

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.07.018

## 微创种植牙技术在下颌磨牙区牙齿缺失中的应用及对美观度的影响

刘智海

(沧州市南大港医院口腔科, 河北 沧州 063100)

**[摘要]**目的 分析采用微创种植牙技术治疗下颌磨牙区牙齿缺失的效果及对美观度的影响。方法 选取2023年4月-2025年4月我院收治的72例下颌磨牙区牙齿缺失患者,按照随机数字表法分为参照组与研究组,每组36例。参照组行传统牙龈翻瓣口腔种植治疗,研究组行微创种植牙技术治疗,比较两组手术相关指标、咬合功能、美观度、牙周指标。结果 研究组手术时间、术后红肿时间、创面愈合时间和术后疼痛时间均短于参照组 ( $P < 0.05$ );研究组治疗3个月后最大咬合力、最大咬合接触面及PES、WES评分均高于参照组,咬合力不对称指数及牙龈指数、出血指数评分均低于参照组 ( $P < 0.05$ )。结论 微创种植牙技术治疗下颌磨牙区牙齿缺失可有效改善患者的咬合功能及牙周健康情况,且美观度较高,手术用时及术后症状持续时间均较短。

**[关键词]** 下颌磨牙区牙齿缺失;微创种植牙技术;美观度

**[中图分类号]** R783

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1004-4949(2026)07-0070-04

### Application of Minimally Invasive Dental Implant Technology in Mandibular Molar Tooth Loss and its Influence on Aesthetics

LIU Zhihai

(Department of Stomatology, Cangzhou Nandagang Hospital, Cangzhou 063100, Hebei, China)

**[Abstract]****Objective** To analyze the effect of minimally invasive dental implant technology in the treatment of mandibular molar tooth loss and its influence on aesthetics. **Methods** A total of 72 patients with mandibular molar tooth loss admitted to our hospital from April 2023 to April 2025 were selected, and they were divided into the reference group and the study group by the random number table method, with 36 patients in each group. The reference group was treated with traditional gingival flap operation for dental implant, and the study group was treated with minimally invasive dental implant technology. The surgical indicators, occlusal function, aesthetics and periodontal indicators were compared between the two groups. **Results** The operation time, postoperative redness and swelling time, wound healing time and postoperative pain time in the study group were shorter than those in the reference group ( $P < 0.05$ ). At 3 months after treatment, the maximum occlusal force, maximum occlusal contact area, PES and WES scores in the study group were higher than those in the reference group, while the occlusal force asymmetry index, gingival index and bleeding index scores were lower than those in the reference group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The application of minimally invasive dental implant technology in the treatment of mandibular molar tooth loss can effectively improve occlusal function and periodontal health, with high aesthetics, as well as shorter operation time and duration of postoperative symptoms.

**[Key words]** Mandibular molar tooth loss; Minimally invasive dental implant technology; Aesthetics

下颌磨牙区 (mandibular molar region) 是口腔咀嚼核心区域,缺失后可出现咀嚼效率下降、邻牙倾斜、颞下颌关节紊乱等一系列症状,严重影响患者口腔功能与生活质量<sup>[1]</sup>。其发生主要与龋病、牙周炎、根尖周病、外伤及

年龄性退行性改变等因素相关,好发于中老年人群。及时修复对恢复咬合功能、维持牙列稳定、保护余留牙健康具有重要临床意义。传统牙龈翻瓣口腔种植为临床经典术式,但需行大面积切开、剥离、翻瓣与缝合,会损伤牙龈、黏

骨膜及局部血供,易引发术后肿胀疼痛明显、美学效果欠佳等问题<sup>[2]</sup>。微创种植牙技术具有不翻瓣或小切口、数字化导板精准引导、创伤小、术后恢复快等优势,已成为后牙种植领域的重要发展方向。现有研究多聚焦于前牙美学区微创种植,对下颌磨牙区功能与美学兼顾的系统性对比研究仍存在一定不足<sup>[3]</sup>。基于此,本研究旨在分析采用微创种植牙技术治疗下颌磨牙区牙齿缺失的效果及对美观度的影响,现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2023年4月-2025年4月沧州市南大港医院收治的72例下颌磨牙区牙齿缺失患者,按照随机数字表法分为参照组与研究组,每组36例。参照组男19例,女17例;年龄20~49岁,平均年龄(36.38±3.47)岁。研究组男20例,女16例;年龄21~50岁,平均年龄(36.47±3.51)岁。两组性别、年龄比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),研究可比。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:确诊下颌磨牙区牙齿缺失<sup>[4]</sup>;病历资料完整;年龄 $\geq 18$ 岁;未接受相关种植治疗。排除标准:存在其他严重口腔类相关病变;伴有代谢类严重病症;精神病患,难以交流;合并先天性口腔畸形。

