

应用反求与快速成型术重建下颌骨缺损初步研究

李新军, 丁加根, 孙应明

[摘要] 目的 探讨基于反求工程及快速成型技术修复累及升支的下颌骨大块缺损的应用价值。方法 将 2 例患者下颌骨术前进行 CT 扫描, 该数据经过计算机加工后建立下颌骨三维模型, 按照手术要求去除拟切除部分的下颌骨, 利用镜像技术和反求工程技术重建下颌骨数字化模型, 通过快速成型技术完成个体化假体制作并植入体内。结果 2 例患者获得成功, 面部外形得到恢复, 咬合关系基本不受影响, 大大节省了手术时间。结论 利用快速成型技术进行下颌骨缺损修复与功能重建, 可以制造出完全贴合患者缺损形态的个体化假体, 为颌面部缺损修复提供了新思路。

[关键词] 下颌骨缺损; 快速成型; 反求工程

中图分类号: R782.2 文献标志码: B 文章编号: 1672-271X(2010)01-0058-02

下颌骨缺损在颅颌面缺损中十分常见, 肿瘤、外伤等多种疾病都可造成下颌骨缺损, 从而导致患者不同程度的语言、吞咽、咀嚼功能障碍及颌面部畸形, 影响患者的生活和社交, 甚至造成极大的生理和心理障碍, 因而下颌骨缺损的修复重建一直备受关注^[1-2]。近年来反求工程及快速成型技术在医学领域应用日益增多, 我科 2007 年 9 月采用反求工程及快速成型技术完成累及升支的下颌骨大块缺损个体化重建 2 例, 取得了较理想的整复效果, 报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择 本组 2 例, 男, 年龄 25 岁, 50 岁。全身状况良好, 面部外观畸形明显, X 线显示下颌骨破坏, 但未侵犯周围组织, 术中亦证实仅局限于骨组织, 无远处转移, 1 例为下颌骨造釉细胞瘤, 1 例为角化囊肿恶变。缺损类型为半侧下颌骨大部缺损。

1.2 数据采集、转换及假体制作 采用 Sensation 4

螺旋 CT(西门子)作横断扫描, 层厚/层距均为 1 mm, 有效扫描层共 98 层, 滤波函数为 STAND, 扫描结果以 DICOM(Digital Imaging and Communication in Medicine)格式输出。将以 DICOM 格式输出的 CT 资料输入计算机, 依据软硬组织在 CT 图像中具有不同的灰度值设定边界阈值, 进行软硬组织分离, 校正失真后, 获得下颌骨骨组织轮廓数据, 然后利用 MIMICS(比利时)重建软件进行三维重建, 获得下颌骨三维重建模型。根据人体颅颌面形态统一对称性原理, 利用 Magic RP(比利时)软件的镜像修复功能, 根据对侧相应下颌骨图像进行镜像修复, 将镜像技术修复后的缺损侧假体模型以 STL 文件格式输出。再将该文件转换为 *.igs 格式, 即从线框模型转换为实体面模型, 然后再将该数据转换为数控中心加工指令。利用计算机辅助设计与制造(CAD/CAM)和数据仿真加工(CNC)技术, 刀具进给量为 0.1 mm, 用钛合金材料直接快速加工制作出下颌骨替代物假体, 见图 1。

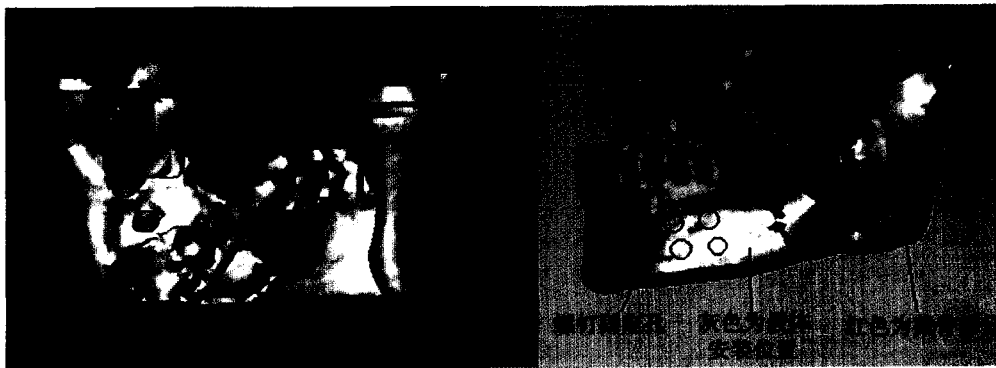


图 1 下颌骨缺损术前三维 CT 重建及假体位置示意图

作者简介: 李新军(1969-), 男, 山西晋中人, 硕士, 主治医师, 从事口腔颌面外科工作

作者单位: 214044 江苏无锡, 解放军 101 医院口腔科

1.3 手术 按照肿瘤原则常规完成肿瘤切除, 注意切除干净的同时尽可能保留足够的软组织, 否则考虑皮瓣修复, 防止张力过大, 假体外露。本组手术切除范围主要限于下颌骨一侧, 包括髁状突、下颌升支、下

颌角及部分下颌体。术中保留关节盘,并且假体升支部分为孔状结构,常规无喙突,先使假体髁状突位于关节窝内,并保证离关节窝顶有一定距离,同时使对侧上下颌牙处于正中颌位,检查假体位置与术前设计基本无出入,然后定位和坚强内固定。由于患侧保留了部分健康牙齿,加上对侧牙能满足基本咀嚼功能需要,面部外形亦满意。另外,考虑到患者经济承受能

