

· 临床研究 ·

老年肱骨远端骨折治疗中垂直与平行双钢板的疗效对比

韩愚弟, 张里程, 毛 智, 郝 明, 张 巍, 张立海, 唐佩福*

(解放军总医院骨科, 北京 100853)

【摘要】目的 探讨垂直或平行双钢板在治疗老年骨质疏松性肱骨远端骨折中的优劣。**方法** 回顾性地分析2008年9月至2013年1月解放军总医院收治的老年肱骨远端骨折患者39例, 平均年龄64(60~81)岁, 其中21例患者采用垂直双钢板内固定, 18例患者采用平行双钢板内固定。评价手术时间、术中出血量、骨折愈合时间、肘关节活动度, 并按Mayo肘关节功能评分(MEPS)评估疗效。**结果** 所有患者术后均获得随访, 时间12~25个月, 垂直钢板组平均(17.0±1.5)个月, MEPS平均(82.0±5.6)分, 优良率81.0%; 平行钢板组随访时间平均(15.0±2.0)个月, MEPS平均(83.1±5.5)分, 优良率88.9%。手术时间、出血量、骨折愈合时间、功能评分等组间差异均无统计学意义($P>0.05$)。垂直钢板组中有2例骨折延迟愈合, 经二次手术植骨后愈合; 1例发生异位骨化, 轻度影响术后功能。**结论** 两种内固定方式都可提供初期良好的复位与稳定。与垂直双钢板相比, 平行钢板内固定在减少老年人肱骨远端骨折并发症方面可能更有优势。

【关键词】 肱骨骨折; 肘关节; 骨折固定术, 内; 老年人; 骨质疏松

【中图分类号】 R683.413; R687.32

【文献标识码】 A

【DOI】 10.3724/SP.J.1264.2014.000208

Efficiency of parallel versus perpendicular double plating for distal humerus fracture in the elderly

HAN Yu-Di, ZHANG Li-Cheng, MAO Zhi, HAO Ming, ZHANG Wei, ZHANG Li-Hai, TANG Pei-Fu*

(Department of Orthopedics, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China)

【Abstract】 Objective To determine the strengths and weaknesses between parallel double plating and perpendicular double plating in the treatment of elderly distal humeral fractures. **Methods** Clinical data of 39 elderly patients (mean age 64 years, ranging from 60 to 81 years) with distal humerus fractures who underwent parallel double plating ($n=18$) or perpendicular plating ($n=21$) in Chinese PLA General Hospital from September 2008 and January 2013 were collected and retrospectively analyzed. Their surgical duration, blood loss, fracture healing time, flexion-extension arc, and the total range of flexion and extension were compared between the 2 groups. Mayo Elbow Performance Score (MEPS) was used to determine the elbow functional results. **Results** All patients were followed up for 12 to 25 months, with a mean duration of (17.0±1.5) months for perpendicular group and of (15.0±2.0) months for parallel group. For the former group, their mean MEPS was (82.0±5.6) points, and the rate of excellent and good results was 81.0%. While, for the latter, the mean MEPS was (83.1±5.5) points, and the rate of excellent and good results was 88.9%. No significant difference was seen in the surgical duration, blood loss, bone union time and functional results between the 2 groups. There were 2 cases of delay-union (finally healed after secondary operation) and 1 case of heterotopic ossification (mildly affecting postoperative outcomes) in the perpendicular group. **Conclusion** Although both methods provide sound anatomical reconstruction and stable fixation in the early term for distal humeral fractures in elderly patients, the parallel double plating is superior to perpendicular one in reducing the complications.

【Key words】 humeral fractures; elbow joint; fracture fixation, internal; aged; osteoporosis

Corresponding author: TANG Pei-Fu, E-mail: pftang301@126.com

肱骨远端骨折占成人全身骨折的2%~6%, 占肘关节周围骨折的30%, 并且发病率随年龄而增长^[1]。

在中老年人群, 特别是老年女性, 肱骨远端骨质疏松的程度随年龄而加剧, 轻微的外力就可导致

肱骨远端的粉碎性骨折,其中又以关节内骨折居多(AO分型C型),因此对骨折的复位和固定都具有极高的要求;而且肘关节受力大,活动灵活,长期的固定极易引起关节僵直,严重影响肢体功能。AO双钢板技术由于具有生物力学稳定、可固定远端小骨块、可重建关节面等特点,现已成为老年肱骨远端骨折的主流治疗选择之一^[2]。早期的双钢板技术将外侧钢板置于肱骨远端的背外侧,存在着外侧柱固定欠牢^[3]的风险,对于老年患者,在肱骨小头处骨松质和骨皮质密度较低的情况下,此风险就更加明显。因此,有人提出将双钢板平行放置,认为这种固定方式对远端关节面的支撑更佳,且可以更好地进行髁上部位的加压。然而,垂直双钢板与平行双钢板治疗肱骨远端骨折孰优孰劣仍不清楚。因此本研究回顾性地分析解放军总医院2008年9月至2013年1月,年龄>60周岁,采用垂直或平行双钢板治疗肱骨远端C型骨折的患者资料,现报道如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象

