

切开复位内固定治疗 Gustilo I - II 型肱骨远端开放骨折

陈辰, 查晔军, 李庭, 蒋协远, 赖良鹏, 公茂琪
(北京积水潭医院创伤骨科, 北京 100035)

【摘要】 目的: 探讨切开复位内固定治疗 Gustilo I - II 型肱骨远端骨折的临床疗效。方法: 自 2013 年 5 月至 2017 年 6 月采用切开复位内固定治疗 24 例 Gustilo I - II 型肱骨远端开放骨折患者, 其中男 20 例, 女 4 例; 年龄 14~65(41.3±13.1)岁; 根据 Gustilo 分型, I 型 16 例, II 型 8 例。记录患肘的活动范围、术后并发症及二次手术的情况, 并于术后 12 个月时采用主观疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS), Mayo 肘关节功能评分(Mayo elbow performance score, MEPS)及快速肩臂手功能障碍评分量表(quick disabilities of the arm, shoulder and hand, QuickDASH)评价患肘功能恢复情况。结果: 所有患者获得随访, 时间 15~60(34.1±11.9)个月。术后 12 个月 VAS 评分为 0(0, 2)分。术后患肘屈伸活动度为 50°~145°(115.2±26.1)°, 旋转 100°~160°(147.7±17.0)°。MEPS 评分为 90.0±9.1, 优 14 例, 良 10 例。QuickDASH 评分为 4.6(0, 14.8)分。并发症发生 22 例, 包括尺神经症状、内固定刺激等, 二次手术患者 10 例。结论: 切开复位内固定是一种治疗 Gustilo I - II 型肱骨远端开放骨折安全有效的方法, 患者活动范围好, 功能评分满意。

【关键词】 肱骨骨折; 骨折固定术, 内; 骨折切开复位

中图分类号: 683.41

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2019.04.011



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Clinical outcomes of open reduction and internal fixation in treating Gustilo type I and II patients with open distal humeral fractures CHEN Chen, ZHA Ye-jun, LI Ting, JIANG Xie-yuan, LAI Liang-peng, and GONG Mao-qi. Department of Traumatic Orthopaedics, Beijing Jishuitan Hospital, Beijing 100035, China

ABSTRACT **Objective:** To analysis clinical effects of open reduction and internal fixation in treating Gustilo type I and II patients with open distal humeral fracture. **Methods:** From 2013 May to 2017 June, 24 patient with Gustilo grade I and II open distal humeral fractures were treated with open reduction and internal fixation, including 20 males and 4 females, aged from 14 to 65 years old with an average of (41.3±13.1) years old. According to Gustilo classification, 16 patients were type I, 8 patients were type II. Range of motion, complications and secondary surgery were recorded; elbow function were evaluated with VAS (visual analogue scale), MEPS (Mayo elbow performance score) and QuickDASH (quick disabilities of the arm, shoulder, and hand) at 12 months after operation. **Results:** All patients were followed up from 15 to 60 years with an average of (34.1±11.9) months. VAS score was 0 (0, 2); flexion and extension ranged from 50° to 145° with an average of (115.2±26.1)°; the range of rotation ranged from 100° to 160° with an average of (147.7±17.0)°. MEPS score was for 75 to 90 (90.0±9.1), and 14 patients got excellent result, 10 patients moderate. Quick DASH score was 4.6 (0, 14.8). There were 22 patients occurred complications, such as ulnar nerve symptom and internal fixation irritation, and 10 patients accepted the second operation. **Conclusion:** Open reduction and internal fixation is a safe and efficient method in treating Gustilo type I and II patients with open distal humeral fractures, which has an advantages of good range of movement and function score.

