

Acumed 前臂髓内钉治疗成人前臂双骨折

何红英, 张建政, 王晓伟, 刘智

(陆军总医院骨科, 北京 100700)

【摘要】 目的: 探讨 Acumed 前臂髓内钉治疗成人前臂双骨折的临床疗效。方法: 2009 年 1 月至 2016 年 12 月采用 Acumed 髓内钉治疗成人前臂双骨折患者 86 例, 男 54 例 (62.8%), 女 32 例 (37.2%), 年龄 18~72 岁, 平均 36.8 岁; 右侧 50 例, 左侧 36 例。记录病例手术时间、术中出血量、放射暴露时间、骨折愈合时间、并发症, DASH 问卷调查 (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand questionnaire) 和 Grace-Eversman 疗效评级以评估髓内钉治疗前臂骨折的临床效果。结果: 86 例患者均获随访, 随访时间 48~144 周, 平均 86.8 周; 术中出血量 30~80 ml, 平均 52 ml; 放射性暴露时间 1~6 min, 平均 2.5 min; 手术时间 31~55 min, 平均 46 min。85 例骨折顺利愈合, 愈合时间 10~16 周, 平均 13.3 周。3 例患者出现并发症, 其中 1 例肥大性骨不连, 1 例尺桡骨间骨桥形成, 1 例拇长伸肌腱损伤。DASH 评分 0~28 分, 平均 15.6 分; Grace-Eversman 评价结果, 优 65 例, 良 15 例, 可 5 例, 差 1 例。结论: 前臂髓内钉用于治疗成人前臂双骨折具有微创、手术时间短、并发症少等优点, 临床效果满意。

【关键词】 前臂; 尺骨骨折; 桡骨骨折; 骨折固定术, 髓内

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.09.005

Acumed intramedullary nail for the treatment of adult diaphyseal both-bone forearm fractures HE Hong-ying, ZHANG Jian-zheng, WANG Xiao-wei, and LIU Zhi. Department of Orthopedics, General Hospital of PLA, Beijing 100700, China

ABSTRACT Objective: To evaluate the results of Acumed intramedullary nail for the treatment of adult diaphyseal fractures of both-bone forearm fractures. **Methods:** From January 2009 to December 2016, 86 adult patients with both forearm fractures were treated by intramedullary nail including 54 males and 32 females with an average age of 36.8 years old ranging from 18 to 72 years old; There were 50 cases were on the right and 36 cases on the left. The operation time, blood loss and X-ray expose time intra-operation, time of fracture union, complications, DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand questionnaire), Grace-Eversman criteria were recorded to evaluate the clinical outcomes of intramedullary nail for the treatment of forearm fractures. **Results:** All patients were followed up from 48 to 144 weeks with an average of 86.8 weeks; the blood loss intraoperation was 30 to 80 ml with an average of 52 ml; the the X-ray expose time was 1 to 6 min with an average of 2.5 min; the operation time was 31 to 55 min with an average of 46 min; Among them, 85 cases healed successfully, the union time was 10 to 16 weeks with an average of 13.3 weeks. There were 1 case of hypertrophic nonunion, 1 case of ulnar radial bone bridge formation, and 1 case of extensor hallucis longus tendon injury. The DASH score was 4 to 37 (means 15.6); according to Grace-Eversman criteria, the results were excellent in 65 cases, good in 15, acceptable in 5, poor in 1. **Conclusion:** Intramedullary fixation method in treating both-bone forearm fractures has advantages of closed application, short operation time, little complication, and clinical outcomes is satisfied.

