

雪橇板技术治疗尺骨鹰嘴骨折的临床观察

查晔军, 蒋协远, 公茂琪

(北京积水潭医院创伤骨科, 北京 100035)

【摘要】 目的:探讨鹰嘴雪橇板固定技术治疗尺骨鹰嘴骨折的临床疗效。**方法:**2017 年 3 月采用鹰嘴雪橇板固定技术治疗 4 例尺骨鹰嘴骨折患者, 其中男 2 例, 女 2 例; 年龄 40, 46, 47, 72 岁; 左侧 3 例, 右侧 1 例; 均为摔伤引起。骨折均为横行、斜行或轻度关节面压缩骨折。伤后 1~3 d 内进行手术。观察患者的手术时间、术中出血量、并发症及术后肘关节屈伸和前臂功能恢复情况, 采用 VAS 评分评价疼痛缓解程度, 并采用 Mayo 肘关节功能评分评价肘关节功能恢复情况。**结果:**至 2018 年 9 月, 4 例获得随访, 时间 18 个月。手术时间 40~60 min, 术中出血量 20~40 ml, 术后无切口并发症。所有患者术后 4 个月随访时骨折愈合。末次随访时屈肘 140°~150°, 伸肘 0°~过伸 10°, 屈伸活动范围 140°~160°, MEPS 评分为 100 分。患者活动时无明显疼痛感, VAS 评分为 0 分。**结论:**鹰嘴雪橇板的低切迹设计和一体化设计避免了张力带和钢板常见的内固定物激惹现象, 操作简单, 对于简单和轻度粉碎的鹰嘴骨折是一种理想的内固定方式, 但不适用于严重粉碎的鹰嘴骨折。

【关键词】 尺骨鹰嘴; 骨折; 骨折固定术, 内

中图分类号: R683.41

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2019.04.009

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Clinical observation of olecranon sled for the treatment for olecranon fracture ZHA Ye-jun, JIANG Xie-yuan, and GONG Mao-qi. Department of Traumatic Orthopaedics, Beijing Jishuitan Hospital, Beijing 100035, China

ABSTRACT Objective: To explore clinical effect of olecranon sled in treating olecranon fracture. **Methods:** Four patients with olecranon fracture treated by olecranon sled in March 2017, including 2 males and 2 females, age of 40, 46, 47, 72 years old, 3 patients on the left side and 1 patient on the right side. All patients were caused by falling down. Fracture were transverse, oblique and slightly compressive articular surface fracture. The time from injury to operation ranged from 1 to 3 days. Operative time, blood loss, complications and flexion and extension of elbow joint, and function of forearm were observed, VAS score was used to evaluate relieve degree of pain, and Mayo score was applied to assess recovery of elbow function. **Results:** Four patients were followed up until September 2018. Operative time ranged from 40 to 60 min, blood loss was for 20 to 40 ml, and no complications occurred. All fracture were healed at 4 months after operation. Elbow flexion was for 140° to 150°, extension of elbow was from 0° and extend to 10°, activity of flexion and extension ranged from 140° to 160°, MEPS score was 100. No pain occurred during doing activity, and VAS score was 0. **Conclusion:** Low-profile design and integrated design of olecranon sled could avoid irritation of tension band and plate, and it is a simple and ideal internal fixation method for simple and mildly comminuted olecranon fracture, which is not suitable for severely comminuted olecranon fracture.

