

[DOI]10.12016/j.issn.2096-1456.2019.02.006

· 临床研究 ·

## 数字化3D打印技术在腓骨肌皮瓣修复下颌骨缺损中的应用

李金, 陈巨峰, 刘士维, 李嘉朋

佛山市第一人民医院口腔科, 广东 佛山(528000)

**【摘要】** 目的 探讨数字化3D打印技术在腓骨肌皮瓣修复下颌骨缺损中的应用价值,为精准修复下颌骨缺损提供依据。**方法** 选择9例下颌骨肿瘤或肿瘤术后缺损病例,完善颌骨螺旋CT和下肢CT血管造影(CT-angiography, CTA)检查,然后利用获得的数据在电脑软件上制作截骨导板和塑形导板,并且根据打印的下颌骨实体模型预弯制重建钛板。在手术中根据截骨导板、腓骨取骨及塑形导板,完成下颌骨切除,腓骨肌皮瓣的制备塑形及下颌骨缺损的修复等。**结果** 所有病例的腓骨肌皮瓣均成活,咬合关系基本正常;供区无并发症;患者自觉外形恢复满意;3~6个月复查,腓骨与下颌骨基本愈合。**结论** 将数字化3D打印技术用于腓骨肌皮瓣修复下颌骨缺损,能较好地恢复颌面外形及咬合关系。

**【关键词】** 数字化技术; 3D打印; 下颌骨缺损; 导板; 腓骨肌皮瓣; 颌骨重建

**【中图分类号】** R782.2 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 2096-1456(2019)02-0100-04

**【引用著录格式】** 李金,陈巨峰,刘士维,等. 数字化3D打印技术在腓骨肌皮瓣修复下颌骨缺损中的应用[J]. 口腔疾病防治, 2019, 27(2): 100-103.

**Application of digital 3D printing technology in repairing mandibular defects with a fibular flap** LI Jin, CHEN Jufeng, LIU Shiwei, LI Jiapeng. Department of Stomatology, the First People's Hospital of Foshan, Foshan 528000, China

Corresponding author: CHEN Jufeng, Email: cjfeng@fsyyy.com, Tel: 0086-757-83163372

**【Abstract】 Objective** To explore the application value of digital 3D printing technology for repairing mandibular defects with fibular flaps and to provide a basis for accurate repair mandibular defects. **Methods** Nine cases of mandibular defects were selected, and spiral CT and CTA of the lower limbs were performed before the operation. The osteotomy guide plate and plastic guide plate were created using computer software, and the titanium plate was rebuilt according to the printed mandibular model. During the operation, an osteotomy guide plate was used for mandibular resection; a fibula bone plastic guide plate was used to reconstruct the fibular flap and reconstruct the mandibular defects.

**Results** The entire fibula flap survived, and the occlusal relationship was good. There was no complications in the donor site. The patients were satisfied with the appearance of the repair. All patients were followed up for 3 to 6 months, at which point the bone was basically healed. **Conclusion** Using a digital 3D printing technique to repair mandible defects with a fibular flap can shorten the operation time, reduce the risks of operation, and better restore the maxillofacial shape and the function of the jaw, which is consistent with the concept of appropriate medical treatment. Additionally, this process provides a better method for the treatment of mandibular defects.

**【Key words】** Digital technology; Three-dimensional printing; Mandibular defect; Guide plate; Fibular flap; Jaw reconstruction

颌骨缺损的修复重建一直是困扰着口腔颌面外科医生的难题,从早期的赝复体修复,到胸大肌

皮瓣等带蒂皮瓣修复,再到后来的血管化游离组织瓣修复重建,不断改进,难度也不断提高<sup>[1-2]</sup>。血管化腓骨肌皮瓣因其能较好地重建颌骨外形,且可为后期的种植修复提供基础,从而较好地恢复咀嚼功能,是目前较佳的修复下颌骨缺损的方式。然而,单凭经验的血管化腓骨肌皮瓣修复的

