[文章编号]1672-3244(2003)01-0003-06

·临床研究·
Clinical Study

上颌骨大型缺损的个体化三维闭合式功能性重建

孙坚,李军,张志愿 ,邱蔚六
(上海第二医科大学附属第九人民医院 口腔颌面外科,上海 200011)
(上海第二医科大学口腔医学院)

[摘要] **目的** 介绍一种以 CAD/CAM 快速原型模型预成钛网支架,结合前臂皮瓣或串联腓骨肌瓣行闭合式上颌骨缺损三维重建的新方法。**方法** 自 2000 年 3 月起,对 10 例上颌骨因肿瘤及外伤后缺损的病例,分别行上颌骨次全切除 4例(II 类缺损),全上颌骨切除 6 例(III 类缺损)。术前均以三维 CT 及快速原型技术预成实体模型,并通过 CAD/CAM 将健侧上颌骨复制到患侧缺损处,在模型上精确塑形钛网。8 例前臂皮瓣与 2 例前臂串联腓骨肌瓣覆盖钛网以重建上颌骨,关闭口鼻腔。**结果** 10 例上颌骨缺损病例经 6~24 个月随访观察,皮瓣除 2 例因术后放疗部分坏死外全部成活,面部外形满意。除 1 例于术后 9 个月眶外侧壁复发外,其余经 CT 或 MRI 检查证实,肿瘤未见复发。张口度 2.5~4cm,进食时无食物从鼻腔返流。语言较为清晰,其清晰度经语音工作人员评定,术前术后趋于一致。其中 6 例钛网支架构筑外形的患者已行可摘局部义齿修复,能进普食。经 Tekscan II 验力测定仪术前术后对比研究,发现能在一定程度上恢复患者原有的咬合力。3 例上颌骨全切的病例修复术后 6~12 个月经鼻咽内窥镜检查,发现钛网内衬有正常软组织覆盖。**结论** 我们设计的这种以 CAD/CAM 快速原型模型预成钛网支架、结合前臂皮瓣或串联腓骨肌瓣闭合式三维重建上颌骨缺损的新方法,使术后患者上颌骨外形和口腔功能令人满意,值得推广应用。

[关键词] 上颌骨缺损;钛网;前臂皮瓣;腓骨肌瓣;快速原型技术
[中图分类号] R782.2.3 [文献标识码] A

Closed Three-Dimensional Reconstruction of Large Maxillary Defects with Titanium Mesh and Myocutanous Fibular Flap and Chinese Flap

SUN Jian, LI Jun, ZHANG Zhi-yuan,QIU Wei-liu. *(Dept. of Oral and Maxillofacial Surgery, Ninth People´ s Hospital, Shanghai Second Medical University, Shanghai 200011, China)*

[Abstract] Objective To introduce a new method of closed maxillary reconstruction, in which CAD/CAM was used to copy model of lost maxilla. Titanium mesh was covered by Chinese flap (CF) or by fibular myocutanous flap combined CF to restore maxillary defects. **Methods** Since March of 2000, 10 cases underwent maxillectomy. Among them, 6 cases had maxillectomy (type III defect) and 4 cases had subtotal maxillectomy (type II defect). Each case underwent 3D-CT and rapid prototype technique to get three-dimensional model. The lost maxilla model was copied from the opposite side by CAD/CAM technique. After the working model was completed by CAM, the titanium mesh was then re-built to have an accurate stereo shape. 8 Chinese flaps and 2 CF combined with fibular flap were covered the mesh to restore the maxilla. Oral and nasal wounds were closed by these flaps. **Results** 10 cases were followed up for 6-24 months, all flaps were alive with satisfactory form of nasal and oral cavity. They were also confirmed tumor free by CT or by MRI except one case. Their mouth opening was from 2.5 to 4.0 cm and without nasal foods return. 6 cases got a partial denture and could eat normal food. All these cases had a good speech quality confirmed by phonetic exam and mastication evaluated by occlusive analysis. In three patients, normal tissue growth was found in the titanium mesh by ENT endoscopy. **Conclusions** Our new design of closed three-dimensional maxillary reconstruction method had a satisfactory recovery both in facial contour and function. It is recommended for popularization.