KEYWORDS Forearm; Ulna fractures; Radius fractures; Fracture fixation, intramedullary

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(9): 803-807 www.zggszz.com

前臂骨折如处理不当, 不仅仅影响前臂功能, 而且会影响整个上肢功能, 被视为关节内骨折^[1], 切开复位钢板内固定技术 (open reduction and internal fixation, ORIF) 是治疗成人前臂骨折的主流术式, 然而该技术存在一定弊端, 如: 广泛的软组织及骨膜的损伤增加了骨不连及伤口感染的风险; 应力遮挡导致

钢板取出时发生二次骨折; 桡骨上 1/3 骨折切开复位钢板内固定存在桡神经损伤的潜在风险。对于前臂双骨折而言进行切开复位钢板内固定意味着更高的手术风险和并发症^[2]。随着前臂髓内钉的不断改进, 应用髓内钉治疗前臂骨折的方法在临床逐渐开展, 该方法有微创、操作简便、出血少, 手术时间短等优势, 骨折愈合率不逊于传统的钢板固定^[1,3-7]。

1 临床研究

自 2009 年 1 月至 2016 年 12 月我院采用髓内

通讯作者: 刘智 E-mail: liuzhi.8002@163.com

Corresponding author: LIU Zhi E-mail: liuzhi.8002@163.com

钉治疗成人尺桡骨双骨折 86 例, 男 54 例 (62.8%), 女 32 例 (37.2%); 年龄 18~72 岁, 平均 36.8 岁; 车祸外伤 62 例, 高处坠落伤 16 例, 运动损伤 5 例, 被他人用棍棒打伤 3 例。右侧 50 例, 左侧 36 例。骨折按照 AO 分型: A3 型 40 例, B3 型 21 例, C3 型 25 例。其中开放骨折 14 例 (Gustilo I 型 5 例, II 型 7 例, IIIA 型 2 例)。受伤致手术时间 1~7 d, 平均 3.11 d。

2 治疗方法

2.1 手术方法

均采用 Acumed 前臂髓内钉 (见图 1)。



图 1 前臂髓内钉实物图

Fig.1 Physical diagram of forearm intramedullary nail

桡骨切口: 以桡骨 Lister 结节为标志, 作 1 个 2 cm 左右纵行切口, 在桡侧腕短伸肌腱和拇长伸肌腱之间显露 Lister 结节, 注意保护桡神经浅支及拇长伸肌腱。在 Lister 结节尺侧 (拇长伸肌腱下方) 开骨槽进钉。尺骨切口: 以尺骨鹰嘴尖为标志作 1.5 cm 纵行切口由此进钉。

复位技巧: 一般先行桡骨复位固定后再予尺骨复位固定, 因尺骨较为表浅, 复位及闭合穿入髓钉较为容易。桡骨复位时需首先前臂旋前位经桡骨远端背侧切口开骨槽插入手动扩髓钻至骨折端, 在 C 形臂 X 线监视下试行闭合复位。如骨折线位于桡骨干中上 1/3, 前臂可旋后位复位; 如位于桡骨干远段 1/3 时前臂可中立位复位, 复位后将手动扩髓钻插入骨折近端髓腔, 此时有明显进入骨性腔道的摩擦手感。骨折断端采用分骨法如复位困难, 可在骨折断端行小切口 (2~3 cm) 辅助复位, 复位扩髓后维持前臂旋转位置再插入髓内钉。尺桡骨髓内钉直径有 3.0 mm 和 3.6 mm 两种规格, 均为一侧交锁锁定, 另一侧为浆叶状防旋结构, 同时髓内钉干部为凹槽设计, 均为增加旋转稳定型设计。桡骨髓内钉根据其弓形结构设计, 与桡骨的自然曲度相对应兼具一定弹性, 加之进针点在桡骨远侧中央对应髓腔无成角, 故插入髓钉时针道较为顺畅, 相较其他类型的前臂髓钉闭合复位的成功率更高。该髓钉远端锁钉可经瞄准器置入, 近端无锁定, 操作较为简便。尺骨髓内钉具有 10° 外翻设计提供三点固定, 近端有交锁螺钉,