**【收稿日期】** 2018-06-25 **【修回日期】** 2018-07-26

**【基金项目】** 佛山市医学类科技攻关项目(2015AB00320)

**【作者简介】** 李金,副主任医师,博士,Email: lijn99655@163.com

**【通信作者】** 陈巨峰,主任医师,学士,Email: cjfeng@fsyyy.com

方法具有一定的不足,比如手术时间长,塑形不佳,骨高度不足致术后不利于牙种植等。数字化技术及3D打印技术的发展以及在医学领域的广泛应用,使外科手术具有前瞻性和精准性。自2014年7月—2018年5月,笔者将数字化3D打印技术应用于血管化腓骨肌皮瓣重建下颌骨缺损,获得较为理想的效果,现报道如下。

## 1 材料和方法

### 1.1 临床资料

选择2014年7月—2018年5月佛山市第一人民医院口腔颌面外科收治的9例下颌骨肿瘤或肿瘤术后缺损需行下颌骨修复的病人,其中男性5例,女性4例,年龄25~62岁,平均年龄43岁。其中下颌骨骨肉瘤术后1例,下颌牙龈癌3例,下颌骨成釉细胞瘤5例。其中下颌骨骨肉瘤术后患者,明确术后2年无复发后行腓骨肌皮瓣修复下颌骨缺损;下颌牙龈癌患者,在常规行根治性颈淋巴清扫术及下颌骨部分切除术后,术中同期腓骨肌皮瓣修复下颌骨缺损。下颌骨成釉细胞瘤患者则在行肿物扩大切除和下颌骨节段性切除后,术中同期予腓骨肌皮瓣修复下颌骨缺损。

### 1.2 数据分析及模板制备

所有病例均完善术前颌面部螺旋CT及腓骨螺旋CT血管造影(CT-angiography, CTA)检查。对患者颌面部CT及腓骨CTA数据分析,包括肿瘤范围分析和切除范围的制定,三维重建下颌骨,模板制备及重建钛板个体化塑形。在模板制备过程中,医生与工程师充分沟通。

### 1.3 手术过程

术前完善常规检查,排除手术禁忌证。所有手术均在鼻腔插管全麻下进行。其中,下颌骨骨肉瘤术后病例,术中予拆除原钛板,然后根据截骨导板,修整残端部分下颌骨,在颌下区寻找颌外动脉和面静脉,作为受区血管。下颌骨成釉细胞瘤病例,术中根据术前制备的模板,予肿物外约1 cm切除肿物同时予节段性切除下颌骨及部分软组织。下颌牙龈癌患者,则常规行根治性颈淋巴清扫术,术中根据术前制备的模板下颌骨肿瘤切除术。常规以患者左侧小腿后外侧为切入点入路制取腓骨肌皮瓣,用于修复下颌骨及软组织缺损。

### 1.4 术后处理

患者在腓骨肌皮瓣移植术后一周内,取平卧位,制动部位为头部正中,或是略偏患侧。同时,

对患者行低分子右旋糖酐扩容等治疗。并观察皮岛的血运情况,尤其是术后72 h内。如果皮瓣血运欠佳,则有必要进行血管危象探查术。并在完成手术两周后,强化供区功能的锻炼,以利于功能恢复。下颌骨骨肉瘤术后患者在本次手术术后第三天出现左颈部血肿,予急诊送手术室全麻下行颈部血肿探查及气管切开术。术中见腓骨断端渗血,术中予骨蜡填塞止血,并行气管切开术。

