

· 临床研究 ·

微创技术结合锁定钢板治疗老年骨质疏松性肱骨干骨折的临床疗效

陈林, 马一平, 王庆丰, 胡成挺, 倪康裕
(舟山市中医院, 浙江 舟山 316000)

【摘要】 目的: 探讨微创技术结合锁定钢板治疗老年骨质疏松性肱骨干骨折的临床疗效。方法: 2012 年 7 月至 2016 年 12 月, 采用微创技术结合锁定钢板治疗 26 例老年骨质疏松性肱骨干骨折患者, 男 10 例, 女 16 例; 年龄 61~81 岁, 平均 70.3 岁; 平均骨密度值 -2.74 。26 例骨折均为闭合性骨折, 其中 A 型 6 例, B 型 7 例, C 型 13 例。所有病例术后随访 12 个月, 统计术前及术后 12 个月 Constant 肩关节评分和 Mayo 肘关节评分。结果: 26 例均获随访, 时间 12~16 个月, 平均 13.2 个月, 骨折均在 16 周内愈合, 平均愈合时间 14.3 周。Constant 肩关节评分术前及术后 12 个月分别为 54.61 ± 2.09 、 88.50 ± 2.47 ; Mayo 肘关节评分术前及术后 12 个月分别为 58.19 ± 2.74 、 90.30 ± 2.16 。结论: 微创技术结合锁定钢板治疗老年骨质疏松性肱骨干骨折术后肩、肘关节功能恢复良好, 是治疗老年骨质疏松性肱骨干骨折的有效方法。

【关键词】 微创外科手术; 骨折固定术, 内; 老年人; 骨质疏松性骨折; 肱骨骨折

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.12.009

Clinical effect of minimally invasive technique on the treatment of osteoporotic humeral shaft fractures in elderly patients with locking plates CHEN Lin, MA Yi-ping, WANG Qing-feng, HU Cheng-ting, and NI Kang-yu. Zhoushan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Zhoushan 316000, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To explore the clinical effect of minimally invasive technique combined with locking plates for the treatment of osteoporotic humeral shaft fractures in elderly patients. **Methods:** From July 2012 to December 2016, 26 patients were treated by minimally invasive technique combined with the locking plate for osteoporotic humeral shaft fractures, including 10 males and 16 females, ranging in age from 61 to 81 years old, with an average of 70.3 years old. The T-score of mean bone density was -2.74 . All 26 patients had closed fractures, including 6 cases of type A, 7 cases of type B and 13 cases of type C. All patients were followed up for 12 months after surgery, and the Constant shoulder joint score and Mayo elbow score were calculated before surgery and 12 months after surgery. **Results:** All 26 patients were followed up, and the duration ranged from 12 to 16 months, with an average of 13.2 months. All fractures healed within 16 weeks, with an average healing time of 14.3 weeks. The average Constant shoulder joint score before surgery and 12 months after surgery was 54.61 ± 2.09 , 88.50 ± 2.47 . The average score of Mayo elbow joint before surgery and 12 months after surgery was 58.19 ± 2.74 , 90.30 ± 2.16 . **Conclusion:** The shoulder and elbow joint function of elderly patients with osteoporotic humeral fractures treated with minimally invasive technology combined with locking plate recovered well postoperatively. It is an effective method for the treatment of osteoporotic humeral shaft fractures in elderly patients.

KEYWORDS Minimally invasive surgical procedures; Fracture fixation, internal; Aged; Osteoporotic fractures; Humeral fractures

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(12): 1119-1123 www.zggszz.com

社会人口老龄化加重, 老年骨质疏松性脆性骨折临床发生率越来越高, 其中肱骨干骨折也是老年患者临床常见上肢骨折。传统治疗中往往因老年患者合并基础疾病多, 身体状况难以耐受手术, 而采用保守治疗, 复位固定效果差, 生活质量、上肢功能难以恢复。随着创伤骨科理念及内固定器械的不断更新、发展, 微创理念及锁定钢板内固定技术为老年骨

质疏松性肱骨干骨折提供一种良好的治疗方法。我院自 2012 年 7 月至 2016 年 12 月, 采用微创技术结合锁定钢板治疗老年骨质疏松性肱骨干骨折 26 例, 疗效满意, 现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

26 例老年肱骨干骨折中, 男 10 例, 女 16 例; 年龄 61~81 岁, 平均 70.3 岁。车祸伤 7 例(2 例行走时被自行车从后方撞倒, 4 例散步时被电瓶车从侧方或后方碰倒, 1 例骑自行车时被打开的车门撞倒),