远端无锁定。术中应尽可能使髓钉直径及长度与骨干相匹配, 使远端浆叶结构深入干骺端松质骨内以更好发挥防旋作用。

2.2 术后处理

患者术后均采用长臂石膏或支具肘、腕关节功能位固定 4 周, 4 周后逐步进行康复锻炼, 先练习肘、腕关节伸屈活动, 6 周后逐步练习前臂旋转活动。

3 结果

86 例患者获随访, 随访时间 48~144 周, 平均 86.8 周; 术中出血量 30~80 ml, 平均 52 ml; 放射性暴露时间 1~6 min, 平均 2.5 min; 手术时间 31~55 min, 平均 46 min。85 例骨折顺利愈合 (98.8%), 愈合时间 10~16 周, 平均 13.3 周。3 例患者出现并发症 (3.5%), 其中 1 例患者出现肥大性骨不连, 后给予改为钢板固定骨折愈合。1 例患者术后 14 周随访时发现尺桡骨之间形成骨桥, 骨桥形成部位位于原骨折线附近, 该患者前臂旋转功能丧失约 30°。1 例患者在固定桡骨时, 因在进钉点没有很好保护拇长伸肌腱, 导致扩髓过程中出现肌腱部分损伤, 术后拇指背伸受限, 但 2 周后症状消失。无感染及神经血管损伤病例。本组 86 例中行骨折断端有限切口协助复位者 33 例 (桡骨做小切口协助复位 28 例, 尺骨 1 例, 尺桡骨均行小切口复位 4 例), 闭合复位者 53 例 (61.6%)。

术后 1 年随访应用 DASH 调查表^[8], 0 分表示上肢功能完全正常, 100 表示上肢功能极度受限; 86 例患者随访 DASH 评分 0~28 分, 平均 15.6 分; 依据 Grace-Eversman 前臂双骨折评价系统^[9], 优 65 例 (76.6%), 骨愈合, 旋前旋后达非手术侧的 90%; 良 15 例 (17.4%), 骨愈合, 旋前旋后达非手术侧的 80%; 可 5 例 (5.8%), 骨愈合, 旋前旋后达非手术侧的 60%; 差 1 例 (1.2%), 骨不愈合, 旋前旋后低于非手术侧的 60%。典型病例见图 2。

4 讨论

4.1 前臂双骨折内固定的选择

尺、桡骨干骨折被视为关节内骨折, 钢板螺钉技术仍然是主流术式^[10]; 随着钢板技术的逐渐改进, 从最初的普通钢板螺钉到 DCP、LC-DCP、PC-Fix 再到 LCP, 虽然在固定的强度和理念方面有了较大改进, 但在应用于前臂骨折时仍然存在它的局限性, 为了达到解剖复位, 必然要切开复位, 这样难免造成组织剥离广泛及骨折断端血运的破坏, 从而引起较高的手术风险和术后并发症。文献报道: 其发生深部感染率高达 4%, 骨不连发生率 5%~12%^[11], 而且内固定物拆除后易发生二次骨折。有文献报道发生率高达 11%~20%^[12]。对于桡骨中上 1/3 骨折采用钢板螺钉