KEYWORDS Olecranon process; Fractures; Fracture fixation, internal

鹰嘴骨折很常见, 占肘部骨折的 10%, 是各个年龄组均常见的关节内损伤, 可由直接暴力或肱三头肌腱引起的间接暴力引起^[1]。因此绝大多数鹰嘴骨折需要进行手术治疗, 均为关节内骨折。目前临床上有多种固定方式, 常用的主要有张力带^[2]和钢板固定^[3]2 种, 但张力带的退针和钢板内固定物激惹均是常见的问题。鹰嘴雪橇板技术 (the olecranon sled,

TriMed Inc., Valencia, CA) 可用于鹰嘴骨折和鹰嘴截骨, 它结合了张力带和钢板固定的特点, 既减小了内固定物的体积, 也可防止退针现象的发生。2017 年 3 月 1 个月内完成了 4 例鹰嘴雪橇板手术, 截止 2018 年 9 月, 随访 18 个月, 结果良好, 报告如下。

1 临床资料

选取简单或轻度粉碎的尺骨鹰嘴骨折患者, 除尺骨鹰嘴严重粉碎骨折或肘关节复杂骨折脱位, 共 4 例, 所有患者经过医院批准和患者的知情同意。其中男 2 例, 女 2 例; 年龄分别为 40, 46, 47, 72 岁; 左侧 3 例, 右侧 1 例; 均为摔伤引起; 其中 1 例合并同侧肱骨近端骨折, 其他 3 例无合并伤。骨折按骨折

基金项目: 北京积水潭医院“学科新星”(编号: JST201704); 北京市医院管理局人才培养“登峰”计划(编号: DFL20150401)

Fund program: Beijing Jishuitan Hospital Nova Program (No. JST201704)

通讯作者: 蒋协远 E-mail: jxy0845@sina.com

Corresponding author: JIANG Xie-yuan E-mail: jxy0845@sina.com

表 1 尺骨鹰嘴骨折患者 4 例术前一般资料

Fig.1 Preoperative general data of 4 patients with olecranon fracture

患者序号	性别	年龄(岁)	侧别	致伤原因	合并症	Schatzker 分型	Mayo 分型
1	女	46	左	摔伤	无	C	II A
2	女	40	右	摔伤	无	B	II B
3	男	72	左	摔伤	同侧肱骨近端骨折	A	II A
4	男	47	左	摔伤	无	A	II A

线情况,均为横行、斜行或轻度关节面压缩骨折。根据 Schatzker 分型^[4],A 型 2 例,B 型 1 例,C 型 1 例。根据 Mayo 分型^[4],II A 型 3 例,II B 型 1 例。

2 治疗方法

所有患者在臂丛神经阻滞麻醉下进行,取仰卧位,患侧垫高,过胸位操作。采用后正中入路,向内外侧游离全厚皮瓣,显露骨折,清理骨折端,复位骨折,并以克氏针临时固定,塌陷的关节面或游离碎块可复位后予以螺钉固定。将雪橇板导向器紧贴于鹰嘴

近端,克氏针临时固定,以 2.0 mm 钻头开口后(图 1a),插入 2 枚 0.9 mm 的导针,去除导向模块,将雪橇型钢丝圈的 2 个空心尖端通过导针滑入鹰嘴预钻孔内(图 1b)。然后用打入器使雪橇完全座入骨内,用特定的垫片和 3.2 mm 皮钉将雪橇的骨外部分固定于尺骨。加压时,用垫片导向器将雪橇向远端推进行折端加压(图 1c),并以 2.3 mm 钻头钻 3 个孔,将垫片坐于雪橇上,半环形缺口向下,垫片上拧入 1~2 枚 3.2 mm 皮钉,但不完全拧紧,以固定垫片且允