日常生活跌倒 19 例。AO 分型:A 型 6 例,B 型 7 例,C 型 13 例,均为闭合性骨折。所有患者入院后行骨密度检测,骨密度 T 值-2.6~-3.2,平均-2.74。

1.2 治疗方法

1.2.1 手术方法 入院后石膏托固定、悬吊制动,完善各项检查、内科及麻醉科会诊,待肿胀消退及围手术评估治疗完善后择期手术。术中采用臂丛麻醉或全麻,取沙滩椅位。近端 5 cm 纵行切口,位于肱二头肌和三角肌间隙,分离肱二头肌、三角肌及头静脉,保护头静脉,以骨剥紧贴肱骨干前方骨膜向远端剥离至骨折近端。远端做 5 cm 纵行切口,位于肘横纹近端,分离肱二头肌肌腹与肱肌,以骨剥贴着肱骨干前方骨膜向近端插入直至骨折远端,将患肢屈肘 90°上臂保持旋后持续牵引,闭合复位骨折,利用 C 形臂 X 线机透视,体外测量锁定钢板长度,预弯钢板。将锁定钢板由近端切口插入直至肱骨远端,调整钢板位置保持正中,透视确定骨折位线及钢板位置,在确保钢板位于肱骨干前侧后近端及远端各固定 3~4 枚锁钉螺钉,固定后被动活动上肢检查牢固程度。拍片、冲洗后缝合切口。

1.2.2 术后处理 术肢石膏托固定、悬吊,5~7 d 肿胀消退后去除石膏托。第 2 天鼓励患者行主动腕关节及手指活动,石膏托去除后卧床时行主动肘关节屈伸活动,术后 4 周内肩关节行被动前屈及外展活动。下地时术肢颈腕悬吊贴胸位固定,4 周后去颈腕悬吊,术后 6~8 周开始进行部分持重锻炼。术后第 1 个月内 2 周复查 1 次,第 2~3 个月内每月复查 1 次,3 个月后每 2~3 个月复查 1 次。

1.3 观察项目与方法

(1)采用 Constant 等^[1]进行肩关节评分,包括疼痛(15 分)、日常生活活动(20 分)、主动活动范围(40 分)、肌力评分(25 分)等,总分 100 分;90~100 分为优,80~89 分为良,70~79 分为一般,<60 分为差。(2)采用 Mayo 评分评价肘关节功能^[2],包括疼痛(45 分)、运动功能(20 分)、稳定性(10 分)、日常活动(25 分),总分 100 分;90~100 分为优,75~89 分为良,60~74 分为中,<60 分为差。(3)骨折愈合以临床症状及 X 线片表现为评定标准,临床表现患肢完全持重无痛,局部无叩压痛;X 线片表现骨折线消失判定为临床愈合。

1.4 统计学处理

应用 SPSS 21.0 统计软件进行分析,定量资料采用配对设计定量资料的 t 检验,数据以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

26 例均获随访,时间 12~16 个月,平均 13.2 个月。26 例骨折均在 16 周内愈合,平均愈合时间 14.3 周,无内固定松动、断裂、移位。Constant 肩关节评分及 Mayo 肘关节评分均较术前提高,各项评分见表 1~2。肩关节功能优 18 例,良 7 例,一般 1 例,差 0 例。肘关节功能优 21 例,良 4 例,中 1 例,差 0 例。典型病例见图 1。

3 讨论

3.1 肱骨干骨折治疗方法的选择

肱骨干骨折的发生有 2 个高峰期,即 30 岁和 70 岁 2 个年龄段,其发生率占全身骨折的 1%~3%,

表 1 老年骨质疏松性肱骨干骨折患者 26 例术前及术后 12 个月 Constant 评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

Tab.1 Comparison of Constant score of elderly patients with osteoporotic humeral shaft fractures before surgery and 12 months after surgery($\bar{x}\pm s$, score)

时间	疼痛	日常生活活动	主动活动范围	肌力评分	总分
术前	11.36±2.14	11.42±3.03	18.64±2.17	13.19±1.84	54.61±2.09
术后 12 个月	13.11±2.70	18.57±2.94	35.28±1.73	21.54±2.06	88.50±2.47
t 值	1.153	2.837	6.432	2.706	3.486
P 值	0.292	0.044	0.038	0.047	0.039

表 2 老年骨质疏松性肱骨干骨折患者 26 例术前及术后 12 个月 Mayo 评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

