

## · 临床研究 ·

### 不同颌间牵引结合可吸收内固定材料在下颌骨骨折的重建研究\*

余振华<sup>1</sup> 聂鑫<sup>2△</sup> 杨茂进<sup>2</sup> 陈渝斌<sup>2</sup> 何海涛<sup>2</sup> 柴鉴深<sup>2</sup>

(1 景洪市人民医院口腔科 云南 景洪 666100 ; 2 第三军医大学大坪医院颌面外科 重庆 400042)

**摘要** 目的: 下颌骨骨折患者采用可吸收内固定材料进行固定, 同时结合牙弓夹板或自攻钛钉进行术后颌间牵引固定, 探讨两种牵引方式对患者口腔情况和术后咬合关系恢复的促进作用。方法: 对 65 例下颌骨骨折病例在完成骨折坚固内固定的基础上分别应用牙弓夹板和自攻钛钉进行颌间牵引, 14 d 后拆除颌间牵引, 术后 3-6 月进行复查, 对患者术后及复查期间口腔情况和咬合关系进行评估, 采用两组间 t 检验进行统计学分析。结果: 所有 35 例患者伤口均一期愈合。两种技术相结合, 即使全面部骨折和陈旧性骨折都获得了良好的疗效, 不同颌间牵引结果显示采用自攻钛钉治疗更加简便, 口腔卫生情况明显好于采用牙弓夹板的患者; 复查显示两组患者咬合关系恢复理想, 两者骨折愈合、张口度及咬合关系无明显差异。结论: 采用可吸收材料进行颌骨固位是一种较先进的坚固内固定方法, 颌间自攻钛钉是恢复及维持咬合关系较为理想的治疗方法, 两者结合可以获得满意的效果, 值得临床推广。

**关键词** 颌骨骨折; 颌间牵引; 钛钉; 牙弓夹板

中图分类号: R782 文献标识码: A 文章编号: 1673-6273(2012)04-656-03

## The Reconstruction Study on Treatment with Jaw Fracture using Different Intermaxillary Traction and Biodegradable Plates\*

SHE Zhen-hua<sup>1</sup>, NIE Xin<sup>2△</sup>, YANG Mao-jin<sup>2</sup>, CHEN Yu-bin<sup>2</sup>, HE Hai-tao<sup>2</sup>, CHAI Jian-shen<sup>2</sup>

(1 Department of Stomatology, People's Hospital, Jinghong, 666100, Yunnan, China;

2 Department of maxillofacial surgery, DaPing Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400042, China)

**ABSTRACT** Objective: To compare the therapeutic effect and oral hygiene after application of different intermaxillary traction through arch splint/ drill-free screw and biodegradable plates in the patients with jaw fracture. Methods: In 65 cases of jaw fractures, all patients were treated by rigid internal fixation combined with intermaxillary traction using dental arch splint or titanium screw. The evaluations including oral hygiene index and occlusion relationship were analyzed during hospitalization and 3-6 months after operation. Two-sample t-test for independent samples was used in the statistical analysis. Results: The comfortable outcome could be achieved through both techniques even if panfacial fracture and old fracture. The patients using titanium screw were easier to application and better oral health than those using dental arch splint. There was no significant difference upon fracture healing, mouth-opening degree and occluding relation under two methods. Conclusions: Using a biodegradable plate is a more advanced method of rigid internal fixation in the treatment with jaw fracture. Traction with screw is relatively ideal treatment method to restore and maintain the occlusion relationship compared with traditional intermaxillary traction. Combination with two methods can obtain satisfactory effect, worthy of clinical application.

**Key words:** Jaw fracture; Intermaxillary traction; Titanium screw; Arch splint

Chinese Library Classification (CLC): R782 Document code: A

Article ID: 1673-6273(2012)04-656-03

颌面部骨折治疗的目的在于颌骨结构的解剖复位、重建或恢复正常的咬合关系, 因此, 颌骨骨折治疗由最初单一的颌间牵引逐渐发展为采用钛板坚固内固定。但金属材料存在应力遮挡作用, 破坏了骨组织的正常修复模式, 同时金属材料长期存留于体内, 是否对人体存在不良反应目前尚无确切远期情况报道。随着生物材料学不断发展, 近年来颌面外科开始应用可吸收内固定材料。这种内固定材料随着骨折愈合而逐步吸收,

