

优秀病例

计算机辅助导航技术应用于跨下牙槽神经种植手术一例

方 蛟 孙 悅 孙晓琳 周延民*

摘要

目的:探讨在下颌后牙缺失骨高度不足时,采用计算机辅助导航技术制备种植窝,进行跨下牙槽神经种植的可行性。**方法:**患者缺牙区牙槽嵴顶至下颌神经管上缘距离约6mm,采用计算机辅助导航系统(computer-aided navigation system,CANS)在术前完成种植部位三维重建,确定手术方案,术中实时监测手术进程,跨下颌神经管植入种植体,术后复查CBCT,确定种植体植入位置。**结果:**患者顺利完成导航手术,术中未损伤下牙槽神经,观察期间种植体稳固,周围未见骨低密度影,种植体周围软组织健康,患者咀嚼功能恢复满意。术后CBCT检查示种植体植入位置与术前设计基本一致,患者术后愈合良好,完成最终修复治疗。**结论:**计算机辅助导航技术可以实现术前设计、手术实时监测,有助于提高种植外科手术的精确性,避免损伤重要解剖结构降低手术风险,是一种较为理想的种植手术辅助方法。

关键词 计算机辅助导航; 牙种植; 下颌神经管

随着口腔种植临床技术的迅速发展,如何进一步提高种植手术的准确性及成功率、减小手术创伤、降低手术风险已经逐渐成为国内外研究的热点问题。计算机辅助导航系统是数字化外科的一部分,可以测量和观察缺牙区颌骨宽度、长度、密度及各种距离、角度等综合信息,术前设计适合的种植体

型号及位置,精准识别相关解剖结构,设定不同种植体植入方案,能够实现术前设计及模拟、术中实时导航定位及术后预测^[1]。

1 材料与方法

当患者下颌后牙缺失时间较长,后牙区牙槽骨废用性萎缩吸收,通常会导致下颌后牙区垂直骨高度不足,为种植手术及修复带来难题。因此,本病例将计算机辅助导航技术应用于后牙区牙槽骨垂直高度不足

作者单位 吉林大学口腔医院·种植中心
吉林省长春市清华路1500号 130021

的患者，跨下颌神经管植入种植体，以期避免损伤下牙槽神经的同时获得更微创、可靠的疗效。

1.1 病例简介

患者，女，54岁，主诉“左下后牙缺失多年”，现来我院要求种植修复。既往体健，否认全身系统性疾病及药物过敏史。专科检查：口腔卫生一般，上颌右侧第二磨牙残根，下颌左侧第二磨牙、下颌右侧第二磨牙缺失，上颌左侧第二前磨牙、上颌左侧第一磨牙、下颌左侧第一磨牙金属烤瓷冠修复，上颌左侧第二前磨牙、上颌左侧第一磨牙颈部牙龈退缩，牙根暴露；CBCT显示全口牙槽骨不同程度水平吸收，上颌左侧第二前磨牙、上颌左侧第一磨牙、下颌左侧第一磨牙、下颌右侧第二前磨牙根管治疗不完善，下颌左侧第二磨牙、下颌右侧第二磨牙缺牙区牙槽嵴顶至下颌神经管距离约6–6.7mm，颊侧皮质骨外侧至下颌神经管约6.8mm（图1，图2）；余未见明显异常。

1.2 诊断

上颌右侧第二磨牙残根；下颌左侧第二磨牙、下颌右侧第二磨牙缺失。

1.3 治疗设计

全口牙周系统性治疗；上颌右侧第二磨牙拔

除；上颌左侧第二前磨牙、上颌左侧第一磨牙、下颌左侧第一磨牙、下颌右侧第二前磨牙根管再治疗，重新制作烤瓷冠；上颌右侧第二磨牙、下颌左侧第二磨牙、下颌右侧第二磨牙种植修复（患者要求只对下颌左侧第二磨牙进行种植修复，拟应用计算机辅助导航技术对下颌左侧第二磨牙进行种植修复）。