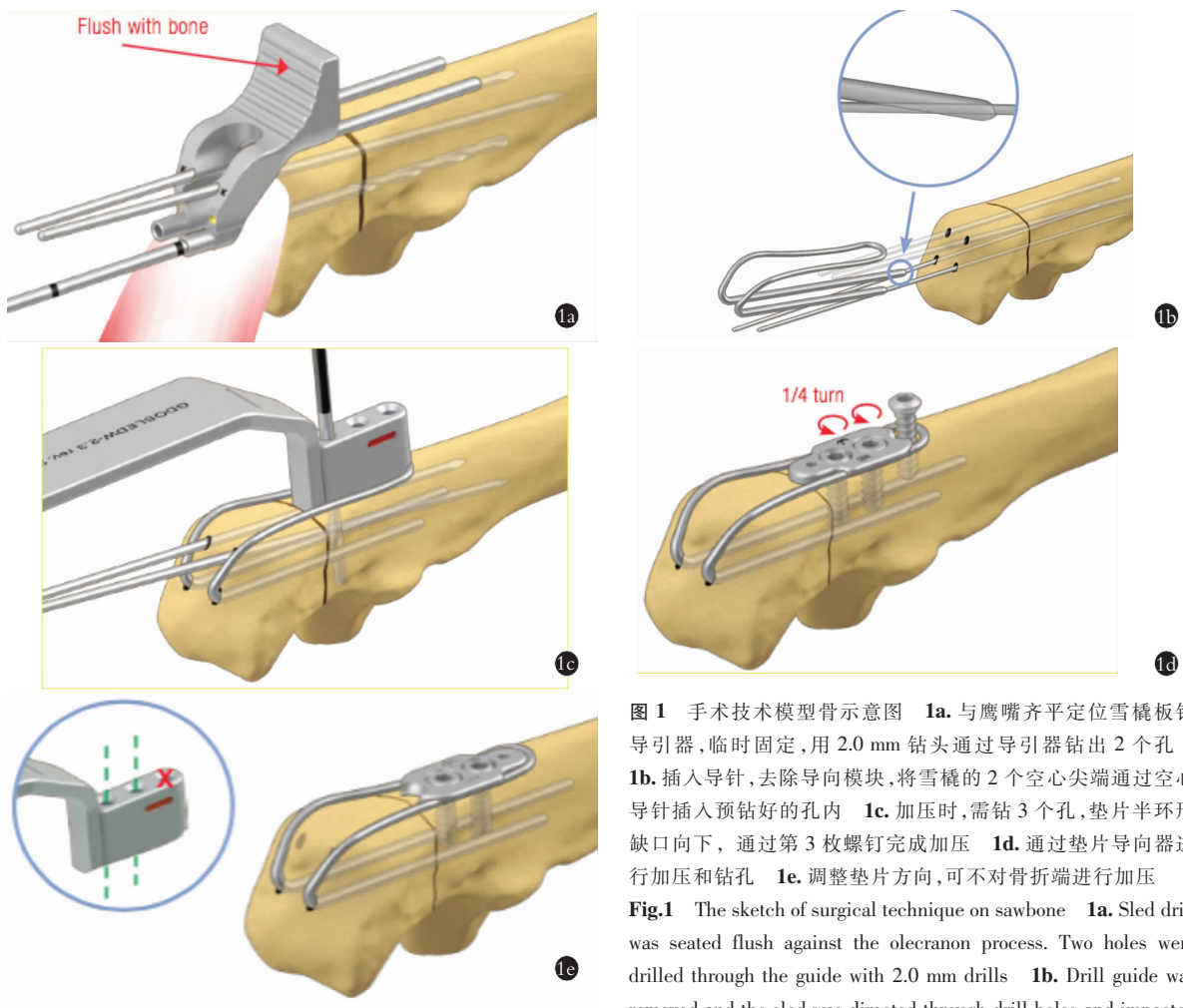


图 1 手术技术模型骨示意图 1a. 与鹰嘴齐平定位雪橇板钻导引器,临时固定,用 2.0 mm 钻头通过导引器钻出 2 个孔 1b. 插入导针,去除导向模块,将雪橇的 2 个空心尖端通过空心导针插入预钻好的孔内 1c. 加压时,需钻 3 个孔,垫片半环形缺口向下,通过第 3 枚螺钉完成加压 1d. 通过垫片导向器进行加压和钻孔 1e. 调整垫片方向,可不对骨折端进行加压

