

## · 经验交流 ·

## 空心螺钉结合支撑钢板治疗肱骨远端冠状面骨折

唐浩琛, 向明, 陈杭, 胡小川, 杨顺, 杨国勇

(四川省骨科医院上肢科, 四川 成都 610041)

**【摘要】 目的:**探讨空心螺钉结合支撑钢板治疗肱骨远端冠状面骨折的临床疗效。**方法:**2008 年 7 月至 2011 年 12 月, 采用空心螺钉结合支撑钢板治疗 17 例肱骨远端冠状面骨折患者, 男 10 例, 女 7 例; 年龄 20~59 岁, 平均 36.5 岁。按照 Bryan-Morrey 和 McKee 分型: I 型 8 例, II 型 1 例, III 型 3 例, IV 型 5 例。AO/ASIF 分型: 13B3.1 型 10 例, 13B3.3 型 7 例。Dubberley 分型: 1A 型 5 例, 1B 型 2 例, 2A 型 2 例, 2B 型 2 例, 3A 型 4 例, 3B 型 2 例。新鲜损伤 11 例, 陈旧损伤 6 例。均为闭合性损伤。观察术后并发症、肘关节活动度情况, 并采用 Broberg-Morrey 评分系统对其疗效进行评价。**结果:**所有患者获随访, 时间 18~24 个月, 平均 21.3 个月。所有骨折获得骨性愈合, 时间 10~15 周, 平均 12.5 周。无骨折畸形或延迟愈合。术后 2 例外侧副韧带附着处出现骨化现象, 2 例肱骨小头前方关节囊出现异位骨化。肘关节活动度: 伸( $16\pm 7$ )°, 屈( $115\pm 9$ )°, 前臂旋前( $65\pm 5$ )°, 旋后( $60\pm 5$ )°。Broberg-Morrey 评分  $92.44\pm 4.64$ , 结果: 优 7 例, 良 8 例, 一般 2 例。**结论:**对于肱骨远端冠状面骨折, 术前应根据肘部创伤 X 线片及 CT 检查进行骨折分型, 采用空心螺钉和支撑钢板牢固固定骨折块并结合术后早期功能锻炼可使肘关节功能得到满意恢复。

**【关键词】** 肱骨骨折; 骨折固定术, 内; 外科手术

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.02.017

**Cannulated screw combined with buttress plate for the treatment of transarticular shear fractures of the distal humerus** TANG Hao-chen, XIANG Ming, CHEN Hang, HU Xiao-chuan, YANG Shun, and YANG Guo-yong. Department of Upper Extremity Trauma, Sichuan Provincial Orthopaedic Hospital, Chengdu 610041, Sichuan, China

**ABSTRACT Objective:** To investigate the clinical outcomes of cannulated screw combined with buttress plate in treating transarticular shear fractures of the distal humerus. **Methods:** From July 2008 to December 2011, 17 patients with shear fractures of the distal humerus were treated with cannulated screw combined with buttress plate. Among them, included 10 males and 7 females aged from 20 to 59 years old (mean 36.5). All the fractures were classified into type I (8 cases), type II (1 case), type III (3 cases) and type IV (5 cases) according to Bryan-Morrey and McKee classification. According to AO/ASIF classification, 10 cases were type 13B3.1, 7 cases were type 13B3.3; according to Dubberley classification, 5 cases with type 1A, 2 cases with type 1B, 2 cases with type 2A, 2 cases with type 2B, 4 cases with type 3A, 2 cases with type 3B. There were 12 cases with fresh injuries, 4 cases with old injuries. All fractures were closed injuries. Complications and range of motion of elbow were observed, and clinical efficacy were evaluated by Broberg-Morrey standard. **Results:** All patients were followed up with a mean time of 21.3 months (ranged, 18 to 24). All fractures obtained bone healing from 10 to 15 weeks with a mean of 12.5 weeks. No malunion or delayed healing occurred. Two cases occurred ossification in lateral collateral ligament attachment. 2 cases occurred heterotopic ossification in the capitellum in front of capsule joint. The range of elbow extension was ( $16\pm 7$ )°, flexion was ( $115\pm 9$ )°, the average arc of pronation and supination was ( $65\pm 5$ )° and ( $60\pm 5$ )° respectively. According to Broberg-Morrey standard, there were excellent in 7 cases, good in 8 cases, fair in 2 cases, and average score was  $92.44\pm 4.64$ . **Conclusion:** For transarticular shear fractures of the distal humerus, classification should be performed according to preoperative X-ray and CT, cannulated screw and buttress plate combined and early function rehabilitation could recover elbow function.

