

数字化导板在上前牙种植修复中的临床应用

吴送送, 白雪晴, 王丽华

(河北省沧州中西医结合医院口腔颌面外科 河北 沧州 061000)

[摘要]目的: 分析数字化导板在上前牙缺失患者种植修复中的应用效果。方法: 选取笔者医院2022年6月-2023年6月收治的80例上前牙缺失患者为研究对象, 患者均接受口腔种植修复, 依据随机数字表法将其分为观察组和对照组, 每组40例。两组患者术前均接受锥形束计算机断层扫描(CBCT), 并利用软件进行分析制定手术方案; 观察组采用数字化导板辅助种植, 对照组采用传统修复种植; 术后两组患者再次行CBCT扫描, 并利用软件对比术前术后图像, 比较预设位置与实际种植位置的差异、术后并发症以及满意度。结果: 80例患者共植入种植体147颗, 其中观察组植入70颗种植体, 对照组共植入77颗种植体; 观察组种植体肩部、根部、深度及角度偏差值均明显小于对照组($P < 0.05$); 观察组并发症发生率为2.5%, 显著低于对照组的20.00%($P < 0.05$); 观察组美观、舒适、语言、咀嚼及满意度总分均高于对照组($P < 0.05$)。结论: 在上前牙缺失患者的种植牙方案中采用口腔扫描数字化导板可有效提高牙齿种植的精确度, 显著降低术后并发症, 并提高患者满意度。

[关键词] 上前牙缺失; 种植修复; 口腔扫描; 数字化导板; 并发症; 满意度

[中图分类号]R782.12 **[文献标志码]**A **[文章编号]**1008-6455(2026)01-0137-04

Application of Digital Guide Plates in Implant Restoration of Patients with Upper Anterior Teeth Loss

WU Songsong, BAI Xueqing, WANG Lihua

(Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Cangzhou Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Cangzhou 061000, Hebei, China)

Abstract: Objective To analyze the application effect of digital guide plates in implant restoration of patients with upper anterior teeth loss. **Methods** Eighty patients with upper anterior teeth loss who underwent oral implantation in the hospital from June 2022 to June 2023 were selected as the research subjects. They were randomly divided into observation group and control group, with 40 patients in each group. Both groups of patients received cone beam computed tomography (CBCT) before surgery, and the surgical plan was developed after analysis using software. The observation group underwent digital guide plates assisted implantation, while the control group underwent traditional restoration and implantation. After implantation, the two groups of patients received CBCT scanning again, and software was used to compare preoperative and postoperative images. The differences between the preset position and the actual implantation position, postoperative complications, and satisfaction were analyzed. **Results** A total of 147 implants were implanted in 80 patients, including 70 implants implanted in the observation group and 77 implants implanted in the control group. The deviation values of implant shoulder, root, depth and angle in the observation group were significantly lower than those in the control group($P < 0.05$). The incidence of complications in the observation group (2.5%) was significantly lower than that in the control group (20.00%) ($P < 0.05$). The scores for aesthetics, comfort, language and chewing, and total satisfaction score of the observation group were higher than those of the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** Applying digital guide plates based on oral scanning in dental implantation of patients with upper anterior teeth loss can effectively improve the accuracy of dental implantation, significantly reduce postoperative complications, and improves patient satisfaction.

Key words: upper anterior teeth loss; implant restoration; digital guide plate; oral scanning; complication; satisfaction