KEYWORDS Humeral fractures; Fracture fixation, internal; Open fracture reduction

基金项目: 北京市卫生和计划生育委员会北京市卫生与健康科技成果和适宜技术推广项目(编号:2018-TG-23);北京积水潭医院学科新星(编号:JST201704);2015 年度北京市医院管理局人才培养“登峰”计划(编号:DFL20150401)

Fund program: Health Scientific and Technological Achievements Promotion Project of Beijing Municipal Commission of Health and Family Planning(No.2018-TG-23)

通讯作者: 蒋协远 E-mail: jxy0845@sina.com

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

开放肱骨远端骨折治疗棘手, 预后较差, 原因在于此类开放骨折常为高能量损伤, 肱骨远端骨折形态复杂, 有研究^[1]报道 85.7% 为 AO/OTA 分型 C 型, 且常合并肌骨系统或其他系统损伤。此外, 由于开放骨折本身的复杂性, 常合并骨量丢失以及广泛软组织损伤, 术后感染、不愈合、僵硬等并发症比例均高于闭合骨折。这些原因使其治疗较为复杂, 治疗时不只应考虑骨折和软组织本身的复杂性, 也需考虑患者的整体情况。由于该类骨折并不常见, 研究报道较

少,对于开放肱骨远端骨折的治疗方式、治疗时机等仍存争议。目前临床常见的治疗方式是对于 Gustilo I-II 型肱骨远端开放骨折,采用切开复位内固定作为最终治疗;而对于 III 型骨折,采用分期治疗或用铰链式外固定架作为最终治疗。自 2013 年 5 月至 2017 年 6 月,采用切开复位内固定治疗 Gustilo I-II 型肱骨远端开放骨折 24 例,疗效满意,现报告如下。

1 临床资料

纳入标准:符合开放肱骨远端骨折诊断标准;年龄 14~65 岁;OTA/AO 分型^[2]为 13-C 型骨折;Gustilo 等^[3]分型为 I-II 型;末次随访时间 ≥ 1 年,接受切开复位内固定手术的患者。排除标准:病理性骨折,接受保守治疗的患者。

最终纳入 24 例患者,男 20 例,女 4 例;年龄 14~65(41.3 \pm 13.1)岁。致伤原因:车祸伤 14 例,摔伤 10 例。根据 Gustilo 分型,I 型 16 例,II 型 8 例。术前急诊常规拍摄患侧 X 线片,行 CT 检查明确损伤情况,并确定是否合并其他系统损伤。

2 治疗方式

2.1 急诊处理

所有患者在急诊行 X 线检查明确诊断,并记录伤口情况及 Gustilo 分型。急诊常规处理包括开放伤口涂片、排除粗大杆菌等,并接受破伤风免疫球蛋白注射。伤口的处理根据接诊医生的经验分为 I 期急诊手术和分期手术。I 期急诊手术在急诊对伤口进行包扎后完善相关术前检查,并于急诊手术室进行清创术和骨折切开复位内固定术。若决定分期手术则在急诊手术室仅进行清创缝合术,闭合伤口后每日换药观察伤口情况,伤口愈合情况良好、局部软组织损伤情况好转后进行骨折切开复位内固定术。清创术中充分切除失活或污染的皮下组织及皮缘,使用双氧水和碘伏冲洗伤口,并使用 6 L 的生理盐水冲洗伤口。

2.2 手术方法

采用臂丛神经阻滞麻醉,患者取平卧位,患肘屈肘 90°置于躯体上。皮肤切口采用后正中入路,I 期切开复位内固定术时尽量将伤口纳入切口范围,进行充分清创。若分期手术,则尽量避免伤口,切口尽量远离伤口,同时可对伤口进行再次清创。切开皮肤后进一步切开皮下组织,掀起全层皮瓣。首先自内侧从近端内侧肌间隔处开始向远端找寻尺神经,游离尺神经并使用橡皮条进行保护。肱三头肌及伸肌装置的处理基于骨折粉碎程度及骨折线所处位置。若术前判断无法直视下进行肱骨远端关节面的复位,则使用尺骨鹰嘴截骨入路,使用电刀标记截骨位置后先使用摆锯沿尺骨鹰嘴裸区处进行“V”形截骨,

