

应用颌间牵引改善数字化下颌骨缺损重建术后咬合不良



扫码阅读电子版

宾志文¹ 梁建锋² 王成² 刘海潮² 胡静² 侯劲松²

¹桂林市第二人民医院口腔科 541001; ²中山大学附属口腔医院, 光华口腔医学院, 广东省口腔医学重点实验室, 广州 510055

通信作者: 侯劲松, Email: houjs@mail.sysu.edu.cn

【摘要】 **目的** 评价应用颌间牵引改善数字化技术联合自体骨移植修复下颌骨缺损后仍然存在的上、下颌咬合关系不良的临床效果。**方法** 回顾分析中山大学附属口腔医院口腔颌面外科和桂林市第二人民医院口腔科2016年1月至2018年2月进行的18例利用数字化技术联合自体骨移植修复口腔下颌骨缺损的手术,术前均采用数字化辅助外科技术制作个体化树脂头模、设计腓骨或髂骨修复的位置及高度,其中17例为血管化游离腓骨肌皮瓣修复手术、1例游离髂骨修复下颌骨缺损手术。9例术中植入Ormco颌间牵引钉并术后早期颌间牵引,维持咬合关系稳定,另外9例术中未同期植入牵引钉,术后无颌间牵引。记录颌间牵引钉使用数目、位置、咬合关系情况。采用Fisher确切概率法(SPSS 25.0统计软件),分析采用早期颌间牵引与未采用早期颌间牵引这两种方法对数字化技术辅助修复下颌骨缺损后咬合关系的恢复效果。**结果** 手术同期植入牵引钉并早期颌间牵引的9例患者中,2例(22.22%)出院时(术后12~14 d)咬合关系正常、7例(77.78%)出院时存在不同程度后牙早接触;9例未同期植入牵引钉患者中,3例(33.33%)出院时咬合关系正常、6例(66.67%)存在不同程度咬合早接触,两组患者出院时咬合关系不佳的比例无明显差异($P=1.00$)。术后1、6和12个月复诊,手术同期植入牵引钉并早期颌间牵引的9例患者,咬合关系均正常且稳定;未同期植入牵引钉行颌间牵引患者,术后1个月仅2例(22.22%)咬合关系正常、7例(77.78%)患者均不同程度咬合关系不良,未同期植入颌间牵引钉组患者咬合关系不佳发生率明显高于同期植入颌间牵引钉并早期颌间牵引组的患者($P=0.002$)。**结论** 应用牵引钉早期颌间牵引明显有利于数字化技术修复下颌骨缺损后的咬合关系稳定。

【关键词】 牵引; 骨螺丝; 数字化技术; 下颌骨

引用著录格式: 宾志文, 梁建锋, 王成, 等. 应用颌间牵引改善数字化下颌骨缺损重建术后咬合不良[J/CD]. 中华口腔医学研究杂志(电子版), 2021, 15(1): 18-23.

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2021.01.004

Application of intermaxillary traction improve the disordered occlusion after the reconstruction of mandibular defects assisted by digital technology

Bin Zhiwen¹, Liang Jianfeng², Wang Cheng², Liu Haichao², Hu Jing², Hou Jinsong²

¹Department of Stomatology, Guilin Second People's Hospital, Guilin 541001, China; ²Hospital of Stomatology, Guanghua School of Stomatology, Sun Yat-sen University, Guangdong Provincial Key Laboratory of Stomatology, Guangzhou 510055, China