目前, 临床治疗牙列缺损或牙列缺失的主要方式之一为口腔种植术, 相较于其他牙, 美学区牙缺失患者对牙种

植的要求更高, 不仅需要稳定的骨结合, 还需要长期稳定的美学效果。因此, 美学区的种植修复一直为临床口腔修

复的关注重点^[1-2]。而为实现较好的种植效果，口腔医师需要准确获取缺损牙的准确三维位置，以确保种植时误差在可控范围内，减少相应术后并发症，故提高种植术的精确度至关重要^[3]。随着临床影像学技术的发展，各类扫描技术运用于口腔三维数据的获取中。与传统影像学方法相比，CBCT实现了口腔结构的三维可视化，这为术前精确评估骨密度、骨量及各部位解剖结构提供了重要依据，可用于术前检查、诊断以及治疗方案的确定^[4-5]。数字化导板以断层扫描的三维参数为基础，依据专用软件，可将术前预设的种植治疗方案转移至患者种植过程中，以实现最佳的种植精确度^[6]。基于此，为进一步探究数字化导板辅助种植与传统种植的差异，本研究对80例上前牙缺失患者进行分组研究，比较分析两种方案的效果差异，具体报道如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料：选取2022年6月-2023年6月笔者医院收治的80例上前牙缺失患者为研究对象，采用随机数字表法分为观察组和对照组，每组40例。观察组：男22例，女18例，年龄23~38岁，平均(29.61±3.26)岁；对照组：男24例，女16例，年龄23~40岁，平均(30.12±4.28)岁。两组患者资料均衡可比($P>0.05$)。纳入标准：①年龄>18岁；②患者为上前牙缺失；③患者开口度良好；④患者沟通、认知功能正常，可配合完成研究；⑤患者接受同期引导骨再生(GBR)术；⑥患者知情同意。排除标准：①合并非上前牙缺失者；②存在牙种植术禁忌证；③严重磨牙患者；④严重面部外伤；⑤有不良咬合习惯。本研究经医院医学伦理委员会审核批准。

1.2 方法：对照组患者接受传统种植方式，由资深口腔医师操作。术中于牙槽嵴顶作L形切口，暴露骨组织后，依据临床经验直接植入种植体。观察组则采用数字化导板辅助口腔种植，具体流程如下。①放射导板制备：采用硅橡胶印模材料获取牙列印模并记录咬合关系，灌制上下颌模型后进行模型分析，制作过渡义齿及放射导板。将带有阻射标记的导板戴入患者口腔，进行CBCT扫描。将导板扫描数据与CBCT影像融合，完成三维重建，以获取修复体空间位置及骨组织相关信息。②数字化导板设计：将CBCT数据导入专用软件，重建三维模型并提取其立体信息，将CBCT重建模型与数字化石膏模型进行配准对齐。随后读取DICOM格式的CBCT参数，生成三维预览模型及二维视图，设定扫描范围并录入患者基本信息。在种植设计界面调整图像至最佳观察视角，通过透视全景视图模拟口腔全景片。结合患者牙体解剖特征完成种植方案设计，导出设计文件后运用快速成型技术制作手术导板。全部设计步骤由同一医师实施。③种植手术：导板制成后，于术前试戴以确认其完全就位、贴合良好且无翘动。使用0.2%氯己定溶液对导板进行浸泡消毒。术前对口腔及周边区域进行常规消毒，术中铺设无菌单，并采用阿提卡因肾上腺素行局部麻醉。术

者将导板戴入口内并固定，牙支持式导板辅以固位钉增强稳定性。确认就位后行切口翻瓣，佩戴手术导板，按预设方案逐级备孔，最后植入种植体并安装合适高度的覆盖螺丝。术中持续喷水冷却，术后缝合创口，给予3 d抗生素预防感染。术后1~6个月进行上部结构修复，按种植系统选择基台，试戴后完成修复。

1.3 观察指标

1.3.1 种植精确度：种植完成后，即刻行CBCT，并将所得数据导入软件进行重建，将重建后数据与术前预设数据对比，对比实际种植体位置与设计种植体位置的偏移情况，并测量种植体肩部、底部、植入深度及角度偏差值，偏移值为近远中向偏移和颊舌向的平均值。

1.3.2 术后并发症：术后3个月随访观察并统计两组患者并发症发生情况，包括脱落、疼痛、感染、松动等。

1.3.3 满意度：于术后3个月采用自拟满意度调查问卷进行评估，包括美观、舒适、语言、咀嚼共4项，每项满分10分，分值越高，患者满意度越高。

1.4 统计学分析：采用SPSS 25.0软件进行数据分析，计数资料采用[例(%)]表示，比较采用 χ^2 检验；计量资料采用($\bar{x}\pm s$)表示， $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者术后情况：本研究共为80例患者植入147颗种植体，其中对照组77颗，观察组70颗。位置精度分析显示，对照组种植体的实际植入位置与术前模拟存在偏差，而观察组则基本保持一致。