## 2 结果

所有病例的腓骨肌皮瓣均成活,咬合关系、张口度基本正常。左下肢创口愈合良好,活动可。患者自觉外形恢复满意。

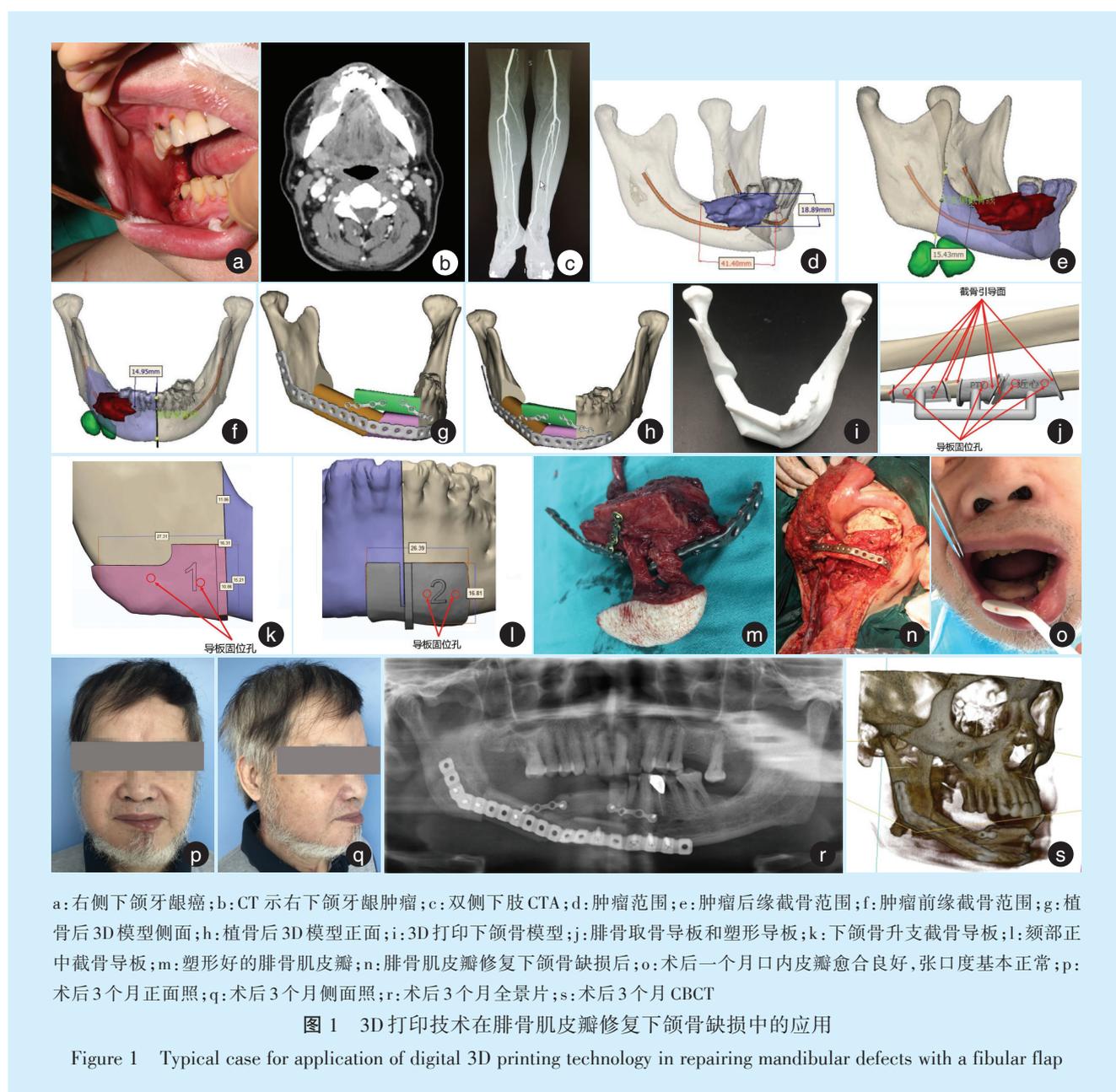
其中下颌骨骨肉瘤术后患者腓骨肌皮瓣重建下颌骨缺损术后腓骨骨髓腔渗血,二次手术予骨蜡止血,术后出现骨蜡排斥反应,左侧颌下区创口瘘管不愈合,遂予局麻下清创搔刮,碘仿纱条填塞,3个月后才完全愈合。所有病例术后3~6个月复查全景片,腓骨端与下颌骨基本愈合。后期拟安排牙种植修复。

