

·齿科美容·

·论著·

数字化导板下种植修复对牙列缺损患者美学效果及咀嚼功能的影响

全旒¹, 钱玲¹, 余明珠¹, 姚倩倩²

(1.长沙市口腔医院口腔全科 湖南长沙 410000; 2.中南大学湘雅二医院口腔种植修复科 湖南长沙 410000)

[摘要]目的: 研究牙列缺损患者在使用数字化导板下钛合金种植体修复对其美学效果及咀嚼功能的影响。**方法:** 选择2020年4月-2023年4月笔者医院收治的84例牙列缺损患者为研究对象, 随机将其分成两组, 每组42例。对照组采用常规种植修复方式治疗, 观察组采用数字化导板下钛合金种植体修复。比较两组的临床疗效、种植精确度、美学效果及咀嚼功能。**结果:** 修复后, 观察组临床疗效优良率90.48%, 高于对照组的71.43% ($P < 0.05$); 观察组患者的颈部距离偏差、根尖部距离偏差、深度偏差、角度偏差均小于对照组 ($P < 0.05$); 修复后, 两组PES评分、WES评分及美观度评分均提高, 且观察组明显优于对照组 ($P < 0.05$); 咬合力和咀嚼效率方面, 两组患者均较修复前改善, 且观察组高于对照组 ($P < 0.05$)。**结论:** 数字化导板下钛合金种植体修复能更好地改善牙列缺损患者的修复疗效及咀嚼功能, 提高种植修复的精确度和美学效果。

[关键词] 数字化导板; 钛合金种植体; 牙列缺损; 美学效果; 修复; 精确度

[中图分类号] R782.12 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1008-6455 (2026) 01-0121-04

Effect of Digital Guide Plate for Dental Implant in the Repair of Dentition Defects on Aesthetic Effect and Masticatory Function

QUAN Ni¹, QIAN Ling¹, YU Mingzhu¹, YAO Qianqian²

(1.Department of General Dentistry, Changsha Stomatological Hospital, Changsha 410000, Hunan, China; 2.Department of Prosthodontics, the Second Xiangya Hospital of Central South University, Changsha 410000, Hunan, China)

Abstract: Objective To investigate the effect of digital guide plate for repair of dentition defects with titanium alloy implant on cosmetic outcome and masticatory function. **Methods** Eighty-four patients with dental defects admitted to the hospital from April 2020 to April 2023 were enrolled, and randomly classified into two groups, each with 42 cases. Control group was treated with conventional implant restorations, and observation group was restored with titanium alloy implants under digital guide plate. Then the clinical efficacy, implant accuracy, cosmetic effect, and masticatory function were compared between two groups. **Results** After repair, observation group reported higher excellent and good rate of clinical effect compared to control group (90.48% vs. 71.43%, $P < 0.05$). The coronal linear deviation, apical linear deviation, apical depth deviation, and angular deviation were all less in observation group than in control group ($P < 0.05$). An increase was detected in Pink Esthetic Score (PES), White Esthetic Score (WES), and aesthetic scores in all patients after repair, and the increase was more notable in observation group than in control group ($P < 0.05$). Occlusal force and masticatory efficiency were improved in all patients after treatment, and the improvement was more remarkable in observation group than in control group ($P < 0.05$). **Conclusion** Application of digital guide plate for repair of dentition defects with titanium alloy implant can effectively improve repair efficacy and masticatory function, and increase implantation accuracy and aesthetics.

Key words: digital guide plate; titanium alloy implant; dentition defect; aesthetic effect; repair; implant accuracy

因为牙周疾病、外伤等因素所导致的局部牙齿缺损, 恒牙牙列不完整为口腔科常见疾病^[1-2]。咀嚼功能、美观形态以及发音辅助都会因为牙列的缺损受到影响, 同时口腔健康也会波及, 所以需要及时的治疗。临床上, 牙列缺损的治疗, 以修复牙齿的正常功能和解剖结构为主要手段^[3], 其目