2.2 两组种植精确度比较：观察组种植体肩部、根部、深度及角度偏差值均明显小于对照组($P<0.05$)。见表1。

表1 两组种植精确度比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	肩部偏差/mm	根部偏差/mm	深度偏差/mm	角度偏差/°
观察组 ($n=70$)	1.26±0.46	1.18±0.32	0.62±0.20	4.88±1.29
对照组 ($n=77$)	2.65±0.58	2.54±0.75	1.05±0.32	6.42±2.18
t 值	15.992	14.050	9.656	5.147
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.3 两组术后并发症比较：术后观察组并发症发生率为2.5%，显著低于对照组的20.00%($P<0.05$)。见表2。

表2 两组术后并发症发生情况比较 [例(%)]

组别	疼痛	松动	感染	脱落	总并发症
观察组 ($n=40$)	1 (2.50)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (2.50)
对照组 ($n=40$)	3 (7.50)	2 (5.00)	1 (2.50)	2 (5.00)	8 (20.00)
χ^2 值					4.507
P 值					0.034

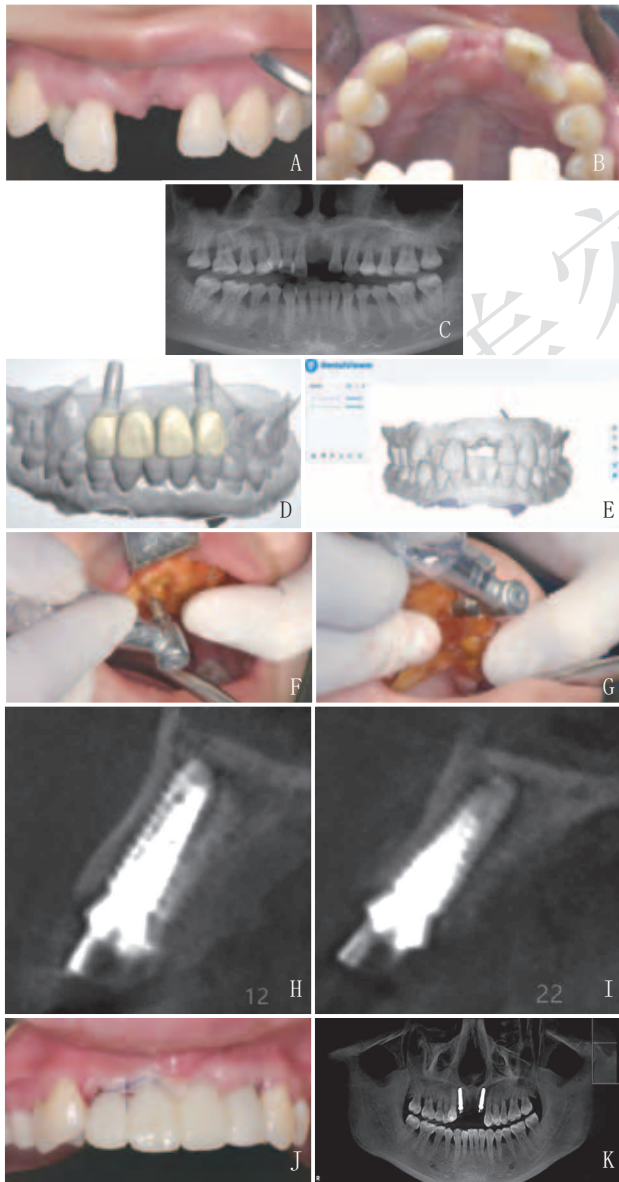
2.4 两组满意度比较：观察组美观、舒适、语言、咀嚼及满意度总分均高于对照组($P<0.05$)。见表3。

表3 两组满意度评分比较

($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	美观	舒适	语言	咀嚼	总分
观察组 (n=40)	8.73±1.27	8.02±1.46	8.94±0.72	7.96±1.53	34.05±5.42
对照组 (n=40)	7.45±1.56	7.12±2.08	7.64±1.88	7.01±1.95	29.32±6.45
t值	4.024	2.240	4.084	2.424	3.551
P值	<0.001	0.028	<0.001	0.018	0.001

