

in the Short Form 12 physical and mental summary scores after total knee arthroplasty[J]. *Knee*, 2019, 26(4): 861-868.

[8] 曾智敏,陶崑,凌晶,等. 固定平台单髁置换术治疗膝关节内侧骨性关节炎[J]. *中国骨伤*, 2019, 32(8): 755-758.

ZENG Z M, TAO K, LING J, et al. Fixed-bearing unicompartmental knee arthroplasty for medial compartmental knee osteoarthritis[J]. *China J Orthop Traumatol*, 2019, 32(8): 755-758. Chinese.

[9] BURN E, SANCHEZ-SANTOS M T, PANDIT H G, et al. Ten-year patient-reported outcomes following total and minimally invasive unicompartmental knee arthroplasty: a propensity score-matched cohort analysis[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2018, 26(5): 1455-1464.

[10] HANSEN E N, ONG K L, LAU E, et al. Unicompartmental knee arthroplasty has fewer complications but higher revision rates than total knee arthroplasty in a study of large United States databases[J]. *J Arthroplasty*, 2019, 34(8): 1617-1625.

[11] JENNINGS J M, KLEEMAN-FORSTHUBER L T, BOLOGNESI M P. Medial unicompartmental arthroplasty of the knee[J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2019, 27(5): 166-176.

[12] 张占丰, 闵继康, 王丹, 等. 膝关节单髁置换术后隐性失血的结果分析[J]. *中国骨伤*, 2017, 30(11): 1013-1017.

ZHANG Z F, MIN J K, WANG D, et al. Analysis on the occult blood loss after unicompartment knee arthroplasty[J]. *China J Orthop Traumatol*, 2017, 30(11): 1013-1017. Chinese.

[13] CHENG J B, FENG M L, CAO G L, et al. Patient outcomes in anteromedial osteoarthritis patients over 80 years old undergoing Oxford unicompartmental knee arthroplasty in China[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2020, 21(1): 446.

[14] 杨丽虹, 刘少南, 吴大嵘, 等. 最小临床意义差值的概念及其估算方法[J]. *中国循证医学杂志*, 2020, 20(11): 1345-1352.

YANG L H, LIU S N, WU D R, et al. Minimal clinically important difference: terminology and estimated methods[J]. *Chin J Evid Based Med*, 2020, 20(11): 1345-1352. Chinese.

[15] KLEEBLAD L J, VAN DER LIST J P, ZUIDERBAAN H A, et al. Regional femoral and tibial radiolucency in cemented unicompartmental knee arthroplasty and the relationship to functional outcomes[J]. *J Arthroplasty*, 2017, 32(11): 3345-3351.

[16] 许瀚, 吕波, 赵永正, 等. 单髁置换术治疗 70 岁以上老年膝内侧间室骨关节炎合并骨质疏松症的近期疗效观察[J]. *实用骨科杂志*, 2020, 26(12): 1075-1078.

XU H, LYU B, ZHAO Y Z, et al. Short-term clinical efficacy of unicompartmental knee arthroplasty in the treatment of unicompartmental knee osteoarthritis with osteoporosis[J]. *J Pract Orthop*, 2020, 26(12): 1075-1078. Chinese.

[17] BEARD D J, PANDIT H, GILL H S, et al. The influence of the presence and severity of pre-existing patellofemoral degenerative changes on the outcome of the Oxford medial unicompartmental knee replacement[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2007, 89(12): 1597-1601.

[18] WALDSTEIN W, KASPAREK M F, FASCHINGBAUER M, et al. Lateral-compartment osteophytes are not associated with lateral-compartment cartilage degeneration in arthritic varus knees[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2017, 475(5): 1386-1392.

[19] WANG W J, SUN M H, PALMER J, et al. Patterns of compartment involvement in end-stage knee osteoarthritis in a Chinese orthopedic center: implications for implant choice[J]. *Orthop Surg*, 2018, 10(3): 227-234.