的是恢复正常的牙列状态及咬合关系。常见的修复方式有固定义齿、活动义齿和种植义齿。随着人民生活水平的提高及科学技术的发展, 数字化技术在口腔修复中的应用越来越广泛。研究显示^[4], 采用数字化导板引导下的钛合金种植体具有良好的稳定性, 可提高患者的咀嚼功能, 并能

基金项目: 湖南省卫生健康委项目 (编号: B202308056991)

通信作者: 姚倩倩, 博士研究生、主治医师; 研究方向为口腔种植临床与基础研究。E-mail: 25130613@qq.com

第一作者: 全旒, 硕士研究生、主治医师; 研究方向为口腔全科。E-mail: 15084993426@163.com

保障牙齿健康。因此,本文主要探讨数字化导板下钛合金种植体修复牙列缺损的临床疗效,具体报道如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料:本研究以笔者医院2020年4月-2023年4月收治的84例牙列缺损患者为研究对象,随机分为两组,每组42例。对照组:男24例,女18例;年龄24~60岁,平均(40.38±3.26)岁;牙周病变及龋病16例,外伤12例,残根、冠拔除14例。观察组:男19例,女23例;年龄25~59岁,平均(40.46±3.54)岁;牙周病变及龋病18例,外伤10例,残根、冠拔除14例。两组一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。本研究经医院医学伦理委员会审核通过。

1.2 纳入和排除标准

1.2.1 纳入标准:①符合《牙周病学》中有关牙列缺损的相关判定^[5],缺损部位在前牙区和磨牙区;②口腔系统状况良好,拔牙后3个月内无牙周炎或已痊愈;③患牙松动度低于Ⅲ度,肯氏Ⅱ类缺损者;④患者依从性良好;⑤精神无异常,认知功能正常;⑥患者及家属对研究知情,并签署同意书。

1.2.2 排除标准:①合并严重慢性疾病者;②骨质疏松和软骨症患者。

1.3 方法

1.3.1 对照组:采用常规种植修复方式治疗。术前进行常规消毒,盐酸阿替卡因局部浸润麻醉,翻瓣、定位、种植窝预备、种植体植入,在种植体周围置入Bio-Oss骨粉,用可吸收Bio-Gide膜覆盖,减张缝合伤口。

1.3.2 观察组:在数字化导板引导下采用钛合金种植体修复。(1)术前准备:①建立数字印模,以获得修复体的数字化信息。采集并整合患者信息,嘱患者佩戴模板拍摄CBCT,并为模板单独拍摄CBCT,采用激光扫描仪获取修复体及软组织的光学信息。使用种植导板软件整合上述所得信息,获得修复体及软组织的完整数字化模型。②通过高精度光学扫描仪(德国GOM公司,型号为ATOS 5)采集牙体组织及牙体组织的3D图像,并通过E-Feature ToothImplant软件对牙体组织进行数据融合,并将其输入到设计方案中。③制定手术计划,根据种植体三维理想位置定位,制定种植体植入位置,制作引导版文档,完成3D打印。④在此基础上,利用三维光固化工艺,通过仿真植入体的规格、数量和植入部位等信息,对种植体导板进行设计。⑤利用快速成形等技术将3D模型数据转换为3D模型,制作出数字化导板,并进行真空包装和保管。(2)术中操作:患者取仰卧位,术区部位进行消毒,用盐酸阿替卡因局部浸润麻醉,待局部麻醉完成后,于种植区牙槽嵴顶做T形或H形切口。在此基础上,将术区的黏骨膜瓣翻开,使其牙槽骨骨量完全显露,导向板在口内准确就位,通过定位钻引导和一级扩孔钻预备种植窝,逐级备洞,植入钛合金种植体,在种植

体周围置入Bio-Oss骨粉,用可吸收Bio-Gide膜覆盖,减张缝合伤口。手术后先进行冰敷,术后用洗必泰漱口,每天2次,连续7d,并服用抗生素和止痛药消炎镇痛。

两组患者修复周期半年,并定期随访。

1.4 观察指标

1.4.1 临床疗效:根据《临床综合牙科学》对两组牙列缺损的治疗效果进行评价^[6]。优:修复体的形状和尺寸与正常牙相当;良:修复体和正常牙的外形尺寸基本一致;差:效果不明显,义齿已严重松动,不能正常使用。优良率=(优+良)例数/总例数×100%。