最后使用骨刀完成截骨。完成肱骨远端骨折固定后使用 2 枚克氏针与钢丝,采用张力带技术固定截骨。若关节面骨折可无须截骨复位,使用肱三头肌两侧入路,自后方分别切开内外侧肌间隔,暴露肱骨远端。使用复位钳维持骨折复位并使用克氏针进行临时固定,可切开部分肱三头肌腱以观察复位。固定的原则是首先复位并固定关节面骨折,然后再将远端关节面与肱骨内外侧柱进行固定。内固定均使用 2 枚解剖型锁定钢板,根据术者经验进行平行或垂直放置。术中确定复位及固定良好后将尺神经前置皮下,确定其与内固定物无任何接触,逐层缝合筋膜及皮下组织,留置引流管后关闭切口。典型病例见图 1。

2.3 术后处理

术后使用长臂后托石膏进行外固定。术前 30 min 静滴 2 代头孢抗生素,术后使用 3 d。术后第 1 天即嘱患者进行手指及肘部轻柔活动,根据肿胀消除情况进行被动轻柔功能锻炼,及肘部的屈伸和旋转活动,切忌暴力康复或按摩。术后 2 周拆线,术后 4 周可以开始进行主动功能锻炼,8 周后复查 X 线片骨折部分愈合后进行抗阻力训练,骨折愈合后可进行持重活动。

3 结果

3.1 随访及疗效评价

术后复查肘关节 X 线片以明确骨折愈合及并发症等情况。末次随访时采用视觉模拟评分^[4](visual analogue scale, VAS)进行疼痛缓解程度评价,记录患肘的活动范围,如屈曲、伸直、旋前、旋后。客观评分使用 Mayo 肘关节功能评分^[5](Mayo elbow performance score, MEPS),包括 4 个方面:疼痛 45 分,活动范围 20 分,稳定性 10 分,日常生活能力 25 分,满分 100 分;总分 ≥ 90 分为优,75~89 分为良,60~74 分为可,<60 分为差。主观评分使用快速肩臂手功能障碍评分量表^[6](quick disabilities of the arm, shoulder, and hand, QuickDASH),分数越高说明功能越差。同时记录患者并发症情况以及二次手术的详细信息。并发症包括浅部与深部感染,骨折不愈合,尺神经症状,内固定失效,肘关节僵硬,异位骨化,内固定物局部激惹等,其中尺神经损伤定义为手术后局部感觉异常或肌力减退。

3.2 治疗结果

24 例获得随访,时间 15~60(34.1 \pm 11.9)个月。末次随访时肱骨远端骨折均愈合。术后 1 年 VAS 评分为 0(0,2)分。肘关节屈曲范围为 80°~145°(130.6 \pm 18.4)°,伸直受限 0°~60°(16.3 \pm 14.8)°,屈伸活动范围 50°~145°(115.2 \pm 26.1)°,旋前范围 55°~75°(72.5 \pm

5.9)°, 旋后范围 40°~80°(75.0±12.4)°, 旋转活动范围 100°~160°(147.7±17.0)°。MEPS 评分为 90.0±9.1, 其中疼痛 38.8±7.6, 活动范围 18.5±3.5, 稳定性 7.7±3.3, 日常生活能力 24.8±1.0, 其中优 14 例, 良 10 例。QuickDASH 评分为 4.6(0, 14.8)。典型病例见图 1。

3.3 并发症

术后共 22 例出现并发症, 13 例为尺神经损伤, 表现为手部感觉异常或肌力减退, 但仅 1 例需要进行 II 期手术松解尺神经, 其余 12 例均自行缓解; 7 例内固定激惹, 表现为内固定突出刺激皮肤, 均要求进行内固定物取出术; 1 例鹰嘴截骨不愈合, 在术后 5 个月时发现尺骨鹰嘴截骨仍不愈合, 遂行尺骨鹰嘴内固定物取出术, 取髂骨植骨、钢板螺丝钉内固定术; 1 例肘关节僵硬, 患肘活动范围为屈曲 90°, 伸

直受限 40°, 旋前 10°, 旋后 30°, 在骨折内固定术后 16 个月进行了肘关节松解术, 去除异位骨化和增生组织, 术后 1 年末次随访时屈曲 140°, 伸直受限 10°, 旋前 75°, 旋后 80°, 功能良好。接受二次手术患者 10 例。