## 3 典型病例

患者,男,63岁,因“右侧下颌磨牙后区溃烂性肿物5月余”入院。专科检查见右侧下颌磨牙区牙龈肿物,累及颊沟底及颊部组织,肿物大小约3 cm × 2.5 cm × 2 cm,表面呈菜花状,基底较硬,边界不清,浸润生长,不活动,局部触痛,右侧下颌第二磨牙松动II°(图1a)。CT示右侧下颌骨占位病变(图1b),病理活检报告为右下颌牙龈癌。完善下肢CTA检查(图1c)。软件定位肿瘤范围及切除范围(图1d~f),软件设计植骨后3D模型(图1g~i)。术前应用数字化3D打印技术进行手术模拟及导板的制作,术中先行右侧根治性颈淋巴清扫术,然后按照恶性肿瘤治疗原则切除原发灶,切除下颌骨时按照术前制备好模板(图1j~l),分别在下颌骨升支前缘(图1k)和颈正中截骨(图1l),将肿物连同下颌骨及颈清组织一并切除。采用右侧颌外动脉和颈内静脉作为供体动静脉。然后按照常规入路制备左侧腓骨肌皮瓣。术中根据术前制备好的腓骨取骨模板(图1j),截取长度约12.3 cm,在断蒂之前,按照塑形模板进行腓骨的截骨塑形,然后用提前弯制好的重建钛板按照预先定好的点,用钛钉固定,形成一个初步的形状,接着将远端腓骨折叠,予小钛板固定。至此,完成了腓骨的塑形

(图1m)。受区血管制备好后,将腓骨瓣断蒂,转移至右侧下颌骨缺损区,显微吻合血管,其中受区动脉为颌外动脉和颈内静脉分支。最后,将腓骨瓣与下颌骨缺损两端对接后,将重建钛板和小钛板固定,再根据咬合及颌间距离,修整上方的腓骨块,以备后期种植体修复(图1n)。腓骨瓣携带的皮岛,则放置在口内软组织缺损区域,用于软组织修复。创口予拉拢缝合,放置两条负压引流管。

最后行气管切开术。手术历时8 h。术后予送ICU监护,予低分子右旋糖酐及罂粟碱治疗。病情稳定后转回口腔科。2周后拆线出院。患者术后1个月后复诊口内皮瓣血运良好,张口度基本正常,创口愈合良好(图1o)。术后3个月复查,双侧颜面基本对称(图1p~q)。全景片和CBCT结果显示:右侧移植腓骨与两端下颌骨开始愈合,两侧下颌骨外形基本对称(图1r~s)。



#### 4 讨论

下颌骨缺损的修复过程中,除了要恢复颌骨连续性之外,面部外形的恢复也非常重要。与此同时,还要最大程度上恢复患者的咀嚼功能,目

前多使用于临床治疗颌骨缺损的方法是血管化骨肌皮瓣修复法,包括血管化腓骨肌皮瓣修复,血管化髂骨肌皮瓣修复等<sup>[3-4]</sup>,其中最为广泛的是血管化腓骨肌皮瓣修复<sup>[5-6]</sup>。

早期的修复是主要凭术者的经验,根据颌骨缺损的长度,部位等情况,再制取腓骨瓣,塑形,最后再将重建钛板塑形并固定。不仅费时,而且存在外形不佳,咬合关系恢复不佳,不利于术后种植牙修复。随着数字化技术和3D打印技术的发展,越来越多的专家将其用于医学,并得到较好的应用<sup>[7-8]</sup>。3D打印技术是快速成型技术的一种。它是以数字模型文件为基础,运用高分子材料或者金属粉末等可粘合材料,通过分层打印,叠加成型的方式来构造三维实体的一种技术<sup>[9]</sup>。本组病例术前均行螺旋CT和腓骨螺旋CTA检查(层厚0.625 mm,飞利浦iCT,256层),并以DICOM标准格式存储,接着将数据导入MIMICS软件(Materialize, Leuven,比利时),利用该软件进行以下处理:包括颌骨的三维重建,肿瘤区域密度的测量及病变范围确定,肿瘤病灶的切除范围的制定,截骨导板的设计,供区胫、腓骨及伴行血管束的三维重建,腓骨截骨及塑形导板的设计。而重建钛板的预弯制是在3D打印了下颌骨模型后按照模型进行的。下颌骨截骨导板和腓骨取骨、塑形导板则是在电脑设计好后,以STL格式导出,使用快速原型技术进行打印加工的。可见,使用数字化技术,可预先在电脑上模拟肿瘤切除手术,并且采用镜像原理将对侧下颌骨数据镜像至患侧,使缺损后的患侧得以修复,同时,可以在电脑上进行微调,使患侧缺损区域解剖外形基本和健侧相一致,并且尽量恢复正常的咬合关系。这些步骤是在电脑上预先完成的,节省了手术时间,减少了因手术时间长而导致的一系列风险,包括麻醉风险,腓骨肌皮瓣血管蒂损伤风险等,而且提高精确性,有利于术后颌骨功能的恢复,符合目前精准医疗的理念。

