



数字化技术应用于下颌骨肿瘤术后缺损的种植修复

李志进

摘要

目的：探讨使用数字化技术应用于下颌骨肿瘤术后复杂软硬组织缺损的种植修复。**方法：**临床病例为下颌骨肿瘤切除重建后的患者，下颌前部牙槽嵴仍然存在明显的软硬组织缺损，要求恢复功能和美观。先制取印模，制作诊断蜡型，模型扫描。拍摄 CBCT，导入 Dicom 格式的数据到 SimPlant 软件，进行虚拟排牙和模拟种植体植入，按照以修复为导向的原则进行数字化诊断及种植设计，结合 CAD/CAM 3D 打印技术制作数字化导板，在导板引导下种植，4 个月后制作 CAD/CAM 纯钛切削支架螺丝固位桥。**结果：**3 颗种植体均形成良好的骨结合，种植体颈部牙槽骨未见明显骨吸收，种植体与基台、基台与纯钛支架均就位良好。最终修复后修复体形态良好，与周围组织协调。患者下唇丰满度明显改善，患者咀嚼功能及语音功能明显改善。患者对修复效果满意。**结论：**SimPlant 软件进行种植术前规划，CAD/CAM 3D 打印技术制作数字化导板，CAD/CAM 技术应用于临时和最终修复体的制作，上述数字化技术应用于下颌骨肿瘤术后复杂软硬组织缺损，有助于实现以修复为导向的种植理念，减小手术创伤，提高手术的精度，提高修复体的精度，增加治疗效果的可预测性，在复杂骨缺损病例中有良好的临床应用价值。

关键词

牙齿种植；数字化种植；骨缺损；3D 打印；CAD/CAM

因肿瘤、外伤、感染、先天畸形等导致的下颌骨软硬组织缺损不仅影响颜面部的外形，而且通常伴有牙列的缺损或缺失，严重影响患者的咀嚼功能和发音，一直都是具有挑战的临床难题。尽管理论

上，颌骨缺损可以通过游离骨移植、血管化的骨移植、牵张成骨等多种方法获得下颌骨的重建，然而由于各种条件的限制及手术效果的局限性，大多数下颌骨重建案例只是恢复了下颌骨的连续性，重建术后颌骨骨量和软组织依然不足，存在唇颊沟、颌舌沟变浅或消失，牙槽嵴缺损或低平，角化龈不足，均给口腔义齿修复带来困难，无法实现有效的

作者单位 武汉第一口腔医院种植科
湖北省武汉市江汉区建设大道 675 号 430022

咀嚼功能。对于下颌骨重建的病例，口腔医生面临的巨大挑战是如何选择合适的修复方式，以获得最佳的重建和功能康复的效果，同时尽可能减少供区和受区的损伤。数字化种植是近年来口腔种植领域的一个热点，正在逐渐改变口腔种植的治疗理念和治疗程序，利用 CBCT 和数字化种植计划软件进行数字化诊断已成为口腔种植治疗的标准^[1-3]，对于复杂骨缺损的患者，数字化技术更有其独特的优势。本病例为下颌骨前部成釉细胞瘤切除术后缺损的病例，虽然通过血管化髂骨移植获得了下颌骨连续性的恢复，但牙槽骨骨量和软组织仍存在明显缺损。我们利用数字化导板技术，实现精准的种植体植入，利用 CAD/CAM 技术制作纯钛切削支架螺丝固位桥，获得了满意的临床效果。

1 材料与方法

1.1 病例简介

患者男性，22岁，因“下颌前部成釉细胞瘤”于2014年9月行“下颌骨节段性切除+血管化髂骨移植术+重建板固定术”（图1），因术后伤口愈合不良，曾多次进行局部清创等处理，伤口长期换药，1年后伤口愈合，于2017年4月至我科门诊，要求修复下颌缺失牙。口腔检查：下颌33~44缺失，

缺牙区牙槽嵴低平，表面黏膜手术瘢痕，角化龈缺如，缺牙区前庭沟和颌舌沟消失，前庭沟黏膜直接移行与口底黏膜相连，牙龈距离较大（图2、图3）。术前曲面断层平显示：移植髂骨骨愈合尚可，与余留牙槽骨之间垂直高度差异较大（图4）。CBCT显示：下颌前部髂骨移植术后改变，牙槽骨垂直骨高度降低，高度明显低于余留牙槽骨，下颌骨正中唇侧及正中联合旁舌侧均存在凹陷性骨缺损（图5）。