Tab.2 Comparison of Mayo score of elderly patients with osteoporotic humeral shaft fractures before surgery and 12 months after surgery($\bar{x}\pm s$, score)

时间	疼痛	运动功能	稳定性	日常活动	总分
术前	24.41±3.01	11.68±2.77	6.87±3.18	15.23±2.51	58.19±2.74
术后 12 个月	41.72±2.28	17.25±1.76	9.06±2.17	22.27±2.35	90.30±2.16
t 值	3.175	2.061	1.942	2.149	2.408
P 值	0.002	0.044	0.057	0.036	0.019

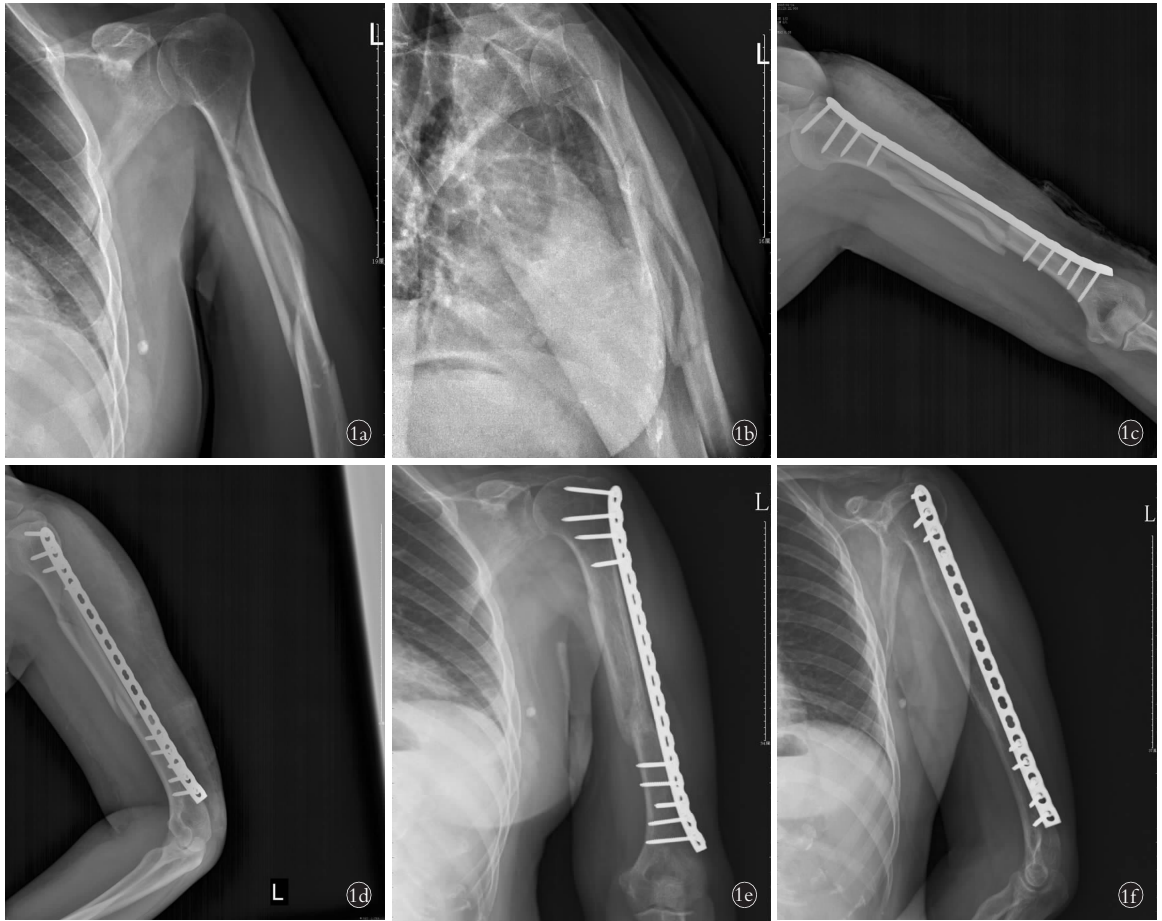


图 1 患者,女,61 岁,行走摔伤致肱骨干骨折 1a,1b. 受伤后 X 线片 1c,1d. 手术当天 X 线片 1e,1f. 术后 3 个月 X 线片示骨折固定牢固、骨折愈合