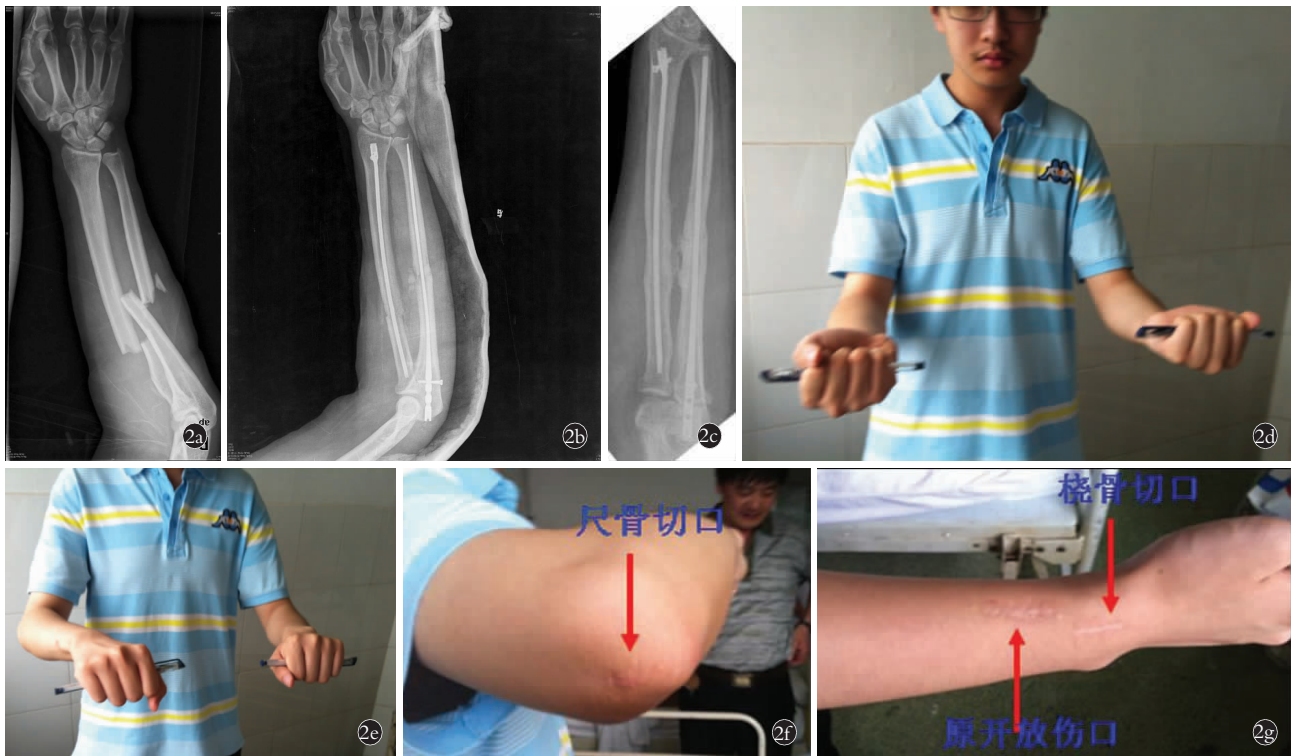


图 2 患者,男,18 岁,运动伤致右前臂双骨折 **2a.** 术前 X 线示尺骨中段横行骨折伴小楔形骨块,桡骨近端 1/3 横行骨折,骨折成角短缩移位明显 **2b.** 闭合复位髓内钉固定后 X 线示尺桡骨复位满意 **2c.** 术后 13 周 X 线示骨折骨痂生长良好,原骨折线消失 **2d,2e.** 术后 1 年患者前臂旋转功能满意 **2f,2g.** 术后 1 年手术切口

Fig.2 An 18-year-old male patient with double fracture of the right forearm after athletic injury **2a.** Preoperative X-ray showed transverse fracture of middle ulna with small wedge-shaped bone mass and transverse fracture of proximal 1/3 of radius, with obvious angular shortening and displacement **2b.** X-ray showed reduction of radius and ulna was satisfactory after closed reduction and intramedullary nailing **2c.** At 13 weeks after operation, X-ray showed that the callus grew well and the broken line of the original bone disappeared **2d,2e.** At 1 year after operation, the forearm rotation function was satisfactory **2f,2g.** Operative incision 1 year after operation

技术有发生桡神经损伤的风险。对于前臂双骨折而言,特别是粉碎性骨折及多节段骨折、骨折合并软组织损伤较重的患者,如果采用切开复位钢板内固定技术,手术风险将进一步加大^[2]。

人体下肢长骨干骨折的髓内钉固定手术因其可靠的固定强度及优良的生物学固定效果已是公认的主流术式^[13]。前臂骨折的髓内钉治疗虽然也有较长的历史,但对于应用髓内钉固定前臂骨折能否恢复前臂骨解剖弓、能否有效控制旋转、能否达到有效固定强度一直存在争议。早在 1913 年 Schone 就采用可屈性的银棒插入髓腔等髓内固定法治疗尺桡骨骨折。1957 年 Sage 等^[7]报告了前臂骨折髓内固定的方法,前臂骨折各种非锁定的内置物,如 Rush 钉、Kirschner 钉、Steinmann 钉、Kuntscher V 钉及 LoRes 钉等得到应用。但这些方法未能恢复前臂骨的解剖弓,而前臂骨的矫直又继发尺桡骨不愈合,这一时期的文献报道称所有前臂骨折不愈合率达 21%^[14]。随着对前臂髓内钉的不断改进,特别是 Acumed 髓内钉的出现,髓内钉治疗前臂骨折的治疗效果明显提