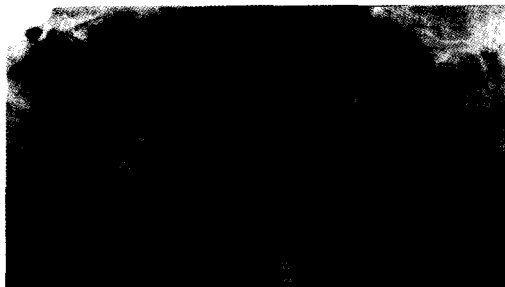


图2 左下颌骨截骨术前口腔全景片

力,未同期行血管化骨移植及种植重建。

2 结果

本组 2 例随访 25 ~ 30 个月,伤口一期愈合,张口度超过 3 cm,无假体松动、取出,咬合关系恢复良好,面型对称或基本对称,见图 2、图 3。

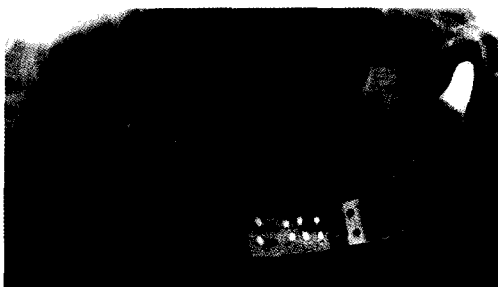


图3 左下颌骨截骨及假体入术后口腔全景片

再现了下颌骨节段性缺损的解剖形态,大大缩短了手术时间,升支部分省略了喙突,并且孔状结构有利于咀嚼肌重新定位。根据术后随访,不但面型满意,而且咬合关系从术后第 1 天开始基本稳定,可以满足日常基本咀嚼功能。对于下颌角、下颌体缺损的病例来说,则 RP 重建下颌骨保持真实快速再现特点的同时,还有设计灵活的优势,可以根据缺损原因、患者经济条件和缺损范围对患者咀嚼功能的影响等决定是否加用血管化骨移植及种植,丰富了颌面缺损修复思路。本组 1 例为良性肿瘤,而另 1 例为恶性肿瘤,进行了术前、术后化疗,随访均无不良反应。

【参考文献】

- [1] 廖贵清,苏宇雄. 下颌骨缺损分类[J]. 广东牙病防治, 2008, 16(2): 57-59.
- [2] 徐立群,张陈平. 下颌骨大型缺损的个体化修复[J]. 中国口腔颌面外科杂志, 2003, 1(1): 14-17.
- [3] 龚振宇,刘彦普,何黎生,等. 用反求工程和快速原型技术进行下颌骨缺损整复与种植修复的设计[J]. 中国口腔种植学杂志, 2009, 14(2): 115-116.
- [4] Lee JW, Fang JJ, Chang LR, et al. Mandibular defect reconstruction with the help of mirror imaging coupled with laser stereo lithographic modeling technique[J]. Formosan Med Assoc, 2007, 106(3): 244-250.
- [5] Singare S, Dichen L, Bingheng L, et al. Design and fabrication of custom mandible titanium tray based on rapid prototyping[J]. Med Eng Phys, 2004, 26(8): 671-676.
- [6] 杨连平,李彦生,张练平,等. 应用 CAD/CAM 技术进行个体化下颌骨重建[J]. 中国口腔颌面外科杂志, 2004, 2(2): 65-69.
- [7] 韩正学,季 彤,张陈平. 钛下颌骨重建假体修复下颌骨缺损的初步实验研究[J]. 上海口腔医学, 2004, 13(4): 282-285.
- [8] 张海林,曾 昂,李仁举,等. 基于逆向工程的颌面部畸形的修复重建研究[J]. 中华医学杂志, 2006, 86(36): 2577-2580.

(收稿日期:2009-11-11;修回日期:2009-12-29)

(本文编辑:黄攸生)

3 讨 论

3.1 理想的下颌骨重建要求 下颌骨修复重建材料和方法一直是学者们研究的热门课题,理想的修复重建应能达到:恢复下颌骨的完整性和连续性,恢复下颌骨固有的自然解剖形态,咀嚼等生理功能恢复完善,不增加自体其他部位组织器官缺损、形态畸形和功能障碍^[1-2]。随着社会的发展,人们对生活质量的要求日益提高,这就对下颌骨缺损的修复从外形和生理功能等方面提出新的更高的要求。

3.2 影像学发展和个体化重建的关系 CT 图像诊断是现代影像学诊断中十分重要的工具。属于近代非侵入诊断技术,医生能够较易获得患者有关部位的一组二维断层图像。鉴于 CT 扫描的数据格式与切片数据格式的极其相似性,计算机可以将 CT 数据转化成快速成型系统通用的数据输入格式,与计算机辅助设计及制造技术(CAD/CAM)相结合,精确地复制出与生物形体具有相同形状的形体模型^[3-5]。

3.3 反求与快速成型术重建下颌骨优点 本研究参考相关进展,以患者 CT 切片数据为基础,通过反求软件或逆向工程软件,快速实现个体化下颌骨三维重建,建立完全符合人体原型的数据模型,真实再现下颌骨节段性缺损解剖形态。结合 CAD/CAM 技术,数控仿真加工出完全贴合患者缺损形态的个体化假体^[6-8]。以往对于伴有髁状突缺损的下颌骨重建,主要采用人工关节、自体骨移植等,前者适应证要求较高,设计复杂,费用高,而且操作过程中有些地方稍有不慎就会造成严重的并发症,后者不仅需要开辟合适的供骨区,创伤大,同时塑型困难,存在骨吸收等缺点。采用个体化假体,我们的体会是,精确模拟、真实