Corresponding author: Hou Jinsong, Email: houjs@mail.sysu.edu.cn

【Abstract】 Objective To investigate the effect of intermaxillary traction on the disordered occlusion after the reconstruction of mandibular defects assisted by digital technology. **Methods** Retrospective analysis of 18 cases with mandible defect reconstruction utilized digital technology in the Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Hospital of Stomatology, Sun Yat-sen University, between January 2016 and February 2018. The mandibular resection and reconstruction were simulated using individualized digital technology aided surgery, where the position and height of fibula or iliac crest were also shaped based on the model. Among the 18 selected cases, 17 cases were reconstructed using the vascularized free

fibular flap, and one case received free iliac bone flap. Nine patients subjected to ORMCO intermaxillary traction screws which were combined with the early intermaxillary traction to maintain the stability of occlusion relationship, while traction screws were not implanted in the rest cases. The intermaxillary traction screw number, position and occlusion were recorded. Fisher's exact test was used to analyze the effect of these two methods on the postoperative occlusal relationship. **Results** Among the nine patients who used early intermaxillary traction, Two (2/9, 22.22%) had normal occlusal relationship and seven had different degrees of occlusion deviation in 12 to 14 days after operation. There were three cases (33.33%) of normal occlusal relationship and six cases (66.67%) of abnormal occlusion among the other nine postoperative patients who did not have traction screws. There was no significant difference in the proportion of abnormal occlusal relationship between the two groups at discharge ($P = 1.00$). The occlusal relationship was normal and stable in all the nine patients who used early intermaxillary traction in 1, 6, 12 m after surgery. Meanwhile, only two (22.22%) patients had normal occlusal relationship and seven cases (77.78%) had occlusion disharmony or deviation among the nine patients who did not use early intermaxillary traction. The incidence of abnormal occlusion in the group without early intermaxillary traction was significantly higher than that subjected to intermaxillary traction screws and early intermaxillary traction ($P = 0.002$). **Conclusion** The early intermaxillary traction may be beneficial to the stability of the occlusal relationship after the reconstruction of mandibular defects assisted by digital technology.

【Key words】 Traction; Screw; Digital technology; Mandible

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2021.01.004

口腔颌面部肿瘤手术、下颌骨放射性骨髓炎是引起口腔颌面部软硬组织缺损(尤其是大面积骨缺损)最常见的原因。下颌骨是面下1/3的骨性支撑,对维持面型、咀嚼功能和言语功能有重要意义,节段性切除下颌骨而不进行修复重建会严重影响患者术后生存质量,在可能条件下节段性切除下颌骨应同期进行修复重建,保持下颌骨连续性,尽量避免延期修复^[1]。下颌骨缺损修复方法主要包括重建钛板植入、游离髂骨或肋骨移植、血管化游离腓骨或髂骨移植等^[2-3]。近年来,随着显微外科技术的迅速发展及计算机辅助的镜像技术和3D打印技术的应用,数字化辅助外科技术联合腓骨肌皮瓣或髂骨瓣修复下颌骨缺损对于恢复患者面部外形、咀嚼功能效果明显^[4-5],数字化外科技术辅助骨瓣修复下颌骨缺损逐渐成为下颌骨缺损修复重建的标准术式。数字化技术的基本思路是术前利用计算机对三维颌骨CT数据处理,模拟手术过程,设计好患侧颌骨截骨范围,根据健侧下颌骨形态,镜像模拟患侧下颌骨形态,以此为向导制作移植骨塑形模板,使移植骨外形尽量与截除的下颌骨外形一致,从而更好恢复患者外形及上、下颌咬合关系^[6-7]。从2010年开始,本课题组开始在临床上应用数字化技术联合腓骨肌皮瓣或髂骨瓣修复下颌骨缺损,但实际应用中发现,尽管使用了数字化辅助外科技术,患者

术后上、下颌咬合关系仍然存在咬合恢复不佳,下颌中线出现不同程度偏移的情况。本研究分析了应用颌间牵引钉对数字化技术辅助下修复重建下颌骨缺损的患者行早期颌间牵引9例、未同期植入牵引钉进行早期颌间牵引的下颌骨缺损修复患者9例,患者于术后1、6和12个月复诊,观察上下颌咬合关系情况,现总结如下。

资料与方法

一、临床资料

收集2016年1月至2018年2月中山大学附属口腔医院口腔颌面外科和桂林市第二人民医院口腔科18例利用数字化技术辅助修复重建口腔颌面部下颌骨缺损手术,其中男10例、女8例,年龄18~62岁。

