精确度和手术效率得到较大提高<sup>[6]</sup>。基于此,本研究选取海军军医大学第二附属医院收治的80例牙列缺损患者,并对其采用数字化技术配合模型制作种植导板口腔种植修复治疗,旨在探讨该方案具体的应用效果,现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2022年3月-2024年3月海军军医大学第二附属医院收治的80例牙列缺损患者为研究对象,依据口腔种植修复方法的不同分为对照组和研究组,每组40例。对照组男24例,女16例;年龄24~71岁,平均年龄(47.62±5.58)岁;牙列缺损位置:全口牙8例,上颌牙17例,下颌牙15例;研究组男23例,女17例;年龄23~71岁,平均年龄(47.43±5.47)岁;牙列缺损位置:全口牙9例,上颌牙18例,下颌牙13例。两组性别、年龄、牙列缺损位置比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),研究可比。所有患者知情研究内容且签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:①符合《临床诊疗指南:口腔医学分册》<sup>[7]</sup>中对牙列缺损的诊断标准;②经CBCT检查,牙槽骨吸收不超过根长1/3,可进行口腔种植修复治疗;③符合本次研究所采用手术的适应证;④牙列缺损的位置骨量充足,无需额外进行手术。排除标准:①符合《口腔颌面外科学》<sup>[8]</sup>中对口腔种植手术禁忌证的判定标准;②同时患有血液疾病;③同时患有肝肾功能障碍;④同时患有精神系统疾病;⑤处于妊娠、哺乳期。

1.3 方法 所有患者在术前均需要经过临床口腔检查、评估口腔状况,而后进行口腔种植修复治疗。

1.3.1 对照组 采用常规口腔种植修复治疗:首先将

牙周菌斑和牙垢彻底清除,而后采用2%利多卡因为患者进行局部麻醉,麻醉完毕后将难以留存的问题牙及松动牙拔除,而后采取实行口腔种植修复术,具体如下:精准设计牙龈骨瓣切口,确保牙槽骨表面呈规整的水平面,运用专业齿钻进行备孔作业,小心放置球形钻头,依循标准将钻孔逐步拓展至适配深度。手术过程中,谨慎扩张植入物连接器上口,精细制备植入物连接器,而后精准植入种植体。依据植入物与骨壁间实际间隙状况,适量植入骨粉或取用患者自体骨,优化种植体的骨结合环境。最后,妥善安装愈合基台,修复创口,并细致缝合黏性骨瓣,保障种植效果。

1.3.2 观察组 选择采用数字化技术配合模型制作种植导板口腔种植修复治疗:清除牙周菌斑、牙垢的操作与对照组相同,选择CAD/CAM牙种植导板并将其调至高清模式,而后灌注缺失牙,通过扫描口内情况数据得到石膏模型和三维信息,然后依据患者的实际情况并采取偏置算法对导向孔及导板进行设计,数据保存好之后导入至快速成型机制作导板,在导向孔内部装好不锈钢导向环。导板制作完毕后采用2%利多卡因为患者进行局部麻醉,将制造的导板放入手术区域,此时可从导板观察患者的牙列缺损情况并定位植入点,拿出导板,将多余的牙龈组织清除后继续放入导板,通过导板显示的情况来备洞,依据患者的实际情况选取合适的植体植入对应的牙槽骨内。所有患者在术后均实行持续4 d的抗感染治疗,同时建议患者尽量摄入流质及较软的食物,注重口腔卫生。在治疗完成6个月后对两组进行随访。

## 1.4 观察指标

1.4.1 比较两组种植体位置精准度 治疗前、后通过锥形束CT扫描患者的口腔颌面情况,采用Simplant软件测量并计算治疗后种植体植入位置与治疗前种植体设计方案中选择的位置的角度偏差、顶部偏差、深度偏差及根部偏差<sup>[9]</sup>。

1.4.2 评估两组生活质量 治疗前、后对两组发放口腔健康影响程度量表(OHIP-14)问卷,该问卷涵盖口腔疼痛、心理状况、独立能力及身体机能等维度,每个维度0~14分,总分为56分,得分越低则说明其生活质量越高<sup>[10]</sup>。