1.4.2 种植精确度:修复后12周,两组均行CBCT检查。利用数字图像处理技术,将获得的图像数据通过DICOM文件输入到E-Feature ToothImplant中,对其进行3D重构,并对其在临床上的定位误差(如颈部、根尖部、深度、角度)进行测量。

1.4.3 美学效果^[7-8]:修复前和修复后6个月,用红色美学评分(Pink Esthetic Score, PES)和白色美学评分(White Esthetic Score, WES)以及美学调查问卷评分对两组患者进行美学评价,PES和WES的分值0~10分,美观度0~100分,得分越高,美学效果就越好。

1.4.4 咀嚼功能:修复后6个月,用T-scan咬合分析仪测定咬合力,用花生称量法测定咀嚼效率。咀嚼效率=(总咀嚼量-咀嚼余量)/总咀嚼量×100%。

1.5 统计学分析:使用SPSS 22.0软件行数据分析。以均数±标准($\bar{x}\pm s$)表示计量资料,用 t 检验;计数资料用 χ^2 分析。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床疗效比较:修复后,观察组临床疗效优良率90.48%,高于对照组的71.43%($P<0.05$)。见表1。

组别	表1 两组临床疗效比较			[n (%)]
	优	良	差	总优良
对照组 (n=42)	18 (42.86)	12 (28.57)	12 (28.57)	30 (71.43)
观察组 (n=42)	24 (57.14)	14 (33.33)	4 (9.52)	38 (90.48)
χ^2 值				4.941
P值				0.026

2.2 两组种植精确度比较:两组患者的颈部距离偏差、根尖部距离偏差、深度偏差、角度偏差比较,观察组优于对照组($P<0.05$)。见表2。

组别	表2 两组患者种植精确度比较				($\bar{x}\pm s$)
	颈部距离偏差/mm	根尖部距离偏差/mm	深度偏差/mm	角度偏差/°	
对照组 (n=42)	1.13±0.29	1.45±0.10	1.07±0.14	6.68±1.63	
观察组 (n=42)	1.01±0.25	1.32±0.13	0.98±0.13	5.87±1.57	
t值	2.031	5.167	3.052	2.319	
P值	0.045	<0.001	0.003	0.022	

表3 两组患者修复前后美学效果评分比较

($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	PES评分		WES评分		美观度评分	
	修复前	修复后半年	修复前	修复后半年	修复前	修复后半年
对照组 (n=42)	3.14±0.98	5.49±0.87*	3.20±1.03	6.10±0.82*	54.48±2.16	69.33±4.83*
观察组 (n=42)	3.15±0.99	7.56±1.12*	3.22±1.05	8.58±1.13*	54.52±2.17	72.17±5.47*
t值	0.047	9.459	0.088	11.512	0.085	2.522
P值	0.963	<0.001	0.930	<0.001	0.933	0.013

注: *表示与同组治疗前比较, $P < 0.05$ 。

2.3 两组患者的美学效果比较: 修复后, 两组PES评分、WES评分、美观度评分均高于修复前, 且观察组高于对照组 ($P < 0.05$)。见表3。

2.4 两组患者咀嚼功能比较: 修复后, 两组患者的咬合力 and 咀嚼效率均提升, 且观察组改善更为显著 ($P < 0.05$)。见表4。观察组典型病例见图1。

表4 两组修复前后咀嚼功能比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	咀嚼效率/%		咬合力/Ibs	
	修复前	修复后半年	修复前	修复后半年
对照组 (n=42)	64.38±3.14	74.48±2.38*	93.87±11.09	115.27±12.14*
观察组 (n=42)	64.43±3.12	88.64±3.15*	94.08±11.13	128.39±13.28*
t值	0.073	23.244	0.087	4.726
P值	0.942	<0.001	0.931	<0.001