Fig.1 Female, 61 years old, humeral shaft fracture caused by walking injury 1a, 1b. The original X-ray films after the injury 1c, 1d. X-rays were taken the day after surgery 1e, 1f. X-ray films of 3 months after the operation, the fracture fixed firmly, the fracture healing

约占肱骨骨折的 20%, 超过 60% 患者年龄 > 50 岁^[3]。肱骨干骨折在以往以保守治疗为主, 包括小夹板固定、石膏外固定及支具固定。但国外 Denard 等^[4]回顾性分析 2 013 例肱骨干骨折, 结果显示手术治疗 (LCP) 和非手术治疗骨折不愈合率分别为 8.7%、20.6%, 畸形愈合率分别为 1.3%、12.7%, 手术治疗效果优于保守治疗。

随着社会进步, 患者对骨折后功能恢复要求越来越高, 因此目前肱骨干骨折主张手术治疗。手术治疗方法众多, 包括钢板螺钉固定及髓内钉固定、外固定支架固定等方法。外固定支架因存在整体支架复杂, 护理繁琐, 钉道感染、松动、不美观及影响工作生活等缺点, 目前主要应用于开放性骨折或损伤控制手术。髓内钉固定治疗长骨干骨折具有生物力学优势, 江长青等^[5]及张军等^[6]均采用 Meta 分析方法对锁定钢板与髓内钉治疗肱骨近端骨折疗效进行比较分析, 发现两者临床效果相似, 无证据显示髓内钉在术后并发症、Constant 评分、术后疗效优良率、二次

手术率、术后肩关节活动范围方面优于锁定钢板, 建议仍需要多中心、随机对照试验评估锁定钢板、髓内钉治疗肱骨近端骨折的临床疗效。且髓内钉适应证较窄, 对技术要求高, 因此不建议常规使用髓内钉治疗肱骨干骨折^[7-8]。

3.2 微创及锁定钢板固定优势

因此, 目前多数学者认为切开复位钢板内固定治疗肱骨干骨折的“金标准”。传统切开复位钢板内固定具有复位良好, 固定牢固, 可纠正旋转、成角畸形等优点, 但肌肉骨膜等软组织剥离严重, 对骨折端血运破坏大, 骨折延迟愈合或不愈合概率相对较高。随着骨折治疗理念的发展, 微创技术更符合生物学固定理念 (BO), 于骨折远端及近端各做一切口, 避免骨折端暴露, 将钢板经肌肉下骨膜上插入, 既发挥了钢板固定牢固及抗扭转的优势, 又降低对骨折端血供的二次破坏, 提高了术后骨折愈合率, 有利于肩肘关节功能的早期恢复^[9]。

传统的非锁定加压钢板稳定骨折作用来源于钢

板与骨面之间的摩擦,对骨外膜血供具有一定的破坏,造成钢板下骨坏死、吸收等。王鉴顺等^[10]研究显示传统钢板固定为半刚半柔性固定,钢板与螺钉之间有一定活动度,锁定钢板为刚性固定,螺钉与钢板为整体。两者在一定程度上具有相似的抗弯、抗剪、抗扭和抗压生物力学效果,但锁定钢板螺孔之间应力成梯度分布,比较适合于粉碎性及骨质疏松性患者。赵峰峰^[11]对普通加压钢板与锁定钢板内固定修复老年复杂性肱骨干中下段骨折的生物力学比较,结果显示锁定钢板有较好的抗压、抗弯曲和抗扭转性能,能保证骨折连接处的稳定和一体性。

50 岁以上患者常伴有骨质疏松,特别是绝经后女性患者。骨质疏松对钢板螺钉内固定的直接、最大的影响就是螺钉把持力下降。锁定钢板通过螺钉钉尾与钢板之间的结合形成一个钢架整体,增加了其对骨质疏松性骨折的把持力及稳定性。因此微创技术结合锁定钢板治疗中老年骨质疏松性肱骨干骨折既能保留钢板固定牢固的优点,又能有效降低对骨膜破坏,保护局部的生物学环境,利于骨折愈合,更加符合骨折治疗的 BO 理念^[12]。沈庆峰等^[13]、高益斌等^[14]及刘印文等^[15]临床报道微创技术结合锁定钢板治疗老年肱骨近端骨折具有创伤小、固定牢固、肩关节功能恢复良好等优点,与常规手术方法比较具有优势。