### 1.3 方法

1.3.1 参照组 行传统牙龈翻瓣口腔种植治疗:术前全面评估患者全身状况、口腔局部及影像学检查,通过锥形束CT精确测量下颌骨高度、宽度与下牙槽神经管位置,选择适宜种植体并制定手术方案。术前30 min给予预防性抗生素,使用0.12%氯己定含漱液漱口3次,1 min/次。患者取仰卧位,采用局部浸润麻醉,起效后再次术区消毒,于下颌磨牙缺牙区牙槽嵴顶行水平切口,长度超出种植区两侧各1个牙位。在切口两端做垂直松弛切口,延伸至邻近牙齿的龈缘。切开黏骨膜,注意保护邻近牙齿牙龈乳头。使用骨膜剥离器从切口处小心翻开全厚黏骨膜瓣,露出牙槽嵴顶、颊舌侧骨面。使用球钻在预定位置标记种植体中心点,先锋钻确定方向与深度,采用逐级扩孔钻按序列预备,生理盐水持续降温,避免骨灼伤。用生理盐水彻底冲洗预备好的种植窝,将直径3.5~5.0 mm、长度8~12 mm的种植体缓慢旋入预备好种植窝中,确保种植体就位准确。彻底冲洗手术区域后,将翻起的黏骨膜瓣复位,间断缝合创

口。术后告知患者口腔卫生维护方法,并予以饮食及用药指导。

1.3.2 研究组 行微创种植牙治疗:术前准备同参照组,用CAD制作3D打印手术导板,精准规划植入角度、深度、直径,避开神经血管。在导板引导下使用直径2.0 mm的先锋钻在预定位置备洞,深度控制在距下颌神经管至少2 mm处。随后依次使用直径2.8、3.5 mm的扩孔钻逐步扩大窝洞,最终窝洞直径应比所选种植体小0.5 mm,钻孔过程持续使用生理盐水冷却。选择合适长度种植体(直径4.0~5.0 mm,长度7~10 mm),通过携带器将种植体缓慢植入预备好的窝洞中。使用共振频率分析仪,测量种植体稳定系数,理想值应大于65。若稳定性不足,可考虑更换更宽直径种植体或改为埋入式愈合方案。术后拍摄根尖片确认种植体位置正确,告知患者交代术后24 h避免剧烈运动,进食软食,保持口腔卫生,同时避免手术区刷牙。

### 1.4 观察指标

1.4.1 统计两组手术相关指标 统计手术时间、术后红肿时间、创面愈合时间和术后疼痛时间。

1.4.2 评估两组咬合功能 治疗前、治疗3个月后采用T-Scan咬合分析仪测量最大咬合力、最大咬合接触面、咬合力不对称指数。

1.4.3 评估两组美观度 治疗前、治疗3个月后采用红色美学评分(PES)、白色美学评分(WES)评估,满分分别为14、10分,分值与美观效果成正比。

1.4.4 测定两组牙周指标 治疗前、治疗3个月后评估牙龈指数、出血指数,满分均为0~3分,分值与牙周各指标严重程度成正比。

1.5 统计学方法 采用SPSS 26.0统计学软件进行数据分析,计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,行 $t$ 检验;计数资料以[n(%)]表示,行 $\chi^2$ 检验; $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组手术相关指标比较 研究组手术时间、术后红肿时间、创面愈合时间和术后疼痛时间均短于参照组( $P<0.05$ ),见表1。

2.2 两组咬合功能比较 研究组治疗3个月后最大咬合力、最大咬合接触面均高于参照组,咬合力不对称指数低于参照组( $P<0.05$ ),见表2。

2.3 两组美观度比较 研究组治疗3个月后PES、

WES评分高于参照组 ( $P < 0.05$ ), 见表3。

指数、出血指数评分低于参照组 ( $P < 0.05$ ), 见表4。

#### 2.4 两组牙周指标比较 研究组治疗3个月后牙龈

表1 两组手术相关指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	手术时间 (min)	术后红肿时间 (d)	创面愈合时间 (d)	术后疼痛时间 (h)
研究组	36	22.08 ± 3.12	1.36 ± 0.38	3.58 ± 0.63	16.28 ± 2.63
参照组	36	37.68 ± 4.58	2.54 ± 0.49	5.28 ± 0.94	23.08 ± 3.58
<i>t</i>		16.890	11.418	9.014	9.185
<i>P</i>		0.000	0.000	0.000	0.000