4 讨论

4.1 治疗现状

肱骨远端开放骨折为较罕见的一种损伤, 许多研究均已证实闭合肱骨远端骨折进行切开复位内固定或全肘关节置换术可取得良好效果, 然而仅有少量研究对开放损伤进行分析。同时肱骨远端开放骨折也是一种难治性损伤, 若不能正确处理, 预后较差。Min 等^[7]比较了 OTA/AO 分型中 C 型肱骨远端骨折是否开放对功能的影响, 发现开放骨折患者的

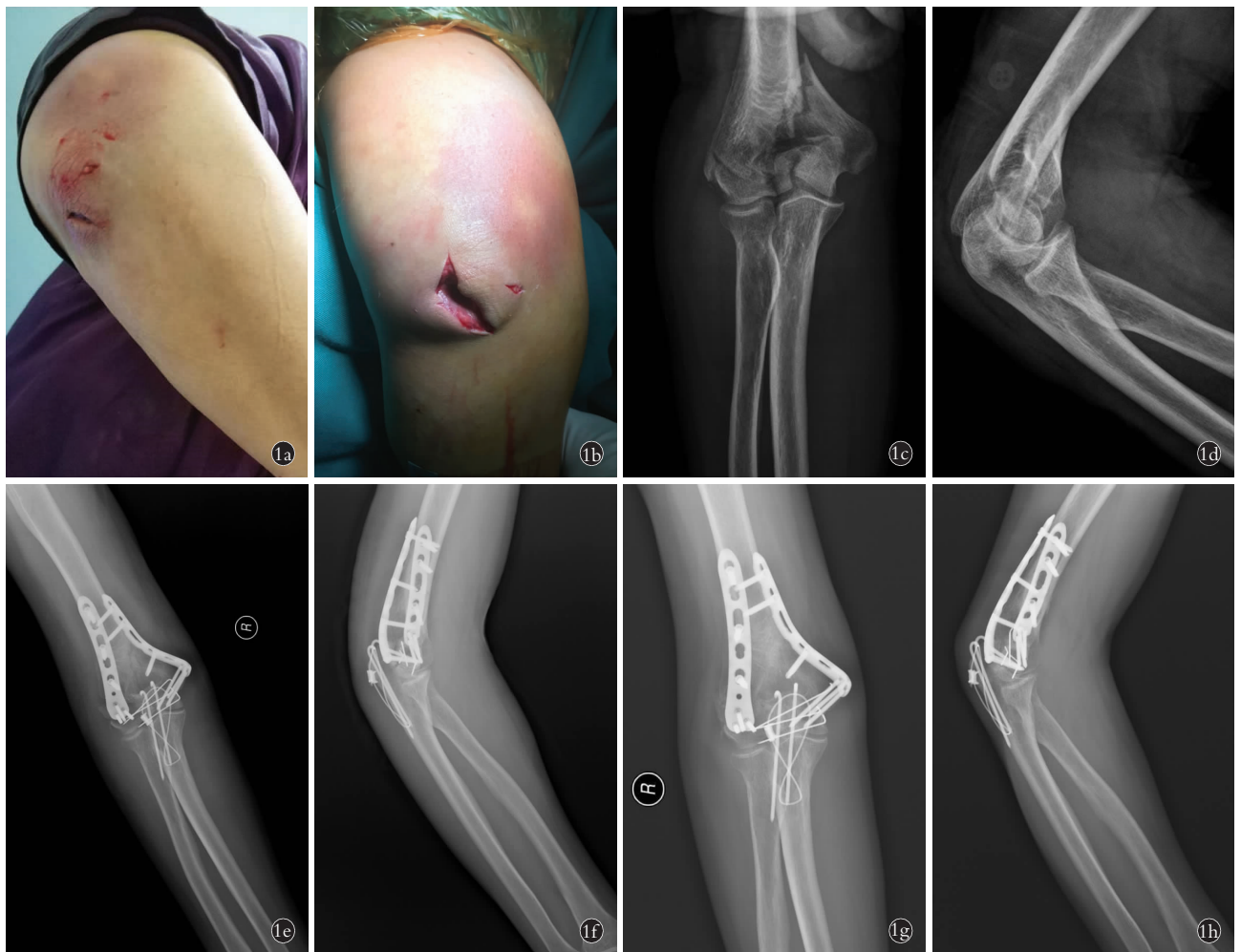


图 1 患者,女,60 岁,摔伤致右侧肱骨远端开放骨折 1a. 急诊就诊时肘后伤口外观图 1b. 手术室清创后伤口外观图 1c,1d. 术前当天肘关节正侧位 X 线片示肱骨远端骨折 1e,1f. 术后当天肘关节正侧位 X 线片示内外侧双钢板固定,关节面复位良好 1g,1h. 术后 6 个月肘关节正侧位 X 线片示固定复位良好,骨折愈合

Fig.1 A 60-year-old female patient with right distal open humeral fracture by falling down 1a. Initial wound picture in emergency department 1b. Wound picture after debridement 1c,1d. Preoperative AP and lateral X-rays showed distal humeral fracture 1e,1f. Postoperative AP and lateral X-rays showed both of medial and lateral plate fixed fracture and good reduction of articular face 1g,1h. Postoperative AP and lateral X-rays of elbow joint at 6 months showed good reduction and fracture union