不需二次手术取出而显示其优越性<sup>[1]</sup>。但由于不能完全承受咬合力, 应用范围比较局限, 同时术中完全恢复重建咬合关系比较困难, 因此术后常行颌间牵引固定对咬合关系进行进一步调整, 以恢复口腔咀嚼系统的生理功能<sup>[2]</sup>。传统方法是以牙为固定源的牙弓夹板固定操作繁琐, 对患者的自身口腔条件要求也较高。近年来我们应用以牙槽骨为固定源的牵引钛钉进行颌间固定, 通过与传统方法比较, 取得了较好的疗效。

\* 基金项目: 国家自然科学基金资助项目(31070863)

作者简介: 余振华, 男, (1979-), 本科, 主治医师, 主要从事颌面部创伤与整形

△通讯作者: 聂鑫, 男, (1972-), 副主任医师, 硕士生导师, 主要从事颌面部创伤与整形 E-mail: dx.xinnie@gmail.com

(收稿日期: 2011-07-25 接受日期: 2011-08-18)

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

内固定材料由日本 Gunze 公司生产,主要成分为聚 L-乳酸 (PLLA)。夹板长度 22~28 mm (4 孔)、34 mm (6 孔);螺钉长度分别为 5、7、10 mm。自攻颌间牵引钛钉由浙江省宁波慈北医疗器械有限公司生产,规格为直径 2.0 mm,长度为 9 mm,及专用配套工具。牙弓夹板及结扎丝由上海手术医疗器械设备厂生产,结扎丝直径为 0.3 mm。

### 1.2 一般资料

对 2007 年 12 月-2010 年 12 月在我科治疗的下颌骨折伴咬合关系紊乱的 65 例住院患者进行分析,其中采用坚固内固定+牙弓夹板颌间牵引治疗 30 例,男性 18 例,女性 12 例。年龄范围 21-61 岁,平均 37.3 岁;其中下颌骨单发骨折 21 例,全面部骨折 9 例,所有骨折患者 12 例为陈旧性骨折;采用坚固内固定+钛钉颌间牵引治疗 35 例。男性 24 例,女性 11 例。年龄范围 20-67 岁,平均 35.5 岁。其中下颌骨单发骨折 22 例,全面部骨折 11 例,所有骨折患者 12 例为陈旧性骨折。

### 1.3 临床应用模式

采用坚固内固定+牙弓夹板颌间牵引治疗的患者在术前进行牙弓夹板固定,术中充分游离骨折断端进行解剖复位,采用内固定材料进行坚固内固定。术后 1d 进行颌间牵引使上颌第一磨牙近中颊尖与下颌第一磨牙颊沟对合,从而恢复正常的咬合关系,然后术后每日观察患者的咬合关系,通过颌间牵引进一步调节咬合关系。术后持续弹性牵引 14 d,术后 3-6 月嘱患者来院复查,进行效果评价。应用自攻牵引钛钉进行颌间牵引的患者,入院后在局麻下于患者的上下颌第一前磨牙的远中牙槽骨上及骨折断端处直接拧入,如为全面部骨折可在第二前磨牙的近中牙槽骨添加牵引钉,通过牵引恢复上下颌的关系。术中在此基础上完成骨折的坚固内固定。术后 1d 再行牵引,14 d 拆除颌间牵引钛钉。住院期间嘱两组患者通过经代金氏管流质喂食,使用漱口液漱口保持口腔卫生。术后 3-6 月嘱患者来院复查, X 线摄片或 CT 扫描进行愈后效果评价。

### 1.4 评价指标

对两组患者术前、术后 7 d 口腔卫生情况和复查骨折愈合情况进行比较。其中口腔卫生情况采用龈炎指数 (gingival index)和软垢指数 (debris index)进行评价。龈炎指数分为 4 级:0=无炎症;1=轻度炎症,牙龈色泽和质地略有变化,无探诊出血;2=中度炎症,牙龈中度光亮、红肿、增生,探诊出血;3=重度炎症,牙龈明显发红、增生,有自发性出血倾向。软垢指数分为 4 级:0=牙面无软垢;1=软垢覆盖面积占牙面的 1/3 以下;2=软垢覆盖面积占牙面的 1/3-2/3;3=软垢覆盖面积占牙面的 2/3 以上。咬合情况分为 3 级:0=骨折断端正确复位,中线无偏移,张口度正常,恢复正常的咬合关系;1=骨折断端复位偏移小于 1 mm,张口度小于 2 mm,咬合关系基本恢复;2=骨折断端及中线明显偏移,张口度小于 2 mm,咬合关系明显错位。