表2 两组咬合功能比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	最大咬合力 (kg)		咬合力不对称指数 (%)		最大咬合接触面 (mm <sup>2</sup> )	
		治疗前	治疗3个月后	治疗前	治疗3个月后	治疗前	治疗3个月后
研究组	36	11.89 ± 1.76	23.28 ± 1.94*	43.76 ± 6.76	18.16 ± 2.84*	52.81 ± 6.63	203.36 ± 20.27*
参照组	36	11.66 ± 1.83	21.09 ± 1.92*	43.92 ± 6.57	21.25 ± 2.78*	52.56 ± 6.48	182.55 ± 18.71*
<i>t</i>		0.544	4.814	0.102	4.665	0.162	4.526
<i>P</i>		0.589	0.000	0.919	0.000	0.872	0.000

注: 与同组治疗前比较, \* $P < 0.05$ 。

表3 两组美观度比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	<i>n</i>	PES 评分		WES 评分	
		治疗前	治疗3个月后	治疗前	治疗3个月后
研究组	36	5.56 ± 1.07	10.62 ± 1.41*	5.34 ± 1.21	8.45 ± 0.66*
参照组	36	5.61 ± 1.15	9.08 ± 1.58*	5.42 ± 1.33	7.67 ± 0.63*
<i>t</i>		0.191	4.363	0.267	5.129
<i>P</i>		0.849	0.000	0.790	0.000

注: 与同组治疗前比较, \* $P < 0.05$ 。

表4 两组牙周指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	<i>n</i>	牙龈指数		出血指数	
		治疗前	治疗3个月后	治疗前	治疗3个月后
研究组	36	1.71 ± 0.33	0.82 ± 0.13*	1.81 ± 0.29	0.67 ± 0.12*
参照组	36	1.68 ± 0.34	1.05 ± 0.16*	1.85 ± 0.31	0.86 ± 0.18*
<i>t</i>		0.380	6.694	0.565	5.270
<i>P</i>		0.705	0.000	0.574	0.000

注: 与同组治疗前比较, \* $P < 0.05$ 。

### 3 讨论

下颌磨牙区解剖结构特殊, 存在下牙槽神经、颞孔等重要结构, 骨量与骨密度个体差异大, 且为功能高压区。牙齿缺失后牙槽嵴因缺乏生理刺激快速吸收, 表现为高度与宽度缩减、角化龈不足、软组织条件变差<sup>[5]</sup>; 长期缺失可引发

咬合紊乱、食物嵌塞、牙周炎症加重, 并影响面部及美观。该区域修复需兼顾稳定性、咀嚼效率、软组织健康与美学效果, 对术式选择要求更高。传统牙龈翻瓣口腔种植术可充分暴露术区、视野清晰, 医生可在直视下完成骨修整、植骨及种植体植入, 技术门槛低, 便于基层医疗机构开

展<sup>[6]</sup>。但该术式软组织创伤大, 切开剥离易破坏牙龈血供, 术后肿胀疼痛明显、舒适度差<sup>[7]</sup>。微创种植牙技术是融合数字化精准理念与微创外科技术的新型种植方式, 具有微小切口、不翻瓣、少剥离、精准、快速等优势。其创伤轻微, 可最大程度保留软组织血供与解剖结构, 同时完整保留牙龈乳头及龈缘形态, 减少牙龈退缩与瘢痕, 美学效果更佳<sup>[8, 9]</sup>。

