

3D 打印技术用于精准修复眼眶爆裂性骨折的临床研究

唐春 杨先 高岩 张杰 许丽丽 张雨晴

(青岛大学附属医院眼科, 山东 青岛 266003)

[摘要] **目的** 探讨个体化 3D 打印眼眶模型辅助预成型 Medpor 人造骨板精准修复眼眶爆裂性骨折的临床效果及安全性。**方法** 选择 2016 年 8 月—2017 年 8 月来我院眼科就诊的单眼眼眶爆裂性骨折患者 21 例。将患者以是否利用 3D 打印技术辅助手术分为试验组 10 例和对照组 11 例, 试验组术中采用个体化 3D 打印眼眶模型辅助预成型 Medpor 人造骨板修复眼眶爆裂性骨折, 对照组术中采用常规 Medpor 人造骨板修复眼眶爆裂性骨折。两组术后进行眼眶 CT 检查, 观察 Medpor 人造骨板在眼眶骨折缺损位置的贴附情况; 随访 3~6 个月, 比较两组眼眶容积差、眼球突度差及复视治愈率; 比较两组手术时间及术中人造骨板一次性植入率; 随访记录两组并发症发生情况。**结果** 试验组预成型骨板与骨折各缘贴合完整, 基本达到了眼眶的解剖复位, 效果明显优于对照组。两组术前眼眶容积差、眼球突度差比较, 差异无显著性 ($P>0.05$); 两组术后眼眶容积差、眼球突度差比较, 差异有显著性 ($t=2.62, 2.69, P<0.05$)。两组术后 2 周、3 个月复视治愈率比较, 差异无显著性 ($P>0.05$)。试验组手术时间较对照组明显减少 ($t=2.25, P<0.05$)。试验组人造骨板一次性植入率高于对照组 ($\chi^2=5.74, P<0.05$)。两组随访过程中均未发生严重并发症。**结论** 应用个体化 3D 打印眼眶模型辅助预成型 Medpor 人造骨板适用于眼眶爆裂性骨折的修复, 并且可以更加精确地恢复眼眶解剖形态和眼眶容积, 手术时间明显缩短, 术后眼球内陷情况改善良好, 治疗安全有效。

[关键词] 眶骨折; 打印, 三维; 眼眶植入物; 眼眶容积; 眼球突度; Medpor 人造骨板; 修复外科手术; 精准医学

[中图分类号] R777.5 **[文献标志码]** A

APPLICATION OF 3D PRINTING TECHNIQUE IN ACCURATE SURGICAL REPAIR OF ORBITAL BLOWOUT FRACTURE

TANG Chun, YANG Xian, GAO Yan, ZHANG Jie, XU Lili, ZHANG Yuqing (Department of Ophthalmology, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao 266003, China)

[ABSTRACT] **Objective** To investigate the clinical effect and safety of an orbital model made by the individualized 3D printing technique combined with a pre-shaped Medpor artificial bone plate in the accurate repair of orbital blowout fracture. **Methods** A total of 21 patients with orbital blowout fracture in one eye who visited Department of Ophthalmology in our hospital from August 2016 to August 2017 were enrolled. According to whether 3D printing technique was applied, these patients were divided into experimental group with 10 patients and control group with 11 patients. The patients in the experimental group used an orbital model made by the individualized 3D printing technique combined with a pre-shaped Medpor artificial bone plate in the repair of orbital blowout fracture, and those in the control group used a conventional Medpor artificial bone plate. Orbital CT was performed after surgery to observe the attachment of the Medpor artificial bone plate in the position of orbital fracture defect. The patients were followed up for 3–6 months, and the two groups were compared in terms of orbital volume, degree of eyeball protrusion, cure rate of diplopia, time of operation, and one-time success rate of artificial bone plate implantation. The incidence rates of complications were recorded during follow-up. **Results** In the experimental group, the pre-shaped bone plate was perfectly attached to the fracture and anatomical reduction of the orbital cavity was achieved, and the experimental group had a significantly better clinical outcome than the control group. There were no significant differences between the two groups in orbital volume and degree of eyeball protrusion before treatment ($P>0.05$), and after treatment, there were significant differences in orbital volume and degree of eyeball protrusion between the two groups ($t=2.62, 2.69, P<0.05$). There was no significant difference between the two groups in the cure rate of diplopia at 2 weeks and 3 months after surgery ($P>0.05$). Compared with the control group, the experimental group had a significantly shorter time of operation ($t=2.25, P<0.05$) and a significantly higher one-time success rate of artificial bone plate implantation ($\chi^2=5.74, P<0.05$). No serious complications were observed during follow-up. **Conclusion** An orbital model made by the individualized 3D printing technique combined with a pre-shaped Medpor artificial bone plate has good clinical effect and safety in the repair of orbital blowout fracture and can accurately restore orbital anatomy and orbital volume, shorten time of operation, and improve enophthalmos after surgery.