(收稿日期: 2022-05-18 本文编辑: 朱嘉)

• 经验交流 •

# 尺骨鹰嘴截骨入路治疗 Dubberley III 型 肱骨远端冠状面骨折

刘凯, 胡建炜, 陈允周, 尚如国, 喻永新  
(广州市正骨医院, 广东 广州 510000)

**【摘要】** 目的: 回顾性分析经尺骨鹰嘴截骨入路治疗 Dubberley III 型肱骨远端冠状面骨折的临床效果并总结治疗经验。方法: 自 2016 年 1 月至 2020 年 6 月, 采用经尺骨鹰嘴截骨入路治疗 Dubberley III 型肱骨远端冠状面骨折 17 例, 男 5 例, 女 12 例; 年龄 37~78(58.5±12.9) 岁。按 Dubberley 分型: IIIA 型 5 例, IIIB 型 12 例。术后根据 Borberg-Morrey 肘关节功能评分标准进行疗效评价, 同时记录术后肘关节的屈伸及旋转活动度、并发症情况, 并进行术后影像学评估。结果: 17 例患者术后骨折均获得骨性愈合。随访时间 12~33(15.6±5.6) 个月。无骨折不愈合, 肱骨小头缺血性坏死 1 例, 创伤性关节炎 2 例及异位骨化 1 例, 骨折畸形愈合 1 例。术后肘关节屈伸活动度 (114.80±19.50)°, Broberg-Morrey 评分 (85.3±8.2) 分, 优 5 例, 良 9 例, 一般 3 例, 差 0 例。结论: 经尺骨鹰嘴截骨入路可充分显露肱骨远端关节面, 手术操作方便, 肱骨远端关节面的解剖复位和牢固固定是保证治疗效果的关键。

通讯作者: 刘凯 E-mail: lkaisy@126.com  
Corresponding author: LIU Kai E-mail: lkaisy@126.com

【关键词】 尺骨鹰嘴截骨入路； 肱骨远端冠状面骨折； 内固定

中图分类号: R683.41

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2023.02.012

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



## Olecranon osteotomy approach for Dubberley type III coronal fractures of the distal humerus

LIU Kai, HU Jan-wei, CHEN Yun-zhou, SHANG Ru-guo, YU Yong-xin (Guangzhou Orthopaedics Hospital, Guangzhou 510000, Guangdong, China)

**ABSTRACT Objective** To retrospectively analyze the clinical efficacy of olecranon osteotomy approach in the treatment of Dubberley type III coronal fractures of the distal humerus and summarize the treatment experience. **Methods** From January 2016 to June 2020, 17 patients (5 males and 12 females) with Dubberley type III coronal fractures of the distal humerus were treated by olecranon osteotomy approach. The age ranged from 37 to 78 years old with an average of (58.5±12.9) years old. According to Dubberley classification, there were 5 cases of type III A and 12 cases of type III B. The curative effect was evaluated using the Broberg-Morrey elbow function score. The flexion, extension and rotation range of motion of the elbow joint, complications and postoperative imaging evaluation were recorded. **Results** All the 17 patients got bony union. The follow-up time ranged from 12 to 33 months with an average of (15.6±5.6) months. There was 1 case of ischemic necrosis of capitulum humeri, 2 cases of traumatic arthritis and 1 case of heterotopic ossification, 1 case of malunion of fracture. The range of motion was (114.80±19.50)°. The Broberg-Morrey score was 85.3±8.2, excellent in 5 cases, good in 9 cases, fair in 3 cases and poor in 0 case. **Conclusion** Through olecranon osteotomy approach, the articular surface of distal humerus could be fully exposed, and the operation is convenient. Anatomical reduction and rigid fixation of the articular surface of distal humerus are the key factors for the successful outcome.

**KEYWORDS** Olecranon osteotomy approach; Coronal fracture of distal humerus; Internal fixation

肱骨远端冠状面骨折临床少见，主要累及肱骨小头和滑车，又称肱骨小头-滑车骨折。目前切开复位内固定治疗是首选<sup>[1]</sup>。关于手术入路及内固定材料选择仍是临床讨论的热点，自 2016 年 1 月至 2020 年 6 月，采用经尺骨鹰嘴截骨入路治疗 Dubberley III 型肱骨远端冠状面骨折 17 例，效果满意，总结分析如下。

### 1 临床资料

#### 1.1 病例选择

纳入标准：(1) 肱骨远端冠状面骨折，属于 DUBBERLEY<sup>[2]</sup>制定的分型方法(Dubberley 分型)中 III 型。(2) 采用经尺骨鹰嘴截骨入路内固定治疗的患者。排除标准：开放性骨折；合并血管或神经损伤；病理性骨折；受伤前患肢有功能障碍；重度骨质疏松。