1.2 诊断

- (1) 下颌骨牙列缺损；
- (2) 下颌骨前部骨缺损；
- (3) 下颌骨成釉细胞瘤术后。

1.3 治疗计划

(1) 种植体支持的修复体：利用数字化导板技术，最大限度的利用现有骨量，避开严重骨缺损部位以及重要神经血管束，植入足够长度标准直径种植体，待种植体骨结合后制作 CAD/CAM 纯钛支架螺丝固位的修复体。

1.4 治疗过程

(1) 向患者及家属交代病情、治疗计划及相关事宜，签署知情同意书。

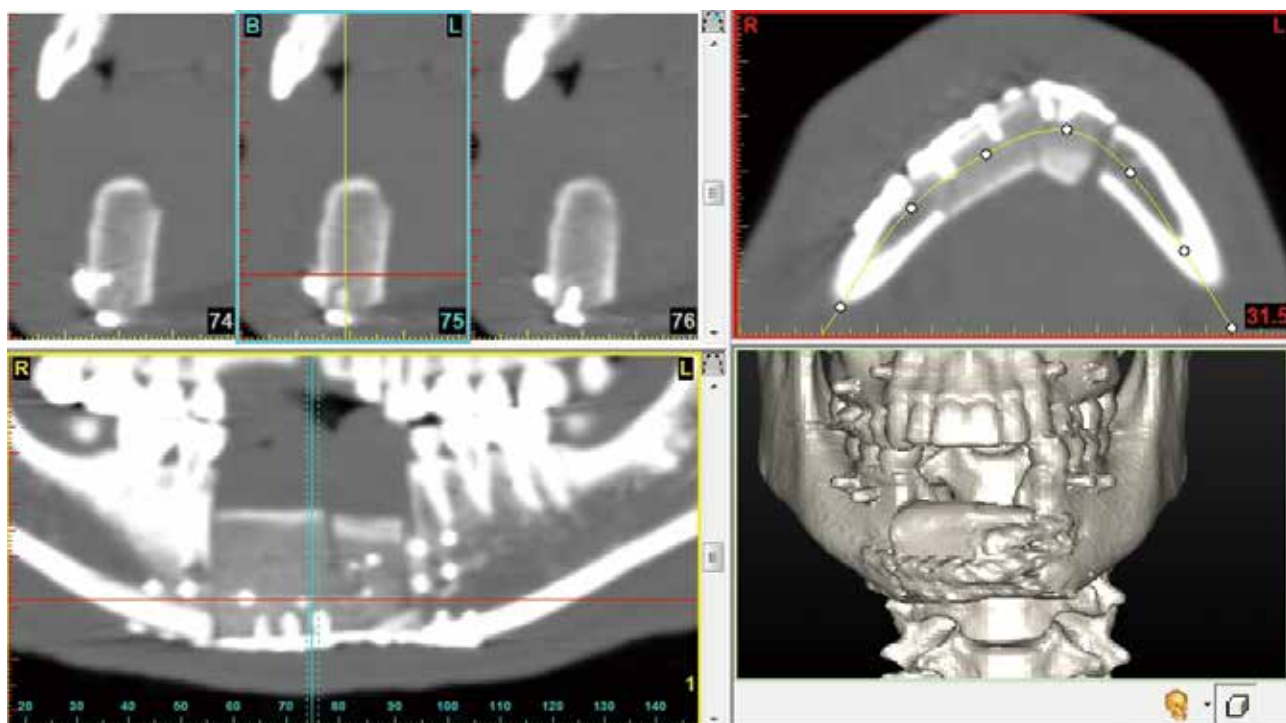


图1 下颌前部成釉细胞瘤切除+血管化髂骨移植术后即刻的CT影像



图2 骨移植术后1年口内正面观



图3 骨移植术后1年口内骀面观



图4 种植前全景片

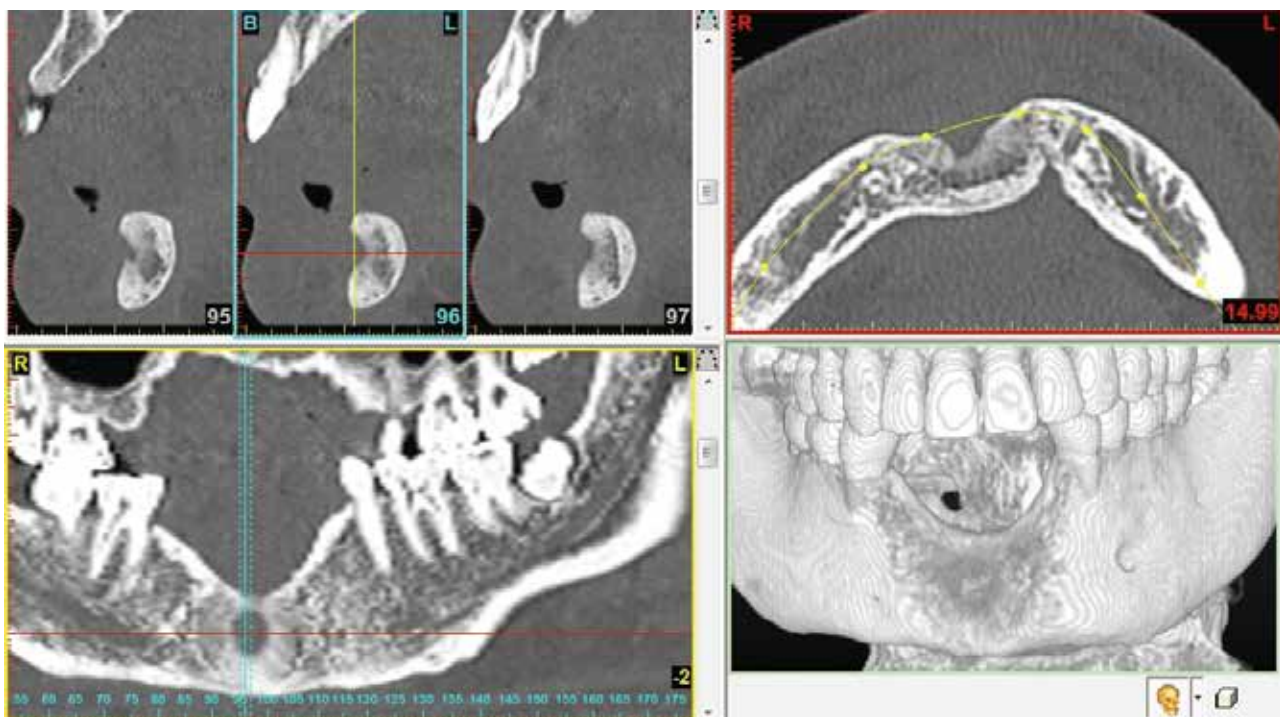


图5 CBCT显示下颌前部骨缺损,垂直骨高度降低,下颌骨唇侧正中及正中联合旁舌侧均存在不规则凹陷性骨缺损