[KEY WORDS] Orbital fractures; Printing, three-dimensional; Orbital implants; Orbital volume; Eyeball protrusion; Med-

[收稿日期] 2019-05-26; **[修订日期]** 2019-06-28

[通讯作者] 杨先, Email: yangxian_zhao@126.com

por artificial bone plate; Reconstructive surgical procedures; Precision medicine

眼眶爆裂性骨折常由间接外力造成眼眶底和(或)眼眶内壁薄弱处的骨壁发生骨折和碎裂,眼眶内容物通过骨折处疝出至上颌窦和(或)筛窦内,导致眼球内陷和移位、眼球运动障碍、复视等,大多数的眼眶爆裂性骨折需要手术修复^[1]。眼眶爆裂性骨折修复手术矫治的关键在于精准重建眼眶壁和恢复眼眶容积,改善外观、恢复功能。由于眼眶结构的复杂性、特殊性以及视神经等重要组织与周边组织关系紧密,加之眼眶眶内容积小,使得手术可操作空间狭小,术中难以直视骨折区域的全貌,给眼眶爆裂性骨折修复手术带来困难,且通常的开眶手术创伤大,手术效果欠理想。3D 打印作为一种新兴的高精尖计算机辅助技术正逐步进入各个领域,在临床领域,其可以在术前、术中及术后为手术医生提供解剖结构、病变部位等信息,例如骨科、口腔颌面外科等科室已率先将 3D 打印技术应用于术前诊断、手术规划和模拟等各个阶段^[2-3]。近几年,这一技术在眼眶爆裂性骨折精准修复中逐渐开始应用^[4-8]。本研究利用 3D 打印技术制备出个体化眼眶模型辅助预成型 Medpor 人造骨板用于眼眶爆裂性骨折修复手术,并与常规手术方式比较,探讨 3D 打印技术在精准修复眼眶爆裂性骨折中的应用效果。现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2016 年 8 月—2017 年 8 月我院眼科收治的单侧眼眶爆裂性骨折患者 21 例,男 14 例,女 7 例;年龄 9~50 岁。纳入条件:①CT 检查示眼眶壁骨折;②眼球完整、无破裂;③未伴发其他颌面部骨折;④患者均存在眼球内陷及复视。致伤原因:车祸伤 5 例,拳击伤 8 例,摔倒伤 5 例,钝物击伤 2 例,高处坠落伤 1 例。骨折部位:眶下壁 10 例,眶内侧壁 6 例,眶下壁和眶内侧壁复合骨折 5 例。将患者以是否利用 3D 打印技术辅助手术分为试验组(10 例)与对照组(11 例)。

1.2 术前 3D 模型制备

患者术前行眼眶 CT 检查,获取 DICOM 格式的 CT 数据,导入图形处理软件中,生成 3D 虚拟模型,保存为 STL 格式,以 3D 打印机(优锐 3D-603,深圳)按照 1:1 比例打印 3D 眼眶树脂模型,并低温消毒备用。术中依据已打印完成的 3D 眼眶模型,制备大小和曲度完全适配缺损的个体化的人造骨板(图 1)。