高并逐步被临床认可。目前已有一些文献报道髓内钉治疗前臂骨折并取得了满意的临床疗效。2008 年 Lee 等^[4]报道应用前臂 Acumed 髓内钉治疗 27 例 38 处前臂骨折患者,骨折愈合时间平均为 14 周,只有 1 例尺骨开放性骨折未愈合,无深部感染和尺桡骨交叉愈合患者。有学者^[5,15-17]报道使用改进的尺桡骨髓内钉实现了骨折端的加压,稳定性也很好,取得了很好的临床疗效。本研究中的 86 例患者采用 Acumed 髓内钉治疗前臂双骨折没有发生神经损伤、再骨折及感染等病例,其中 1 例发生肥大性骨不连,发生率为 1.2%,功能评定优良率 94%,与既往文献报道接近。

近年来也有一些作者进行了髓内钉和钢板治疗前臂的骨折的对照研究。Ozkaya 等^[18]回顾性分析了切开复位钢板内固定和行闭合复位髓内钉内固定治疗的 42 例前臂骨干骨折。研究结果显示:在骨折愈合时间和失血量方面,交锁髓内钉更具优势;在减少放射线暴露方面,切开复位钢板内固定能更好地保护医务人员;而在平均手术时间、术后并发症、术

后功能恢复程度及患者满意度等方面,二者差异无统计学意义。Visna 等^[19]进行的一项前瞻性研究,应用 LCP 钢板和髓内钉治疗了 80 例患者 115 处前臂骨折,在骨折愈合时间差异无统计学意义,在平均手术时间、术后疼痛指数及术后 1 年功能恢复情况方面差异也无统计学意义。Lee 等^[20]于 2014 年再次发表了一篇关于前臂干部骨折 Acumed 髓内钉与钢板治疗的前瞻性随机对照研究发现骨折愈合时限和术中透视时间 ORIF 组较髓内钉组有优势,但是在功能方面两组之间没有差异,文章指出只要适应证选择合适,髓内钉可以作为前臂骨干骨折一种有效的治疗方式。Kose 等^[21]在 2017 年的研究中指出:髓内钉治疗前臂骨折在愈合时间和出血量上有优势,在功能评定方面和钢板相似,是治疗成人前臂骨折的一种有效方法。

4.2 前臂双骨折髓内钉固定的注意事项

尽管 Acumed 前臂髓钉设计有一定的防旋作用,但对前臂承担的旋转功能来说其抗旋作用仍明显不足,如何弥补该缺陷是减少术后并发症并获得良好临床疗效的关键。首先严格遵循前臂髓内钉的适应证,对于髓腔 $<3\text{ mm}$ 、有活动性感染者应不予髓内钉固定;其次术中规范操作,注意测量尺桡骨的髓腔直径与长度,尽可能使髓内钉与其相匹配以增加固定的稳定性。在应用桡骨髓内钉过程中在桡骨远端背侧置钉时要注意对拇长伸肌腱的保护,并且尾端需要没入骨质,以防止对拇长伸肌腱的切割损伤^[2]。术后不能早期练习腕肘关节的活动,需密切观察预防筋膜间室综合征^[22],通常在术后 3 d 内不予石膏固定,以便观察肢体肿胀情况及手指末梢血运,并给予患者抬高制动同时冰敷,待患者消肿后再予制动。有研究建议前臂旋后位石膏固定时可使骨间膜紧张,利于维持前臂骨折稳定^[23]。笔者认为由于髓内钉固定后尺桡骨的生理曲度得到了恢复,通过骨间膜紧张维持复位的意义不大,只需腕肘功能位制动即可。一般石膏或支具固定 4 周左右,应向患者交代以取得配合,避免过早去除制动后局部不稳定导致骨不连。拆除外固定 2 周内先练习肘、腕关节屈伸活动,之后逐步练习前臂旋转活动。本组病例结果显示,这种制动对上肢各关节的功能并无明显影响。

