

## 计算机辅助设计制作个性化硅胶假体在面部整形中的应用

屈兴明, 刘 姝, 赵作钧

(新疆库尔勒奥蕊斯医疗美容门诊部 新疆 库尔勒 841000)

**[摘要]**目的: 介绍个性化面部假体的设计、制作及在面部整形中的应用。方法: 采用64排螺旋CT(美国GELight speed VCT)对头面部实行连续薄层CT容积扫描, 应用Mimics8.1对螺旋CT获得的头面部外形的基本数据进行三维重建, 用3-Matic设计假体三维图像、制作金属模具、生产个性化多孔硅胶假体。在窥镜或光导拉勾引导下置入假体。术后给予抗炎、止血药物治疗, 3~5 d拔除引流管, 7 d拆线。结果: 共40例就医者接受面部个性化硅胶假体置入, 设计的假体大小 $12\text{ cm} \times 2\text{ cm} \sim 33\text{ cm} \times 20\text{ cm}$ , 厚度 $0.3 \sim 1.8\text{ cm}$ , 所有就医者切口愈合良好, 无积液、面神经、眶上神经损伤、假体偏斜发生, 随访6~24个月, 外形满意。结论: 计算机辅助制作的个性化硅胶假体可与就医者原有轮廓完全贴合, 满足就医者的个性化需求, 是对现有面部硅胶假体的必要补充。

**[关键词]**面部整形; 硅胶假体; 个性化设计; 计算机辅助

**[中图分类号]**R622 **[文献标志码]**A **[文章编号]**1008-6455(2025)03-0034-04

## Application of Computer Aided Design and Manufacture of Personalized Silicone Prosthesis in Facial Plastic Surgery

QU Xingming, LIU Shu, ZHAO Zuojun

(Korla Ao Rui Si Medical Cosmetic Clinic, Korla 841000, Xinjiang, China)

**Abstract:** **Objective** In this article, we report the methods of designing en block personal porous silicone prosthesis aided by computer and application in facial plastic. **Methods** A thin-slice CT volume scan was performed on the patient's head with 64-slice spiral CT to obtain DICOM data. The DICOM data was imported in the software Mimics20 to construct 3D models of skin, skull and muscle. The files of 3D models were import to the software 3-Matic12 to creat the prosthesis model, the metal mold and manufacture the personal porous prosthesis. The implantation of prosthesis was under the guidance of endoscope or optical retractor. Antibiotic and hemostatics were given through vein for 48 hour. The drainage tubes were removed 3-5 day after the operation. The sutures were removed 7 days after the operation. **Results** Forty patients underwent facial augmentation with personal silicone prostheses the size of the prosthesis ranged from  $12\text{ cm} \times 2\text{ cm}$  to  $33\text{ cm} \times 20\text{ cm}$ , and the thickness ranged from  $0.3\text{ cm}$  to  $1.8\text{ cm}$ . All wounds healed well, and no infection, effusion, nerve injury, prosthesis movement occurred. We have a 6-24 months follow-up, and all patients are satisfied. **Conclusion** The computer-aided manufacture of personalized silicone prosthesis can completely fit the original contour of the patients and meet the personalized needs of the patients. It is a necessary supplement to the existing facial silicone prosthesis.

**Key words:** facial plastic; silicon prosthesis; personalized design; computer aided

硅胶假体有良好的生物相容性及持久性, 在面部整形外科领域有着广泛的应用<sup>[1-5]</sup>。市销硅胶假体, 如鼻假体、颧部假体、额部假体、颞部假体, 尽管有很多型号和品牌, 仍然不可能满足所有就医者的需求, 有时还需要经过雕刻、叠加。另外, 有些部位没有现成的硅胶假体, 如枕部、顶部、眉弓等部位<sup>[4]</sup>, 需要用其他部位的硅胶假体来雕刻。因此, 目前现成的硅胶假体显然不能满足所有就医者的需求, 本研究主要介绍个性化面部硅胶假体(额颞部、枕部、顶部、眉弓眉间、颞部假体)的设计、制作及在面部整形中的应用效果, 具体如下。

### 1 资料和方法

1.1 一般资料: 选取2010年3月-2022年6月于笔者医院接受面部个性化硅胶假体置入的40例就医者为研究对象, 其中男10例, 女30例, 年龄25~50岁, 额颞部欠丰满者24例(术前已植入分体式膨体10例, 5例做过自体脂肪注射填充, 效果不满意), 枕部欠丰满者2例、顶部欠丰满者3例(术前已置入分体式硅胶假体2例)、眉弓欠丰满者5例、颞部欠丰满者6例。