[Key Words] Maxillary Defect; Titanium Mesh; Chinese Flap; Fibular Flap; Rapid Prototype Technique
China J Oral Maxillofac Surg,2003,1(1):3-8

上颌骨大型缺损所致面部畸形及口腔功能丧失,往往给患者的生理和心理带来灾难性打击。迄今为止,国内外学者对上颌骨缺损的重建仍存有争议,其治疗则停留在传统的开放式赝复治疗与闭合式复合游离组织瓣修复这一水平。由于其固位条件差,无法封闭口鼻瘘,因而严重影响吸吮、进食及语音功能,使其术后功能恢复不尽如意[1]。随着医患双方对提高生存率与生存质量的深入认识,加之显微外科技术的日趋完善、医用生物材料的广泛使用,

[收稿日期]2002-09-28;[修回日期]2003-03-13
[作者简介]孙坚(1960-),男,医学博士,教授
[通讯作者]孙坚,Tel:021-63138341-5157,Fax:021-63136856
©2003 年版权归《中国口腔颌面外科杂志》编辑部所有

特别是快速原型技术(rapid prototyping technique)[2]的引入,使我们提出并实施一种理想可行的个体化功能性上颌骨重建成为可能[3]。我科自 2000 年 3 月起,应用 CAD/CAM 快速原型技术,设计一种个体化钛网支架,并结合前臂皮瓣或串联腓骨肌瓣,进行闭合式三维上颌骨重建共 10 例,获得较为满意的疗效。本文就快速原型制作,钛网支架预成以及前臂皮瓣、腓骨肌瓣的设计、固定等相关问题,结合我们的临床经验加以探讨。

1 材料与方法

1.1 临床资料

自 2000 年 3 月,对 10 例上颌骨大型缺损患者行个体化钛网支架闭合式三维重建,即钛网支架三维重建上颌骨前壁、外侧及底壁,如上壁、内侧壁缺损则一并恢复。暴露在口腔或鼻腔内的创面采用前臂游离皮瓣或串联腓骨肌瓣进行闭合式修复,并使腭部和上颌牙槽嵴外形得以恢复。

本组共 10 例,其中男性 2 例,女性 8 例,年龄 33~65 岁,平均 47 岁。除 1 例患者为外伤缺损外,其余 9 例均为肿瘤切除术后缺损。根据 Brown[4]所提出的分类系统,I 类缺损指上颌骨部分缺损未波及上颌窦;II 类缺损指上颌骨缺损,眶底完整;III 类缺损包括眶底在内的全上颌骨缺损;本组 10 例患者中,II 类缺损为 4 例,III 类缺损 6 例。详细资料见表 1。

表 1 10 例闭合式修复患者的临床资料
Table 1. Clinical data of 10 patients underwent closed reconstruction

病例号	性别	年龄	病理类型	上颌骨缺损及钛网修复类型	前臂皮瓣大小(cm)	成活情况
1	女	52	上颌骨鳞癌	左 II 类	7×5*	全部成活
2	男	43	上颌骨鳞癌	右 III 类	7×5	全部成活
3	女	54	上颌骨鳞癌	左 III 类	12×6	全部成活
4	男	34	上颌骨腺癌	右 II 类	6×5	全部成活
5	女	52	左腭粘液表皮样癌	左 III 类	8×6	全部成活
6	女	65	牙龈癌	右 II 类	7×5	全部成活
7	女	33	上颌骨鳞癌**	左 III 类	9×6	全部成活
8	女	38	外伤	左 II 类	7×5	全部成活
9	女	37	上颌骨腺癌	IIIb类	11×5.5	全部成活
10	女	63	恶性神经鞘瘤	左 III 类	12×6*	全部成活

注:* 示同时串联腓骨肌皮瓣,** 示二期手术

1.2 快速原型制备[2]

