

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.07.010

骨水平种植体修复治疗对牙列缺损患者美学效果 及炎症因子水平的影响

孙飞虎

(南华大学附属南华医院口腔科, 湖南 衡阳 421001)

[摘要]目的 探讨骨水平种植体修复治疗对牙列缺损患者美学效果及炎症因子水平的影响。方法 选取2023年1月-2024年6月我院收治的100例牙列缺损患者,依据修复方式不同分为对照组和观察组,每组50例。对照组采用传统修复方法治疗,观察组采用骨水平种植体修复治疗,比较两组美学效果、炎症因子水平、牙龈健康状况、并发症发生情况。结果 观察组修复后12个月PES、WES评分均高于对照组($P<0.05$);观察组修复后3、6、12个月IL-1 β 、TNF- α 、MMP-8水平均低于对照组($P<0.05$);观察组GI ≥ 2 分发生率(4.00%)低于对照组(18.00%)($P<0.05$);观察组并发症发生率(8.00%)低于对照组(22.00%)($P<0.05$)。结论 与传统修复方法比较,骨水平种植体修复能更有效地改善牙列缺损患者的美学效果,减轻种植体周围组织的炎症反应,降低牙髓炎及并发症发生率。

[关键词] 牙列缺损;骨水平种植体修复;美学效果;炎症因子指标

[中图分类号] R783.4

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2026)07-0038-04

Effect of Bone-level Implant Restoration on Aesthetic Effect and Inflammatory Factor Level in Patients with Dentition Defect

SUN Feihu

(Department of Stomatology, Affiliated Nanhua Hospital, University of South China, Hengyang 421001, Hunan, China)

[Abstract]**Objective** To investigate the effect of bone-level implant restoration on aesthetic effect and inflammatory factor indicators in patients with dentition defect. **Methods** A total of 100 patients with dentition defect admitted to our hospital from January 2023 to June 2024 were selected. According to different restoration methods, they were divided into the control group and the observation group, with 50 patients in each group. The control group received traditional restoration, and the observation group received bone-level implant restoration. The aesthetic effect, inflammatory factor indicators, gingival health status and complications were compared between the two groups. **Results** The scores of PES and WES in the observation group at 12 months after restoration were higher than those in the control group ($P<0.05$). The levels of IL-1 β , TNF- α and MMP-8 in the observation group at 3, 6 and 12 months after restoration were lower than those in the control group ($P<0.05$). The incidence of GI ≥ 2 points in the observation group (4.00%) was lower than that in the control group (18.00%) ($P<0.05$). The incidence of complications in the observation group (8.00%) was lower than that in the control group (22.00%) ($P<0.05$). **Conclusion** Compared with traditional restoration, bone-level implant restoration can more effectively improve aesthetic effect in patients with dentition defect, reduce inflammatory responses in peri-implant tissues, and lower the incidence of pulpitis and complications.

[Key words] Dentition defect; Bone-level implant restoration; Aesthetic effect; Inflammatory factor indicators

牙列缺损(dentition defect)是口腔科常见、多发病,不仅会严重影响患者的咀嚼功能、面部

美观及发音,更可能导致余留牙移位、咬合关系紊乱、颞下颌关节疾病乃至全身营养摄入障碍,

严重降低生活质量^[1, 2]。目前种植修复已成为牙列缺损的首选治疗方案，成功的种植修复不仅要求长期的骨结合与功能稳定，更追求与天然牙列相协调的美学效果^[3]。在传统修复方式中，粗糙面与光滑面的交界通常位于龈缘上方。这一设计虽有利于日常口腔卫生的维护，但从美学角度来看，却可能导致牙龈边缘不稳定，甚至引发软组织退缩等问题，从而影响最终的修复美学效果^[4]。骨水平种植体将种植体与基台的连接界面置于骨嵴顶水平，并采用平台转移等设计，这在理论上更有利于促进软组织的美学成形及实现长期稳定^[5]。基于此，本研究旨在探讨骨水平种植体修复治疗对牙列缺损患者美学效果及炎性因子水平的影响，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2023年1月-2024年6月南华大学附属南华医院收治的100例牙列缺损患者，依据修复方式不同分为对照组和观察组，每组50例。对照组年龄24~55岁，平均年龄(43.10±9.25)岁；男26例，女24例；缺牙部位：前牙27例，前磨牙23例。观察组年龄25~53岁，平均年龄(42.35±8.71)岁；男28例，女22例；缺牙部位：前牙28例，前磨牙22例。两组年龄、性别、缺牙部位比较，差异无统计学意义($P>0.05$)，具有可比性。本研究所有患者均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准：①符合牙列缺损诊断标准^[6]，单颗前牙或前磨牙缺失，缺牙时间 ≥ 3 个月，邻牙健康；②年龄18~60周岁；③缺牙区牙槽骨厚度 ≥ 6 mm，高度 ≥ 10 mm，骨质分类为I~III类；④口腔卫生状况尚可，无严重牙周病(牙周探诊深度 < 4 mm)。排除标准：①合并未控制的系统性疾病，如糖尿病、骨质疏松症等；②有长期吸烟史；③有颌面部放疗史；④处于妊娠或哺乳期妇女；⑤对种植修复材料过敏。