1. 纳入标准:下颌骨节段性切除伴同期骨缺损重建的患者,术前和术后剩余牙存在上、下颌咬合关系。

2. 排除标准:患有其他系统重大疾病不能耐受手术治疗;术前、术后剩余牙不存在咬合关系。

18例患者的一般情况和临床资料见表1,缺损分类方法参考Urken分类法^[8](图1)。

二、材料

本组病例均采用美国Ormco正畸支抗钉,规格为直径1.4 mm,长度8.0 mm及配套工具,其材质具有较好的耐腐蚀性及较高的强度,生物相容性较好。

表1 18例下颌骨缺损患者的一般情况及临床资料

序号	病理诊断	下颌骨缺损类型(Urken分类法)	颌骨修复类型	牵引钉植入
1	双侧下牙龈癌	BS ^H	腓骨肌瓣	无
2	单侧下颌黏液表皮样癌	RB	腓骨肌瓣	无
3	单侧下颌腺源性囊肿	RB	腓骨肌瓣	无
4	单侧下颌纤维黏液瘤	BRC	腓骨肌瓣	无
5	单侧下颌牙龈癌	S ^H BR	腓骨肌瓣	无
6	单侧下颌牙龈癌	SB	腓骨肌瓣	无
7	单侧下颌牙源性纤维瘤	BRC	腓骨肌瓣	无
8	单侧下颌成釉细胞瘤	RB	腓骨肌瓣	健侧下颌2颗、上颌1颗
9	双侧下颌牙龈癌	BSB	腓骨肌瓣	无
10	单侧下颌成釉细胞瘤	BR	游离髂骨	双侧上下颌各1颗
11	单侧下颌成釉细胞瘤	CBR	腓骨肌瓣	双侧上下颌各1颗
12	双侧下颌成釉细胞瘤	BSB	腓骨肌瓣	无
13	单侧下颌成釉细胞瘤	RBS	腓骨肌瓣	健侧上下颌各2颗
14	单侧下颌成釉细胞瘤	BRC	腓骨肌瓣	双侧上下颌各1颗
15	双侧下颌成釉细胞瘤	BS ^H	腓骨肌瓣	左侧上下颌各2颗
16	单侧下颌成釉细胞肉瘤	RBS ^H	腓骨肌瓣	健侧上颌2颗、下颌1颗
17	单侧下颌牙龈癌	B	腓骨肌瓣	双侧上下颌各1颗
18	单侧下颌骨间叶来源恶性肿瘤	RBS ^H	腓骨肌瓣	健侧上下各2颗

注: C: Condyle; R: Ramus; B: Body; S: Symphysis; S^H: The hemisymphysis

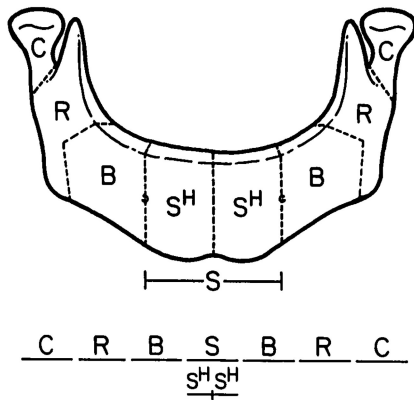


图1 下颌骨缺损的Urken分类法示意图^[8] C: Condyle; R: Ramus; B: Body; S: Symphysis; S^H: The hemisymphysis

三、方法

1. 术前处理: 患者术前行颌面部及取骨区三维CT扫描(Definition AS 64排128层螺旋CT, 西门子, 德国), 扫描数据转换为DICOM格式输出, 刻录光盘, 应用MIMICS软件完成三维数据重建, 利用软件的镜像功能, 重建患侧下颌骨形状, 术前软件模拟术中如何建立良好的上、下颌咬合关系, 并利用软件模拟手术设计, 包括截骨范围、供区取骨大小位置、供区骨瓣血管分叉情况、缺损区供区骨的放置等, 将设计好的模型数字数据输入激光树脂成型机(ProJet MJP 3600W, 3D System, 美国), 打印出符合患者个体特征的手术模型导板, 其中包括移植骨就