活动度较闭合患者大幅下降(82.5° vs 108.7°), SF-36 功能更差(57.9 vs 79.0)。究其原因,一方面为肱骨远端骨折本身常为高能量损伤,骨折常粉碎,牢固固定较为困难;另一方面,开放骨折后行内固定的感染率很高。Chaudhary 等^[8]报道肱骨远端开放骨折立即行内固定的深部感染率高达 28%。目前肱骨远端开放骨折的治疗争议主要有 2 点:(1)固定方式仍不确定。(2)Gustilo I-II 型损伤与 III 型损伤的治疗建议并不相同,具体治疗建议仍不确定。

4.2 治疗方式的争议

目前肱骨远端开放骨折存在多种治疗方式,主要有外固定架治疗和切开复位内固定治疗。Chaudhary 等^[8]报道了 8 例开放关节内肱骨远端骨折,进行切开复位并使用内侧和外侧单平面小型外固定架进行治疗,平均随访 11.4 个月,平均活动范围 20°~120°,8 例中 6 例功能优良。Kömürçü 等^[9]报道了枪击伤造成的 20 例开放关节内肱骨远端骨折,平均随访 34.3 个月,19 例采用 Ilizarov 环形外固定架固定,根据 MEPS 评分,最终结果良 8 例,中 7 例,差 4 例。McKee 等^[10]则使用内固定治疗 26 例患者,平均随访 51 个月,最终活动度 97°(55°~140°),MEPS 评分为 79(52~100),仅 3 例功能为差,认为对于开放肱骨远端关节内骨折行切开复位内固定是一种安全有效的方式,并发症比例低,肢体特异性功能预后与总体健康状态均令人满意。可见,目前对于肱骨远端开放骨折的最佳治疗方式仍不明确。

4.3 Gustilo 不同分型间治疗方式的争议

由于肱骨远端开放骨折发病率较少,报道中病例数量均较少。尽管切开复位内固定和外固定架均可用于肱骨远端开放骨折的治疗,目前尚无比较 2 种技术的文献报道。而且目前文献中均包含所有 Gustilo 分型,并没有进行详细区分。Gustilo 分型^[11]如下:I 型为伤口干净,<1 cm; II 型为伤口干净,>1 cm; III A 型为多段开放骨折,同时合并广泛软组织损伤; III B 型为 III A 型缺少足够的软组织覆盖; III C 型为 III A 型合并动脉损伤需手术修复。