3.3 微创经皮锁定钢板插入注意避免损伤桡神经

肱骨干骨折经皮钢板插入固定最当心的并发症是桡神经损伤。桡神经解剖位置:肱骨干近端 1/3,位于肱骨干内侧;肱骨干中段 1/3,位于肱骨干后侧桡神经沟内;肱骨干远端 1/3,位于肱骨干外侧。安智全等^[16]研究结果显示,治疗肱骨干骨折时将钢板前置时钢板与桡神经穿出外侧肌间隔的部分之间平均距离>15 mm。传统前外侧入路在中段桡神经沟及远端穿出外侧肌间隔位置容易将桡神经损伤,因此利用前外侧入路治疗肱骨干骨折往往需进行桡神经充分探查游离保护,保证钢板位于桡神经深面,由此增加肌肉骨剥等软组织剥离损伤,对骨折端血运造成破坏,直接影响骨折愈合,增加术后骨折延迟愈合或不愈合的风险。桡神经位于钢板上方没有有效软组织保护,同时也增加了桡神经行走的距离,牵拉及钢板顶压易激惹桡神经,即使在神经完整的情况术后也有可能出现桡神经刺激症状,桡背侧手指感觉麻木及伸腕功能障碍;二次手术拆除内固定时部分患者会因为桡神经与钢板间形成瘢痕增加拆除难度及二次损伤概率。因此,结合桡神经解剖及目前研究可以证明钢板前置是相对较安全的,桡神经损伤发生率能有效降低,同样能减少对肌肉等软组织剥离,

降低对骨折端血运破坏,有利于肱骨干的骨折愈合,在治疗老年肱骨干骨折时是安全有效的。

综上所述,微创技术结合锁定钢板治疗老年骨质疏松性肱骨干骨折更符合骨折治疗的生物学理念,能降低桡神经损伤、骨折延迟愈合、不愈合及内固定失败的发生率,提高手术治疗安全性及有效性,为老年骨质疏松性肱骨干骨折提供一种良好的手术方法。

参考文献

- [1] Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder[J]. Clin Orthop Relat Res, 1987, (214): 160-164.
- [2] Modabber MR, Jupiter JB. Reconstruction for post-traumatic condition of the elbow joint[J]. J Bone Joint Surg Br, 1995, 77(10): 1431-1442.
- [3] Ekholm R, Adami J, Tidermark J, et al. Fractures of the shaft of the humerus. An epidemiological study of 401 fractures[J]. J Bone Joint Surg Br, 2006, 88(11): 1469-1473.
- [4] Denard A Jr, Richards JE, Obrensky WT, et al. Outcome of non-operative vs operative treatment of humeral shaft fractures: a retrospective study of 213 patients[J]. Orthopedics, 2010, 33(8): 552.
- [5] 江长青, 陈国飞, 江小成, 等. 髓内钉与锁定钢板治疗肱骨近端骨折疗效: Meta 分析[J]. 中华肩肘外科电子杂志, 2015, 3(4): 211-218.
JIANG CQ, CHEN GF, JIANG XC, et al. Effects of intramedullary nail and locking plate on proximal humerus fractures: meta-analysis [J]. Zhonghua Jian Zhou Wai Ke Dian Zi Za Zhi, 2015, 3(4): 211-218. Chinese.
- [6] 张军, 袁承杰, 曹烈虎, 等. 锁定钢板与髓内钉治疗肱骨近端骨折疗效比较的 Meta 分析[J]. 中华肩肘外科电子杂志, 2016, 4(4): 207-221.
ZHANG J, YUAN CJ, CAO LH, et al. Meta-analysis of the efficacy of locking plate and intramedullary nail in the treatment of proximal humerus fracture[J]. Zhonghua Jian Zhou Wai Ke Dian Zi Za Zhi, 2016, 4(4): 207-221. Chinese.
- [7] Dai J, Chai Y, Wang C, et al. Dynamic compression plating versus locked intramedullary nailing for humeral shaft fractures: a meta-analysis of RCTs and nonrandomized studies[J]. J Orthop Sci, 2014, 19(2): 282-291.
- [8] 马湘毅, 潘西庆, 李锋, 等. 顺行交锁髓内钉在治疗肱骨干骨折中对肩袖的影响[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2013, 28(7): 667-668.
MA XY, PAN XQ, LI F, et al. Effects of intramedullary interlocking intramedullary nails on the shoulder sleeve in the treatment of humeral shaft fractures[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2013, 28(7): 667-668. Chinese.
- [9] 夏晖, 王坤善, 韩峰, 等. 小切口前置锁定钢板治疗肱骨干中下段斜型及螺旋形骨折的临床疗效分析[J]. 中国现代医药杂志, 2015, 17(7): 110-111.
XIA H, WANG KS, HAN F, et al. Clinical efficacy analysis of small incision prelocking plate in the treatment of oblique and spiral fractures in the middle and lower part of humeral shaft[J]. Zhongguo Xian Dai Yi Yao Za Zhi, 2015, 17(7): 110-111. Chinese.
- [10] 王鉴顺, 吴信雷, 郭晓山. 非锁定加压钢板与锁定加压钢板固