1.3 方法 所有患者修复前均进行口腔检查和口腔卫生宣教，完成龋病、牙周病的基础治疗。

1.3.1 对照组 采用传统修复方法治疗：全面评估患者的口腔情况；由经验丰富的医师进行牙体预备，包括支托凹、导平面、隙卡沟的预备；采用3D打印取模，医生使用口内扫描仪直接获取患者牙列、软组织及预备体的高精度三维数据，实时生成数字化模型，将模型数据导入3D打印机，打

印完成后，经清洗、二次固化及必要支撑拆除，获得高度还原口内解剖形态的实体石膏替代模型；最后由医生彻底清洁基牙，试戴制作好的牙体模型，检查其就位情况以及颜色和形态是否满意，使用永久性粘接剂将固定桥粘固在预备好的基牙上，清除多余的粘接剂。

1.3.2 观察组 采用骨水平种植体修复治疗：术前0.5 h口服广谱抗生素，使用0.12%氯己定含漱液含漱1 min，做好术前准备；术中采用局部浸润麻醉处理，根据缺牙位置和软组织形态，行牙槽嵴顶偏腭侧/舌侧切口，行全厚黏骨膜瓣翻开，充分暴露术区，植入骨水平锥形种植体[奥齿泰，士卓曼(上海)医疗器械有限公司，国械注准20253171103，型号：TS III]，植入深度设定为其粗糙面顶端与骨嵴顶平齐，采用非埋入式愈合，即不进行黏膜的完全缝合覆盖，旋上一个预先选择好的愈合基台，保证植入最终扭矩均 ≥ 35 N·cm，使其具备良好的初期稳定性，然后冲洗术区，对位缝合切口；术后3~6个月，经临床检查和X线片确认骨结合成功后，开始修复治疗。采用3D打印技术，根据穿龈轮廓及软组织形态，选择原厂配套的钛基底或二氧化锆定制基台，通过莫氏锥度连接，并以15 N·cm的扭矩紧固。修复体就位后，检查邻接关系与咬合，确保无早接触及咬合干扰。最后，使用树脂加强型玻璃离子水门汀进行粘接，并仔细清除多余粘接剂。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组美学效果 于修复后12个月拍摄标准化口内数码照片(包括正面、侧面及咬合面观)，用于辅助评价粉红美学指数(PES)和白色美学指数(WES)。PES总分为14分，WES总分为10分，评分越高，美学效果越好。

1.4.2 检测两组炎性因子水平 于修复体后3、6、12个月使用酶联免疫吸附法检测白细胞介素-1 β (IL-1 β)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)和基质金属蛋白酶-8(MMP-8)水平。具体操作：将标准化吸潮纸尖轻柔地插入种植体周围沟内，停留30 s后将纸尖立即置于1.5 ml无菌EP管中，加入300 μ l PBS缓冲液，涡旋振荡60 s，洗脱纸尖上的龈沟液，采用酶联免疫吸附法进行检测，在酶标仪上读取吸光度值，并根据标准曲线计算各炎性因子的浓度。

1.4.3 评估两组牙龈健康状况 牙龈指数(GI)评分标准：0分：牙龈健康；1分：轻度炎



症, 牙龈颜色有改变, 轻度水肿, 探诊不出血; 2分: 中度炎症, 牙龈色红, 水肿光亮, 探诊出血; 3分: 重度炎症, 牙龈明显红肿或有溃疡, 有自发出血倾向。GI ≥ 2分记为牙龈炎。