### 1.5 统计学分析

收集两组的各项评价指标,采用均数及标准差表示,通过 spss 10.0 统计软件对两者间均数进行 t 检验分析,  $P < 0.05$  表示

有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 临床应用情况

牙弓夹板操作相对烦琐,操作时间较长,对于骨折后牙齿松动易位的患者或张口受限的患者操作比较困难,术后所有患者自述有明显的异物感,7 例患者感牙齿疼痛,2 例患者因结扎丝松脱再行结扎固定。自攻钛钉颌间牵引固定操作简单,术后钛钉固位牢固,未现松脱现象,钛钉植入处未发现红肿及感染症状。3 例患者感牙齿疼痛,局部牙龈黏膜增生,拆除颌间牵引钛钉后创面可自行愈合,无需缝合。所有患者创面皆一期愈合,未出现感染等症。

### 2.2 口腔卫生情况

患者骨折后因疼痛不愿张口进行口腔清洁,手术前所有患者口腔卫生状况普遍较差。术后由于患者无法进行刷牙和正常的咀嚼运动,口腔卫生情况呈持续下降趋势,主要表现为食物残渣滞留和口腔异味,尤其是牙弓夹板牵引患者更为明显。统计学分析牙弓夹板和钛钉颌间固定组在软垢指数、牙龈指数都有不同程度的提高(表 1)。软垢指数统计学分析显示两组与术前相比都有显著性差异 ( $P < 0.05$ ),两组间比较牙弓夹板组明显高于钛钉颌间固定组,统计学分析有显著性差异 ( $P < 0.05$ )。牙龈指数统计学分析显示弓夹板牵引组显著高于术前情况,与钛钉颌间固定组相比也有统计学差异 ( $P < 0.05$ ),而钛钉颌间固定组患者术后虽然缓慢上升,但与术前无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

### 2.3 咬合情况

两组手术均一期愈合,骨折固定稳定,无异常骨动度,咬合关系好,张口度张口型正常。尤其在陈旧性骨折和全面部骨折也获得了良好的疗效,CT 内固定板不显示影像,但可见骨折端的螺钉孔,术后可见颌骨解剖复位,咬合关系恢复正常(图 1)。随访未见骨折移位、骨髓炎、局部炎症或包块形成等并发症、局部无异物形成。位于皮下的可吸收板在术后 1 年后均可清晰触及形态。1 年半后逐渐模糊。采用牙弓夹板颌间牵引患者咬合关系恢复正常 27 例,基本恢复 3 例;采用自攻钛钉颌间牵引患者咬合关系恢复正常 31 例,基本恢复 4 例。两组都未发现咬合关系明显错位的患者,统计学分析两组间无显著性差异 ( $P > 0.05$ )。

## 3 讨论

坚固内固定理论已成为颌骨骨折治疗的基本理论,本实验采用的可吸收材料主要为聚 L-乳酸,该材料具有良好的生物相容性、优良的力学性能及可加工性。其在体内逐渐降解为中间产物乳酸最终变为二氧化碳和水并被机体吸收,无须二次手术取出。该材料尤其适用于青少年患者,金属内固定材料滞留在体内影响骨骼发育生长发育期,而可吸收内固定材料由于可以在体内逐渐降解,从而具有较高的应用价值和技术优势<sup>[3]</sup>。但可吸收板最大的缺陷是相对于钛板其强度不足,虽然郑谦等研究发现,采用可吸收聚乳酸接骨板固定的狗下颌骨骨折可以达到用微型钢板相同的内固定效果<sup>[4]</sup>。但在实际应用中采用可吸收材料进行固位只能达到部分承重(load sharing)的能力,对于全面部骨折和断端移位明显的骨折,不足以对抗肌力量失衡导

表 1 不同颌间牵引方式口腔卫生及咬合情况测定结果分析

Table 1 The oral hygiene and occlusion at different Intermaxillary traction

Group	Gingival index		Debris index		Occlusion
	Preoperation	Postoperation	Preoperation	Postoperation	
Arch splint	1.28	1.97#	1.34	1.76#	1.15
Drill-free crews	1.30	1.66*#	1.40	1.47*	1.13