术前对患者行三维 CT 扫描。CT 机为 GE MEDICAL SYSTEMS 生产的 LightSpeed 型。扫描方式采用螺旋扫描,切片厚度为 3.75mm。经三维重建软件(Magics 软件)对扫描的断层序列图像进行三维重建、3D 图像分割、目标组织三角面模型提取,STL 文件存储。以新加坡 Kinergy 公司制造的 ZIPPY-型快速成形机,选择纸质薄形材料选择性切割,进行分层物体制造。纸材厚度 0.112mm,切割速度 500mm/s,切割光斑直径 0.15mm,完成实体模型制作,如图 1、2 所示。图 1 制成的快速原型真实反映了患者的病变颌骨,称之为初模型,尚不能指导支架预成。工程技术人员根据我们所确定的截骨范围,通过计算机处理,将健侧颌骨的数据引用至患侧,即将健侧颌骨复制到患侧,再进行一次快速原型制作,这一模型即为手术重建所要达到的目标,称为终模型,如图 2 所示。



图 1 初模型
Figure 1. The original model



图 2 终模型
Figure 2. The transferred model

1.3 钛网支架的选择及预制

在闭合式修复中,采用 Medicon 系列钛网,厚度为 0.5mm、孔径为 2.5mm 的网状材料。在每位患者术前制作的终模型上,按照其切除范围弯制钛网支架,使其外形尽可能符合腭部、牙弓及牙槽嵴形态。若需以腓骨重建牙槽部则应留出所需空间,从而预制完成个体化钛网支架,如图 3、4 所示。

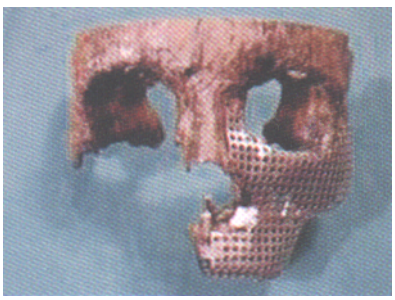


图 3 在终模型上预制钛网
Figure 3. Prefabricating Ti-mesh on the transferred model

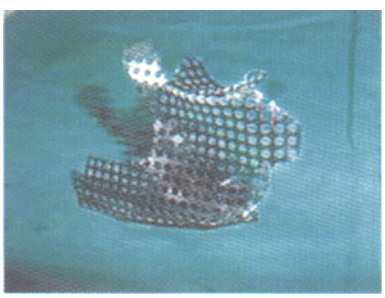


图 4 完成个性化钛网支架
Figure 4. The individual Ti-mesh ready for use

1.4 钛网支架的安置

钛网支架的安放根据术前终模型上准确制备，并视术中具体情况稍加修整。我们认为，支架的安置至关重要，应遵循以下原则：对次全切除的患者应至少有三点固位，即对侧近中线牙槽腭弓部位、同侧颧牙槽嵴或颧弓部位；对全上颌骨切除的患者，应以鼻根、颧眶区以及对侧牙槽突和腭弓部作为固定部位，实现三维重建骨性结构；固定所用钛钉以 2~3 枚为妥，如图 5、6 所示。

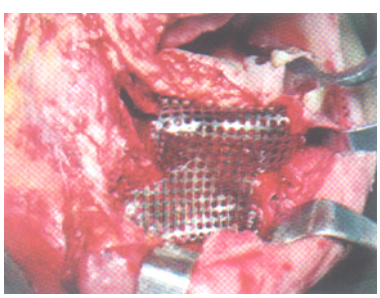


图 5 将钛网放入上颌骨缺损区
Figure 5. The Ti-mesh was inserted into the maxillary defect

1.5 前臂皮瓣及串联腓骨肌瓣的覆盖

口内、鼻腔暴露的创面，均采用前臂游离皮瓣或串联腓骨肌瓣予以覆盖。受区血管 7 例为甲状腺上动脉、面总静脉；2 例为面动脉和面前静脉；1 例为颞浅动、静脉。对于 6 例同时伴有鼻腔黏膜缺损者，采用皮瓣折叠同时关闭口、鼻腔创面。首先以皮瓣关闭鼻腔面，并用导管作暂时性支架，使术后鼻腔通气道畅通；然后将皮瓣折叠，去除约 1cm 表皮，并使其通过钛网支架与剩余腭板的间隙、血管蒂部排列于受区血管的轴线上，在手术显微镜下以“9-0”无损伤线吻合血管，如图 7、8 所示。钛网支架内置负压管引流，术后 2 天内用盐水纱布行皮瓣轻压，这样有利于皮瓣与钛网的贴合。