位导板、下颌骨截骨导板和供骨区骨瓣塑形的塑形导板(图2), 这些导板用于指导手术中移植骨的截取塑形、下颌骨的节段性切除、移植骨的就位等。

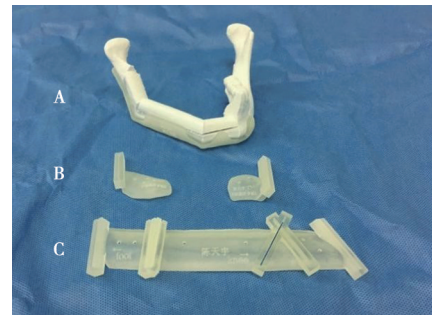


图2 下颌骨节段性切除行腓骨肌皮瓣血管化游离移植患者术前设计的模型导板 A: 移植腓骨瓣就位导板; B: 下颌骨截骨导板; C: 腓骨瓣塑形导板

2. 手术方法: 气管插管全身麻醉下切开皮肤、皮下和肌肉组织, 暴露需要切除的下颌骨, 按照术前设计的部位放置下颌骨截骨导板, 根据截骨导板上的凹槽连同原发灶一起切除病变下颌骨(图3A); 根据常规制备血管化游离腓骨的方法离断腓骨, 在游离的腓骨瓣远心端放置腓骨塑形导板并固定, 根据导板上的凹槽对腓骨瓣进行塑形(图3B), 将塑形完成的腓骨瓣移植至下颌骨缺损处, 利用钛板(强生辛迪思, 美国)固定移植的腓骨瓣和下颌骨, 移植腓骨瓣血管与颈部血管吻合, 关闭口内外手术创

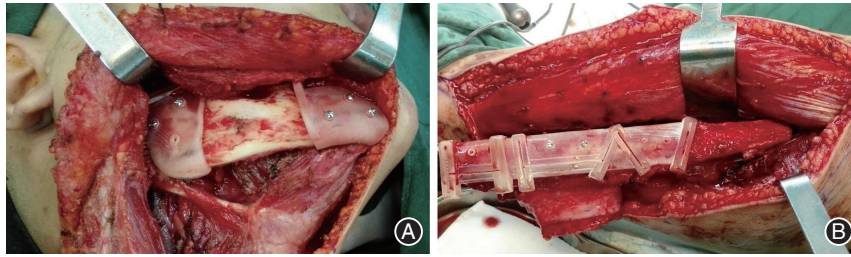


图3 利用术前设计导板辅助下颌骨节段性切除伴腓骨肌皮瓣血管化游离移植手术 A:应用下颌骨截骨导板切除病变下颌骨;B:应用腓骨截骨导板进行腓骨截取和制备

口,分别于上颌、下颌尖牙至第二磨牙间前庭沟处行牵引钉植入,收集的病例口内牵引钉植入情况根据健患侧情况而有所不同(如表1所示),术后予以抗感染治疗。

3. 术后处理:术后根据患者皮瓣血运情况,给予低分子右旋糖酐等抗凝、扩血管治疗5~7 d,1周内患者平卧位、头部制动,术后第3天开始使用橡皮圈颌间牵引,根据上下颌咬合关系情况,调整牵引方向、力度,并维持咬合1个月,防止肌张力改变导致咬合关系的变化,术后2周行全颌曲面断层片检查,术后1个月门诊拆除口内牵引钉。术后1、6和12个月患者复诊,了解患者上、下颌咬合关系情况。