### 1.2 方法

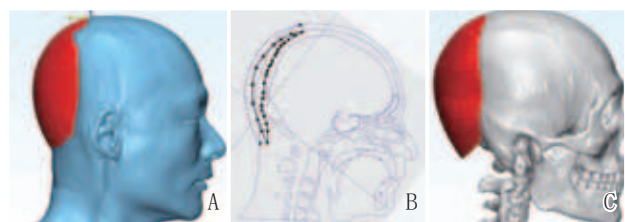
1.2.1 个性化面部硅胶假体的设计制作: 采用64排螺旋CT

(美国GELight speed VCT)对头面部实行连续薄层CT容积扫描。扫描参数:电压120 kV,电流180 mA,扫描层厚0.626 mm,螺距0.75:1,所有图像经数字接口传至GE公司图形工作站AW 4.3,数据以DICOM格式刻盘保存。应用重建软件Mimics20对螺旋CT获得的头面部外形的数据进行三维重建,选择皮肤、骨密度生成皮肤、骨的三维数字模型,以STL格式文件输出。在颞部、枕部尚需根据肌肉密度生成颞肌、枕部肌肉的三维数字模型,见图1。



图1 皮肤、骨、肌肉的三维数字模型

STL格式的头部皮肤、骨、颞部或枕部肌肉轮廓的三维数字模型输入软件3-Matic12,首先根据皮肤的数字模型低平或凹陷的范围,确定需要垫高的范围,模拟隆起后的头部图像,这点很重要,可根据顾客的需求,协商垫高的程度,做到效果可视。将假体轮廓线投影到骨模型和或肌肉表面,获得假体在骨骼或肌肉表面的轮廓线,因为假体要安放在骨骼或肌肉表面,截取骨骼和肌肉表面,构成假体基底面,做到假体和骨骼肌肉完美贴合。再根据皮肤表面的模拟高度确定骨骼和或肌肉表面的假体高度,用CAD软件制作假体的前表面。将假体的前表面和先前建立假体基底面融合就形成假体三维图像,以igs文件保存。以枕部假体设计为例,见图2。



注: A. 用3-Matic根据皮肤的数字模型低平范围,模拟隆起后的枕部图像; B. 在骨表面根据模拟隆起的高度,设计所需假体高度的参照线; C. 根据假体的参照线,用CAD制作所需假体模型

图2 枕部假体设计

将假体的igs文件导入SOLIDWORKS,用旋转切除的方法在假体上设计表面直径1 mm,底面直径约3 mm的圆台型贯穿孔,间隔8 mm。以假体三维图像为基础设计所需金属模具。找国内有生产硅胶置入体资质的正规厂家代生产硅胶假体,高温高压消毒备用。头部各部位个性化多孔硅胶假体见图3。



注: A. 枕部假体侧面观; B. 枕部假体前面观; C. 顶部假体顶面观; D. 顶部假体侧面观; E. 眉弓假体; F. 额颞部假体; G. 额部假体前面观; H. 额部假体顶面观

图3 头部各部位个性化多孔硅胶假体

1.2.2 硅胶假体的置入:手术在局麻或局麻加镇静下进行,面部碘伏消毒两遍,常规铺无菌布单,用美蓝按假体大小做分离范围画线。①额颞部整块硅胶假体置入术:碘伏洗头,面部碘伏消毒两遍,用1%利多卡因分别作两侧眶上、滑车上神经阻滞麻醉,颞部、额部用肿胀液浸润麻醉(500 ml生理盐水+20 ml 2%利多卡因+5 ml 5%碳酸氢钠+1 ml肾上腺素)。在额部发际、两侧颞部头皮分别做2 cm切口,额部在骨膜表面分离(不主张将骨膜掀起),颞部在颞深筋膜表面做钝性分离,额部要注意保护眶上血管神经束。将额颞部假体卷起从一侧颞部切口置入,铺平假体,调整假体位置,分别经额部、颞部切口用缝线将假体与深层固定,从颞部切口置入引流管,分层缝合切口。手术可在内窥镜或光导拉钩辅助下进行,以协助分离、止血、定位。术后额颞部垫棉垫加压包扎,引流管接负压。②枕或顶部假体置入术:需俯卧位,碘伏洗头。用1%利多卡因作切口浸润麻醉,术区用肿胀液浸润麻醉(配比同上)。手术在顶枕交接处做冠状切口约5 cm,顶部在骨膜表面分离,枕部有部分在骨膜表面分离,部分需要在枕部肌肉表面分离,假体卷起从切口置入假体,铺平假体,调整假体位置,经切口用缝线将