1.4.4记录两组并发症发生情况 记录随访期间发生的各类并发症, 包括机械并发症(修复体松动、崩瓷、基台螺丝松动等)、生物并发症(种植体周黏膜炎、种植体周炎、软组织增生或萎缩等)。

1.5 统计学方法 采用SPSS 27.0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 两组美学效果比较 与对照组比较, 观察组修

复后12个月PES、WES评分均更高 ($P < 0.05$), 见表1。

2.2 两组炎症因子水平比较 与对照组比较, 观察组修复后3、6、12个月IL-1 β 、TNF- α 、MMP-8水平均更低 ($P < 0.05$), 见表2。

2.3 两组牙龈健康状况比较 与对照组比较, 观察组GI ≥ 2分发生率更低 ($P < 0.05$), 见表3。

2.4 两组并发症发生情况比较 与对照组比较, 观察组并发症发生率更低 ($P < 0.05$), 见表4。

表1 两组美学效果比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	n	PES 评分	WES 评分
观察组	50	11.39 ± 2.21	8.65 ± 0.93
对照组	50	9.85 ± 2.54	7.89 ± 1.31
t		3.234	3.345
P		0.002	0.001

表2 两组炎症因子水平比较 ($\bar{x} \pm s$, pg/ml)

组别	n	IL-1 β			TNF- α		
		修复后 3 个月	修复后 6 个月	修复后 12 个月	修复后 3 个月	修复后 6 个月	修复后 12 个月
观察组	50	65.34 ± 11.25	65.78 ± 12.87	63.92 ± 10.41	15.22 ± 3.45	17.89 ± 4.21	16.75 ± 3.58
对照组	50	72.15 ± 12.36	74.83 ± 13.95	71.45 ± 13.02	17.28 ± 4.12	21.05 ± 5.33	19.67 ± 5.45
t		2.881	3.372	3.194	2.711	3.290	3.188
P		0.005	0.001	0.002	0.008	0.001	0.002

组别	n	MMP-8		
		修复后 3 个月	修复后 6 个月	修复后 12 个月
观察组	50	1850.45 ± 350.67	1795.33 ± 341.22	1778.90 ± 355.18
对照组	50	2350.80 ± 520.15	2055.75 ± 435.80	2055.38 ± 450.25
t		3.386	3.322	3.409
P		0.001	0.001	0.001

表3 两组牙龈健康状况比较 [n (%)]

组别	n	0分	1分	2分	3分	GI ≥ 2分发生率
观察组	50	42 (84.00)	6 (12.00)	2 (4.00)	0	2 (4.00)*
对照组	50	33 (66.00)	8 (16.00)	8 (16.00)	1 (2.00)	9 (18.00)

注: *与对照组比较, $\chi^2=5.005, P=0.025$ 。

表4 两组并发症发生情况比较 [n (%)]

组别	n	机械并发症	生物并发症	发生率
观察组	50	3 (6.00)	1 (2.00)	4 (8.00)*
对照组	50	5 (10.00)	6 (12.00)	11 (22.00)

注: *与对照组比较, $\chi^2=3.974, P=0.046$ 。

3 讨论

牙列缺损作为口腔常见疾病。传统修复方法虽能恢复部分功能,但依赖邻牙预备或基托支持,难以实现理想的龈缘形态、穿龈轮廓及牙槽嵴保存,易导致“白色美学”与“红色美学”不足,且可能引发继发性牙周炎症^[7]。骨水平种植体修复通过植入颌骨内的生物相容性载体直接支持牙冠,能够较好地避免损伤邻牙,并维持牙槽嵴轮廓。