1.4 治疗程序

术前准备：患者上下颌硅橡胶取模，制作硬塑颌垫，使用自凝树脂将颌垫与咬合定位板粘接固定（图3，图4）并于患者口内试戴就位（图5），拍摄CBCT，进行数据重建，对跨神经植入种植体进行术前设计（图6）。

种植手术：常规手术消毒铺巾，碧兰麻缺牙区局部浸润麻醉，患者戴入咬合定位板并进行点配准（图7，图8），下颌左侧第二磨牙处牙龈切开翻瓣（图9），在计算机实时导航辅助下进行种植体窝预备（图10~13），植入ITI种植体一颗（ $4.1\text{mm} \times 10\text{mm}$, SLA[®], 软组织水平）（图14），旋入覆盖螺丝（图15），植入PRF（图16），拉拢缝合（图17）。术后CBCT检查（图18）。

最终修复：一期术后半年行修复治疗，戴入永久基台（图19），完成最终修复（图20）。

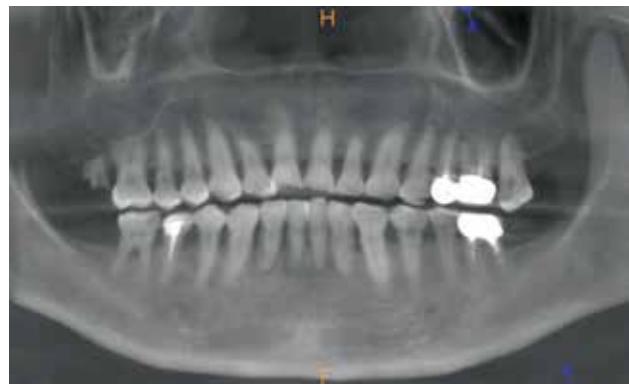


图1 术前CBCT冠状位影像



图2 术前#37 CBCT矢状位影像

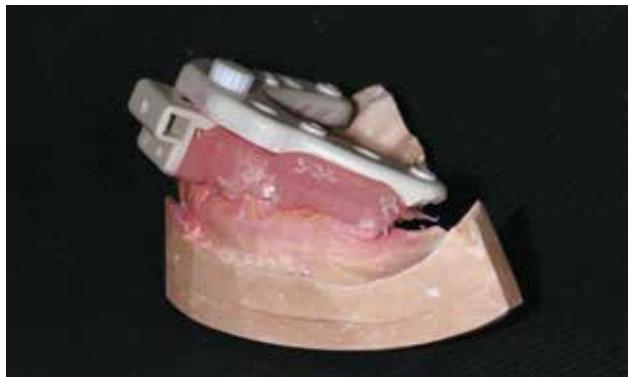


图 3 制作咬合定位板（侧面观）

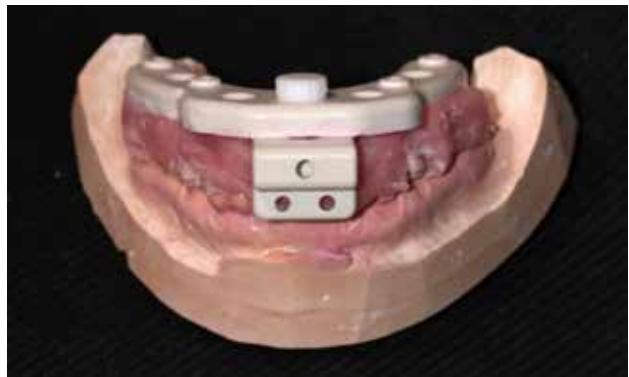


图 4 制作咬合定位板（正面观）



图 5 试戴咬合定位板

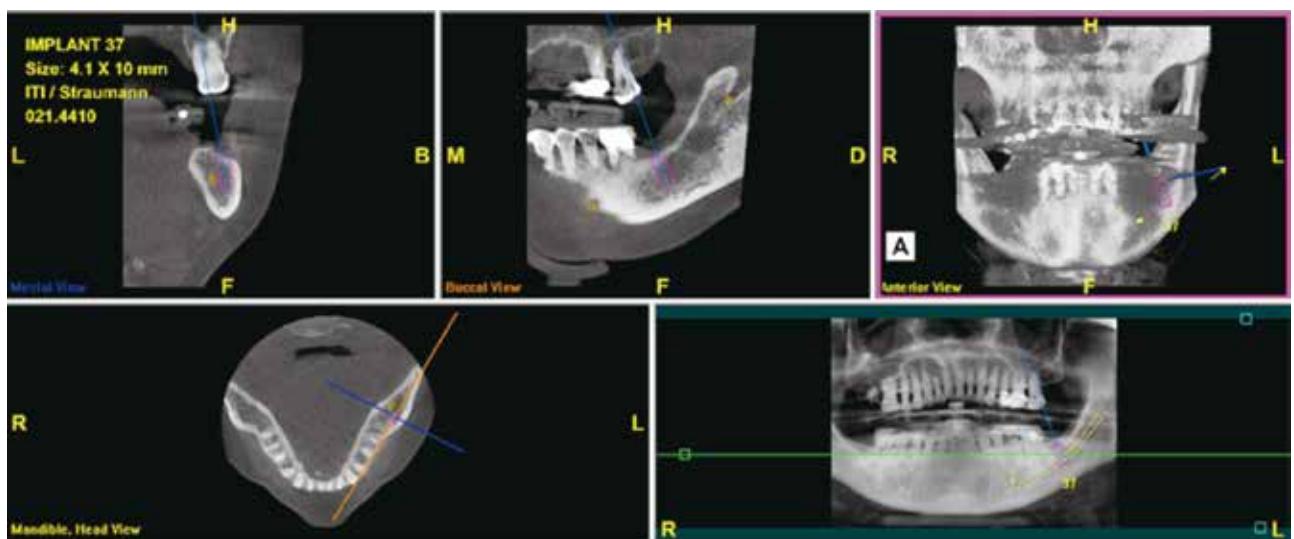


图 6 术前设计

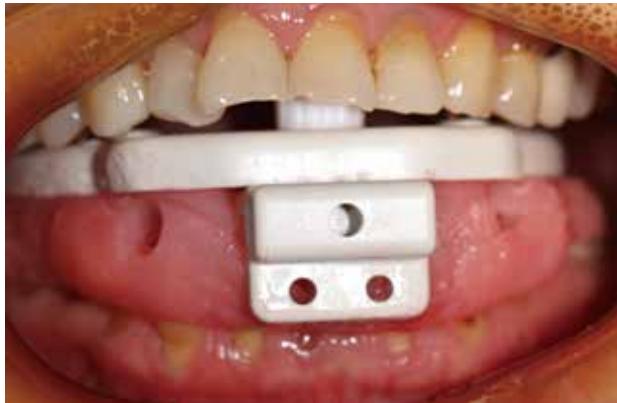


图7 术中戴入咬合定位板



图8 对咬合定位板进行点配准



图9 切开翻瓣



图10 计算机实时导航辅助下种植体窝预备（口内观）



图11 计算机实时导航辅助下进行种植体窝预备（计算机影像1）



图12 计算机实时导航辅助下进行种植体窝预备（计算机影像2）



图 13 预备种植体窝



图 14 植入手种植体