(2) 数字化诊断及种植规划: 硅橡胶印模, 制作诊断蜡型, 模型扫描。CBCT扫描, 将Dicom格式数据导入SimPlant软件, 利用SimPlant软件进行虚拟排牙及模拟种植体植入, 进行种植方案设计。结合CAD/CAM 3D打印技术, 制作牙支持式数字化导板(图6~13)。

(3) 导板手术: 局部麻醉下, 小翻瓣, 暴露牙槽嵴顶, 数字化导板引导下, 逐级扩孔, 在32、33、44位点分别植入三枚种植体, 进行少量骨修整, 安装愈合基台, 术后全景片显示种植体植入位置良好(图14~19)。

(4) 二期修复, 卸下愈合基台, 安装螺栓固位基台, 连接基台保护帽(图20~21)。

(5) CAD/CAM技术制作上部修复结构: 口内安装开窗式印模帽, 利用钢柱和成型树脂将印模

帽夹板式连接(图22), 硅橡胶制取开窗式基台水平印模, 硅橡胶咬合记录。CAD/CAM技术制作纯钛金属支架, 设计表面固位形, 制作修复体诊断蜡型, 口内试戴支架就位良好(图23), 重新上颌架排列树脂人工牙, 完成纯钛切削支架树脂复合桥修复体, 修复体龈方留出清洁通道。口内戴入螺丝固位修复体, 咬合调整, 螺丝加力, 光固化树脂封闭螺丝孔(图24~27)。