2.5 典型病例：某女，42岁，左上颌中切牙缺失1年，前牙多颗牙齿松动明显3个月，影响美观和咀嚼功能，要求种植修复。21牙齿缺如，周围牙齿牙龈愈合可，12、11、22牙齿III度松动。拔除12、11、22后立刻于12、22处各植入植体1颗，牙槽骨宽度可，周围牙齿未见明显移位倾斜，种植间隙足够。观察组典型病例见图1。



注：A~B. 术前口内像；C. 术前影像图；D~E. 术前种植导板设计；F~I. 全程导板引导下植入种植体；J. 种植后口内像；K. 术后影像图

图1 观察组典型病例上前牙种植修复前后

3 讨论

目前，临床修复牙列缺失的首要方式为种植体修复，但种植体的修复需要明确患者口腔解剖结构，以便增加种植准确性，减少相关并发症^[7-8]。研究指出^[9]，种植体的设计与其精准植入是口腔美学修复的基础，也是保障手术成功与长期安全的核心要素。随着口腔种植的快速发展，“以修复为导向”来确定种植体植入位点的种植技术被重视，尤其在多牙缺失患者中，该类患者剩余骨量较差，且术野受限，术中极易造成实际种植位点出现较大偏差，因此，种植的精确度对患者口腔美学及骨结合情况至关重要^[10]。数字化导板是口腔数字化技术在种植领域的具体应用，它融合了计算机辅助技术与三维影像，将微创与修复导向的核心理念付诸实践，因而备受关注^[11]。

研究表明^[12]，与传统种植方式相比，应用数字化导板辅助可获更佳植入精度，进而有效保障手术成功。本研究显示，观察组种植体肩部、根部、深度及角度偏差值均明显小于对照组，且观察组并发症发生率低于对照组，提示采用数字化导板辅助种植相较于传统种植精确度更高，可提高口腔种植的准确度，与上述研究结论一致；同时，可显著降低并发症发生率，提高治疗安全性。此外，本研究还发现观察组患者各项满意度评分及总分均高于对照组，提示相较于传统种植技术，患者对数字化导板辅助种植满意度更高，更倾向于选择该术式。分析上述原因，口腔扫描数字化导板可依据CBCT对患者口腔情况进行评估，并在术前拟定合理的种植方案，随后将术前方案精确转移至手术操作中，极大提高了医师操作的稳定性，使得种植位点与角度的误差得到有效控制，保障了种植手术的精准性。数字化导板技术的优势在于可精准控制种植体位置，安全避开危险区域，显著减少骨移植需求，并为最终修复奠定良好基础。该技术还允许医生采用创伤更小、效率更高的不翻瓣术式，直接缩短了整体手术时长、减少患者术后疼痛，加之种植精确度高，相应松动、脱落等并发症减少，患者满意度提高^[13]。

口腔扫描数字化导板具有较好的精确度，种植成功率高，有利于口腔美学，同时安全性高，但该方案仍存在一定局限性。数字化导板种植方案中涉及的设备较为昂贵，且模型的形态、材料选择范围有限，采用此方式进行种植的患者需要承受较大的经济负担；此外，该技术的临床应用存在两方面挑战：一方面，其效果与医师对适应证的掌握程度及手术基本功直接相关，具有较高的操作要求；另

一方面,在缺乏公认导板选择标准的情况下,医师不得不依靠经验判断^[14]。因此,如何推动口腔扫描数字化导板的普及应用,是当前有待解决的关键问题。

综上所述,口腔扫描数字化导板辅助上前牙缺失患者牙种植操作简便,可简化手术过程,明显提高种植手术的精确度,有利于减少术后并发症,促进术后修复及美观,提高患者满意度。但此方案作为口腔种植的辅助技术,对术前的评估以及操作者的要求较高,因此该技术的使用需要医师正确选择适应证以及了解数字化导板的优缺点,以便临床更好运用。

[参考文献]