图 15 旋入覆盖螺丝



图 16 置入 PRF



图 17 拉拢缝合

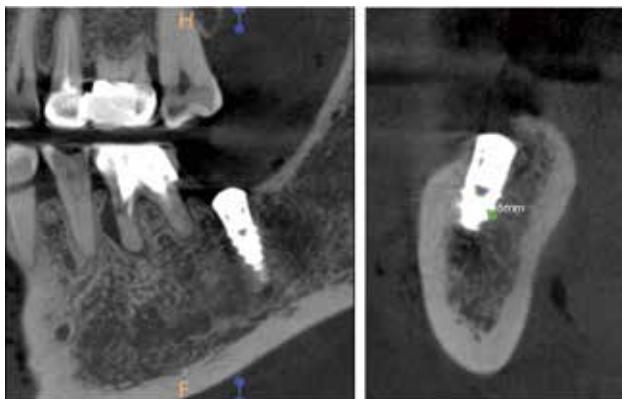


图 18 种植体植入后 CBCT 影像



图19 永久基台戴入



图20 最终修复完成

2 结果

患者顺利完成导航手术，术中未损伤下牙槽神经，手术器械实现实时空间定位，术者能够实时观测备孔钻及种植体与解剖结构的位置关系，精确度较高。术后CBCT检查示种植体植入位置与术前设计基本一致。患者术后愈合良好，6个月完成最终修复。观察期间种植体稳固，种植体周围软组织健康，患者咀嚼功能恢复满意。

3 结论

计算机辅助导航种植手术可以实现术前设计、实时手术监测及术后预测，有助于提高种植外科手术的精确性，避免损伤下牙槽神经，降低手术风险，是一种较为理想的口腔种植手术辅助方法。

4 讨论

在口腔种植手术中，为确保在理想位置植入牙种植体，降低手术风险，患者牙槽骨的高度和宽度、下牙槽神经血管束及上颌窦底距牙槽嵴顶的距离均需满足一定的条件^[2]。然而，对于上下颌牙槽嵴重

度吸收的患者上颌窦底或下颌神经管位置表浅，且骨缺损后正常的解剖标志点破坏，种植手术的操作风险和难度增加，影响了种植手术的准确性和安全性。目前临床常应用Onlay植骨术^[3]、牵张成骨术^[4]来增加下颌后牙区牙槽骨高度，或通过下牙槽神经移位术来避免种植术中下牙槽神经的损伤。

计算机辅助导航技术将空间立体导航技术、计算机图像处理及可视化技术与临床手术结合起来，基于口腔CT进行高精度数据重建，可实现术中实时监控备洞钻针的深度、角度及与重要解剖结构的关系，减少了对下牙槽神经、上颌窦、邻牙或其他重要解剖结构的损伤，有效降低下牙槽神经损伤、上颌窦穿孔、骨开裂或骨开窗等手术并发症^[5]，适宜局部解剖条件复杂的牙列缺损、牙列缺失等种植修复病例。因此，应用CANS技术跨下颌神经管种植是一种安全、可靠的修复下颌后牙缺失骨高度严重不足的方法。但是，CANS在种植手术中的应用仍处于起步阶段，与传统种植手术相比，还存在手术前期工作较多，患者治疗费用增加等问题。进一步提高其精确度及导航系统的反应速度成为以后研究的热点。

参考文献

- [1] 沈国芳,于洪波,张诗雷,等.计算机辅助导航系统在颌面部陈旧性骨折治疗中的应用[J].中国口腔颌面外科杂志,2009,7(3): 195-199
- [2] 陈晓军,林艳萍,吴轶群,等.计算机辅助口腔种植手术实时导航系统的研究与实现[J].生物医学工程学杂志,2008, 25 (2):429-434, 438
- [3] Verhoeven JW,Cune MS,Terlou M,et al. The combined use of endosteal implants and iliac crest onlay grafts in the severely atrophic mandible: a longitudinal study [J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 1997,269 (5) :351-357.
- [4] Perdijk FB; Meijer GJ; Strijen PJ,et al. Complications in alveolar distraction osteogenesis of the atrophic mandible [J]. Int J Oral Maxillofac Surg.2007,36 (10) :916-921
- [5] Wittwer G, Adeyemo WL, Schicho K, et al.Navigated flapless transmucosal implant placement in the mandible: a pilot study in 20 patients[J].Int J Oral Maxillofac Implants, 2007, 22(5): 801-807