4.4 切开复位内固定的优势

对于上述 2 点争议,笔者观点如下:首先,治疗方式仍不确定,笔者认为外固定架大多适用于 Gustilo III 型损伤,对于 Gustilo I-II 型仍应优先选择切开复位内固定作为治疗方式。对于关节内骨折,解剖复位并牢固内固定,促进肢体的早期活动仍然是治疗的金标准。其次,不同分型治疗方式不一致,未进行亚型的研究。不同 Gustilo 亚型之间的治疗方法差异性很大,将其作为同一对象进行研究或可产生偏倚。在 Gustilo 分型中,I-II 型为低能量损伤,

目前认为可以进行清创后内固定治疗;而 III 型为高能量损伤,常需分期手术,I 期手术进行皮瓣移植或植皮,也常以外固定架作为最终治疗,其功能显著差于 I-II 型^[12]。目前,Gustilo I-II 型损伤大多数学者倾向于内固定治疗,而 Gustilo III 型骨折的治疗仍存较大争议。但受限于发病率,仍无对 Gustilo 不同亚型的报道。

鉴于以上 2 点争议,笔者对此进行了研究,本研究排除了 Gustilo III 型骨折,而以 Gustilo I-II 型作为研究对象,对其进行了回顾性疗效分析,提供了本院使用内固定治疗肱骨远端开放骨折的经验。之所以排除 Gustilo III 型骨折,是因为 III 型的治疗方式多样,需根据具体伤情确定,而 I-II 型治疗方式相对一致,而内固定治疗是本院经验。通过本研究研究结果,发现切开复位内固定是一种安全有效的治疗方法,患者功能预后满意,无感染等并发症。建议对于 Gustilo I-II 型肱骨远端开放骨折可以使用切开复位内固定进行治疗。

通过观察本研究的结果,笔者认为切开复位内固定治疗 Gustilo I-II 型肱骨远端骨折的优势主要体现在以下 3 个方面:(1)获得肱骨远端骨折的解剖复位。目前解剖复位仍是关节内骨折治疗的金标准^[13]。特别对于肘关节而言,其解剖复杂,肱桡关节和肱尺关节任一关节的非解剖性复位均可导致术后骨性关节炎、僵硬以及疼痛,严重影响预后。无论是铰链式外固定架还是 Ilizarov 外固定架,都采用的是间接复位的技术,无法保证关节面的对合关系,只有切开复位可以重建肘关节的解剖结构,恢复关节间关系^[14]。(2)获得骨折牢固固定。本研究均为 AO 分型 C 型骨折,所有骨折在复位后使用双钢板进行内固定。优势在于可以更加稳固地固定骨块,使患者在术后第 1 天即可进行肘关节活动锻炼。由于肱骨远端开放骨折常见于年轻患者高能量损伤或年老患者低能量损伤,因此常见骨折粉碎,或合并骨质疏松,导致固定的牢固性下降。只有内固定可以保持骨折块的牢固固定,而任何一种外固定方式,均无法获得骨折的绝对稳定固定。因此,内固定可以允许患者在保持骨折固定稳定性的情况下进行早期功能锻炼,更好地恢复患者功能,同时避免僵硬、废用性骨质疏松等并发症。(3)不增加并发症比例。Chaudhary 等^[8]报道肱骨远端开放骨折立即行内固定的深部感染率高达 28%,但该研究中 45%的骨折为 Gustilo III 型损伤,本身即合并高感染率。Mostafavi 等^[15]建议使用外固定架治疗开放骨干和髌上骨折,其针道感染率达 44%,但纳入研究患者主要由枪伤引起,伤口污染程度高。本研究仅纳入 Gustilo I-II 型的患者,未发生

深部感染。其他仅 1 例因尺神经症状需进行手术探查松解,1 例鹰嘴不愈合,1 例僵硬,经手术治疗后均取得良好的功能。因此,通过本研究笔者认为在充分清创、解剖复位骨折并进行牢固内固定的前提下,切开复位内固定治疗 Gustilo I - II 型肱骨远端骨折是安全有效的。