- 定肱骨干骨折的有限元分析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2016, 18(4): 336-340.
- WANG JS, WU XL, GUO XS. Finite element analysis of non-locking compression plate and locking compression plate for fixation of humeral shaft fractures[J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2016, 18(4): 336-340. Chinese.
- [11] 赵峰峰. 普通加压钢板与锁定钢板内固定修复老年复杂性肱骨干中下段骨折的生物力学比较[J]. 中国组织工程研究, 2016, 20(6): 3909-3015.
- ZHAO FF. Comparison of biomechanics between ordinary pressurized steel plate and locked steel plate in the repair of complex lower and middle humeral fractures in the elderly[J]. Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu, 2016, 20(6): 3909-3015. Chinese.
- [12] 杨立辉, 王瑞, 柳伟, 等. 微创经皮钢板接骨术结合长型肱骨近端锁定板治疗骨质疏松性肱骨中上段骨折[J]. 中华老年医学杂志, 2013, 32(6): 646-649.
- YANG LH, WANG R, LIU W, et al. Minimally invasive percutaneous plate osteotomy combined with long proximal humerus locking plate in the treatment of osteoporotic middle and upper humerus fractures[J]. Zhonghua Lao Nian Yi Xue Za Zhi, 2013, 32(6): 646-649. Chinese.
- [13] 沈庆峰, 温新, 杨胜武, 等. MIPPO 与 ORIF 治疗 Neer II 型老年肱骨近端骨折病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2018, 31(2): 160-164.
- SHEN QF, WEN X, YANG SW, et al. MIPPO treated with ORIF Neer II type fracture of proximal humerus elderly case-control study [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(2): 160-164. Chinese with abstract in English.
- [14] 高益斌, 童松林, 虞建浩, 等. 正骨手法结合经皮锁定钢板固定治疗老年肱骨近端骨折的病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2015, 28(4): 335-339.
- GAO YB, TONG SL, YU JH, et al. Case control study on treating proximal humerus fractures in the elderly by orthopedics manipulation combined with percutaneous locking plate fixation[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(4): 355-339. Chinese with abstract in English.
- [15] 刘印文, 卫晓恩, 高宁阳, 等. 手法闭合复位经皮微创固定治疗肱骨近端骨折的病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2014, 27(4): 311-315.
- LIU YW, WEI XE, GAO NY, et al. Case control study on treatment of proximal humerus fracture by manual closed reduction with minimally invasive percutaneous fixation[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(4): 311-315. Chinese with abstract in English.
- [16] 安智全, 何小健, 曾炳芳. 前置钢板微创固定治疗肱骨干中下段骨折的可行性研究[J]. 中华创伤骨科杂志, 2009, 11(6): 520-522.
- AN ZQ, HE XJ, ZENG BF. Feasibility study on minimally invasive pretreatment of lower and middle humeral fractures of humeral shaft [J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2009, 11(6): 520-522. Chinese.

(收稿日期: 2018-07-04 本文编辑: 连智华)

·读者·作者·编者·

本刊关于参考文献著录的要求

按 GB/T 7714-2015《信息与文献 文后参考文献著录规则》采用顺序编码著录, 依照其在文中出现的先后顺序用阿拉伯数字标出, 并将序号置于方括号中, 排列于文后。中文参考文献要求用英汉双语著录; 用汉语拼音书写的人名, 姓全大写, 其名缩写, 取每个汉字拼音的首字母; 刊名用汉语拼音拼写。参考文献中的作者, 1-3 名全部列出, 3 名以上只列前 3 名, 后加“等”。外文期刊名称用缩写, 以 Index Medicus 中的格式为准。每条参考文献均须著录起止页。①期刊: [序号]作者. 题名[J]. 刊名, 年, 卷(期): 起止页码。②专著: [序号] 著者. 书名[M]. 版次. 出版地: 出版者, 出版年: 起止页码。③专著中析出文献: [序号]作者. 题名[M]//编者. 书名. 版次. 出版地: 出版者, 出版年: 起止页码。

《中国骨伤》杂志社