Fig.1 The sketch of surgical technique on sawbone 1a. Sled drill was seated flush against the olecranon process. Two holes were drilled through the guide with 2.0 mm drills 1b. Drill guide was removed and the sled was directed through drill holes and impacted

until it is seated against the bone. Sled was cannulated at the tips to aid with insertion into bone 1c. Washer drill guide was engaged into distal loop of sled and pushed distally to compress the fracture. Three holes were drilled through the guide 1d. Compression and drilling were performed through spacer 1e. Position of spacer was adjusted, and fracture could no compression

许雪橇在垫片下的滑动,在最远端拧入 1 枚 3.2 mm 的皮钉,完全拧入时,螺钉将雪橇远端环进一步挤向远端,完成最后的加压。拧紧所有的螺钉,可将中间孔更换为锁定螺钉完成最终的角度固定。调整垫片的方向可分别进行骨折端加压和不加压的操作(图 1d, 1e)。

所有患者术后常规留置腋路置管镇痛泵 3 d,以减轻术后疼痛,帮助术后功能锻炼。术后第 2 天开始进行功能锻炼,包括肘关节屈伸和前臂旋转练习,可主动锻炼和轻微的被动锻炼,禁止他人暴力地被动按摩和牵拉。1 个月后可开始进行持重。

3 结果

3.1 疗效评价标准

采用 Mayo 肘关节功能评分^[5](Mayo elbow performance score, MEPS) 对肘关节功能恢复情况进行评价,内容包括疼痛 45 分、活动范围 20 分、稳定性 10 分、日常生活能力 25 分。采用 VAS 评分^[6]评价患者疼痛缓解程度。

3.2 治疗结果

至 2018 年 9 月,4 例患者获得随访,时间 18 个月。手术时间 40~60 min,手术出血量 20~40 ml,术后无切口并发症,术后 4 个月复查均见骨折愈合。4 例骨折愈合良好,无内固定物激惹等表现,但均要求取出内固定物,其中 1 例右尺骨鹰嘴合并同侧肱骨近端骨折患者于术后 14 个月已行内固定物取出。末次随访时,所有患者术后肘关节屈伸和前臂旋转功能均与对侧基本相同,屈肘 140°~150°,伸肘 0°~过伸 10°,屈伸活动范围 140°~160°,前臂旋前旋后均为 90°。MEPS 评分为 100 分。患者活动时无明显疼痛感,VAS 评分均为 0 分。结果见表 2-3。典型病例见图 2-5。

4 讨论

4.1 尺骨鹰嘴骨折常用治疗方法的优缺点

目前临床上通常采用张力带技术或钢板螺钉技术对鹰嘴骨折进行固定,但各有优缺点及其适应证。张力带技术对于简单的鹰嘴横断骨折是最常用的方



图 2 患者,女,40 岁,右尺骨鹰嘴骨折 2a,2b. 术前肘关节正侧位 X 线片可见尺骨鹰嘴斜行骨折,关节面有轻度压缩 2c,2d. 术前肘关节三维 CT 可见尺骨鹰嘴斜行骨折线 2e,2f. 术中透视可见复位固定良好 2g,2h. 术后 18 个月正侧位 X 线片示骨折愈合良好

Fig.2 Patient, female, 40 years old, right olecranon fracture 2a, 2b. Preoperative X-ray of elbow showed oblique fracture of olecranon with slight compression of articular surface 2c, 2d. Preoperative three-dimensional CT of elbow joint showed oblique fracture line of olecranon 2e, 2f. Good reduction and fixation were observed on fluoroscopy during operation 2g, 2h. Postoperative AP and lateral X-rays at 18 months showed the fracture healed well

表 2 尺骨鹰嘴骨折患者 4 例术后一般情况

Tab.2 Postoperative general data of 4 patients with olecranon fracture

患者序号	随访时间(月)	手术时间(min)	术中出血量(ml)	并发症	骨折愈合时间(月)	VAS 评分(分)
1	18	60	40	无	4	0
2	18	60	40	无	4	0
3	18	40	20	无	4	0
4	18	40	20	无	4	0

表 3 尺骨鹰嘴骨折患者 4 例术后活动度及 MEPS 评分

Tab.3 Postoperative range of motion and MEPS score of 4 patients with olecranon fracture