本组有一例颌骨修复术后出现颈部血肿,需紧急气管切开。分析原因,可能是因为腓骨瓣血供丰富,同时患者比较年轻,供血血管粗,皮瓣血供良好,加上低分子右旋糖酐及罂粟碱的使用,导致术后腓骨骨髓腔严重渗血。二次手术时,需要使用骨蜡填塞方能止血。但骨蜡始终是异物,未能吸收,以至术后颌下区伤口出现瘻管不愈合,并且有大量骨蜡排出。目前也有研究认为,游离皮瓣术后无需常规使用抗凝药。日本学者Numajiri等<sup>[10]</sup>通过在微血管头颈部重建中应用全身低剂量肝素以观察其与皮瓣成活率的相关性,结果表明:肝素增加了血肿的形成,但并没有改变游离皮瓣失败的发生率。因此,静脉注射低剂量肝素不影响

微血管皮瓣的存活。有学者对抗凝药的使用与游离皮瓣的相关性做了Meta分析,结果表明:在头颈部游离皮瓣手术中,术后抗凝治疗与皮瓣坏死或部分坏死(或血栓栓塞事件)风险之间没有显著关联<sup>[11]</sup>。此外,术后抗凝治疗可能增加头颈部游离皮瓣手术后血肿形成的风险。当然笔者也认为Meta分析具有一定的局限性,仍需要更多的高质量研究,以循证和可靠的方式以进一步证实这个结论。

#### 参考文献

- [1] Kumar BP, Venkatesh V, Kumar KA, et al. Mandibular reconstruction: overview[J]. J Maxillofac Oral Surg, 2016, 15(4): 425-441.
- [2] Gravvanis A, Kakagia D, Katsikeris N, et al. Dermal matrix for intraoral lining following composite mandibular defect reconstruction with chimeric fibular osseocutaneous flap[J]. J Craniofac Surg, 2016, 27(7): 1711-1714.
- [3] Brown JS, Lowe D, Kanatas A, et al. Mandibular reconstruction with vascularised bone flaps: a systematic review over 25 years[J]. Br J Oral Maxillofac Surg, 2017, 55(2): 113-126.
- [4] Dzhorov A, Romansky R, Yanev N, et al. One-stage (primary) reconstructions of resection mandibular defects by means of autogene vascularised iliac and fibular transplant[J]. Khirurgiia (Mosk), 2015, 81(1): 16-25.
- [5] Hidalgo DA. Fibula free flap: a new method of mandible reconstruction[J]. Plast Reconstr Surg, 1989, 84(1): 71-79.
- [6] Kumar VV, Kumar U, Pillai V, et al. Implant stability and bone characteristics in free fibula flaps used for jaw reconstruction: a prospective cohort study[J]. Int J Oral Maxillofac Implants, 2017, 32(5): 1145-1152.
- [7] Bartellas M, Tibbo J, Angel D, et al. Three-dimensional printing: a novel approach to the creation of obturator prostheses following palatal resection for malignant palate tumors[J]. J Craniofac Surg, 2018, 29(1): e12-e15.
- [8] Yusa K, Yamanochi H, Takagi A, et al. Three-dimensional printing model as a tool to assist in surgery for large mandibular tumour: a case report[J]. J Oral Maxillofac Res, 2017, 8(2): e4.
- [9] Kääriäinen M, Kuuskeri M, Gremoutis G, et al. Utilization of three-dimensional computer-aided preoperative virtual planning and manufacturing in maxillary and mandibular reconstruction with a microvascular fibula flap[J]. J Reconstr Microsurg, 2016, 32(2): 137-141.
- [10] Numajiri T, Sowa Y, Nishino K, et al. Use of systemic low-dose unfractionated heparin in microvascular head and neck reconstruction: Influence in free-flap outcomes[J]. J Plast Surg Hand Surg, 2016, 50(3): 135-141.
- [11] Liu J, Shi Q, Yang S, et al. Does postoperative anticoagulation therapy lead to a higher success rate for microvascular free-tissue transfer in the head and neck? a systematic review and meta-analysis[J]. J Reconstr Microsurg, 2018, 34(2): 87-94.

(编辑 罗燕鸿,曾曙光)