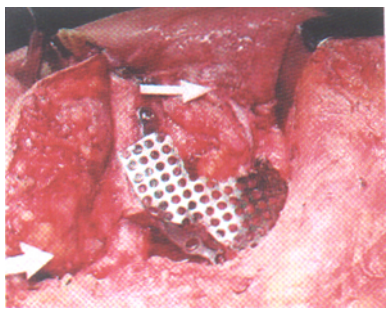


图 6 以腓骨瓣和钛网重建上颌骨缺损
Figure 6. The free fibular flap and Ti-mesh were used to reconstruct the maxillary defect

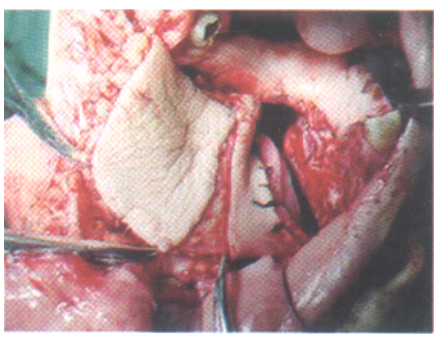


图 7 以前臂皮瓣关闭口、鼻腔创面
Figure 7. Free radial forearm flap was used to close the oro-nasal raw surfaces

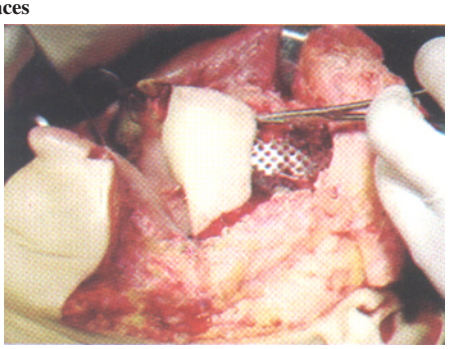


图 8 以串联腓骨-前臂游离皮瓣关闭口、鼻腔创面
Figure 8. The chain-linked fibular free flap and radial forearm flap were used to close the oro-nasal raw surfaces

2 结果

本组 10 例均随访 6~24 个月，除 1 例于术后 9 个月眶外侧壁复发外，其余未见肿瘤复发，并有 CT

检查证实(图 9)。患者面部外形满意(图 10),皮瓣除 2 例因术后放疗部分坏死外全部成活(图 11),张口度 2.5~4cm,进食时无食物从鼻腔溢出,语音清晰度经语音工作人员评定[5],术前术后趋于一致。其中 6 例已行一侧可摘局部义齿修复,可进普食(图 12)。4 例患者经美国 TekscanII 矜力测定仪测定,能在一定程度上恢复原有咬合力。3 例全上颌骨缺损患者,行钛网结合前臂皮瓣修复,术后 6~12 个月经鼻咽内镜检查,发现钛网内衬已有正常软组织覆盖。

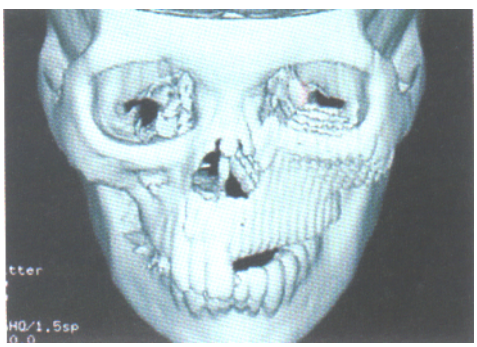


图 9 术后三维 CT 示钛网支架无移位
Figure 9. The postoperative 3-D CT showed the Ti-mesh remaining in a suitable place



图 10 术后患者面形对称,令人满意
Figure 10. The patient's facial contour was symmetrical and satisfactory postoperatively



图 11. 术后 4 月复查,前臂皮瓣成活良好
Figure 11. The radial forearm flap survived well 4 months postoperatively

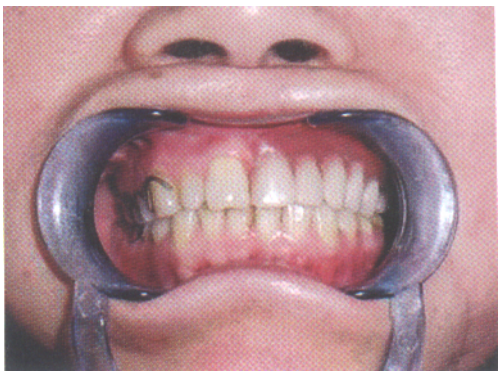


图 12 术后 6 月行局部义齿修复
Figure 12. Partial removable denture was made to rehabilitate the occlusion 6 months postoperatively