患者序号	屈曲(°)	伸直(°)	屈伸 ROM(°)	旋前(°)	旋后(°)	旋转 ROM(°)	稳定性	MEPS 评分(分)
1	150	过伸 10	160	90	90	180	稳定	100
2	150	过伸 10	160	90	90	180	稳定	100
3	140	0	140	90	90	180	稳定	100
4	140	0	140	90	90	180	稳定	100



图 3 患者,男,47 岁,左尺骨鹰嘴骨折 3a,3b. 术前肘关节正侧位 X 线片示尺骨鹰嘴横断骨折 3c. 术前肘关节 CT 示尺骨鹰嘴横断骨折 3d,3e. 术中透视可见复位固定满意 3f,3g. 术后 18 个月随访正侧位 X 线片示骨折愈合良好

Fig.3 Male, 47 years old, left olecranon fracture 3a,3b. Preoperative AP and lateral X-rays of elbow showed transverse olecranon fracture 3c. Preoperative three-dimensional CT of elbow showed transverse fracture of olecranon 3d,3e. Satisfactory reduction and fixation can be seen in fluoroscopy 3f,3g. Postoperative AP and lateral X-rays at 18 months showed fracture healed well

法,在生物力学上也早已被证实是有效的^[7]。鹰嘴“V”形截骨后通常也都采用张力带进行固定。张力带技术将肱三头肌的牵拉力量(张力)转化为关节面的动态加压力,但内固定物退针或刺激的发生率高达 27%。为了避免退针现象,许多学者对此进行了研究。有学者^[8]认为 2 枚克氏针穿过前方皮质可降低退针风险,尸体研究也证实穿过前方皮质的克氏针约为髓内克氏针拔出力的 2 倍。而有学者^[9]则认为克氏针是否退针主要是伸肘时肱三头肌作用于没有完全打入的克氏针引起,与是否穿过前方皮质无关。

而穿过前方皮质也增加了骨间前神经、血管损伤的风险,还可能会影响前臂旋转^[10]。Prayson 等^[11]通过 MRI 研究发现克氏针穿过前方皮质 10 mm 容易伤到正中神经和尺动脉。也有学者^[12]将张力带系统进行改良,将钢丝穿过带孔的克氏针来避免退针现象,国内也有类似应用。笔者目前仍常规使用张力带技术治疗简单的鹰嘴横断骨折或鹰嘴“V”形截骨,但对于斜行骨折或粉碎骨折,张力带无法起到加压固定的作用,则建议采用钢板内固定。退针现象仍是最常见的问题,常需局麻下取出。骨折端的分离也是较



图 4 患者,男,72 岁,左尺骨鹰嘴骨折,合并同侧肱骨近端骨折 4a,4b。术前肘关节正侧位 X 线片示尺骨鹰嘴横行骨折,但背侧骨皮质有碎块 4c,4d。术前肩关节正侧位 X 线片示合并同侧肱骨近端骨折 4e,4f。术中透视可见近端骨折块较小,加用 2 枚克氏针固定 4g,4h,4i。术后 18 个月正侧位 X 线片示骨折愈合良好

Fig.4 Male, 72 years old, olecranon fracture with ipsilateral proximal humerus fracture on the left side 4a, 4b. Preoperative AP and lateral X-rays of elbow joint showed transverse olecranon fracture with fragments in the dorsal cortex 4c, 4d. Preoperative AP and lateral X-rays of shoulder joint showed associated ipsilateral proximal humerus fracture 4e, 4f. Intraoperative fluoroscopy showed proximal fragment was small, two K-wires were added to fix fracture 4g, 4h, 4i. Postoperative AP and lateral X-rays at 18 months showed fracture healed well



图 5 患者,女,46 岁,左尺骨鹰嘴骨折 5a,5b. 术前左肘关节正侧位 X 线片示尺骨鹰嘴斜行骨折 5c,5d,5e. 术前 CT 示尺骨鹰嘴斜行骨折 5f,5g. 术中透视可见复位满意 5h,5i. 术后 18 个月侧正位 X 线片示骨折愈合良好