#### 1.2 一般资料

本组患者 17 例，男 5 例，女 12 例；年龄 37~78 (58.5±12.9) 岁；左侧 13 例，右侧 4 例。致伤原因：跌伤 13 例，撞伤 2 例，坠落伤 1 例，车祸伤 1 例。所有病例为新鲜闭合性骨折，未合并血管、神经损伤，其中 1 例合并同侧桡骨远端骨折，1 例合并同侧桡骨小头骨折。术前 X 线片、CT 片和术中骨折损伤检查，Dubberley 分型：III A 型 5 例，III B 型 12 例，典型病例 X 线片见图 1、图 2。手术时间为伤后 2~9 d。

### 2 治疗方法

#### 2.1 手术方法

常规臂丛麻醉，取平卧位，采用肘后正中切口。经尺骨鹰嘴截骨入路，行尺骨鹰嘴“V”形截骨，充分

显露肱骨远端，逐一拼接复位骨折端骨块，保证肱骨小头及滑车关节面骨块的良好及稳定固定，使复位后的肱骨远端关节面与尺骨鹰嘴关节面达到良好匹配，合并肘关节外侧副韧带损伤予以缝合修复。根据骨折情况选择相应内固定材料，包括 Acutrak 螺钉、可吸收棒、肱骨远端解剖钢板及螺钉、克氏针。骨折复位后尺骨鹰嘴选择克氏针张力带固定。

#### 2.2 术后处理

术后石膏托屈肘 90°，前臂中立位固定 3~4 周。拆除石膏后进行肘关节主动屈伸及旋转活动。定期门诊复查，根据查体及 X 线情况指导患者功能锻炼。随诊时观察骨折愈合情况和肢体功能恢复情况，是否出现骨折移位、不愈合、内固定松动失效、肱骨小头缺血性坏死、异位骨化和创伤性关节炎等。

### 3 结果

17 例均获得随访，时间 12~33 (15.6±5.6) 个月。所有患者骨折获得骨性愈合，愈合时间为 8~22 (12.3±3.2) 周。末次随访时 4 例患者肘关节功能恢复到受伤前水平，其余患者肘关节活动范围较健侧有不同程度的减少，肘关节屈伸活动度 (114.80±19.50)°。根据 BROBERG 等<sup>[3]</sup>提出的肘关节功能评分标准(Broberg-Morrey 评分标准)，按照活动度、疼痛、稳定性、肌力 4 个方面进行评分；满分为 100 分，95~100 分为优，80~94 分为良，60~79 分为一般，0~59 分为差。患者术后 1 年的肘关节功能评价结果：运动 (32.1±5.4) 分，力量 (18.8±2.8) 分，稳定性 (5.0±0) 分，疼痛 (29.4±3.0) 分，总分 74~100 (85.3±8.2) 分；



图 1 患者,女,56 岁,肱骨远端冠状面骨折(Dubberley 分型 III A 型) 1a,1b. 术前肘关节正侧位 X 线片 1c,1d. 术后肘关节正侧位 X 线片 1e,1f. 术后 1 年骨折愈合取出部分内固定后肘关节正侧位 X 线片

Fig.1 A 56-year-old female patient with a coronal fracture of the distal humerus (Dubberley III A type) 1a,1b. Preoperative AP and lateral X-ray films of elbow joint 1c,1d. Postoperative AP and lateral X-ray films of elbow joint 1e,1f. One year after operation, the AP and lateral X-ray films of elbow joint after partial removal of internal fixation



图 2 患者,女,61 岁,肱骨远端冠状面骨折(Dubberley 分型 III B 型) 2a,2b. 术前肘关节正侧位 X 线片 2c,2d. 术后肘关节正侧位 X 线片 2e,2f. 术后 1 年骨折愈合取出部分内固定后肘关节正侧位 X 线片

Fig.2 A 61-year-old female patient with a coronal fracture of the distal humerus (Dubberley III B type) 2a,2b. Preoperative AP and lateral X-rays of elbow joint 2c,2d. Postoperative AP and lateral X-rays of elbow joint 2e,2f. One year after operation, the AP and lateral X-rays of elbow joint after partial internal fixation were taken out



优 5 例,良 9 例,一般 3 例,差 0 例。17 例术后骨折位线均良好,获得骨性愈合。其中 1 例因内固定松动导致骨折畸形愈合,1 例出现肱骨小头缺血性坏死表现,1 例出现异位骨化征象。根据 Broberg-Morrey 分级标准,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。结果 2 例出现 1 级创伤性关节炎改变。