注  $P<0.05$  代表有统计学意义, \* 表示与牙弓夹板组比较 # 表示与术前比较。

Note: A value of  $P<0.05$  was considered statistically significant

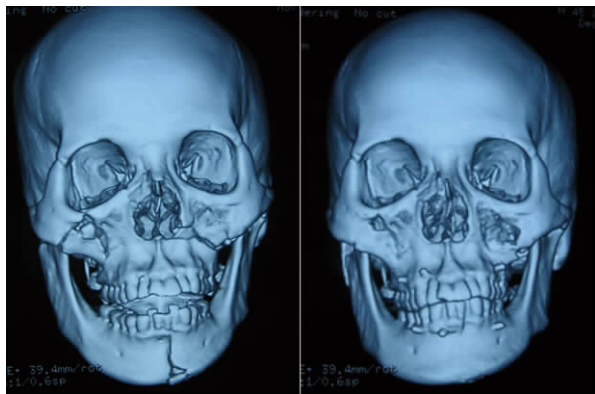


图 1 全面部骨折患者采用可吸收内固定材料结合自攻牵引钉治疗后  
的三维重建结果。A 术前 B 术后

Fig.1: The 3-dimension reconstruction study on the patient treated with biodegradable plates and drill-free screws traction. A: preoperation; B: postoperation.

致的骨折断面应力不均,若将可吸收材料固定于受力较大的骨折断端,可能导致材料断裂。因此虽然有较好的物理和化学性能,但目前适应症仍相对受限,目前主要用于上下颌骨及颧骨颧弓的简单线性骨折<sup>[5]</sup>。李玉增等将可吸收材料用于面中部骨折,获得了较好的临床效果<sup>[6]</sup>。颌间牵引(intermaxillary traction, IMT)是利用牙齿自身的咬合关系和弹性牵张力的作用,调节肌力量的失衡和微小的骨折错位,达到咬合关系的恢复和骨折的复位。在早期治疗骨折时,IMT 还作为治疗颌骨骨折常用的治疗方法<sup>[7]</sup>。本实验将两种颌骨固定方法相结合,在坚固内固定的基础上进行颌间牵引,精细调节咬合关系,改善患者的骨折愈合质量,扩大了该生物材料的手术适应症。笔者同时观察了牙相颌间牵引和骨相颌间牵引的优缺点,术中充分考虑到患者外形要求,结果显示采用可吸收内固定材料结合以颌骨为固定源的钛钉颌间牵引作为一种新型的颌骨骨折坚固固定方式,患者术后愈合好,体内无任何异物残留,保证了骨折断端在愈合过程中的稳定性,同时牙周组织损伤小、有利于维持口腔卫生。

本实验采用的颌间牵引包括牙弓夹板和自攻钛钉颌间牵引两种技术。牙弓夹板以牙为固定源进行颌间牵引,而骨折后大多数患者本身牙齿可能出现缺失、松动和移位,有些骨断端无牙或牙齿不足以维持正常的咬合关系,并不利于骨折的愈合。对于部分骨折尤其是上颌骨游离的患者可能导致骨折断端向内旋转,使颊尖早接触,导致错颌畸形更加严重。而且牙弓夹板的安置过程和钢丝的繁杂操作,不可避免地会对患者牙周组织造成损伤,而且增加了医护人员经血传染疾病的感染概率<sup>[8]</sup>。笔者的研究显示采用患者自述有明显的异物感,增加了患者的疼痛。采用牙弓夹板不利于口腔清洗,患者口腔卫生情况明显

下降。临床上希望有更好的技术替代常规的牙弓夹板牵引。自攻钛钉以恒定的上下颌骨为牵引基础,颌骨提供了颌间牵引需要的解剖基础,支抗力大、一般不易受患者自身条件的影响,适用于各类型的颌骨骨折患者,尤其适用于无牙或可利用牙体较少的颌骨骨折患者<sup>[9]</sup>。研究显示患者经自攻钛钉颌间牵引后,咬合关系恢复良好,与牙弓夹板相比无显著差异。在钛钉的应用过程中,直接根据骨折情况使骨折断端复位达到理想位置,在钛钉固定的部位也可根据术中骨折部位及骨折线方向作出相应调整。相比牙弓夹板颌间牵引而言,与坚固内固定相结合具有更好的协同效应<sup>[10]</sup>。该颌间固定模式并不依赖于牙体组织,对被牵引的组织无损伤,且对牙周组织损伤较小。本组病例中采用患者无明显的异物感,软垢指数和牙龈指数明显低于牙弓夹板颌间牵引的患者。此外,本试验采用的自攻钛钉组织相容性好,应用期间未发现植入处感染的症状,能与骨组织形成良好的生物结合,可承受长时间较大的颌间牵引力,避免了治疗过程中牵引固定装置的松动,这与以前的研究相一致<sup>[11,12]</sup>。因此,自攻钛钉颌间牵引技术具有较高的安全性和有效性,具有一定的临床推广价值。