注: *表示与同组修复前比较, $P < 0.05$ 。

3 讨论

近年来, 由于不良的饮食习惯及口腔卫生意识的缺乏, 导致牙列缺损的发生率不断上升。牙列缺损不仅会影响患者的言语、咀嚼等功能, 而且还会对其口腔健康造成很大威胁, 不仅会损害患者的牙齿美感, 还会严重影响其生活质量^[9]。目前, 对牙列缺损患者, 采用种植术不仅能对其进行有效的修复, 还能使牙齿保持正常的结构与功能。临床上常用的纯钛植入材料, 其生物相容性好, 抗腐蚀能力强, 采用纯钛作为修复体, 可有效提高植入体的紧密性。但在实际应用中, 这种种植体机械强度和耐磨性能均受到限制^[10]。但应用于钛合金植入体后, 其机械性能、耐磨性和生物相容性明显提高。同时研究发现^[11], 采用数字化导板进行种植义齿修复, 可有效降低患者术前设计至植入过程中各环节的误差, 保证了手术的准确性。

本研究结果显示, 修复后观察组的临床疗效优良率显著高于对照组, 且观察组颈部距离偏差、根尖部距离偏差、深度偏差、角度偏差均小于对照组, 提示数字化导板下钛合金种植体修复较常规修复治疗能更好地提升修复效果且种植精确度较高。分析原因, 数字化导板引导的口腔种植修复术结合了数字化技术和口腔种植技术, 提升了手术操作的标准化和流程化, 可通过术前软件设计种植位点的三维位置, 制作虚拟模型, 分析种植牙与周围组织的位置关系, 制作数字化种植导板。术中利用导板精准约束虚拟手术, 并采用3D打印技术制作个体化导板, 指示种植牙最佳位点, 提高种植体植入位置的准确性, 减少误差, 提高手术的精准度, 以达到满意的修复效果^[12]。

现如今广泛使用的美学评判标准是红白美学评分, 红色美学指软组织美学, 白色美学指种植修复体美学。研究显示^[13], 义齿的美观程度直接由植入体的精确性和安全性所决定。本研究结果显示, 修复半年后, PES评分、WES评分、美观度评分方面, 两组患者修复后均出现了上升情况, 且观察组这些指标改善更为显著; 咬合力和咀嚼效率方面, 两组患者均较修复前有所提高, 且观察组改善更为显著。结果表明, 采用数字化导板下钛合金种植体修复在改善牙列缺损的咀嚼功能方面优于传统义齿, 在此基础上, 利用数字化导板进行种植体的精确定位, 使种植体和骨恰到好处地结合, 进而抑制了一系列不良反应的发生, 保持了较好的骨稳态^[14]。并且, 钛合金种植体能更好地贴



注: 某男, 47岁。A. 术前口内正面像; B. 术前CBCT(矢状面)图; C. 术前数字化设计图; D. 修复体戴入后(X线片); E. 修复后口内正面像; F. 术后CBCT图

图1 典型病例修复前后口内像及CBCT图

合机体组织,舒适度更佳,其多孔结构可增大种植体表面积,有助于骨组织的紧密贴合,提升其稳定性,从而显著提高患者牙齿咬合力、咀嚼效率以及美学效果^[15]。

综上所述,数字化导板下钛合金种植体修复能更好地改善牙列缺损患者修复疗效及咀嚼功能,提高种植修复精确度和修复美学效果,临床可推广应用。

[参考文献]

- [1]孔瑞英,郭风英,郭海粟,等.上颌窦内提升与共振频率分析技术在牙列缺损患者中的应用[J].临床口腔医学杂志,2023,39(1):29-33.
- [2]王玉玮,李丁新,赵飞,等.氧化锆全瓷冠与纯钛烤瓷全瓷冠修复牙列缺损的美学效果及对咀嚼功能和语言能力的影响研究[J].中国美容医学,2023,32(1):119-123.
- [3]张丽娜,张楚南,肖猛,等.探讨口腔正畸治疗技术在修复中的应用[J].生命科学仪器,2023,21(z1):374.
- [4]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.
- [5]曹采方.牙周病学[M].2版.北京:人民卫生出版社,2003:15-21.
- [6]毛渝.临床综合牙科学[M].北京:人民卫生出版社,2010:71.
- [7]杜军,万哲,邱延菊.上颌中切牙即刻种植和位点保存延期种植的疗效及对红白美学效果的影响[J].中国美容医学,2022,31(11):137-141.
- [8]邓小林,袁爽,朱丹婷,等.瓷贴面修复发育性前牙间隙的红白美学效果评价[J].上海口腔医学,2023,32(3):276-279.
- [9]张晓青,孔海燕,曹颖,等.中老年牙列缺损患者的口腔健康素养

水平及其影响因素[J].广西医学,2023,45(2):182-186,191.