**KEYWORDS** Humeral fractures; Fracture fixation, internal; Surgical procedures, operative

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(2): 160-164 www.zggszz.com

肱骨远端的冠状面骨折, 常累及肱骨滑车关节面, 而骨折块本身没有或只有很少的软组织相连, 同时较难借助牵引复位, 传统的石膏、夹板固定等非手

术治疗效果不佳, 而且骨折块有坏死的可能性。2008 年 7 月至 2011 年 12 月, 笔者采用空心钉结合支撑钢板切开复位内固定治疗肱骨远端冠状面骨折患者 17 例, 获得满意疗效, 现报告如下。

**1 临床资料**

本组 17 例, 男 10 例, 女 7 例; 年龄 20~59 岁, 平

通讯作者: 唐浩琛 E-mail: 13881963953@163.com

Corresponding author: TANG Hao-chen E-mail: 13881963953@163.com

均 36.5 岁;左侧 8 例,右侧 9 例。致伤原因:生活性摔伤 6 例,运动伤 5 例,车祸伤 3 例,高处坠落伤 3 例。参考 Bryan-Morrey<sup>[1]</sup>和 McKee 等<sup>[2]</sup>分型: I 型 8 例, II 型 1 例, III 型 3 例, IV 型 5 例。AO/ASIF 分型: 13B3.1 型 10 例, 13B3.3 型 7 例。按照 Dubberley 等<sup>[3]</sup>分型: 1A 型 5 例, 1B 型 2 例, 2A 型 2 例, 2B 型 2 例, 3A 型 4 例, 3B 型 2 例。新鲜损伤 11 例, 陈旧损伤 6 例。均为闭合性损伤, 无神经、血管损伤症状; 1 例合并同侧桡骨头骨折, 为 Mason 分型 I 型。术前均行 CT 扫描及三维成像检查。

## 2 治疗方法

**2.1 手术方法** 采用臂丛加全身麻醉, 患者仰卧位, 上气囊止血带。取患侧肘关节外侧入路, 以体表可扪及的肱骨外髁为中心, 切口近端沿肱骨外侧柱前缘约 3 cm, 远端向前延伸至桡骨头平面。肘关节屈曲约 45°, 前臂旋前位, 取尺侧腕伸肌与指总伸肌间隙入路, 切开深部的肘关节囊, 将桡侧腕长短伸肌自肱骨外侧缘起点剥离, 连同关节囊向前方掀起直至显露肱骨远端关节面。使用 Hoffman 拉钩伸入肱骨远端内侧柱, 可直接显露整个肱骨远端关节面的前缘。检查肘关节外尺侧副韧带的完整性, 发现断裂者予以修补, 肱骨外髁起点处断裂者予以外髁钻孔修补。清除关节内淤血块, 若骨块完整, 可试行直接复位; 若骨折粉碎、移位明显并伴有滑车关节面的塌陷, 可将骨块取出, 直视下撬拨已塌陷的关节面, 必要时植骨填充缺损的骨质, 再将骨块置入再行复位。术中尽可能保留带关节软骨的骨块, 复位后用克氏针临时固定, C 形臂 X 线透视下确认复位满意, 骨折块固定均采用直径 3.0 mm 的 AO 空心钉, 经外侧髁由后向前或由外向内固定, 尽可能不经关节面拧入, 螺钉尖位于软骨下方, 再选用 AO 2.0 mm “T”形接骨板经塑形后贴覆于肱骨小头折端的前外缘, 并用 2 枚螺钉固定钢板的近端, 以起到压紧肱骨小头骨块、防止其向近端移动的作用, 必要时可选用克氏针经肱骨外髁辅助固定。若有细小的碎骨块和脱落的关节软骨应同时摘除; 活动肘关节无异常感、阻塞感、摩擦音, 缝合关节囊, 放置引流条, 逐层关闭切口。术后支具托板屈肘 90°, 前臂中立位固定。