假体与深层固定,从切口置入引流管,分层缝合切口。手术区需垫棉垫,绷带加压包扎,引流管接负压。③眉弓、眉间整块硅胶假体置入术:在两眉尾做切口约1 cm,在骨膜表面分离,要注意保护眶上血管神经束。眉弓假体从一侧眉毛切口置入,经切口用缝线将假体与深层固定,不需要负压引流。④个性化颞部假体置入术同普通假体隆颞术,因假体较长,置入时需要经切口向两侧下颌角方向穿刺,用导引线牵拉假体两尖端,以保证假体舒展、不卷屈。术后给予抗炎、止血药物治疗,引流管3~5 d拔出,7 d拆线。

## 2 结果

本组40例就医者,个性化多孔硅胶假体置入额颞部24例、枕部2例、顶部3例、眉弓5例、颞部6例。设计的假体大小12 cm×2 cm~33 cm×20 cm,厚度0.3~1.8 cm,全部就医者切口愈合良好,无切口裂开与感染,无血肿、感染、面神经、眶上神经损伤。术后3例隆额颞部的就医者有积液,经定期抽吸1~3次痊愈。随访半年,所有就医者对外形满意,面部欠丰满一次性得到矫正,没有可见的假体轮廓、无假体偏斜等并发症,假体各部分过渡完美。典型病例见图4~7。



注: A. 术前; B. 术后12个月

图4 个性化枕部硅胶假体置入手术前后

## 3 讨论

面部轮廓缺陷包括额颞部低平、顶部低平、枕部低平、眉弓低平、颞部后缩,都可通过手术置入假体矫正。硅胶假体具有良好的生物相容性,在面部轮廓矫正有着广泛的应用,比如硅胶假体隆鼻、隆颞、隆额头、隆颞部。硅胶假体置入相对于注射填充物(自体脂肪、玻尿酸等)有着一次成型、效果持久、更为安全、大幅度改变外形等优点<sup>[6-15]</sup>。市销的面部假体尽管有很多型号和品牌,仍然不可能满足所有就医者的需求,往往需要雕刻、叠加,即使这样有时还是不能满足就医者的需求,不能达到所需的高度、长度,造成衔接不好,还需后期注射填充物弥补。

额颞部本是一个整体,额颞部低平往往同时发生,目前使用的仅有隆额或隆颞的硅胶假体,大小、厚度、弧度固定,临床隆额颞时往往需要切割、拼接、叠加、以改变



注: A~B. 术前; C~D. 术后12个月

图5 个性化颞部硅胶假体置入手术前后



注: A~B. 术前; C~D. 术后12个月

图6 个性化额部硅胶假体置入手术前后

假体弧度、长度、厚度。衔接部位可能出现假体轮廓的痕迹。严重的颞部后缩没有足够厚度的硅胶假体,需要用两块假体拼接才能满足需要,增加了移位等风险。而有些部位根本没有现成的硅胶假体,需要用其他部位的硅胶假体来雕刻、拼接,比如枕部、顶部、眉弓,需要用额部或颞部硅胶假体拼接。会有移位,衔接痕迹等风险。因此现成的硅胶假体显然不能满足所有就医者的需求。



注: A~B. 术前; C~D. 术后12个月

图7 个性化眉弓、眉心硅胶假体置入手术前后

笔者曾用大块硅胶手工雕刻额颞部、颞部硅胶假体,费时、费力、费材料,不能做到紧密贴合<sup>[4]</sup>。Wong JK<sup>[16]</sup>用牙印模技术、蜡片辅助雕刻额部硅胶假体。栾杰等<sup>[17]</sup>、邓旭东等<sup>[18]</sup>用计算机辅助设计制作了个性化隆鼻硅胶假体。本次研究笔者应用螺旋CT扫描、三维重建、正向工程软件设计制作了面部硅胶假体,不仅做到了假体和骨骼、肌肉的完美贴合,效果可视,厚度个性化,最大程度满足就医者的需求。假体有贯穿的圆形孔道,最大限度减轻了假体重,不影响假体支撑作用,两侧的组织通过孔隙愈合在一起,固定假体,加强假体两侧组织液交换,减少积液发生。设计制作的多孔额颞部一体硅胶假体,做到假体和额颞部紧密贴合,没有拼接的轮廓痕迹,额颞部过渡更自然。眉弓、眉间一体化假体矫正眉弓低平同时,使眉间、额部、颞部过渡更顺畅。颞部加长假体不仅和颞部骨骼紧密贴合,同时使颞部向下颌方向的过渡更流畅。枕部、顶部、眉弓个性化假体均根据个体凹陷程度、范围设计,填补国内外空白。