1.4.3 评估两组咬合力 治疗前、后采用咬合力感应器检测两组咬合力并进行比较,选择与患者颌弓形态、尺寸精准适配的手柄式电子传感薄膜,

以轻柔、缓慢的操作手法将其旋转移入患者口腔内部，而后调适其空间方位，确保该薄膜能够紧密、稳固地贴合于患者的上牙列咬合平面，而后对患者进行引导，初始阶段保持自然闭口状态，依照循序渐进的原则逐步施加咬合力，直至达成紧咬合的状态并稳定维持3 s，循环操作5次，且在每2次相邻操作之间间隔10 s，将咬合力的平均值作为最终值<sup>[11]</sup>。

1.5 统计学方法 采用SPSS 22.0统计学软件进行数据分析，计数资料以[n (%)]表示，行 $\chi^2$ 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 两组种植体置精准度比较 观察组口腔种植体角度偏差、顶部偏差、深度偏差、根部偏差均小于对照组 ( $P < 0.05$ )，见表1。

2.2 两组生活质量比较 观察组治疗后口腔疼痛、心理状况、独立能力、身体机能评分及OHIP-14总分低于对照组 ( $P < 0.05$ )，见表2。

2.3 两组咬合力比较 观察组与对照组治疗前咬合力分别为( $34.25 \pm 5.21$ ) kg、( $34.67 \pm 5.08$ ) kg，两者比较，差异无统计学意义 ( $t=0.365$ ,  $P=0.716$ )。观察组治疗后咬合力为( $45.36 \pm 5.87$ ) kg，大于对照组的( $40.29 \pm 5.26$ ) kg ( $t=4.068$ ,  $P=0.000$ )。

表1 两组种植体置精准度比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	角度偏差 (°)	顶部偏差 (mm)	深度偏差 (mm)	根部偏差 (mm)
观察组	40	0.14 ± 0.03	0.48 ± 0.12	0.42 ± 0.17	0.46 ± 0.12
对照组	40	0.25 ± 0.07	0.79 ± 0.23	0.68 ± 0.24	0.75 ± 0.18
<i>t</i>		9.135	7.558	5.591	8.478
<i>P</i>		0.000	0.000	0.000	0.000

表2 两组生活质量比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	<i>n</i>	口腔疼痛		心理状况		独立能力	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	40	6.75 ± 1.28	3.16 ± 0.54	5.14 ± 1.29	3.05 ± 1.03	7.89 ± 2.13	3.87 ± 1.27
对照组	40	6.87 ± 1.36	4.23 ± 0.96	5.21 ± 1.32	4.39 ± 1.11	7.94 ± 2.02	4.85 ± 1.64
<i>t</i>		0.406	6.144	0.240	5.597	0.108	2.988
<i>P</i>		0.686	0.000	0.811	0.000	0.915	0.004

  

组别	身体机能		总分		
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	
观察组	5.78 ± 1.22	3.04 ± 0.79	24.32 ± 3.28	11.24 ± 1.86	
对照组	5.82 ± 1.26	4.13 ± 0.88	24.08 ± 3.12	14.32 ± 2.57	
<i>t</i>		0.144	5.829	0.335	6.140
<i>P</i>		0.886	0.000	0.738	0.000

## 3 讨论

口腔种植修复是治疗牙列缺损的主要方法，其作用机制主要是将人工种植牙体通过手术的方式植入患者牙列缺损的位置，让种植牙一定程度上行使天然牙的功能，不仅可以提高牙齿的美观度，还能促进咀嚼、发音等口腔功能恢复正常<sup>[11]</sup>。但常规口腔种植修复手术的诊断信息

主要从CBCT获取，在判断种植体的植入位置时较为依赖术者的临床经验，进而导致植体定位时容易产生较大的误差，影响口腔种植修复效果。基于此，本研究对牙列缺损患者采用数字化技术配合模型制作种植导板口腔种植修复治疗，探讨其应用效果。