## 4 讨论

### 4.1 损伤机制及分型

由于肱骨远端的解剖特征,跌倒时肘关节处于部分屈曲或伸直位,手掌着地,暴力经桡骨头向上传导,撞击肱骨小头,使肱骨小头或连同部分滑车从肱骨远端沿冠状面劈裂,造成肱骨小头骨折或肱骨小头连同滑车骨折<sup>[4]</sup>。Bryan-Morrey 分型<sup>[5]</sup>是较早针对肱骨小头骨折的分型系统,主要根据肘关节正侧位 X 线片的影像学表现将骨折分为 4 型。RING 等<sup>[6]</sup>分型根据影像学表现和术中发现将骨折分为 5 型,但这两种分型对指导临床治疗意义不大。Dubberley 分型考虑到肱骨远端内外侧髁的完整性和关节面损伤的范围,对手术入路和内固定方式选择有指导意义,对判断骨折预后有重要作用,是目前最常用分型系统。

### 4.2 手术入路和内置物选择

肱骨远端冠状面骨折的常用手术入路有外侧入路(Kocher 入路和 Kaplan 入路)<sup>[7]</sup>、前外侧入路<sup>[8]</sup>、前侧入路<sup>[9]</sup>、前内侧入路<sup>[10]</sup>和尺骨鹰嘴截骨入路<sup>[2,11-14]</sup>,不同的入路各有其优势和不足。对于 Dubberley 分型 III 型骨折,外侧入路视野有限,显露及固定前方骨块困难,操作不方便。肘关节前方入路需要剥离较多软组织,术后容易发生异位骨化,另外可能损伤肘关节前方血管神经,且不能显露后髁骨折。而经尺骨鹰嘴截骨入路优点是可以很好显露肱骨远端后外侧髁、后内侧髁和关节面<sup>[10-11]</sup>,视野清楚,手术操作方便,可选择钢板固定肱骨远端内外侧柱,对于肱骨小头和滑车的关节面骨块可以在体外拼接后再复位固定<sup>[15]</sup>。缺点是尺骨鹰嘴截骨患者不宜接受,存在尺骨鹰嘴延迟愈合和不愈合的风险<sup>[7,15-16]</sup>。对于 Dubberley 分型 III 型骨折选择尺骨鹰嘴截骨入路的另外一个原因是影像学资料有时很难显示一个骨折的真实状况,有时影像学资料显示肱骨远端后侧髁的完整性有可能是假象,尤其是老年人,多存在后外侧髁的骨质压缩,选择其他入路可能会出现骨折难以固定而造成手术失败的风险,而尺骨鹰嘴截骨入路可以很好地解决因骨折分型误判而造成的这种风险。

由于肱骨远端冠状面骨折的损伤特点,通常肱骨远端外侧柱损伤相比内侧柱严重,对于关节内骨折复位后要求在保证稳定的同时要恢复关节面的平整,内置物的选择原则是不影响关节活动和恢复关节面平整。文献报道<sup>[7,16-20]</sup>的内固定材料主要有:Herbert 螺钉、Acutrak 螺钉、克氏针、可吸收钉、重建钢板、肱骨远端解剖锁定钢板等。由于 Dubberley III B 型骨折的肱骨后侧髁存在骨折,单纯用螺钉难以达到对外侧柱可靠的固定,需辅以钢板支撑固定<sup>[15]</sup>。

### 4.3 术后并发症防治及康复治疗

文献报道<sup>[7,20-22]</sup>肱骨远端冠状面骨折术后早期并发症有僵硬、疼痛、固定松动失效、感染、神经损伤等,晚期并发症有创伤性关节炎、骨折畸形愈合、不愈合、骨坏死、异位骨化等。本研究 17 例术后 13 例出现不同程度的关节功能障碍,但随着时间的推移,加强锻炼后绝大部分患者的关节功能会得到改善。分析原因可能与病例选择有关,Dubberley 分型 III B 型骨折为损伤相对较重的肱骨远端冠状面骨折,占到总病例的 70.6%;另外 17 例中 7 例年龄>60 岁,加上术后常规石膏外固定 3~4 周,导致患者功能锻炼时间延后,不利于患者肘关节功能恢复。也有病例出现骨折畸形愈合、异位骨化及创伤性关节炎等,这些都影响到了患者正常的功能锻炼,肘关节功能恢复不可避免会受到影响。