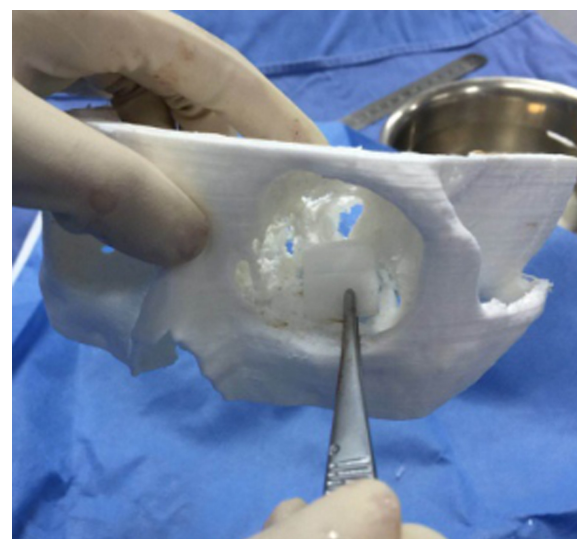


图 1 术中根据术前打印的眼眶模型制备个体化人造骨板

1.3 手术方法

在全身麻醉下,采用鼻侧结膜及下穹隆结膜切口,切开结膜,分离组织至眼眶壁,切开、剥离骨膜,暴露眼眶下壁和(或)眼眶内侧骨折区域,小心分离并牵拉出疝出的组织,使组织复位。试验组术中根据 3D 眼眶模型,对人造骨板曲度及大小进行塑形,植入塑形好的人造骨板后,调整好人造骨板位置,用康派特胶(北京康派特)将人造骨板固定于骨折区域;对照组根据术中观察及术前眼眶 CT 判断骨折区域范围大小,凭借术者临床经验确定人造骨板的大小和曲度后进行修剪、植入,其余步骤均同试验组。进行牵拉试验证实眼球被动活动自如后,分层缝合手术伤口。

1.4 相关指标观察和测定

①眼眶容积测定:将患者 DICOM 格式的 CT 原始数据输入专业医学图像处理软件,以眼眶外侧壁前缘至眼眶内侧壁前缘的连线为前界,沿眼眶骨性边界向后至视神经孔,对于患侧眼疝入上颌窦或筛窦内的眼眶软组织,沿其边界描记,将眼眶每一个水平层面的眼眶软组织标记出来以后即可进行眼眶三维重建,成像软件可自动显示出眶腔容积^[9-10](图 2A)。依次测算出术前 1 d 及术后 3 个月的患侧及健侧的眼眶容积。正常人左右两侧眼眶容积应相等^[11],故患侧与健侧眼眶容积之差即为眼眶容积差。②眼球突度测定:在 CT 轴位图像上显示眼球最大径。如患侧眼球存在内陷,则在左右两侧眼球最大径层面中间选择一层面,使双侧眼球断面对称。角膜最突点到双侧眶外缘最前点连线间的垂直距离为眼球突度值^[12](图 2B)。测量术前 1 d 及术后 3 个月的患侧及健侧的眼球突度,健侧与患侧眼球突

度的差值即为眼球突度差。③Medpor 人造骨板贴附情况:两组术后 4~6 d 进行眼眶三维 CT 检查,观察 Medpor 人造骨板眼眶骨折缺损位置的贴附情况。④复视治愈情况:术前存在复视,术后复视消失为治愈。两组分别于术后 2 周、3 个月行红绿玻璃片检查,评价复视改善情况。⑤手术时间:记录两组患者手术时间。⑥记录两组患者术中骨板一次性植入率。

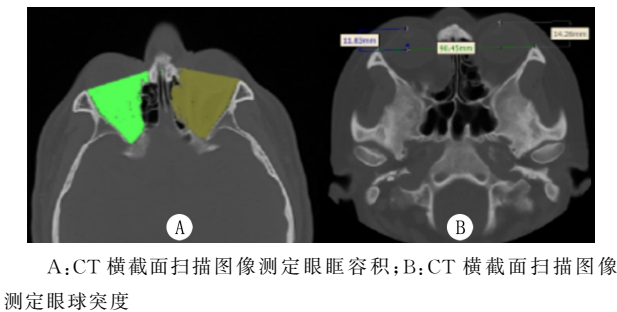


图 2 眼眶容积及眼球突度测定方法

1.5 统计学分析

采用 SPSS 19.0 软件包对数据进行统计学处理。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间及两组手术前后差值比较采用 t 检验。计数资料以率表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有显著性。