4. 主要观察指标:观察患者术后咬合关系、面部外形、并发症及复查全颌曲面断层片等多项指标,其中咬合关系是主要观察内容,注意与术前情况对比,前后牙的覆骀、覆盖情况、后牙近远中关系和上、下颌中线情况等。

四、统计学处理方法

采用SPSS 25.0统计软件对数据进行统计学处理。本研究所获得的资料为计数资料,因总样本数小于40,故采用Fisher确切概率法分析各个时间节点的两组资料出现咬合关系不佳的例数情况, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

18例患者术中的病变范围与术前影像学结果一致,移植骨均存活,无明显创口感染,术后2周复查全颌曲面断层片,显示移植区骨断端密切接触(图4),患者面部外形基本对称,外形满意,其中同期植入牵引钉并早期颌间牵引的9例患者中,2例(22.22%)出院时(术后12~14 d)咬合关系正常(图5),7例(77.78%)出院时存在不同程度后牙早接触(图6A);9例未同期植入牵引钉患者中,3例(33.33%)出院时咬合关系正常,6例(66.67%)存在不同程度

咬合早接触,术后两周早期颌间牵引组与未早期颌间牵引组患者出现咬合关系不佳比例相差不明显,差异无统计学意义($P=1.00$)。

术后1个月复诊,手术同期植入牵引钉的9例患者,颌间牵引固定,无牵引钉松动及感染现象,咬合关系正常且稳定,术后1个月复诊时拆除口内牵引钉,术后6、12个月复诊咬合关系保持稳定(图6B),无明显变化;未同期植入牵引钉患者,术后1个月仅2例(22.22%)咬合关系正常,7例(77.78%)患者均不同程度咬合关系不良,6、12个月复诊时无明显变化。如表2所示,术后1、6和12个月同期植入牵引钉并早期颌间牵引组患者均未出现明显咬合关系不良,咬合关系良好长期保持稳定,而未同期植入牵引钉组患者,术后1、6和12个月出现咬合关系不佳的比例约为77.78%,未同期植入颌间牵引钉组患者咬合关系不佳发生率明显高于同期植入颌间牵引钉并早期颌间牵引组患者,差异有统计学意义($P=0.002$)。

表2 18例下颌骨节段切除伴骨重建患者术后随访时咬合不良情况[例(%)]

组别	例数	2周	1个月	6个月	12个月
植入牵引钉组	9	7(77.78)	0	0	0
未植入牵引钉组	9	6(66.67)	7(77.78)	7(77.78)	7(77.78)
<i>P</i> 值		1.00	0.002	0.002	0.002

讨 论

大面积下颌骨缺损的修复重建一直以来是口腔颌面外科医师关注的问题,非血管化髂骨、血管化腓骨肌皮瓣以及血管化髂骨肌皮瓣修复下颌骨缺损的方法在临床上应用多年,能显著改善患者术后咬合功能和外观形态,提高患者生存质量,但仍存在许多问题^[9-11],重建后的下颌经常发生中线偏移、咬合平面的改变、咬合紊乱等。近年来才对咬