肘关节功能障碍是肱骨远端冠状面骨折术后最常见的并发症,表现为屈伸不能完全恢复至正常,但前臂旋转影响不大。1 例术后肱骨小头坏死,但无临床症状。2 例创伤性关节炎患者的临床症状不明显,偶有疼痛需服用非甾体类消炎止痛药。1 例出现不同程度的异位骨化,1 例尺骨鹰嘴截骨延迟愈合,后期经石膏固定和口服中药处理后截骨处骨性愈合,但因石膏固定时间较长,关节功能恢复不佳。

对于 Dubberley 分型 III 型骨折,因为考虑到关节面骨折块血运差,愈合慢,过早锻炼可能导致骨折端松动,甚至骨折端骨吸收,影响骨的愈合。笔者认为不宜过早功能锻炼,但功能锻炼时间延后不利于关节功能恢复,因此在保证骨折稳定的前提下尽早功能锻炼仍是促进关节功能恢复的主要方法。

近年来,肱骨远端冠状面骨折的治疗取得了比较大的进展,手术方法和内固定选择一直是临床研究的热点。如何更好地预防术后并发症,促进骨折的愈合及功能康复仍是今后面临的难题。总之,对于 Dubberley 分型 III 型肱骨远端冠状面骨折术中尽量做到关节面解剖复位和牢固固定,恢复关节面平整,积极预防各种并发症,为患者骨折愈合和功能锻炼提供保障,可获得满意疗效。