本研究中, 研究组手术时间、术后红肿时间、创面愈合时间和术后疼痛时间均短于参照组 ( $P < 0.05$ )。分析认为, 微创种植牙技术无需进行切口设计、黏骨膜剥离、黏骨膜瓣复位、缝合等一系列步骤, 可直接缩短手术时长; 不翻瓣操作可避免破坏牙龈血管与淋巴循环, 组织渗出与炎症反应轻微, 从而促进缩短术后红肿时间; 微创术式可完整保留牙龈软组织连续性, 上皮与结缔组织损伤轻微, 加速创面修复、缩短愈合时间; 且创伤范围小、神经末梢刺激轻, 可降低术后疼痛程度并缩短疼痛时长<sup>[10, 11]</sup>。本研究发现, 研究组治疗3个月后最大咬合力、最大咬合接触面高于参照组, 咬合力不对称指数低于参照组 ( $P < 0.05$ )。分析认为, 数字化导板可实现种植体三维方向精准植入, 使种植体长轴与咬合力方向保持高度一致, 应力分布均匀, 可避免应力集中导致的咬合不适。微创种植选用短粗型、高稳定性种植体, 更适配下颌磨牙区高咬合力需求, 初期稳定性强, 可实现早期负重; 同时, 精准植入避免了对邻牙牙周的干扰, 牙列咬合关系稳定, 咀嚼效率接近天然牙水平<sup>[12, 13]</sup>。研究组治疗3个月后PES、WES评分均高于参照组, 牙龈指数、出血指数评分低于参照组 ( $P < 0.05$ )。分析认为, 微创种植牙技术的不翻瓣技术完整保留了牙龈乳头、附着龈及龈缘自然形态, 且微小创口无大范围软组织移位, 牙龈轮廓连续自然, 与邻牙牙龈移行平滑。同时, 保留牙槽骨支撑结构, 可防止因骨吸收造成的唇部塌陷与侧面轮廓不美观, 提升口腔整体美学协调性。另外, 微创种植牙技术对牙周软组织损伤较小, 可完整保留牙龈血供及解剖结构, 减少炎症细胞浸润<sup>[14]</sup>; 同时对牙槽骨损伤轻、术后骨吸收少, 牙周支持结构完整, 能为牙龈提供良好骨支撑, 进而减少牙龈出血、红肿等牙周异常<sup>[15]</sup>。

综上所述, 微创种植牙技术治疗下颌磨牙区牙齿缺失患者可有效改善患者咬合功能及牙周健

康情况, 且美观度较高, 手术用时及术后症状持续时间均较短。

#### [参考文献]

- [1] 罗景庭, 王煜民, 孙冠阳, 等. 金属面与应力中断设计在龈距不足游离端牙齿缺失修复中的应用[J]. 口腔疾病防治, 2022, 30(12): 871-877.
- [2] 嵇强, 周先明. 口腔种植修复与常规修复在牙列缺失患者中的应用效果对比[J]. 中国社区医师, 2023, 39(23): 20-22.
- [3] 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.
- [4] 张志愿. 口腔科学[M]. 8版. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 81.
- [5] 李敦, 季圣国, 陈婕. 拔牙位点保存技术与常规种植牙操作在种植牙修复中的疗效对比[J]. 浙江创伤外科, 2023, 28(5): 880-883.
- [6] 许辉, 刘磊, 靳昕欣, 等. 微创与常规技术用于经侧壁开窗上颌窦底提升术同期种植体植入的临床研究[J]. 河北医药, 2021, 43(21): 3300-3303.
- [7] 魏士刚, 刘纪雷, 董冠华, 等. 即刻种植修复与延期种植修复在单颗牙缺失修复中的效果比较[J]. 成都医学院学报, 2025, 20(6): 1014-1017.
- [8] 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.
- [9] 杨勇, 牛连君, 金永哲. 种植牙和传统修复技术修复130例老年牙列游离端缺失的疗效及安全性比较[J]. 延边大学医学学报, 2022, 45(1): 43-45.
- [10] 杨伟华, 姜晟波, 周莺莺. 微创种植牙在牙列游离端缺失患者中的应用效果评价[J]. 中国口腔颌面外科杂志, 2024, 22(4): 390-393.
- [11] 苏勤, 田立华, 金松, 等. 微创拔牙即刻种植技术在前牙修复中的应用效果观察[J]. 中国美容医学, 2023, 32(3): 147-150.
- [12] 冯太平, 唐洛红, 陈硕. 牙列缺失患者经数字化导板下口腔种植修复术后牙周健康指数及修复美学效果[J]. 中国医疗美容, 2025, 15(1): 65-69.
- [13] 范海珍, 肖斌, 蒋段林. 微创技术结合牙槽嵴顶结缔组织转瓣技术在种植牙患者中的临床应用[J]. 潍坊医学院学报, 2023, 45(2): 132-135.
- [14] 张嫣, 袁旭敏, 李季. 前牙区微创手术拔牙后即刻种植在前牙修复患者中的效果及美学影响研究[J]. 山西医药杂志, 2022, 51(2): 186-188.
- [15] 黄杰, 赵文静, 王星. 非翻瓣不植骨上颌窦内提升微创种植术在上颌后牙区单牙缺失患者中的应用研究[J]. 中国美容医学, 2025, 34(12): 57-61.