2 结 果

2.1 两组眼眶容积差及眼球突度差比较

两组患者患眼术后眼眶容积分别与对侧健康眼眼眶容积比较,差异无显著性($P > 0.05$)。见表 1。两组患者术前眼眶容积差、眼球突度差比较,差异无显著性($P > 0.05$),两组术后眼眶容积差、眼球突度差比较,差异具有显著性($t = 2.62、2.69, P < 0.05$)。见表 1。

2.2 两组 Medpor 人造骨板贴附情况比较

术后 4~6 d 行眼眶 CT 检查,与术前眼眶 CT 检查对比,试验组 3D 打印预成型骨板与骨折各缘贴合完整,基本达到了眼眶的解剖复位,明显优于对照组。

2.3 两组术后复视治愈情况比较

试验组术后 2 周、3 个月复视治愈分别为 6、8 例,对照组分别为 5、7 例,两组术后 2 周、3 个月复

视治愈率比较,差异无显著性($P > 0.05$)。

2.4 两组手术时间比较

试验组手术时间明显小于对照组($t = 2.25, P < 0.05$)。见表 1。

2.5 术中骨板一次性植入情况

试验组术中预成型人造骨板一次性植入 7 例,对照组为 2 例,试验组患者术中骨板一次性植入率高于对照组($\chi^2 = 5.74, P < 0.05$)。

2.6 并发症发生情况

两组随访中均未发生 Medpor 人造骨板松动、排斥反应及感染等严重并发症。

3 讨 论

眼眶爆裂性骨折,是指大于眶口的物体钝性作用于眼眶,使眼眶内压力骤然升高,致使眼眶底和(或)眼眶内壁薄弱处的骨壁发生骨折和碎裂,但眶缘连续性保持完整,眼眶内容物通过骨折处疝出至上颌窦和(或)筛窦内,导致眼球内陷和移位、眼球运动障碍、复视、眶下神经支配区感觉异常、甚至视力下降等^[1]。近年来,由于交通事故、工农业生产以及一些暴力行为导致眼眶爆裂性骨折的发病率逐渐增高。而大多数的眼眶爆裂性骨折需要手术修复,以最大程度恢复眼眶解剖形态,进而保护眼眶内容物,并且改善外观和恢复功能,这也是眼科医生需要解决的难题^[13]。

眼眶爆裂性骨折手术的重点及难点在于精准重建眼眶壁。眼眶爆裂性骨折修复方法是上将上颌窦及筛窦的眼眶内容物修复后,在骨折表面衬垫骨板、钛网等植入物,以阻止眼眶内容物的再次疝入,恢复眼眶的正常形态和容积。传统手术术中衬垫的植入物通常由术者根据术中观察及术前眼眶 CT 检查结果判断骨折区域及范围,凭借术者临床经验确定好骨板大小和曲度后进行手工弯制和塑形,而眼眶深部的骨折由于暴露限制,常使得缺损部位与植入物之间难以精确契合,需反复植入、取出骨板加以修改以确定最终形态,难以精准恢复眼眶壁的原有形态,术后效果难以得到保障。

3D 打印技术是数字化、智能化制造与材料科学相结合产生的新技术,也叫“增材制造技术”技术,是

表 1 两组患者眼眶容积、眼眶容积差、眼球突度差、手术时间比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	患眼术后眼眶容积(V/mL)	对侧健康眼眼眶容积(V/mL)	术前眼眶容积差(V/mL)	术后眼眶容积差(V/mL)	术前眼球突度差(<i>d</i> /mm)	术后眼球突度差(<i>d</i> /mm)	手术时间(<i>t</i> /min)
对照组	11	23.32±3.18	22.88±3.27	3.59±2.19	0.44±0.73	1.90±1.15	0.37±0.45	67.91±24.09
试验组	10	23.58±2.17	23.83±2.32	3.84±1.94	-0.24±0.41	1.67±0.79	-0.08±0.30	49.50±13.83