3 讨论

目前,对于上颌骨因肿瘤切除术后缺损的修复,在其修复的方式和时间上,尤其是术后的效果评价上均存有争议[6~8]。虽然上颌骨部分缺损能通过开放式赝复治疗得以完成,但在上颌骨大部以及全切术后缺损中,这种方法难以维持口腔的封闭性,使咀嚼肌的稳定性下降,严重影响病人的咀嚼及语音功能,难以进行正常进食。国内外学者也致力于复合组织瓣对全上颌骨缺损及颅颌面缺损修复的研究[9,10]。尽管如此,国外文献也表明术后患者的生存质量明显降低[1]。为了提高此类患者的生存质量,国内外学者进行了不懈的探索。随着鼻内镜、CT、MRI 等技术的术后定期检查,改变了以往人们对上颌骨切除术后即刻修复的一个误区,即不利于疾病早期复发的监控的认识,逐渐达成了对上颌骨应根据不同缺损的病人,在改善其外形的同时,兼顾功能上的需求。因此,出现了应用游离复合瓣结合骨内种植体的即刻修复[11,12],这不仅使患者即刻关闭了口鼻瘘,也因有质量较好的移植骨并选择骨内种植体的修复,使患者术后的鼻通气功能、语音功能、咀嚼功能得到不同程度的恢复。

目前我们对上颌骨缺损的即刻修复,首推个体化闭合式三维重建。在严格掌握手术适应证和保证其切除安全缘的基础上,采用钛网支架与前臂游离皮瓣或串联腓骨肌瓣的修复方法,获得了良好效果[3]。本组患者在术前均行三维螺旋 CT 及快速原型技术预成实体模型,并通过 CAD/CAM 将健侧上颌骨复制到患侧缺损处,再将钛网在终模型上精确塑形,使上颌骨的修复具有个体化,达到完美的骨性支架的构筑,恢

复患者的外形，并有助于引导自体软硬组织的修复。在此结构上覆盖前臂游离组织瓣，关闭口鼻交通；或采用游离复合组织瓣进行修复，同时行骨内种植体植入，使上颌骨修复近乎完美。

我们认为，将个性化钛支架应用于上颌骨重建，具有以下优点：首先，能够较为精确地恢复颌骨外形，从而有效地恢复患者面容；其次，术前根据模型设计截骨线、固位等，有利于术中引导移植骨准确对位，可避免术后的继发功能障碍；第三，有效节省手术时间，达到事半功倍的效果。其缺点在于快速模型的制作周期稍长，骨质薄弱区域不利于支架弯制，且费用略高[2]。

对于上颌骨缺损理想的修复时间，我们认为应在外科手术后即刻进行，因为术后即刻修复有利于早期功能的恢复及防止术后瘢痕挛缩，而后者术后放疗期间更易产生。本组有 1 例二期修复的患者，首次术后即刻行赝复体修复，但术后 2 年就诊时，面颊部明显塌陷，语音及咀嚼功能较差，迫切要求行闭合式修复。本文介绍的方法，适应于 Brown[4]提出的 II 类及 III 类缺损，尤其适用于 III 类缺损。即在 CAD/CAM 技术支撑下制作出快速原型，将中空钛网支架三维重建缺损上颌骨的各壁，并用前臂游离皮瓣覆盖及关闭上颌骨的鼻腔面以恢复鼻通气道。钛网或串联腓骨肌瓣关闭上颌的底壁以恢复牙弓的外形及外衬，有利于术后义齿及种植体的修复，恢复其咀嚼功能。本组 2 例 II 类、4 例 III 类缺损已行义齿修复，并行使咀嚼功能，能进普食。