本研究结果显示，观察组口腔种植体角度偏

差、顶部偏差、深度偏差、根部偏差均小于对照组 ( $P < 0.05$ ), 说明采用数字化技术配合模型制作种植导板能够有效减小种植体植入的偏差, 提高临床疗效。分析原因为, 本研究采用的种植导板为CAD种植导板, 与锥形束CT及计算机配合后可自动对修复体进行加工, 通过导板显示的信息精确定位种植体的植入点, 能够有效提高三维位置的精度, 实现了对种植体方向、深度及位置的可视化, 大幅度减少了测量和设计修复方案的时间, 临床效率得到提升<sup>[13]</sup>。在数字化导板的引导下, 可得到关于患者牙列缺损位置的三维信息, 而后应用得到的口腔内情况信息选择与患者缺失牙适配度较高的种植体, 能有效减小种植体植入的偏差, 提高植入的紧密性和精准度<sup>[14]</sup>。此外, 数字化技术配合模型制作种植导板扩大了术者的视野, 能够使操作更精准, 减少对血管和神经的损伤, 增强患者术后恢复的效果。本研究结果还显示, 观察组治疗后OHIP-14各项评分及总分低于对照组, 咬合力大于对照组 ( $P < 0.05$ ), 说明采用数字化技术配合模型制作种植导板口腔种植修复治疗能改善牙列缺损患者的生活质量, 增强其咬合力。分析原因为, 口腔种植修复不仅可重建缺失的牙体结构, 还可以保证口颌系统的稳定, 改善口腔健康。数字化导板能够通过数字化技术确定患者上颌牙和下颌牙的咬合关系, 而后确保种植体植入后不会影响到患者的咬合或将影响降到最低, 能够更好地提高患者的咬合力, 促进其咀嚼功能恢复正常, 改善生活质量<sup>[15]</sup>。但需要注意的是, 数字化技术配合模型制作种植导板在收集三维信息及制作石膏模型等过程中无法做到完全无误差, 因此术者的技术水平及扫描仪的精度为影响该种方法的关键因素。若患者存在张口受限的情况, 数字化技术配合模型制作种植导板口腔种植修复治疗与其的适配度较低, 不推荐应用该疗法。

综上所述, 在口腔种植修复治疗中采用数字化技术配合模型制作种植导板可提高口腔种植体植入位置的精准度和咬合力, 提升患者生活质量。

### [参考文献]

- [1]陈小冬,曲哲.数字化技术在全口固定式种植义齿修复中的应用[J].口腔医学研究,2023,39(8):663-670.
- [2]柴勇,刘芳,张婉君,等.椅旁数字化技术用于后牙种植单冠修复效果观察[J].临床军医杂志,2024,52(5):526-528.
- [3]柳麟翔,唐丽琴,于美娜,等.数字化导板引导下全口种植即刻负重可行性与精准度的研究[J].口腔医学,2022,42(4):345-348.
- [4]严宇巍,林潇,马蕊,等.数字化技术辅助牙列缺损患者的种植修复与咬合重建——基本修复程序[J].中国口腔种植学杂志,2024,29(1):30-35.
- [5]张兆高,俞明,陈劼,等.数字化技术配合模型制作种植导板在老年牙列缺损患者口腔种植中的应用[J].检验医学与临床,2024,21(1):65-69,74.
- [6]贺志肖,贾淑清,吴鸿昭,等.数字化技术在种植支持式全口固定义齿修复中的运用1例[J].口腔医学研究,2023,39(6):562-564.
- [7]中华口腔医学会.临床诊疗指南:口腔医学分册:2016修订版[M].北京:人民卫生出版社,2016:294-296.
- [8]何伟,黄长波.口腔颌面外科学[M].南京:江苏凤凰科学技术出版社,2018.
- [9]郑元禧,毕玮,蔡若林,等.数字化技术配合模型制作种植导板在牙缺失患者口腔种植修复中应用[J].河北医学,2022,28(12):1996-2001.
- [10]丁洁,任宏宇,白宇航,等.固定-活动义齿联合修复对牙列缺损患者咀嚼功能和OHIP-14评分及龈沟液炎症因子表达的影响[J].中国美容医学,2022,31(3):133-138.
- [11]夏菁,杨斌,王芳.过渡性治疗义齿对牙列缺失患者全口义齿修复后咬合能力及美观程度的影响[J].中国美容医学,2024,33(6):152-156.
- [12]李伟,王美思,张凤菊,等.口腔数字化种植即刻修复治疗牙列缺损的效果及舒适度研究[J].医学美学美容,2021,30(4):42-43.
- [13]刘鹏.数字化技术配合模型制作种植导板在牙缺失患者口腔种植修复中应用效果[J].医学美学美容,2024,33(1):24-27.
- [14]辛璐,上官厚旭.数字化技术配合模型制作种植导板在牙缺失患者口腔种植修复中的应用效果[J].医学美学美容,2024,33(2):91-94.
- [15]王菁.数字化技术在以咬合关系为导向牙列缺失种植修复中的应用[J].实用口腔医学杂志,2023,39(3):408-412.

收稿日期: 2024-12-4 编辑: 张孟丽