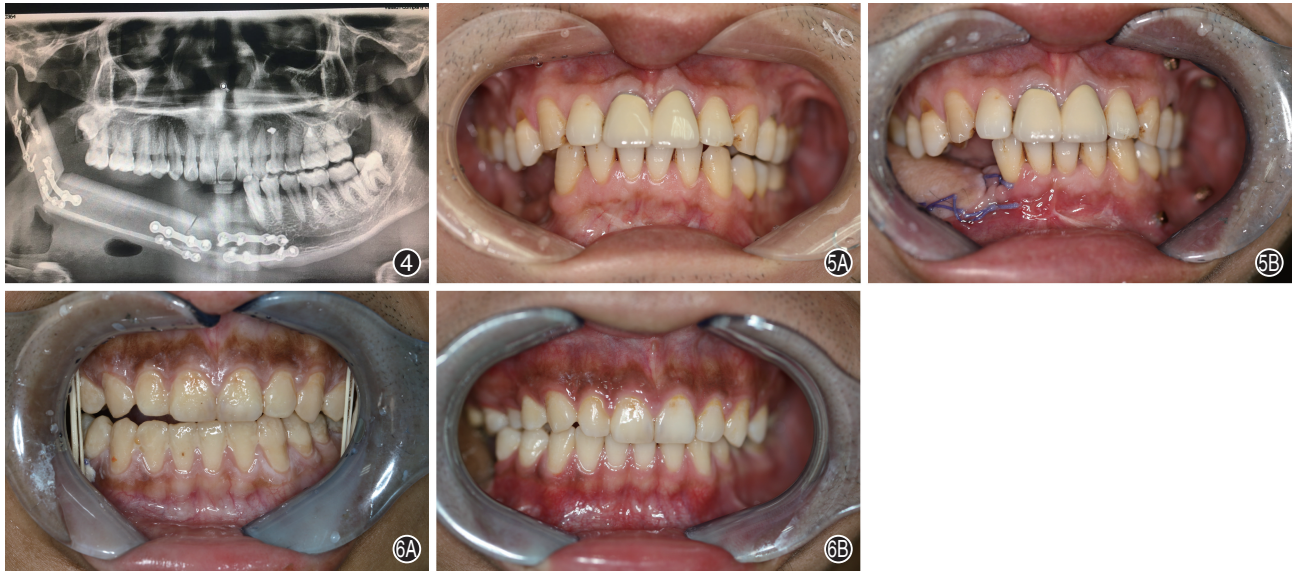


图4 手术同期植入牵引钉患者术后2周全颌曲面断层片 图5 下颌骨切除伴腓骨肌瓣血管化游离移植手术同期植入牵引钉患者咬合关系 A:术前;B:患者术后2周 图6 手术同期植入牵引钉并早期颌间牵引患者术后咬合关系恢复情况 A:术后2周,左侧后牙早接触;B:术后6个月,咬合关系良好

合功能重建予以足够重视,实现这一目标的核心是上、下颌咬合关系恢复^[1,12],咬合重建已被证明有助于改善咀嚼效率、言语功能和患者生活质量^[13]。下颌骨形态个体差异较大,对于大面积颌骨缺损的重建,由于缺乏必要的参考依据,准确塑形和就位存在很大难度,常引起患者外形改变明显及咬合关系紊乱。近年来,数字化辅助外科技术的迅速发展,为下颌骨缺损的解剖重建提供可靠的技术基础^[14-16]。

从2010年开始,本课题组开始临床中术前使用数字化技术辅助术中血管化腓骨肌皮瓣修复下颌骨缺损,在临床上观察发现,尽管利用数字化技术辅助下颌骨切除及移植骨塑形、就位,术中严格按照导板进行精确截骨、塑形,尽管下颌骨重建的角度、长度和就位均良好,但是术后患者仍容易出现咬合异常。因此,本课题组开展这项工作,以期改善患者的咬合功能。实际应用当中发现,即使应用数字化技术,患者术后下颌会不同程度发生偏移,分析考虑为术后肌肉、韧带的异常附着和非生理方向的牵引力量会再次破坏咬合关系^[17],从上述病例当中发现术中有无同期植入牵引钉,术后2周出现咬合关系不良的比例分别为77.78%(同期植入牵引钉组)、66.67%(未同期植入牵引钉组),两者出现咬合关系不佳比例相差不明显,咬合异常的区别主要出现在术后1个月以上,术中同期植入牵引钉并早期颌间牵引组患者未出现明显咬合关系不良,且咬合关系长期保持稳定,而术中未同期植入牵引钉组