**2.2 术后处理** 术中及术后常规使用抗生素预防感染不超过 48 h。术后 24 h 开始, 每天取下支具托, 进行肘关节主动屈伸及屈肘 90°位练习旋前、旋后活动。口服吲哚美辛缓释胶囊 75 mg/d, 以防止骨化性肌炎的发生, 连服 6 周。术后 4 周拆除支具托, 复查 X 线片, 当骨折达到临床愈合后, 开始力量练习。术后 6 个月建议患者参加简单的体育活动。分别于术后 1、2、3、6 个月复查 1 次, 之后每年复诊。

## 3 结果

17 例均获随访, 时间 18~24 个月, 平均 21.3 个月。骨折均骨性愈合, 愈合时间为 10~15 周, 平均 12.5 周。无骨折畸形或延迟愈合。肘关节平均活动度达到伸(16±7)°, 屈(115±9)°, 前臂旋前(65±5)°, 旋后(60±5)°。根据 Broberg-Morrey<sup>[4]</sup>肘关节功能评分标准, 从活动度、疼痛、稳定性、肌力 4 个方面进行评分, 总分 100 分, 95~100 分为优, 80~94 分为良, 60~79 分为一般, 0~59 分为差。本组活动度(36.41±1.62)分, 疼痛(33.17±1.72)分, 稳定性(4.86±0.13)分, 肌力(18.00±1.17)分, 总分(92.44±4.64)分; 优 7 例, 良 8 例, 一般 2 例。

12 例恢复到受伤前的日常活动水平, 4 例可重新进行以往的体力活动。2 例外侧副韧带附着处出现骨化现象, 2 例肱骨小头前方关节囊出现异位骨化。1 例 Dubberley 3B 型骨折术后出现肘关节活动受限, 主要是由于术后患者依从性差, 康复锻炼延迟, 其肘关节功能仅可以满足日常工作和生活的需求, 影像学资料未见内植物失败、肱骨小头缺血性坏死。

术后根据 Broberg-Morrey 影像学分级标准<sup>[5]</sup>评价创伤性关节炎的严重程度: 0 级, 无关节炎的征象; 1 级, 轻度关节间隙狭窄, 轻微骨质增生; 2 级, 中度关节间隙狭窄和骨质增生; 3 级, 严重的关节间隙狭窄, 关节面破坏。本组仅 1 例 Dubberley 3B 型患者出现轻度关节间隙狭窄, 符合 1 级创伤性关节炎改变, 偶有疼痛, 玻璃酸钠液肘关节腔内注射每次 5 ml, 每周 1 次, 共 3 次, 疼痛明显好转。

## 4 讨论

**4.1 肱骨远端冠状面骨折的诊断** 典型的肱骨远端冠状面骨折根据外伤史, 临床表现及 X 线片检查不难诊断。然而, 由于此类型骨折较少见, 加之肱骨远端属于松质骨, X 线正位片显示骨块与肱骨干重叠, 骨折呈冠状面劈裂时, 常看不到骨折线, 但肱骨远端轮廓还是完整的, 只有侧位 X 线片才能反映此种损伤的特征, 其典型的临床表现是出现“双弧征”<sup>[5]</sup>。若侧位 X 线片有轻度倾斜, 肱骨远端就会遮盖骨折块, 导致漏诊误诊。所以常规肘关节正侧位片有时难以明确骨折的类型, 建议术前行 CT 或三维成像加以确认。CT 三维成像可以提供准确的骨折块数量、移位等情况, 对复杂关节内骨折的正确诊断具有十分重要意义<sup>[6]</sup>, 对于制定手术方案也很有帮助。

**4.2 手术治疗和内固定选择** 肱骨远端冠状面骨折由于肱骨小头骨折块较小, 呈半球形关节面, 闭合复位并维持复位均较困难, 若因闭合复位后过晚的关节活动造成肱骨小头缺血性坏死的概率增加, 大部分患者的预后并不理想<sup>[7]</sup>。目前临床多主张采用