Fig.5 Patient, female, 46-year-old, left olecranon fracture 5a,5b. Preoperative X-ray of left elbow showed oblique fracture of olecranon 5c,5d,5e. Preoperative CT showed oblique fracture of olecranon 5f,5g. Satisfactory reduction was observed in fluoroscopy 5h,5i. Postoperative lateral and AP X-rays at 18 months showed fracture healed well

为常见的现象,会造成骨折的延迟愈合或不愈合。

对于简单的鹰嘴骨折或截骨采用钢板螺钉进行固定。但钢板固定原则上应用于鹰嘴粉碎骨折、张力带无法有效固定时,其他适应证包括斜行骨折、伴有冠状突骨折和向后孟氏骨折脱位时^[13]。可使用 1/3 管状板,3.5 mm 的有限接触动力加压钢板,3.5 mm 的重建板,钩板和解剖锁定板,可获得坚强固定,允许术后早期功能锻炼^[14]。钢板一般放在尺骨背侧,但钢板位于皮下可导致内固定物的突出和刺激^[15]。由于肘关节周围的软组织被膜纤薄,甚至临床上遇到许多钢板外露的患者,特别常见于年轻女性。因此,

对于简单的鹰嘴横行骨折或鹰嘴截骨,笔者不建议采用钢板进行固定,尽可能用简单的张力带技术进行固定;但是对于肘关节复杂骨折脱位的患者或尺骨鹰嘴粉碎骨折的患者,则不建议用张力带进行固定,无法进行有效加压,且无法控制尺桡骨近端向前或向后脱位的趋势,建议采用钢板螺钉进行固定,甚至钢板螺钉结合张力带的方式进行固定。尽管如此,在获得有效固定的前提下,要尽可能选用低切迹小钢板进行固定,避免内固定物对软组织的刺激。

4.2 鹰嘴雪橇板的优缺点

鹰嘴雪橇板是一种新的固定方式,可用于鹰嘴

骨折和鹰嘴截骨,这种固定方式结合了张力带和钢板固定的特点,使用 1 个一体化的坚强但低切迹的雪橇型钢针圈、2 个尖端为空心,可通过空心导针插入尺骨髓腔,然后用特定的垫片将钢针圈的骨外部分固定于尺骨。Dieterich 等^[16]研究发现,鹰嘴雪橇板和张力带的固定稳定性基本类似,通过鹰嘴横行骨折的尸体模型,分别采用雪橇板固定和双皮质克氏针张力带固定,对肱二头肌和肱三头肌施加循环负荷,两种方式在骨折移位方面比较差异无统计学意义。但还没有研究对比雪橇板和钢板固定的强度。

相对于张力带适用于鹰嘴横行骨折、不适用于斜行骨折或粉碎骨折或鹰嘴复杂骨折脱位而言,鹰嘴雪橇板有其一定的优势,既可通过加压固定的方式用于鹰嘴横行骨折和“V”形截骨部位的固定,也可通过不加压的方式用于鹰嘴斜行骨折或轻度粉碎的鹰嘴骨折或鹰嘴复杂骨折脱位,适应证适度扩大,可替代鹰嘴张力带和部分钢板的作用。但对于严重粉碎的鹰嘴骨折,鹰嘴雪橇板技术还无法替代钢板所起的作用。

雪橇板技术的费用低于常用的解剖型钢板螺钉系统,略高于常用的钛针和钛缆的张力带系统,但高于传统的钢针钢丝张力带系统。雪橇板技术只是一种固定技术和理念,可以通过改良来降低费用,如通过折弯的克氏针和普通的 2 孔管状板即可做到类似固定,当然操作细节上会有一定的差异,需进一步研究。