患者,出现咬合关系不佳的比例约为77.78%,两组病例术后1个月以上咬合不佳的发生率有明显差异($P=0.002$)。提示,下颌骨缺损骨修复重建后早期进行颌间牵引并维持1个月时间有利于术后患者咬合关系的恢复。本组未同期植入牵引钉且术后复诊时(1、6和12个月)咬合关系正常的2例患者,颌骨缺损范围主要为下颌骨颏部,术中未涉及主要咀嚼肌,术后肌肉牵引影响较小,患者术前术后咬合关系变化不大,因此术后能维持正常的咬合。但对于术中涉及咬肌附着部位的颌骨缺损,较容易在术后引起咬合紊乱,对于这类患者可以考虑同期颌间牵引钉植入。颌间牵引钉牵引力量柔和持久,能有效防止下颌骨的功能性应力性钛板折断,能对抗术后肌肉及韧带牵拉,即使术后患者咬合关系不佳,通过颌间牵引,也能有效恢复患者术前咬合关系,并长期稳定咬合关系^[18-19]。此外,牵引钉更加适合腓骨(或髂骨)移植患者,因为患者下颌骨缺损后不适宜使用牙弓夹板颌间牵引,牵引钉不依靠牙齿固定,对患者口腔卫生、创口愈合和感染控制等无明显影响,患者痛苦小,拆除方便,利于早期功能锻炼^[19]。

利用牵引钉行颌间牵引时应注意牵引方向及力量,可多方向牵引,力量充足,利于咬合恢复及维持稳定。植入牵引钉时需注意保护牙根及颈神经。此外,应注意到患者术后面部外形及咬合关系的恢复主要依靠术中移植骨的精确定位,牵引钉颌间牵引起到微调咬合并稳定咬合关系的作用,对于

移植骨与颌骨缺损区大小相差太多导致的咬合紊乱,单纯依靠颌间牵引恢复咬合关系是不现实的,精确的下颌骨修复重建是患者术后咬合关系恢复的前提,术后早期颌间牵引主要起辅助的作用。