- [10]肖斌,李燕茹,钟纯兰,等.不同材料种植体对糖尿病合并牙列缺损患者种植牙成功率、种植体龈沟液炎症因子水平及ISQ值的影响[J].临床和实验医学杂志,2021,20(19):2123-2126.
- [11]蔡亮,窦娟,邓千里,等.数字化导板引导的口腔种植修复术对牙列缺损患者种植精准度、牙周健康及修复美学效果的影响[J].广西医学,2022,44(16):1836-1839.
- [12]庞静,高小波,刘静.3D打印数字化导板技术在下颌后牙区连续多牙种植中的修复效果及三维精度分析[J].中国现代医学杂志,2023,33(4):22-26.
- [13]马俊生,张明.正畸联合修复治疗牙列缺损伴牙颌畸形的美学效果及对患者咬合功能的影响[J].中国美容医学,2021,30(7):132-135.
- [14]张婷婷,李潇,刘莉.骨质疏松状态下不同种植体表面涂层改性技术对种植体骨结合的影响[J].口腔颌面修复学杂志,2023,24(5):395-400.
- [15]王蕊,李美华,周万琳.3D打印钛合金种植体的制备及其骨结合性能[J].吉林大学学报(医学版),2021,47(1):82-88.

[收稿日期]2024-07-04

本文引用格式:全旒,钱玲,余明珠,等.数字化导板下种植修复对牙列缺损患者美学效果及咀嚼功能的影响[J].中国美容医学,2026,35(1):121-124.

· 论 著 ·

微种植体支抗对上颌前突畸形患者咀嚼功能及面部美学效果的影响

李雷,韩露,吴更

(江苏省徐州医科大学附属连云港医院口腔科 江苏 连云港 210019)

[摘要]目的:探讨微种植体支抗对上颌前突患者矫治后咀嚼功能与面部美学效果的影响。方法:选取2020年1月-2023年8月江苏省徐州医科大学附属连云港医院收治的76例上颌前突患者为研究对象,依据随机数字表法分为对照组(采用传统支抗,38例)和观察组(采用微种植体支抗,38例),两组均于治疗后随访6个月。随访6个月后,比较两组临床疗效、面部美观满意度;比较两组治疗前后咀嚼功能、上唇-E线间距(Ls-E)、下中切牙-下颌平面角(IMPA)、上中切牙长轴和前颅底平面之间的后下夹角(U1-SN)、上齿槽座点-鼻根点-下齿槽座点角(ANB);对比美学效果评分(治疗完成即刻、随访6个月后)及并发症发生情况。结果:随访6个月后,对照组临床总有效率78.95%,低于观察组的97.37%($P < 0.05$)。随访6个月后,两组咬合力、咀嚼效率均较治疗前升高,且观察组更高($P < 0.05$);较治疗完成即刻,随访6个月后两组红色美学指数(PES)、白色美学指数(WES)评分均升高,且观察组更高($P < 0.05$)。与治疗前比较,随访6个月后两组Ls-E均缩短,观察组更短,IMPA、U1-SN、ANB均减小,观察组更小(均 $P < 0.05$)。对照组的面部美观总满意度73.68%,低于观察组的94.73%($P < 0.05$)。两组各项并发症发生率均较低,组间比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论:与传统支抗比较,微种植体支抗能够提高上颌前突畸形患者的咀嚼功能,改善患者软硬组织和颜面部形态,降低并发症发生率,且临床疗效、面部美学效果及美观满意度均相对更高。

通信作者:吴更,博士研究生、副主任医师;研究方向为牙髓牙周疾病的临床研究。E-mail:19615253@qq.com

第一作者:李雷,硕士研究生、主治医师;研究方向为口腔正畸。E-mail:xll11327918@163.com