2 结果

3颗种植体均形成良好的骨结合, 种植体颈部牙槽骨未见明显骨吸收, 种植体与基台、基台与修复体均就位良好(图28)。最终修复后修复体形态良好, 与周围组织协调。患者下唇丰满度明显改善, 患者咀嚼功能及语音功能明显改善(图29)。患者



图6 下颌牙列缺损蜡型

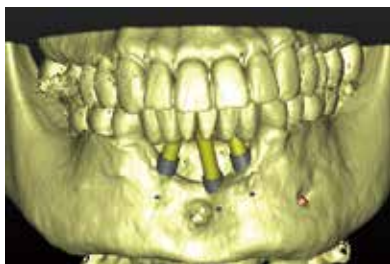


图7 SimPlant 软件虚拟排牙及模拟种植体植入



图8 种植位点设计

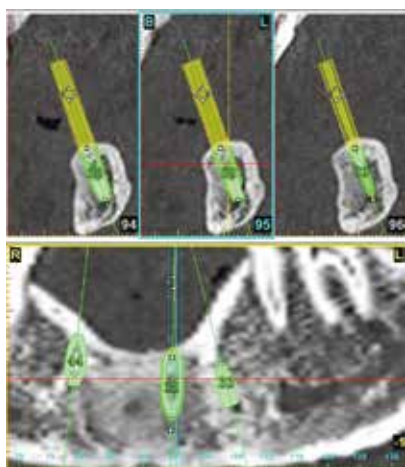


图9 32 位点种植方案

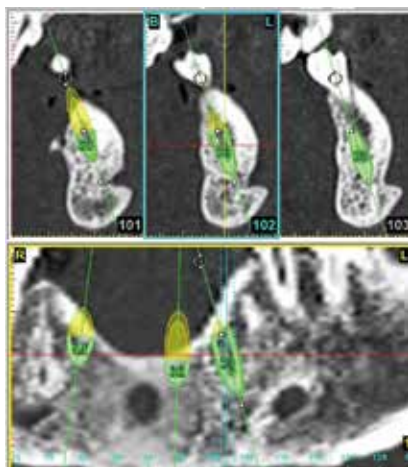


图10 33 位点种植方案

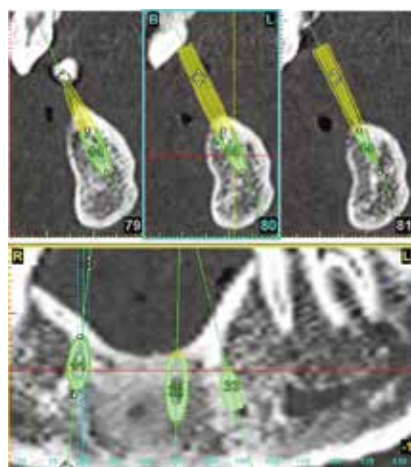


图11 44 位点种植方案

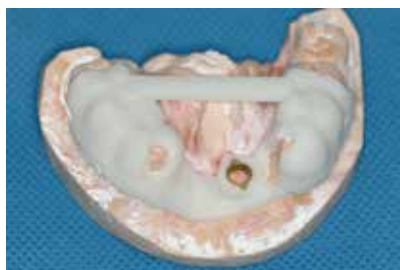


图12 32 位点的种植导板



图13 33、44 位点的种植导板



图14 术中切开，翻起黏骨膜瓣，暴露牙槽嵴顶



图15 放置种植手术导板

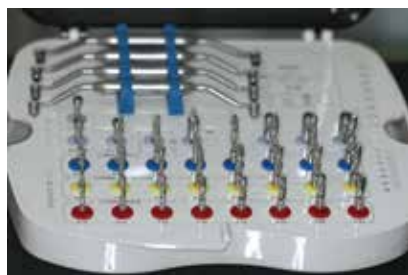


图16 种植导板工具箱



图17 导板引导下逐级扩孔



图 18 植入 3 枚种植体



图 19 术后全景片



图 20 术后 5 个月，卸下愈合基台，安装螺栓固位基台，安装基台保护帽



图 21 种植体连接螺栓固位基台口内观



图 22 基台水平开窗式印模，印模帽夹板式连接



图 23 CAD-CAM 纯钛支架试戴



图 24 最终修复体唇面观



图 25 最终修复体舌面观



图 26 最终修复戴牙后（咬合相）



图 27 最终修复戴牙后（颊面观）

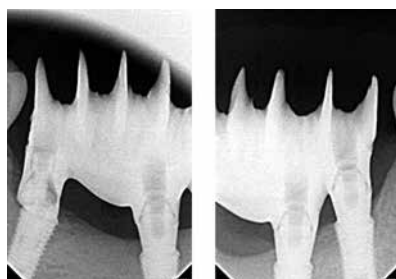


图 28 最终修复戴牙后根尖片检查就位情况



图 29 最终修复戴牙后微笑相

对修复效果满意。

3 讨论

SimPlant 软件用于数字化诊断和种植方案的制定: Simplant 软件是一款三维种植规划软件平台,具有良好的兼容性,能利用扫描数据提供更复杂全面的诊断信息和更简化有效的治疗方案,具有可视化的虚拟修复体和虚拟种植设计,能够结合 CAD/CAM 技术进行导板、临时修复体和最终修复体的打印,使种植体植入理想的、精确的种植体三维位置和方向,减小手术创伤,避免重要结构损伤风险,实现快速椅旁修复,缩短治疗时间,简化流程,提高患者满意度^[1, 3]。本病例为下颌骨肿瘤切除髂骨移植术后患者,重建后颌骨骨量和软组织仍然存在不足,经历过多次手术,患者下颌前牙区软组织瘢痕明显,血供不足,再次进行垂直骨增量手术风险很高,如需增加垂直向骨量,同时获得软组织增量,可考虑型下颌骨牙槽突牵张成骨术,待骨高度改善后再进行种植手术。