国外有学者将腹内斜肌的 DCIA 皮瓣(deep circumflex iliac artery free flap with internal oblique muscle)作为一种重建多种上颌、鼻旁窦、眼眶术后面中部的复合缺损，获得了成功的经验，尤其对硬腭的缺损[7]。但同时也发现，如果大部分软腭缺损，将使残余软腭向前收缩而导致鼻音加重。上颌骨切除有时尚需切除部分软腭，对于这些病例，我们采用前臂桡侧皮瓣结合钛网支架，则能更好地修复此类缺损。足够长度的前臂皮瓣可使软腭不至于向前收缩，功能不受影响，进而不影响语音功能，而且前臂皮瓣能有效地替代肌肉组织作为口腔内衬。

钛网支架与前臂皮瓣相结合修复软腭，其优点在于桡侧血管供应的前臂桡侧皮瓣，薄层皮肤能弥补其它复合组织瓣因需携带皮岛而显臃肿，而其随着时间的推移往往有下坠倾向。而钛网的孔状结构因其良好的组织相容性，有利于组织长入，使之紧密贴合。本组 3 例术后随访 6~12 个月，鼻咽内镜检查，钛网支架内衬上已有正常软组织覆盖。

对于近年来出现的开放式联合中空式赝复体修复，我们认为，它虽可部分恢复患者的语音和咀嚼功能，但由于口鼻通道的封闭性差，难以恢复正常的语音功能。而单独采用钛网支架，虽可对面部起到一定的支撑作用和消除组织倒凹，但这些都远远不能增加赝复体的固位与稳定，理想的咀嚼功能难以恢复，尤其对术后需作放疗的患者，往往发生面部皮肤感染、钛网外露的不良后果。因此，我们认为，具备一定技术力量的单位，在严格掌握肿瘤根治原则的基础上，应提倡闭合式三维上颌骨重建。在本组患者的实施过程中，不仅恢复患者的上颌外形(包括眶下壁的外形)，有效地防止眶内容物的下降，也为上颌骨修复形成空腔结构，为以鼻咽内镜、CT、MRI 的定期检查创造了条件。术后患者上颌骨外形和口腔功能恢复令人满意，值得推广应用。

[参考文献]

[1] Muzaffar AR, Adams WP, Hartog MJ, et al. Maxillary reconstruction: functional and aesthetic consideration [J]. Plast Reconstr Surg, 1999,104(7): 2172–2183.

[2] 王运赣. 快速成型技术 [M]. 上海：华中理工大学出版社,1999：251–257.

[3] 孙坚，李军，张志愿，等. 钛网与前臂皮瓣闭合式三维重建上颌骨缺损[J].实用口腔医学杂志,2002,18(4):291–293.

[4] Brown JS, Roger SN, McNally DN, et al. A modified classification for the maxillectomy defect [J]. Head Neck, 2000,22(1): 17–26.

[5] 邱蔚六. 口腔颌面外科理论与实践 [M]. 北京:人民卫生出版社, 1998,12:1555–1580.

[6] Kornblith A, Zlotolow I, Gooen J. Quality of life of maxillectomy patients using an obturator prosthesis [J]. Head Neck, 1996,18: 323–334.

[7] Brown JS. Deep circumflex iliac artery free flap with internal oblique muscle as a new method of immediate reconstruction of maxillectomy defect [J]. Head Neck, 1996,18(4): 412–421.

[8] Lee HB, Hong JP, Kim KT, et al. Orbital floor and infraorbital rim reconstruction after total maxillectomy using a vascularized calvarial bone flap [J]. Plast Reconstr Surg, 1999,104(30): 646–653.

[9] 孙坚, 张志愿, 李军,等. 背阔肌、前锯肌单蒂双岛肌皮瓣修复上颌骨大型缺损[J]. 口腔医学纵横, 2001,17(2): 130–131.

[10] 孙坚, 张志愿, 邱蔚六,等. 颅颌面联合切除术后大型缺损的游离组织瓣修复[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2001, 7(1): 36–38.

[11] Nakayama B, Matsura H, Ishihara O, et al. Functional reconstruction of a bilateral maxillectomy defect using a fibula osteocutaneous flap with osseointegrated implants [J]. Plast Reconstr Surg, 1995,96:1201–1204.

[12] Riediger D. Restoration of masticatory function by microsurgically revascularized iliac crest bone grafts using enosseous implants [J]. Plast Reconstr Surg, 1988,81:861–877.