个性化硅胶假体置入时需要注意,有的较大,置入时应在骨膜表面,不能将骨膜掀起,以免造成骨障碍、骨质吸收。最好在内窥镜下分离,做到确切分离、止血、定位,防止血肿、硅胶假体偏斜移位、假体卷曲。经切口用缝线将假体与深层固定,防止假体移位。术后放置引流、术区垫棉垫最大限度减少血肿、积液。

综上,计算机辅助个性化硅胶假体制作的假体与就医者原有轮廓完全贴合,可满足就医者的个性化需求,安全卫生(硅胶假体由国内有生产硅胶置入体资质的正规厂家

代生产,高温高压消毒备用),是对现有面部硅胶假体的必要补充。但个性化假体的制作成本略高,临床需综合就医者自身情况去选择。

#### [参考文献]

- [1]时安平,罗盛康.自体耳软骨联合自体真皮组织在假体隆鼻修复术中的应用[J].中国美容医学,2012,21(5):732-734.
- [2]何葆华,严晟.颗粒状膨体聚四氟乙烯额面部充填术[J].中国美容医学,2001,10(3):214-216.
- [3]杨进.硅胶假体充填颞部的体会[J].吉林医学,2015,36(18):4047-4048.
- [4]赵启明,盛玉才,陆新.额颞部固体硅橡胶充填成形术24例[J].中华整形外科杂志,2000,(4):242.
- [5]赵作钧,于丽,王佳琦.整块硅胶假体隆额颞术[J].中华整形外科杂志,2006,22(5):354-355.
- [6]李琳,刘文学,赵辑.注射整形并发症的处理[J].中国美容医学,13(5):564-565.
- [7]刘荣清,张秀平.颞部注射法充填术后并发症及其处理[J].中国美容医学,2003,12(5):504-505.
- [8]张谊,邱晓东.自体脂肪移植术并发症产生原因和治疗策略[J].中国美容医学,2016,25(1):97-99.
- [9]胡晓根,杨玥.透明质酸面部注射充填术后的并发症及其治疗[J].中国美容医学,2010,19(5):654-656.
- [10]聂爱芹,席兴,李劲.额部注射透明质酸美容除皱致眼动脉阻塞一例[J].中华医学美容美容杂志,2012,18(3):225-226.
- [11]Coleman S R. Avoidance of arterial occlusion from injection of soft tissue fillers[J]. Aesthet Surg J, 2002,22(6):555-557.
- [12]Park S W, Woo S J, Park K H, et al. Iatrogenic retinal artery occlusion caused by cosmetic facial filler injections[J]. Am J Ophthalmol, 2012,154(4):653-662.
- [13]Chen Y, Wang W, Li J, et al. Fundus artery occlusion caused by cosmetic facial injections[J]. Chin Med J (Engl), 2014,127(8):1434-1437.
- [14]赵京京.1例使用透明质酸与生长因子致严重面部皮下感染患者的护理[J].中华现代护理杂志,2013,19(8):965-966.
- [15]李春山.双颞部透明质酸注射填充致右侧颞侧肿胀突起一例[J].中国美容整形外科杂志,2015,26(1):61.
- [16]Wong J K. Forehead augmentation with alloplastic implants[J]. Facial Plast Surg Clin North Am, 2010,18(1):71-77.
- [17]栾杰,李彦生,刘晨.个性化隆鼻假体的数字化模拟设计、制备与应用[J].中华整形外科杂志,2004,20(2):110-112.
- [18]邓旭东,张园园,肖厚.CT三维重建在成年汉族女性硅胶假体隆鼻术中的应用[J].中华医学美容美容杂志,2016,22(1):25-28.

[收稿日期]2023-11-14

本文引用格式:屈兴明,刘姝,赵作钧.计算机辅助设计制作个性化硅胶假体在面部整形中的应用[J].中国美容医学,2025,34(3):34-37.