4.3 前臂髓内钉术后患者功能

近年文献报道前臂干部骨折髓内钉固定术后功能效果满意,Hong 等^[24]报道髓内钉治疗前臂骨折 32 例,随访 DASH 功能评分 19 分(4~72 分),Weckbach 等^[25]报道髓内钉治疗前臂骨折 34 例,随访 DASH 功能评分 14 分(0~63 分);本组病例随访 DASH 功能评分 15.6 分(0~28 分),与文献报道相似。

本研究显示应用髓内钉治疗前臂双骨折在愈合率、并发症发生率及功能方面可获得满意的临床效果,有微创美观、操作简便、手术时间短、出血量少、骨折愈合率高并发症少等优势。近年来国外的一些临床研究肯定了前臂髓内钉的治疗效果,国内也有一些小宗的临床应用研究获得了优良的结果,目前尚未见到应用改进后的前臂髓内钉临床结果逊于钢板治疗的报告。尽管如此,该方法尚未在更大范围内应用,许多人对前臂髓内钉的可靠性仍有疑虑,有关前臂髓内钉应用的适应证及其优势和不足应待更大宗病例的验证。

参考文献

- [1] Crenshaw AH Jr. Fractures of shoulder, arm and forearm. In: Canale ST, Daugherty K, Jones L. Campbell's Operative Orthopaedics [M]. 10th Edition. St. Louis: Mosby, 2003: 3049-3058.
- [2] Lee SK, Kim KJ, Lee JW, et al. Plate osteosynthesis versus intramedullary nailing for both forearm bones fractures [J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2014, 24(5): 769-776.
- [3] Gao H, Luo CF, Zhang CQ, et al. Internal fixation of diaphyseal fractures of the forearm by interlocking intramedullary nail: short-term results in eighteen patients [J]. J Orthop Trauma, 2005, 19(6): 384-391.
- [4] Lee YH, Lee SK, Chung MS, et al. Interlocking contoured intramedullary nail fixation for selected diaphyseal fractures of the forearm in adults [J]. J Bone Joint Surg Am, 2008, 90(9): 1891-1898.
- [5] Saka G, Saglam N, Kurtulmu T, et al. New interlocking intramedullary radius and ulna nails for treating forearm diaphyseal fractures in adults: a retrospective study [J]. Injury, 2014, 45 Suppl 1: S16-23.
- [6] Schemitsch EH, Jones D, Henley MB, et al. A comparison of malreduction after plate and intramedullary nail fixation of forearm fractures [J]. J Orthop Trauma, 1995, 9(1): 8-16.
- [7] Sage FP, Smith H. Medullary fixation of forearm fractures [J]. J Bone Joint Surg Am, 1957, 39(1): 91-98.
- [8] Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG) [J]. Am J Ind Med, 1996, 29(6): 602-608.
- [9] Grace TG, Eversmann WW Jr. Forearm fractures: treatment by rigid fixation with early motion [J]. J Bone Joint Surg Am, 1980, 62(3): 433-438.
- [10] Jupiter J, Kellam J. Diaphyseal fractures of the forearm. In: Jupiter J, Browner B. Skeletal Trauma [M]. 4 Edition. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier, 2008: 1459-1502.
- [11] Moed BR, Kellam JF, Foster RJ, et al. Immediate internal fixation of open fractures of the diaphysis of the forearm [J]. J Bone Joint Surg Am, 1986, 68(7): 1008-1017.
- [12] Rosson JW, Shearer JR. Refracture after the removal of plates from the forearm. An avoidable complication [J]. J Bone Joint Surg Br, 1991, 73(3): 415-417.
- [13] 何永清, 沈宝发, 顾宣歆, 等. 带锁髓内钉治疗下肢体长骨骨折 [J]. 中国骨伤, 2002, 15(7): 435.