**图 1** 男, 43 岁, 左肱骨远端冠状面骨折 **1a, 1b**. 术前左肘关节正侧位 X 线片示肱骨小头周围有裂隙, 肱骨远端冠状面骨折, 即“双弧征”  
**1c**. 术前 CT 矢状面成像示左肱骨远端冠状面骨折, 骨块上移 **1d, 1e**. 术后 6 个月左肘关节正侧位 X 线片示骨折愈合 **1f, 1g, 1h, 1i**. 术后 1 年  
 外观显示左肘关节屈曲 135°, 伸直 0°; 左前臂旋后 70°, 旋前 65°

**Fig. 1** A 43-year-old male patient with left coronal shear fractures of the distal humerus **1a, 1b**. Preoperative AP and lateral X-rays showed the gap around capitellum, coronal shear fractures of the distal humerus seen as double arc **1c**. Preoperative CT on sagittal plane showed shear fractures of the distal humerus, fragment was blocked up **1d, 1e**. Postoperative AP and lateral X-rays at the 6th month showed bony was healed **1f, 1g, 1h, 1i**. Postoperative appearance at 1 year showed left elbow flexion was 135°, extension was 0°, supination was 70° and pronation was 65°

螺钉固定, 可选用的螺钉类型包括松质骨拉力螺钉、普通空心钉、Herbert 钉、可吸收钉等。Elkowitz 等<sup>[8]</sup>经生物力学研究表明, 空心螺钉的稳定性较松质骨加压螺钉更强。但螺钉植入的方向尚存在争议。由前向后植入螺钉对小骨折块, 特别是软骨下骨质少的骨折块有很好的加压作用, 可将对关节面的损伤降到最低。但有学者<sup>[9]</sup>认为由前向后植入螺钉有可能

损伤关节软骨, 导致软骨坏死或骨溶解, 影响肘关节功能。由后向前植入螺钉, 虽可减少对软骨面的损伤, 但需剥离入钉点周围软组织, 可能影响肱骨小头血供。本组病例均采用 AO 空心或 Herbert 钉由后向前或由外向内拧入, 术后随访未发现骨折再移位及骨块缺血性坏死。肱骨远端冠状面骨折块往往无肌肉、关节囊相连, 骨块常向近端移位、翻转; 而在肱骨

远端外髁前外缘即桡骨头窝的外缘的非关节区比较粗糙,该组病例采用 AO 2.0 mini“T”形接骨板将其塑形后,贴附于已复位且已通过空心螺钉固定的肱骨小头的近端,采用支撑钢板技术使其压住肱骨小头外上缘,防止其上移,增加内固定的稳定性,为术后第 2 天的功能锻炼提供保障。将 AO mini“T”形接骨板通过支撑钢板技术固定,主要是其具有:①低切迹,易于塑形及放置,贴附又符合肱骨小头前外方解剖等特点,术中易于做到直视下解剖复位,且固定稳定;②不增加筋膜间室的容积,同时前侧有较厚的软组织覆盖,较安全;③对软组织刺激小,可以减少肘部软组织的粘连;可满足早期无痛功能锻炼,有利于骨折的早期愈合,降低并发症的发生率。

**4.3 手术入路** 手术入路主要取决于骨折移位方向及手术医师对入路的熟悉程度。对大多数肱骨远端冠状面剪切骨折,可采用肘关节前外侧入路,其余可采用肘关节后侧入路(鹰嘴截骨入路)或肘关节前正中入路。前外侧入路具有显露良好、安全及术后并发症少等优点,但不易看到骨折尺侧缘,手术操作空间较小,修补前侧关节囊也相对较困难。经鹰嘴截骨的后侧入路对肱骨远端冠状面骨折进行复位和内固定,可充分显露肱骨小头及滑车,但创伤较大。鹰嘴截骨后需固定,且易引起鹰嘴疼痛、骨不连、延迟愈合、畸形愈合、内固定物脱出等并发症。前侧入路能清晰显露骨折部位的冠状面和肱骨小头、滑车骨折块,便于直视下复位并完成骨折固定,但该入路操作难度较高,易损伤骨间后神经。Mighell 等<sup>[10]</sup>主张手术显露范围向外侧不超过肱肌外缘,远端不超过桡骨小头,在此范围内手术操作较为安全。本组病例均采用位于传统的 Kocher 肌间隙前方,尺侧腕伸肌与指总伸肌间隙入路,较好地保护了外侧副韧带结构,但同时需注意对骨间后神经的保护,包括前臂旋前,桡骨头前方拉钩动作轻柔等,术后未发现伸指无力等神经症状。