## 参考文献

- [1] LEE J J. Coronal shear fractures of the distal humerus[J]. *J Hand Surg*, 2012, 37(11):2412-2417.
- [2] DUBBERLEY J H. Outcome after open reduction and internal fixation of capitellar and trochlear fractures[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2006, 88(1):46.
- [3] BROBERG M A, MORREY B F. Results of delayed excision of the radial head after fracture[J]. *J Bone Jt Surg*, 1986, 68(5):669-674.
- [4] MCKEE M D, JUPITER J B, BAMBERGER H B. Coronal shear fractures of the distal end of the humerus[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1996, 78(1):49-54.
- [5] TRAIL I. The elbow and its disorders, 2nd edn[J]. *J Hand Surg Br Eur Vol*, 1993, 18(6):807-808.
- [6] RING D, JUPITER J B, GULOTTA L. Articular fractures of the distal part of the humerus[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2003, 85(2):232-238.
- [7] 吴子征, 王秋根. 肱骨远端冠状面骨折诊治进展[J]. *国际骨科学杂志*, 2016, 37(2):83-88.  
WU Z Z, WANG Q G. Progress in diagnosis and treatment of distal humeral coronal fractures[J]. *Int J Orthop*, 2016, 37(2):83-88. Chinese.
- [8] IMATANI J, MORITO Y, HASHIZUME H, et al. Internal fixation for coronal shear fracture of the distal end of the humerus by the anterolateral approach[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2001, 10(6):554-556.
- [9] 李文基, 梁小军, 张霖. 肘前入路螺钉固定治疗肱骨小头骨折[J]. *中华骨科杂志*, 2006, 26(1):17-20.  
LI W J, LIANG X J, ZHANG L. Anterior elbow approach and internal fixation for the treatment of capitulum humeri fractures[J]. *Chin J Orthop*, 2006, 26(1):17-20. Chinese.
- [10] 王伟斌, 袁欣华, 郑轶, 等. Kaplan 入路联合前内侧面入路治疗成人肱骨小头-滑车骨折[J]. *中国骨伤*, 2018, 31(12):1148-1152.  
WANG W B, YUAN X H, ZHENG Y, et al. Surgical treatment of capitellum and trochlea fractures in adult through Kaplan approach associated with anteromedial approach[J]. *China J Orthop Traumatol*, 2018, 31(12):1148-1152. Chinese.
- [11] 郭秀武, 樊健, 袁锋. 尺骨鹰嘴截骨入路治疗肱骨远端冠状面骨折的疗效观察[J]. *中国骨伤*, 2017, 30(1):14-18.  
GUO X W, FAN J, YUAN F. Treatment of coronal shear fracture of the distal end of the humerus by the olecranon osteotomy approach[J]. *China J Orthop Traumatol*, 2017, 30(1):14-18. Chinese.
- [12] 张帆, 赵波. 尺骨鹰嘴截骨入路手术治疗肱骨远端冠状面骨折的疗效观察[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2018, 33(7):759-761.  
ZHANG F, ZHAO B. Clinical observation of olecranon osteotomy approach for the treatment of coronal fracture of distal humerus[J]. *Chin J Bone Jt Inj*, 2018, 33(7):759-761. Chinese.
- [13] 张玉富, 公茂琪, 蒋协远. 经肘后尺骨鹰嘴截骨入路手术治疗成人复杂肱骨小头骨折 9 例临床观察[J]. *山东医药*, 2015, 55(32):82-84.  
ZHANG Y F, GONG M Q, JIANG X Y. Clinical observation on 9 cases of adult complex humeral capitulum fractures treated by olecranon osteotomy via the ulna behind elbow[J]. *Shandong Med J*, 2015, 55(32):82-84. Chinese.
- [14] 闫军, 李雷, 赵昊致. 经尺骨鹰嘴截骨入路 Herbert 螺钉结合锚钉内固定治疗 Dubberley III B 型肱骨小头骨折的疗效分析[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2021, 36(5):526-527.  
YAN J, LI L, ZHAO W D. Analysis of curative effect of Herbert screw combined with anchor fixation through olecranon osteotomy approach in the treatment of Dubberley III B humeral capitulum fracture[J]. *Chin J Bone Jt Inj*, 2021, 36(5):526-527. Chinese.
- [15] 胡晓川, 向明, 杨国勇, 等. Dubberley 3B 型肱骨小头-滑车骨折的手术治疗[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2014, 28(10):1194-1198.  
HU X C, XIANG M, YANG G Y, et al. Operative treatment of Dubberley type 3B capitulum-trochlea fractures[J]. *Chin J Reparative Reconstr Surg*, 2014, 28(10):1194-1198. Chinese.
- [16] 周智勇, 陈旭, 张树栋. 肱骨小头骨折的手术治疗[J]. *中华创伤杂志*, 2011, 27(3):283-286.  
ZHOU Z Y, CHEN X, ZHANG S D. Surgical treatment of humeral head fractures[J]. *Chin J Orthop Trauma*, 2011, 27(3):283-286. Chinese.
- [17] 赵思淳, 徐龙, 易敏, 等. 肱骨远端冠状面剪切骨折的手术治疗[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2015, 17(4):347-350.  
ZHAO S C, XU L, YI M, et al. Surgical treatment of coronal shear fracture of distal humerus[J]. *Chin J Orthop Trauma*, 2015, 17(4):347-350. Chinese.
- [18] 刘洋, 王东, 蒋协远, 等. 肱骨小头与滑车骨折的手术疗效[J]. *中华肩肘外科电子杂志*, 2016, 4(4):221-229.  
LIU Y, WANG D, JIANG X Y, et al. Operative outcomes of humero-capitulum-trochlear fracture[J]. *Chin J Shoulder Elb Electron Ed*, 2016, 4(4):221-229. Chinese.
- [19] 胡健, 刘红国, 石鹏, 等. 基于 Dubberley 分型成人肱骨远端冠状面骨折的手术治疗[J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28(22):2050-2053.  
HU J, LIU H G, SHI P, et al. Open reduction and internal fixation based on Dubberley classification for displaced coronal shear fractures of the distal humerus in adults[J]. *Orthop J China*, 2020, 28(22):2050-2053. Chinese.
- [20] 姜刚强, 李海峰, 阮狄克. 肱骨小头冠状面骨折治疗进展[J]. *中国骨与关节杂志*, 2013, 2(10):597-600.  
JIANG G Q, LI H F, RUAN D K. Progresses in the treatment of coronal shear fractures of the capitellum[J]. *Chin J Bone Jt Inj*, 2013, 2(10):597-600. Chinese.
- [21] 胡健, 刘红国, 石鹏, 等. 切开复位内固定治疗成人陈旧性肱骨小头-滑车冠状面骨折[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2021, 36(1):29-32.  
HU J, LIU H G, SHI P, et al. Open reduction and internal fixation for old displaced capitulum-trochlea coronal shear fractures of distal humerus in adults[J]. *Chin J Bone Jt Inj*, 2021, 36(1):29-32. Chinese.
- [22] 王欢, 冯伟, 任东, 等. 肱骨远端冠状面骨折的治疗分析[J]. *创伤外科杂志*, 2019, 21(2):89-92.  
WANG H, FENG W, REN D, et al. Treatment of distal coronal fracture of the distal humerus[J]. *J Trauma Surg*, 2019, 21(2):89-92. Chinese.