- HE YQ, SHEN BF, GU XX, et al. Locking intramedullary pin for the treatment of the long bone fracture of the lower limb[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2002, 5(7):435. Chinese.
- [14] Rehman S, Sokunbi G. Intramedullary fixation of forearm fractures [J]. Hand Clin, 2010, 26(3):391-401.
- [15] Kose A, Aydin A, Ezirmik N, et al. Alternative treatment of forearm double fractures: new design intramedullary nail[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2014, 134(10):1387-1396.
- [16] Saka G, Saglam N, Kurtulmus T, et al. Interlocking intramedullary ulna nails in isolated ulna diaphyseal fractures: a retrospective study[J]. Acta Orthop Traumatol Turc, 2013, 47(4):236-243.
- [17] Bansal H. Intramedullary fixation of forearm fractures with new locked nail[J]. Indian J Orthop, 2011, 45(5):410-416.
- [18] Ozkaya U, Kili A, Ozdo an U, et al. Comparison between locked intramedullary nailing and plate osteosynthesis in the management of adult forearm fractures[J]. Acta Orthop Traumatol Turc, 2009, 43(1):14-20.
- [19] Visna P, Vlcek M, Valcha M, et al. Management of diaphyseal forearm fractures using LCP angle - stable fixation devices and intramedullary nailing[J]. Rozhl Chir, 2009, 88(12):708-715.
- [20] Lee SK, Kim KJ, Lee JW, et al. Plate osteosynthesis versus intramedullary nailing for both forearm bones fractures[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2014, 24(5):769-776.
- [21] Kose A, Aydin A, Ezirmik N, et al. A comparison of the treatment results of open reduction internal fixation and intramedullary nailing in adult forearm diaphyseal fractures[J]. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg, 2017, 23(3):235-244.
- [22] 姚传博, 马俊义, 李跃蒙, 等. 四肢骨折合并筋膜间区综合征的治疗[J]. 中国骨伤, 2000, 13(10):616.
YAO CB, MA JY, LI YM, et al. Treatment of limb fractures combined with compartment syndrome[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2000, 13(10):616. Chinese.
- [23] 杜胜虎, 杨杰, 黄祥祥, 等. 儿童前臂骨折术后尺骨延迟愈合或不愈合原因分析[J]. 中国骨伤, 2014, 27(7):605-608.
DU SH, YANG J, HUANG XX, et al. Delayed union or nonunion of the ulna after intramedullary nailing for pediatric forearm fractures [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(7):605-608. Chinese.
- [24] Hong G, Cong-Feng L, Hui-Peng S, et al. Treatment of diaphyseal forearm nonunions with interlocking intramedullary nails[J]. Clin Orthop Relat Res, 2006, 450:186-192.
- [25] Weckbach A, Blatter TR, Weisser C. Interlocking nailing of forearm fractures[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2006, 126(5):309-315.
(收稿日期:2018-08-28 本文编辑:王玉蔓)

编后语:尺、桡骨干骨折被视为关节内骨折,钢板螺钉技术仍然是主流术式;随着钢板技术的逐渐改进,从最初的普通钢板螺钉到 DCP、LC-DCP、PC-Fix 再到 LCP,虽然在固定的强度和理念方面有了较大改进,但在应用于前臂骨折时仍然存在它的局限性,为了达到解剖复位,必然要切开复位,这样难免造成组织剥离广泛及骨折断端血运的破坏,从而引起较高的手术风险和术后并发症。前臂骨折的髓内钉治疗虽然也有较长的历史,但对于应用髓内钉固定前臂骨折能否恢复前臂骨解剖弓、能否有效控制旋转、能否达到有效固定强度一直存在争议。随着对前臂髓内钉的不断改进,特别是 Acumed 髓内钉的出现,髓内钉治疗前臂骨折的治疗效果明显提高并逐步被临床认可。尽管 Acumed 前臂髓内钉设计有一定的防旋作用,但对前臂承担的旋转功能来说其抗旋作用仍明显不足,如何弥补该缺陷是减少术后并发症并获得良好临床疗效的关键。尽管如此,该方法尚未在更大范围内应用,许多人对前臂髓内钉的可靠性仍有疑虑,有关前臂髓内钉应用的适应证及其优势和不足应待更大宗病例的验证。

(收稿日期:2018-08-31 本文编辑:王玉蔓)