综上所述,在大范围下颌骨缺损修复重建中,利用数字化辅助外科技术配合术后早期颌间牵引是一种简单有效方法,能有效降低下颌骨缺损骨移植术后发生咬合关系不佳的风险,提高患者术后生活质量,减少发生颞下颌关节紊乱的可能,为同期和(或)二期牙种植提供便利,值得临床广泛推广。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Largo RD, Garvey PB. Updates in Head and Neck Reconstruction [J]. *Plast Reconstr Surg*, 2018, 141(2): 271e-285e. DOI: 10.1097/PRS.0000000000004070.
- [2] Eser C, Gencil E, Kesiktaş E, et al. Outcomes of Anatomic Reconstruction of Gunshot-Inflicted Lower Face Defects by Free Osteoseptocutaneous Fibula Flap and Expanded or Nonexpanded Temporal Scalp Flap Combination in Males [J]. *J Craniofac Surg*, 2016, 27(5): 1139-1142. DOI: 10.1097/SCS.0000000000002688.
- [3] Lou C, Yang X, Hu L, et al. Oromandibular reconstruction using microvascularized bone flap: report of 1038 cases from a single institution [J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2019, 48(8): 1001-1008. DOI: 10.1016/j.ijom.2019.02.017.
- [4] Man QW, Jia J, Liu K, et al. Secondary reconstruction for mandibular osteoradionecrosis defect with fibula osteomyocutaneous flap flowthrough from radial forearm flap using stereolithographic 3 - dimensional printing modeling technology [J]. *J Craniofac Surg*, 2015, 26(2): e190-e193. DOI: 10.1097/SCS.00000000000001456.
- [5] Li H, Tan MDM, Alexander S, et al. Comparative osteoradionecrosis rates in bony reconstructions for head and neck malignancy [J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2019, 72(9): 1478-1483. DOI: 10.1016/j.bjps.2019.04.017.
- [6] Hou JS, Chen M, Pan CB, et al. Application of CAD/CAM-assisted technique with surgical treatment in reconstruction of the mandible [J]. *J Craniofac Surg*, 2012, 40(8): e432-e437. DOI: 10.1016/j.jcms.2012.02.022.
- [7] Chang EI, Jenkins MP, Patel SA, et al. Long-Term Operative Outcomes of Preoperative Computed Tomography-Guided Virtual Surgical Planning for Osteocutaneous Free Flap Mandible Reconstruction [J]. *Plast Reconstr Surg*, 2016, 137(2): 619-623. DOI: 10.1097/01.prs.0000475796.61855.a7.
- [8] Urken ML, Buchbinder D, Weinberg H, et al. Functional evaluation following microvascular oromandibular reconstruction of the oral cancer patient: a comparative study of reconstructed and nonreconstructed patients [J]. *Laryngoscope*, 1991, 101(9): 935-950. DOI: 10.1288/00005537-199109000-00004.
- [9] Dean NR, Wax MK, Virgin FW, et al. Free flap reconstruction of lateral mandibular defects: indications and outcomes [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2012, 146(4): 547-552. DOI: 10.1177/0194599811430897.
- [10] Kuo YR, Shih HS, Chen CC, et al. Free fibula osteocutaneous flap with soleus muscle as a chimeric flap for reconstructing mandibular segmental defect after oral cancer ablation [J]. *Ann Plast Surg*, 2010, 64(6): 738-742. DOI: 10.1097/SAP.0b013e3181a72f62.
- [11] Shroff SS, Nair SC, Shah A, et al. Versatility of Fibula Free Flap in Reconstruction of Facial Defects: A Center Study [J]. *J Maxillofac Oral Surg*, 2017, 16(1): 101-107. DOI: 10.1007/s12663-016-0930-6.
- [12] Seikaly H, Idris S, Chuka R, et al. The Alberta Reconstructive Technique: An Occlusion - Driven and Digitally Based Jaw Reconstruction [J]. *Laryngoscope*, 2019, 129 Suppl 4: S1-S14. DOI: 10.1002/lary.28064.
- [13] Zhang L, Ding Q, Liu C, et al. Survival, Function, and Complications of Oral Implants Placed in Bone Flaps in Jaw Rehabilitation: A Systematic Review [J]. *Int J Prosthodont*, 2016, 29(2): 115-125. DOI: 10.11607/ijp.4402.
- [14] Leiggenger C, Messo E, Thor A, et al. A selective laser sintering guide for transferring a virtual plan to real time surgery in composite mandibular reconstruction with free fibula osseous flaps [J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2009, 38(2): 187-192. DOI: 10.1016/j.ijom.2008.11.026.
- [15] 王良, 李军, 沈毅, 等. 虚拟手术辅助的血管化腓骨肌(皮)瓣行下颌骨精确重建 [J]. *中国耳鼻咽喉喉底外科杂志*, 2016, 22(3): 220-224. DOI: 10.11798/j.issn.1007-1520.201603011.
- [16] Liu XJ, Gui L, Mao C, et al. Applying computer techniques in maxillofacial reconstruction using a fibula flap: A messenger and an evaluation method [J]. *J Craniofac Surg*, 2009, 20(2): 372-377. DOI: 10.1097/SCS.0b013e31819b9443.
- [17] 杨志诚, 向旭, 严颖彬, 等. 咬合导板及颌间牵引钉技术在游离腓骨瓣修复下颌骨缺损中的应用 [J]. *中国修复重建外科杂志*, 2013, 27(3): 292-294. DOI: 10.7507/1002-1892.20130067.
- [18] Sinno S, Rodriguez ED. Nuances and Pearls of the Free Fibula Osteoseptocutaneous Flap for Reconstruction of a High-Energy Ballistic Injury Mandible Defect [J]. *Plast Reconstr Surg*, 2016, 137(1): 280-284. DOI: 10.1097/PRS.0000000000001899.
- [19] West GH, Griggs JA, Chandran R, et al. Treatment outcomes with the use of maxillomandibular fixation screws in the management of mandible fractures [J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2014, 72(1): 112-120. DOI: 10.1016/j.joms.2013.08.001.

(收稿日期:2020-12-09)

(本文编辑:王嫚)