本研究结果显示,观察组修复后12个月PES、WES评分均高于对照组($P < 0.05$),这一结果主要与骨水平种植体的设计特点密切相关。骨水平种植体将微间隙置于骨嵴顶以下并通过平台转移设计,使生物学宽度得以在更小的水平范围内进行垂直向建立,减少对唇侧骨板的应力,有利于唇侧骨板和软组织的长期稳定,从而在“唇侧龈缘高度”和“龈缘弧度”上获得更高评分^[8]。同时这种设计可以为修复基台提供更大的自由度,制作出穿龈轮廓更佳、更符合生理形态的修复体,使得观察组在“牙冠形态”和“外形轮廓”上的优势更加凸显,从而提升WES总分。软组织颜色和质地的优越性,可能源于更健康的软组织环境和更低的炎性水平^[9]。观察组修复后3、6、12个月IL-1 β 、TNF- α 、MMP-8水平均低于对照组($P < 0.05$),这表明骨水平种植体周围组织的炎症反应更轻微。分析原因为,IL-1 β 和TNF- α 是促炎反应的核心细胞因子,MMP-8则是反映胶原降解和组织破坏的关键酶^[10]。一方面,骨水平种植体的微间隙深置于龈沟底部,远离口腔细菌的直接侵袭,因此能够有效减少微生物及其毒素对软组织附着区的破坏性刺激^[11];另一方面,骨水平种植体治疗中基台-种植体接口内移,形成了一个“免疫特区”,因此能够有效减少微间隙处微生物的聚集和负载^[12],并同时改变软组织附着模式,形成更紧密的软组织封闭,增强患者的机体防御能力,保证更健康的体内微环境^[13]。与对照组比较,观察组GI ≥ 2 分发生率及并发症发生率均更低($P < 0.05$)。分析原因为,骨水平种植体治疗使患者的局部炎性水平更低,故而直接降低了牙龈炎、种植体周黏膜炎等并发症发生风险^[14]。另外,本次研究仍存在一定的局限性,即随访时间仅为12个月,对于评估种植修复的长期效果不足。未来需要更大样本、更长随访期的多中心研究来进一步验证并完善结论。

综上所述,与传统修复方法比较,骨水平种植体修复能更有效地改善牙列缺损患者的红白美学效果,减轻种植体周围组织的炎性反应,降低牙龈炎及并发症发生率,值得临床应用。

[参考文献]

- [1]张军君,徐平.阿奇霉素涂布种植体对慢性牙周炎致牙列缺损患者炎症反应及种植体骨结合能力的影响[J].延边大学学报,2025,48(7):99-101.
- [2]郑睿,张志刚.固定义齿、活动义齿及其联合修复对牙周病伴牙列缺损患者咀嚼功能和语言功能的修复效果比较[J].中国现代医学杂志,2025,35(6):17-23.
- [3]蒋亿清,陈思宇,赵韵韵.两种不同材料种植体修复牙列缺损的力学性能及美学效果观察[J].中国美容医学,2024,33(1):121-124.
- [4]赵蓝波,王东波.口腔种植领域中自体牙骨移植材料的应用价值分析[J].中国卫生标准管理,2023,14(3):124-127.
- [5]张璇,王宏,王颖.针对牙列缺损患者运用骨水平种植体修复治疗对血清炎性因子及美观度影响的分析[J].中国血液流变学杂志,2025,35(1):102-105,124.
- [6]陈卫民,朱声荣,毛靖.口腔疾病诊疗指南[M].北京:科学出版社,2005.
- [7]吕红,刘清辉,李佳美,等.上前牙智齿冠周骨Onlay植骨种植修复1例[J].临床口腔医学杂志,2023,39(10):624-626.
- [8]林宗建,吕成奇,钱明波,等.国产种植体用于牙列缺损患者4年临床疗效随访研究[J].口腔医学,2022,42(12):1086-1090.
- [9]王培,苏小营,后岷红.上颌前牙区牙槽骨缺损形态与种植修复术后植骨吸收率的相关性及影响移植骨吸收的因素分析[J].中国现代医学杂志,2023,33(4):6-10.
- [10]谢宝强,孙田力.慢性牙周炎龈下菌群与龈沟液炎症因子及种植修复后种植体周围骨吸收的关系[J].川北医学院学报,2023,38(9):1268-1271.
- [11]于海洋,杨晶.骨膜下植骨技术修复兔口腔种植体颊侧骨缺损的实验研究[J].齐齐哈尔医学院学报,2024,45(21):2012-2019.
- [12]安应飞,裴金莹,郭莉,等.牙列缺失患者血清BGP、AKP、OPN水平与口腔种植修复术后种植体预后的关系[J].检验医学与临床,2023,20(15):2223-2227.
- [13]韦雨杏,董皓,韦惠平,等.种植体周围炎炎症组织差异表达基因的筛选及验证[J].中国组织工程研究,2023,27(30):4844-4849.
- [14]吴雪,吴晓红,段少宇.三种不同种植深度种植体修复单牙缺失的疗效对比研究[J].中国美容医学,2023,32(12):157-160.