虽然本实验将可吸收材料和自攻钛钉颌间牵引用于下颌骨陈旧性及全面部骨折,并获得了较好的疗效,可吸收材料应用过程中需注意以下问题:下颌骨骨折应力较大,应采用 6 孔可吸收材料,10 mm 螺钉为主,打孔时进入对侧皮质骨;可吸收材料相对金属材料体积较大,材料 1 年后开始降解,但完全降解时间长,患者 3 年内可扪及材料,应向患者解释清楚;对于全面部骨折应坚持术中三点固位原则,必要时可增加固位点;可吸收材料具有一定的弹性,弯制时应采用加热器充分塑性。自攻钛钉颌间牵引使用方法比较简单,需注意以下问题:在钛钉植入部位的选择上应避免损伤神经和牙根;在患者的年龄选择上,对于青少年替牙期的患者要慎重考虑,应用时避免损伤恒牙胚;应了解患者的颌骨及骨折情况,避免洞穿上颌窦底,避免植入骨折线;牵引过程中钛钉容易被口腔粘膜包裹,牵引皮筋容易压迫局部牙龈组织,应根据实际情况给予调整。虽然存在上述问题,但只要术前准备充分,术中仔细操作,术后认真观察,这些问题都可以有效避免。

#### 参考文献(References)

- [1] SHE Zhen-hua, HE An, LIU Lei, et al. Application Research of Computer Assistant Biomedical Technology in Panfacial Fracture[J]. Prog In Mod Biomed, 2007, 7(09): 1375-1377(In Chinese)
- [2] CHEN Yu-bin, CHAI Jian-shen, YANG Mao-jin, et al. Observation of mandibular fracture treated by intermaxillary fixation screws and titanium miniplate[J]. J Pract Stoma, 2007, 23(3): 394-396(In Chinese)

(下转第 655 页)