快速成形技术的一种^[14]。在 3D 打印技术的辅助下,依据患者术前的眼眶影像数据进行三维重建,通过软件处理,生成 3D 虚拟眼眶损伤模型,同时应用镜像技术反转以健侧眼眶替代患侧眼眶,重塑患侧眼眶正常形态,然后按 1:1 比例打印出实物模型,根据模拟正常眼眶形态模型及实体眼眶损伤模型,对骨板大小及曲度进行精准塑形,提高骨板与骨折缺损区的契合度。

本次研究结果显示,术前术后眼眶 CT 检查结果对比,3D 打印技术辅助预成型的骨板与原骨折缺损大小、形状更匹配,修复后的眼眶更接近于解剖复位;试验组术后眼眶容积差、眼球突度差均小于对照组,3D 打印预成型 Medpor 人造骨板精准修复眼眶容积、眼球内陷优于传统手术方法;个体化 3D 打印眼眶模型预成型人工骨板提高了眼眶爆裂性骨折解剖复位的精准度,本次研究结果与国内外相关研究结果相一致^[15-17]。此外,2016 年,OH 等^[18]研究了 104 例应用 3D 打印技术的眼眶骨折患者,通过观察术后 CT 图像用于评估眼眶壁重建情况,并比较术前和术后的眶内体积,发现所有眼眶壁均成功精准重建,眼眶容积恢复理想。结合本次研究结果,3D 打印预成型植入物在结构上更符合眼眶的解剖结构,更能精准恢复眼眶容积,改善眼球内陷。

通过研究对比,我们发现应用 3D 打印预成型 Medpor 人造骨板修复眼眶爆裂性骨折,术中人造骨板一次性植入率明显高于传统手术,这是因为术者术前根据模拟实体眼眶损伤模型以及术中实际观察的骨折情况,对骨板大小及曲度进行精准塑形,提高骨板与骨折缺损区的契合度,使得骨板得以一次性成功植入,同时避免了因植入物反复取出、植入造成的医源性损伤,大大缩短了手术时间,降低了术中感染的风险。这与 2014 年 LIM 等^[19]报道的研究结果相一致。除此之外,眼科医生可借助眼球、眼眶解剖的 3D 模型,更加直观而准确地了解眼眶缺损部位及程度,协助明确眼眶骨折诊断,术前精确定位手术部位并确定手术路径^[20-21],规划手术切口范围,避免因切口过大损伤周围组织结构,减少手术并发症。此外,3D 打印技术对于重建大面积的眼眶壁损伤具有重要意义,可提高手术成功率,并根据骨折的缺陷程度及难度,实现个体化治疗^[22]。同时,该技术还可以应用于手术教学中,使学生更直观地了解眼眶解剖结构及手术目的,缩短学习曲线^[23-24]。

有研究表明,应用 3D 打印技术对眼眶骨折重建治疗有一定的疗效,且对复视的治愈率高于传统

手术方法^[6]。本研究显示,两组患者在术后 2 周、3 个月的复视治愈率差异无显著性。可能与眼眶骨折导致复视原因多样等有关^[25-26]。尽管目前对于眼眶壁骨折的手术时机尚存在争议,但大多数学者推崇手术时间一般以伤后 2 周且保守治疗无效情况下较为适宜^[27]。现实患者就医中,由于医疗条件限制,眼眶骨折诊断、治疗不及时,加之部分患者受伤时合并眼眶手术的绝对禁忌证,如颅脑外伤等,延误眼眶手术时机,因而本次研究中收集的个别患者受伤距手术时间 1~2 个月,而外伤时间超过 2 周,嵌顿或受损伤的眼外肌就会发生明显的纤维化和瘢痕性收缩,影响术后复视治愈率。对此,在后续的研究中应扩大样本数,把握好手术时机,减少相关因素对手术的影响。

[参考文献]