综上所述,鹰嘴雪橇板治疗尺骨鹰嘴骨折临床结果好,没有明显的内固定相关并发症,可能跟鹰嘴雪橇板的低切迹设计有关,而雪橇的一体化设计也避免了内固定物向近端退针的风险。本研究仅仅是小样本量的短期初步探讨,主要是为了介绍这一新技术,可对简单和轻度粉碎的鹰嘴骨折进行有效固定且避免了相关并发症,但并不适用于严重粉碎骨折,其临床效果还需大样本量的前瞻性病例对照研究来证实。

参考文献

- [1] Powell AJ, Farhan-Alanie OM, Bryceland JK, et al. The treatment of olecranon fractures in adults[J]. *Musculoskelet Surg*, 2017, 101(1): 1-9.
- [2] Carter TH, Molyneux SG, Reid JT, et al. Tension-band wire fixation of olecranon fractures[J]. *JBJS Essent Surg Tech*, 2018, 8(3): e22.
- [3] Adams JE, Sems SA, Steinmann SP. Open treatment of olecranon fractures with plate fixation[J]. *JBJS Essent Surg Tech*, 2018, 8(1): e1.
- [4] Newman SD, Mauffrey C, Krikler S. Olecranon fractures[J]. *Injury*, 2009, 40(6): 575-581.
- [5] Morrey BF, Adams RA. Semiconstrained arthroplasty for the treatment of rheumatoid arthritis of the elbow[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1992, 74(4): 479-490.
- [6] 严广斌. 视觉模拟评分法[J]. *中华关节外科杂志*, 2014, 8(2): 34.
- [6] YAN GB. Visual analogue scale[J]. *Zhonghua Guan Jie Wai Ke Za Zhi*, 2014, 8(2): 34. Chinese.
- [7] Petraco DM, Koval KJ, Kummer FJ, et al. Fixation stability of olecranon osteotomies[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1996, (333): 181-185.
- [8] Mullett JH, Shannon F, Noel J, et al. K-wire position in tension band wiring of the olecranon—a comparison of two techniques[J]. *Injury*, 2000, 31(6): 427-431.
- [9] Wu CC, Tai CL, Shih CH. Biomechanical comparison for different configurations of tension band wiring techniques in treating an olecranon fracture[J]. *J Trauma*, 2000, 48(6): 1063-1067.
- [10] Parker JR, Conroy J, Campbell DA. Anterior interosseous nerve injury following tension band wiring of the olecranon[J]. *Injury*, 2005, 36: 1252-1253.
- [11] Prayson MJ, Iossi MF, Buchalter D, et al. Safe zone for anterior cortical perforation of the ulna during tension-band wire fixation: a magnetic resonance imaging analysis[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2008, 17(1): 121-125.
- [12] 董晓敏, 杨杰, 王朝南, 等. 新型带孔克氏针张力带治疗成人尺骨鹰嘴骨折的病例对照研究[J]. *中国骨伤*, 2018, 31(6): 534-537.
- [12] DONG XM, YANG J, WANG CN, et al. Case-control study on a new Kirschner wire tension band with hole in the treatment of adult olecranon fractures in adults[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2018, 31(6): 534-537. Chinese with abstract in English.
- [13] Hak DJ, Golladay GJ. Olecranon fractures: treatment options[J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2000, 8(4): 266-275.
- [14] Ali M, Hatzantonis C, Aspros D, et al. Management of type II B and III B olecranon fractures. Case series[J]. *Int J Surg Case Rep*, 2017, 41: 296-300.
- [15] Bailey CS, MacDermid J, Patterson SD, et al. Outcome of plate fixation of olecranon fractures[J]. *J Orthop Trauma*, 2001, 15(8): 542-548.
- [16] Dieterich J, Kummer FJ, Ceder L. The olecranon sled—a new device for fixation of fractures of the olecranon: a mechanical comparison of two fixation methods in cadaver elbows[J]. *Acta Orthop*, 2006, 77(3): 440-444.

(收稿日期: 2019-01-11 本文编辑: 李宜)