此外,该病例角化龈缺如,尚需行角化龈移植,角化龈移植需要分期手术。然而,因患者有多次植骨手术史,并出现过术后感染等并发症,不愿再进行复杂的骨增量手术及软组织增量手术。我们将 CBCT 扫描获得的 Dicom 格式数据导入 SimPlant 种植规划软件,进行虚拟排牙和模拟种植体植入,结合诊断蜡型,确定了最终修复体的设计和种植方案的制定。经与患者充分沟通,为简化治疗程序,降低手术风险,减少手术创伤,选择数字化导板引导下的种植体植入及二期修复的方案。

参考文献

- [1] Scherer MD. Presurgical implant-site assessment and restoratively driven digital planning. *Dent Clin North Am.* 2014. 58(3): 561-95.
- [2] Greenberg AM. Digital technologies for dental implant treatment planning and guided surgery. *Oral Maxillofac*

数字化导板的考量: 根据 CBCT 数据分析和诊断蜡型的结果,患者下颌骨除了牙槽骨的垂直骨高度降低,下颌骨唇侧正中及正中联合旁舌侧均存在凹陷性骨缺损,缺牙间隙可以植入 3 颗常规直径的种植体,共修复 6 颗缺失牙,可获得较美观的结果。为避免种植体尖部旁穿至颊舌侧骨缺损区,以及植体近远中骨高度过大落差导致后期基台选择问题及修复体制作困难,同时避开神经血管束、邻牙牙根等解剖结构,本病例选择了在数字化导板引导下种植体倾斜植入的方式,最大程度利用现有骨量,植入标准长度和标准直径的种植体,减少了手术创伤,获得了可靠的骨结合。因缺牙间隙的限制,倾斜植体的定位孔冲突,因此针对 32 位点另外制作了一个种植导板,利用两个种植导板完成 3 颗种植体的植入。

最终修复体的制作: 本病例使用了螺栓固位基台系统,右下颌 44 种植位点利用成角螺栓固位基台调整了与其他种植体之间的角度偏差。使用螺栓固位基台后,上部修复体制作成螺丝固位,既容易获得共同就位道,又可在种植体和修复体之间起到应力分散的作用。基台水平连接印模帽,并将印模帽刚性连接,开窗式印模,最大程度减少材料形变,有利于修复体获得被动就位。此外,上部修复采用 CAD/CAM 纯钛切削支架修复体,这种螺丝固位的方式,有利于应力分散,也便于后期维护和拆卸。此外,所有螺丝孔开口于舌侧,修复体龈端设计清洁通道,兼顾了美观,也便于口腔清洁的维护,有助于提高种植体的长期疗效。

Surg Clin North Am. 2015. 27(2): 319-40.

- [3] Mora MA, Chenin DL, Arce RM. Software tools and surgical guides in dental-implant-guided surgery. *Dent Clin North Am.* 2014. 58(3): 597-626.