- [1] 中华医学会眼科学分会眼整形眼眶病学组. 眼眶爆裂性骨折诊疗专家共识(2014 年)[J]. 中华眼科杂志, 2014,50(8):624-625.
- [2] BAGARIA V, DESHPANDE S, RASALKAR D D, et al. Use of rapid prototyping and three-dimensional reconstruction modeling in the management of complex fractures[J]. Eur J Radiol, 2011,80(3):814-820.
- [3] TANG W, GUO L J, LONG J, et al. Individual design and rapid prototyping in reconstruction of orbital wall defects[J]. J Oral Maxillofac Surg, 2010,68(3):562-570.
- [4] 陈明,王梦,柴广睿,等. 应用 MIMICS 制作个体化预成型钛网修复眶下壁骨折的临床研究[J]. 国际眼科杂志, 2013,13(10):2127-2131.
- [5] 张翔,陈伟,曹罡,等. 计算机辅助快速成型钛网在眼眶爆裂骨折整复中的应用[J]. 医学研究生学报, 2016,29(4):407-410.
- [6] 李桂芬,易丽娜. 预塑形钛网植入对眼眶骨折手术治疗预后的影响[J]. 国际眼科杂志, 2017,17(3):516-518.
- [7] 孙凯建,王春霞,王雅文,等. 应用个体化预成型钛网修复眶下壁骨折的临床分析[J]. 国际眼科杂志, 2016,16(4):745-747.
- [8] 季中锟,赵云,于莎莎,等. 眼眶爆裂性骨折修复手术模拟的眼眶 3D 打印模型和外科种植体模型的研究[J]. 眼科新进展, 2017,37(7):662-666.
- [9] 施沃栋. 眼眶骨折手术导航技术的应用及内窥镜导航系统的研制[D]. 上海:上海交通大学, 2011:1-38.
- [10] 耿玉欣. 计算机辅助预成型钛网在眼眶复合性骨折整复中的临床应用研究[D]. 石家庄:河北医科大学, 2011:1-34.
- [11] 陈哲,郑晓华,谢宝君,等. 不同年龄正常眼眶容积的 CT 测量[J]. 中华眼科杂志, 2006(3):222-225.
- [12] 潘旭光,吴群. 眼眶爆裂性骨折眶腔容积改变与眼球内陷相关性的 CT 测量研究[J]. 国际医学放射学杂志, 2013,36(1):7-11.
- [13] LI B F, CHEN B, ZHANG Y, et al. Comparative use of the computer-aided angiography and rapid (下转第 333 页)

J Clin Pathol, 2012,65(11):1024-1030.

[20] 丛玉隆,乐家新,袁家颖.实用血细胞分析技术与临床[M].北京:人民军医出版社,2011.

[21] 中国合格评定国家认可委员会.CNAS-CL02 医学实验室质量和能力认可准则[S].2013.

[22] 胡婷婷,刘维薇.医学实验室质量和能力认可准则(ISO15189:2012)专用要求概述[J].临床检验杂志,2013,31(11):867-871.

[23] 尚红,王毓三,申子瑜.全国临床检验操作规程[M].北京:人民卫生出版社,2015:4.

[24] 费阳,王薇,王志国.ISO 15189:2012 与临床实验室设备管理[J].临床检验杂志,2015(2):137-139.

[25] 夏红安,刘颖,鲁小龙.SYSMEX XT-4000i 血液分析仪应用性能评价[J].中国医疗设备,2015,30(1):114-117.

[26] 王正蓉,韩健,谢婷婷,等. Sysmex XT-1800i 全自动血细胞分析仪性能评价[J]. 贵阳医学院学报, 2010,35(3):275-282.

[27] 贺君. 医学检验检测系统应用前的性能评价[J]. 大家健康(学术版), 2013,12(24):67.

[28] 温冬梅,兰海丽,缪丽韶,等. 应用 NCCIS 相关文件验证和评价 ADVIA1650 检测系统性能[J]. 国际检验医学杂志, 2008,29(8):737-739.

[29] 阳苹,周爱娥,张莉萍,等. 罗氏 MODULAR E170 全自动电化学发光免疫分析仪性能验证[J]. 重庆医学, 2009,38(19):2395-2397.

[30] 杨有业,张秀明. 临床检验方法学评价[M]. 北京:人民卫生出版社,2008:118.