- Huang Hai-long. Some improvements in modified epoxy resin [J], Chinese Journal of Anatomy, 2006, 29(3): cover 2
- [3] 黄海龙, 刘临, 应美红, 等. 改良环氧树脂在脏器铸型标本中的应用[J]. 解剖学杂志, 2005, 28(4): 470
- Huang Hai-long, Liu Lin, Ying Mei-hong, et al. Application of modified epoxy resin in organ cast specimen [J]. Chinese Journal of Anatomy, 2005, 28(4): 470
- [4] 黄海龙, 晏细元, 廖晓明. 改良环氧树脂在管道铸型中的应用[J]. 解剖学研究, 2004, 26(4): 307
- Huang Hai-long, Yan Xi-yuan, Liao Xiao-ming. Application of modified epoxy resin in canal cast specimen [J]. Anatomy Research, 2004, 26(4): 307
- [5] 谢正兰, 李莉, 向长和, 等. 升主动脉插管法制作婴幼儿全身动脉铸型[J]. 现代生物医学进展, 2009, 9(4): 737-738
- Xie Zheng-lan, Li Li, Xiang Chang-he, et al. The method of making whole infant body artery cast specimen by ascending aorta cannulation [J]. Progress in Modern Biomedicine, 2009, 9(4): 737-738
- [6] 李忠华, 王兴海. 解剖学技术 [M]. 第 2 版, 北京: 人民卫生出版社, 1997, 137-143
- Li Zhong-hua, Wang Xing-hai. Anatomy technology [M]. Second edition, Beijing: People's medical publishing house, 1997, 137-143
- [7] K.P. Unnikrishnan, Eby Thomas Thachil. Effect of Phenol/Formaldehyde Stoichiometry on the Modification of Epoxy Resin Using Epoxidized Novolacs [J]. International Journal of Polymeric Materials, 2006, 55(4): 385-398
- [8] Huang ZF, Tan ST, Wang XY. Modification of an o-cresol formaldehyde epoxy resin by the thermotropic liquid crystalline polymer [J]. Journal of Applied Polymer Science, 2005, 97 (4): 1626-1631
- [9] Junying Zhang, Yanyan Zhai, Hyun-Joong Kim. The Miscibility of Novel Bisphenol-Propylene Epoxy Resin With Liquid NBR [J]. Journal of Adhesion Science and Technology, 2008, 22(10): 1181-1196
- [10] 买淑芳, 方文时, 杨伟才, 等. 海岛结构环氧树脂材料的抗冲磨试验研究[J]. 水利学报, 2005, 36(12): 1498-1502
- Mai Shu-fang, Fang Wen-shi, Yang Wei-cai, et al. Experimental study on abrasion resistant performance of epoxy resin with sea island structure [J]. Journal of Hydraulic Engineering, 2005, 36(12): 1498-1502
- [11] Tsung-Han Ho, Chun-Shan Wang. Modification of epoxy resin with siloxane containing phenol aralkyl epoxy resin for electronic encapsulation application [J]. European Polymer Journal, 2001, 37(2): 267-274
- [12] 张健, 韩孝族. 液体橡胶增韧环氧树脂 / 咪唑体系的形态与力学性能 [J]. 应用化学, 2005, 22(12): 1333-1337
- Zhang Jian, Han Xiao-Zu. Morphology and Mechanical properties of Cured Epoxy Resin/Imidazole System Toughened by Liquid Rubber [J]. Chinese Journal of Applied Chemistry, 2005, 22(12): 1333-1337
- [13] 刘小嶺. 聚醚胺和脂环胺的性能及固化行为研究 [D]. 北京化工大学, 2008
- Liu Xiao-di. The Research of Properties and Curing Behaviors of Polyethoxyamines and Isophoronediamine [D]. Beijing University of Chemical Technology, 2008
- [14] Gyung Guk Kim, Joung Ah Kang, Sun-Jae Kim. Surface modification of glass epoxy resin using the photocatalytic reaction in TiO<sub>2</sub> dispersed solution [J]. Journal of Alloys and Compounds, 2008, 499 (1): 184-187
- [15] David Schaubroeck, Johan De Baets, Tim Desmet, et al. Introduction of amino groups on the surface of thin photo definable epoxy resin layers via chemical modification [J]. Applied Surface Science, 2009, 255 (21): 8846-8854

(上接第 658 页)

- [3] Uthoff HK, Poitras P, Backman DS. Internal plate fixation of fractures: short history and recent developments [J]. J Orthop Sci, 2006, 11 (1): 118-126
- [4] Zheng Qian, Liu Lei, Wei Shicheng, et al. Experimental research with animal on super-high molecular weight Poly-DL-lactic acid internal fracture-fixing system used to treat mandible fracture [J]. West chin j Stom, 2002, 20(4): 286-288 (In chinese)
- [5] TANG Jian-fang, ZHANG Wei-qiong, LIU Jian-hua. The clinical application of absorbable plates for the fixation of maxillofacial fractures [J]. Stomatology, 2009, 29(11): 614-615 (In chinese)
- [6] LI Yu-zeng. The application of absorbable plates in the mid-facial fracture [J]. Beij Med Journ, 2008, 30(6): 376-377 (In chinese)
- [7] Coletti DP, Salama A, Caccamese JF. Application of intermaxillary fixation screw in maxillofacial trauma [J]. J Oral Maxillofac Surg, 2007, 65(9): 1746-1750
- [8] Stacey DH, Doyle JF, Mount DL, et al. Management of mandible fractures [J]. Plast Reconstr Surg, 2006, 117(3): 48-60
- [9] Ho KS, Tan WK, Loh HS. Casereports: The use of intermaxillary screws to achieve intermaxillary fixation in the treatment of mandibular fractures [J]. Ann Acad Med Singapore, 2000, 29(4): 534-537
- [10] WANG Qin-ning, SONG Zhi-feng. Intermaxillary traction titanium screw and miniature titanium plate in treating jawbone fracture [J]. J Traum Surg, 2010, 12(5): 455-456 (In Chinese)
- [11] Gibbons AJ, Hodder SC. A self-drilling intermaxillary fixation screw [J]. Br J Oral Maxillofac Surg, 2003, 41(1): 48-49
- [12] Fitton A, Gibbons AJ, Hodder SC. Intermaxillary fixation using drill-free screws [J]. Ann Plast Surg, 2003, 50(1): 104-105