**4.4 手术注意事项** ①术中切口要注意位于尺侧腕伸肌前方,不要伤及骨间后神经;②游离的骨块若在切口内难以解剖复位和稳定内固定,可以将骨块取出关节腔,这时可以与较大的骨折块行体外拼凑临时固定,将复杂骨折转化为简单骨折后再进一步复位;③空心螺钉的针尖一定要位于关节软骨面以下,此时的螺钉可获得最大的抗拔出;④术中支撑钢板的目的是用钢板压住骨块,防止上移,所以不一定要在骨块上钻入螺钉固定;⑤术中同时应摘除

细小的碎骨块和脱落的关节软骨面,若有外侧副韧带损伤的应予修补;⑥术中强调关节面解剖复位和骨折的坚强固定。手术在尽可能达到满意复位和坚强固定的同时,不能为了追求绝对的解剖复位而将骨折块的软组织剥离太多,要尽量保留骨折块血运,保护和修复关节囊,以免引起肘关节不稳。

综上所述,笔者认为对成人肱骨远端冠状面骨折的手术治疗,术前应根据肘部创伤 X 线片及 CT,综合分型计划手术,采用外侧入路,空心螺钉和支撑钢板牢固固定骨折块,早期功能锻炼可获得满意疗效。

#### 参考文献

- [1] Bryan RS, Morrey BF. Fractures of the Distal Humerus[M]. Philadelphia:Saunders, 1985;325-333.
- [2] McKee MD, Jupiter JB, Bamberger HB. Coronal shear fractures of the distal end of the humerus[J]. J Bone Joint Surg Am, 1996, 78(1):49-54.
- [3] Dubberley JH, Faber KJ, MacDermin JC, et al. Outcome after open reduction and internal fixation of capitellar and trochlear fractures[J]. J Bone Joint Surg Am, 2006, 88(1):46-54.
- [4] Broberg MA, Morrey BF. Results of delayed excision of the radial head after fracture[J]. J Bone Joint Surg Am, 1986, 68(5):669-674.
- [5] Grantham SA, Norris TR, Bush DC. Isolated fracture of the humeral capitellum[J]. Clin Orthop Relat Res, 1981, (161):262-269.
- [6] 彭利平, 辜志昌, 何庆建, 等. 可吸收钉治疗肱骨远端关节面骨折 56 例[J]. 中国骨伤, 2009, 22(5):341-342.  
Peng LP, Gu ZC, He QJ, et al. Absorbable screws fixation for treatment of distal articular surface fractures of humerus in 56 patients[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(5):341-342. Chinese.
- [7] 赵兴玮, 张立强, 王红杰. 手法整复屈肘 90°纸夹板外固定治疗 I 型肱骨小头骨折[J]. 中国骨伤, 2009, 22(11):868-870.  
Zhao XW, Zhang LQ, Wang HJ. Manual reduction of 90 degree bending elbow and external fixation with paper splint for treatment of type I capitellum fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(11):868-870. Chinese with abstract in English.
- [8] Elkowitz SJ, PoIatsch DB, Egol KA, et al. Capitellum fractures: a biomechanical evaluation of three fixation methods[J]. J Orthop Trauma, 2002, 16(7):503-506.
- [9] Pngliacomì F, Concari G, Vaienti E. Hahn-Steinthal fracture: report of two cases[J]. Acta Biomed, 2005, 76(3):178-184.
- [10] Mighell M, Virani NA, Shannon R, et al. Large coronal shear fractures of the capitellum and trochlea treated with headless compression screws[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2010, 19(1):38-45.

(收稿日期:2013-04-25 本文编辑:王玉蔓)