(本文编辑 耿波 厉建强)

(上接第 329 页)

prototyping technology versus conventional imaging in the management of the Tile C pelvic fractures[J]. Int Orthop, 2016,40(1):161-166.

[14] 陈冉冉,毕燕龙. 3D 打印在眼科中的应用[J]. 同济大学学报(医学版), 2016,37(5):119-123.

[15] 李鹤明. 传统预成型钛网与 3-D 计算机技术辅助下预成型钛网在眶壁骨折修复术后眶腔容积的对比研究[D]. 沈阳:中国医科大学,2015:1-24.

[16] FAN B, CHEN H, SUN Y J, et al. Clinical effects of 3-D printing-assisted personalized reconstructive surgery for blow-out orbital fractures[J]. Albrecht Von Graefes Arch Fur Klinische Und Exp Ophthalmol, 2017,255(10):2051-2057.

[17] METZGER M C, SCHÖN R, SCHULZE D, et al. Individual preformed titanium meshes for orbital fractures[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2006,102(4):442-447.

[18] OH T S, JEONG W S, CHANG T J, et al. Customized orbital wall reconstruction using three-dimensionally printed rapid prototype model in patients with orbital wall fracture[J]. J Craniofac Surg, 2016,27(8):2020-2024.

[19] LIM C G, CAMPBELL D I, CLUCAS D M. Rapid prototyping technology in orbital floor reconstruction: Application in three patients[J]. Craniomaxillofac Trauma Reconstr, 2014,7(2):143-146.

[20] 徐柒华,廖洪斐. 3D 打印及其在眼科中的应用前景[J]. 眼科新进展, 2016,36(3):295-297.

[21] SCAWN R L, FOSTER A, LEE B W, et al. Customised 3D printing: An innovative training tool for the next generation of orbital surgeons[J]. Orbit, 2015,34(4):216-219.

[22] MOMMAERTS M Y, BÜTTNER M, VERCRUYSE H, et al. Orbital wall reconstruction with two-piece puzzle 3D printed implants: Technical note[J]. Craniomaxillofac Trauma Reconstr, 2016,9(1):55-61.

[23] HOANG D, PERRAULT D, STEVANOVIC M, et al. Surgical applications of three-dimensional printing: A review of the current literature & how to get started[J]. Ann Transl Med, 2016,4(23):456.

[24] PARTRIDGE R, CONLISK N, DAVIES J A. In-lab three-dimensional printing: An inexpensive tool for experimentation and visualization for the field of organogenesis[J]. Organogenesis, 2012,8(1):22-27.

[25] 林厚维,沈勤,范先群. 220 例眼眶骨折患者复视的临床分析[J]. 眼视光学杂志, 2007,9(5):335-338.

[26] 沈勤,林厚维,范先群. 眼眶骨折修复手术对复视和眼球运动障碍的改善[J]. 上海交通大学学报(医学版), 2008,28(6):681-684,706.

[27] 张益. 眼眶骨折的重建和眼球内陷的外科矫治[J]. 北京口腔医学, 2008,16(6):301-303.

(本文编辑 耿波 厉建强)

作者书写结构式摘要须知

为便于进行国际间的学术交流和计算机索引,本刊论著部分论文所附的中英文摘要,将采用国际通用的结构式摘要。中文摘要以 350 字左右为宜,英文摘要与中文摘要对应。结构式摘要的内容分为:①目的、②方法、③结果和④结论 4 部分,格式可连续书写不分段落,但要列出上述标题。现将各部分的撰写要求分述如下。①目的(Objective):简要说明研究的目的,说明提出问题的缘由,表明研究的范围和重要性。②方法(Methods):简要说明研究课题的基本设计,使用了什么材料和方法,如何分组对照,研究范围及精确程度,数据是如何取得的,经何种统计学方法处理。③结果(Results):简要列出研究的主要结果和数据,有什么新发现,说明其价值及局限。并给出结果的置信值,统计学显著性检验的确切值。④结论(Conclusion):简要说明经验、论证取得的正确观点及其理论价值或应用价值,是否可推荐或推广等。在英文摘要内容前必须附英文文题,作者署名与第 1 作者单位(包括邮政编码),与原文相同。