- [1]周培茹,蒋析,华红.口腔黏膜病患者口腔种植的时机及注意事项[J].北京大学学报(医学版),2021,53(1):5-8.
- [2]项闰颜,宋东升,王绍泰,等.口腔治疗中前牙区美学的考量因素[J].口腔医学,2022,42(9):838-841.
- [3]李思,王刚,吴雨峰,等.基于CBCT成人下颌后牙区种植相关解剖结构的检测分析[J].安徽医科大学学报,2023,58(2):302-307,314.
- [4]罗晨晨,杨博.基于CBCT的上颌后牙区种植相关解剖结构的研究[J].北京口腔医学,2023,31(3):172-176.
- [5]胡晓蕾,张志宏,刘堃,等.利用CBCT对上颌第一磨牙即刻种植的可行性研究[J].安徽医科大学学报,2016,51(6):907-909,910.
- [6]徐良鹏,路洪波,李宝国,等.数字化导板在重度牙周炎患者全口

种植修复中的应用[J].中国美容医学,2023,32(4):134-137.

- [7]马国兰,吉秋霞.多聚酶链反应及其相关技术方法在口腔科中的应用进展[J].药物生物技术,2021,28(2):212-216.
- [8]单验博,乔波,杨烁,等.口腔种植体新材料的研究进展[J].解放军医学院学报,2023,44(1):74-78,85.
- [9]陈红,马萱怡,刘承灵,等.上颌第一磨牙与第二前磨牙根间微种植体支抗用于上颌磨牙远移的CBCT研究[J].实用口腔医学杂志,2021,37(5):666-670.
- [10]张凯悦,赵保东,韩泽禹,等.数字化导板与pick-up技术在牙列缺失种植修复中的应用1例[J].中华老年口腔医学杂志,2022,20(6):348-352.
- [11]高羽轩,汪臻,傅裕杰,等.数字化导板引导技术辅助微创治疗前牙钙化根管[J].华西口腔医学杂志,2022,40(1):111-120.
- [12]王晓华,刘艾芃,邓文正.数字化导板在口腔种植中的研究进展[J].华西口腔医学杂志,2020,38(1):95-100.
- [13]古佩明,邵建婷,李志鹏,等.数字化导板引导下口腔种植治疗的精准护理配合[J].广州医科大学学报,2022,50(5):136-139.
- [14]陈亮,徐旭.数字化导板在口腔医学领域的应用现状[J].浙江医学,2020,42(18):2012-2015.

[收稿日期]2024-09-25

本文引用格式:吴送送,白雪晴,王丽华.数字化导板在上前牙种植修复中的临床应用[J].中国美容医学,2026,35(1):137-140.

·论著·

口腔正畸联合种植修复治疗前牙牙列缺损伴错骀畸形的疗效分析

刘红丽,邹高峰,常靓

(秦皇岛市海港医院口腔科 河北 秦皇岛 066000)

[摘要]目的:探究口腔正畸联合修复治疗前牙牙列缺损伴错骀畸形患者的疗效及对牙龈红色美学效果的影响。方法:回顾性选择2022年1月-2023年10月于笔者医院进行前牙牙列缺损伴错骀畸形治疗的92例患者,按照治疗方式不同分为对照组(47例,采用种植修复治疗)和观察组(45例,采用口腔正畸+种植修复治疗),比较两组患者的临床疗效、美学效果、牙齿功能及并发症发生情况。结果:观察组临床总有效率97.78%,高于对照组的82.98%($P < 0.05$);治疗后6个月,两组的红色美学指数(PES)分值均提高,且观察组高于对照组($P < 0.05$);治疗后6个月,两组的吞咽、咀嚼、语言能力均提升,且观察组的各项牙齿功能指标均高于对照组($P < 0.05$)。观察组的并发症发生率2.22%,低于对照组的19.15%($P < 0.05$)。结论:口腔正畸联合种植修复治疗能够有效提高前牙牙列缺损伴错骀畸形患者的治疗效果,改善牙龈红色美学效果。

[关键词]口腔正畸;种植修复;前牙牙列缺损;错骀畸形;美学效果

[中图分类号]R783.5 [文献标志码]A [文章编号]1008-6455(2026)01-0140-03

Analysis of the Therapeutic Effect of Orthodontics Combined with Implant Restoration in the Treatment of Anterior Dentition Defects Accompanied by Malocclusion

基金项目:秦皇岛市科学技术研究与发展计划(编号:202301A152)

第一作者:刘红丽,主治医师;研究方向为直接-间接修复技术在前牙微创美学中的临床应用。E-mail: huoqi62@163.com