4.5 治疗体会与本研究不足

目前,肱骨远端开放骨折仍是创伤骨科治疗的一大难题,预后亟待改善。治疗方式、治疗时机等仍存在较大争议。但笔者通过本研究证实切开复位内固定是治疗 Gustilo I - II 型肱骨远端开放骨折的一种安全有效的方式。治疗应结合患者的一般情况、局部软组织及骨折情况、术者经验及偏好等因素进行综合确定。但是治疗仍应以 3 个方面为标准:彻底清除污染或坏死软组织,对伤口进行充分清创;对骨折进行解剖复位并进行牢固可靠的内固定;术后进行早期且轻柔的功能锻炼。

本文的不足之处在于病例少,主要原因为发病率仍较低。此外仍需要对内固定与外固定的疗效进行比较,对 Gustilo I - II 型与 III 型进行比较,对肱骨远端开放骨折仍不明确的问题进行深入研究和探讨,以改善临床疗效。

参考文献

[1] Court-Brown CM, Rimmer S, Prakash U, et al. The epidemiology of open long bone fractures[J]. Injury, 1998, 29(7):529-534.

[2] Kellam JF, Meinberg EG, Agel J, et al. Introduction:Fracture and dislocation classification compendium-2018:international comprehensive classification of fractures and dislocations committee[J]. J Orthop Trauma, 2018, 32(Suppl 1):S1-S10.

[3] Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones:retrospective and prospective analyses[J]. J Bone Joint Surg Am, 1976, 58(4):453-458.

[4] Crichton N. Visual analogue scale (VAS)[J]. J Clin Nurs, 2001, 10(5):706.

[5] Cusick MC, Bonnaig NS, Azar FM, et al. Accuracy and reliability of

the Mayo elbow performance score[J]. J Hand Surg, 2014, 39(6):1146-1150.

[6] Beaton DE, Wright JG, Katz JN. Development of the QuickDASH: comparison of three item-reduction approaches[J]. J Bone Joint Surg Am, 2005, 87(5):1038-1046.

[7] Min W, Anwar A, Ding BC, et al. Open distal humerus fractures--review of the literature[J]. Bull NYU Hosp Jt Dis, 2010, 68(4):257-261.

[8] Chaudhary S, Patil N, Bagaria V, et al. Open intercondylar fractures of the distal humerus;Management using a mini-external fixator construct[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2008, 17(3):465-470.

[9] Kömürçü M, Yanmis I, Atesalp AS, et al. Treatment results for open comminuted distal humerus intra-articular fractures with Ilizarov circular external fixator[J]. Mil Med, 2003, 168(9):694-697.

[10] McKee MD, Kim J, Kebaish K, et al. Functional outcome after open supracondylar fractures of the humerus. The effect of the surgical approach[J]. J Bone Joint Surg Br, 2000, 82(5):646-651.

[11] Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures:a new classification of type III open fractures[J]. J Trauma, 1984, 24(8):742-746.

[12] Kundel K, Braun W, Wieberneit J, et al. Intraarticular distal humerus fractures. Factors affecting functional outcome[J]. Clin Orthop Relat Res, 1996, (332):200-208.

[13] 朱前拯,段亚景,杨雨润,等.解剖锁定接骨板治疗 C 型肱骨远端骨折的疗效分析[J].中华肩肘外科电子杂志, 2015, 3(2):22-27.

ZHU QZ, DUAN YJ, YANG YR, et al. Analysis of the outcomes of anatomical lock plate for C type distal humerus fracture [J]. Zhonghua Jian Zhou Wai Ke Dian Zi Za Zhi, 2015, 3(2):22-27. Chinese.

[14] 查晔军,蒋协远,公茂琪.老年肱骨远端骨折的治疗选择[J].中国骨伤, 2012, 25(9):773-778.

ZHA YJ, JIANG XY, GONG MQ. Choices to treat fracture of distal humerus in the elderly patients[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(9):773-778. Chinese with abstract in English.

[15] Mostafavi HR, Tornetta P. Open fractures of the humerus treated with external fixation[J]. Clin Orthop Relat Res, 1997, (337):187-197.

(收稿日期:2018-12-19 本文编辑:李宜)