本组39例患者,男11例,女28例,平均年龄64(60~81)岁,左侧17例、右侧22例。本组病例皆为低能量平地摔倒导致的骨折,其中1例为Gustilo I型开放骨折,所有病例均无合并血管神经损伤、非陈旧性或病理性骨折、无风湿性或类风湿性关节炎。合并疾病:高血压病4例,2型糖尿病5例,冠状动脉粥样硬化性心脏病3例,慢性阻塞性肺疾病1例,3例同时伴有≥2种基础疾病。术前常规X线前后位、侧位及CT平扫加三维重建确定骨折严重程度及分型。受伤至手术时间4~8d,平均5.5d。回顾患者的体检报告,或在术前双能X线骨密度仪加测髌部、腰椎或腕部骨密度,确诊为骨质疏松症的患者。21例患者采用垂直钢板固定,其中男性6例,女性15例,平均年龄63.5岁,C1型5例,C2型13例,C3型3例;18例采用平行钢板固定,其中男性5例,女性13例,平均年龄65.5岁,C1型3例,C2型11例,C3型4例。患者一般情况见表1。

表1 患者一般资料
Table 1 Patient demographics in the two groups (n)

Item	Perpendicular plating group(n=21)	Parallel plating group (n=18)
Gender(Males/Females)	6/15	5/13
C1/C2/C3	5/13/3	3/11/4
Left/Right	10/11	7/11
Medical disease	8	5

1.2 手术方法

麻醉满意后取健侧卧位,上臂近端安放气囊止血带,采用肘后正中切口,从尺骨鹰嘴顶点上方5cm,向外侧弧,长10~15cm。C1型和部分C2型骨折12例采用肱三头肌两侧入路;部分C2型骨折和C3型骨折27例采用尺骨鹰嘴V形截骨入路,仔细辨别各骨折片的位置及相互关系,将滑车和桡骨小头关节面进行精确复位,克氏针临时固定,使髁间骨折变为髁上骨折,复位肱骨髁和肱骨干,再用两块解剖型锁定钢板进行最终固定。垂直钢板组的两块钢板分别沿着内侧髁及外侧柱的背外侧摆放,平行钢板组的两块钢板分别沿着内外侧的髁上脊放置,鹰嘴截骨予以复位克氏针张力带固定。术中仔细分离游离尺神经,并用橡皮条牵引保护。活动肘关节无异常,正侧位透视确认骨折复位及固定良好,逐层缝合伤口常规引流。平行钢板组1例患者关节面有缺损,取自体髂骨植骨。本组患者手术均由同一手术小组完成,均行尺神经前置术。

1.3 术后处理

术后严密监测生命体征,常规给予镇痛、抗感染及内科疾病的治疗。术后2~3d拔除引流管。拔除引流管后,视患者情况,开始进行肘关节被动功能锻炼,包括屈伸及前臂旋转运动,活动间隙采用长臂石膏肘关节屈曲90°保护。术后3周开始康复医师指导下的主动功能锻炼。

1.4 统计学处理

评价手术时间、术中出血量、骨折愈合时间,随访过程中分别在2周、1个月、3个月、6个月、1年及以后每6个月进行临床及影像学评估。末次随访时采用Mayo肘关节功能评分(Mayo Elbow Performance Score, MEPS)^[4]评价所有患者患肘关节总体功能,项目包括疼痛(45分),关节活动范围(20分),稳定性(10分),日常功能(25分)等。评价分级为:(1)优:≥90分;(2)良:75~89分;(3)可:60~74分;(4)差:≤60分。数据采用均数±标准差表示,计量资料采用t检验;计数资料统计分析采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

垂直钢板组与平行钢板组手术时间及出血量值比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。39例患者术后获得随访,前者随访12~25(17.0±1.5)个月,后者随访12~25(15.0±2.0)个月。骨折愈合时间5~7个月,两组比较差异无统计学意义($P>0.05$)。术后未发生感染、无内固定物松动,垂直钢板组2例骨折延迟愈合,

经再次手术植骨后愈合。两组各有1例患者术后出现尺神经支配区的感觉麻木,经对症治疗,于术后3个月内麻木消失。垂直钢板组1例患者发生轻度异位骨化,部分影响肘关节功能,但未再要求手术。因此,垂直钢板组有4例并发症,平行钢板组有1例,并发症发生率分别为14.3%和5.6%。垂直钢板组:肘关节屈伸 $60^{\circ} \sim 125^{\circ}$, 屈肘 $90^{\circ} \sim 135^{\circ}$, 伸肘 $0^{\circ} \sim 35^{\circ}$, MEPS评分为70~90, 优12例、良5例、中4例, 优良率81.0%; 平行钢板组:肘关节屈伸 $65^{\circ} \sim 120^{\circ}$, 屈肘 $90^{\circ} \sim 135^{\circ}$, 伸肘 $0^{\circ} \sim 30^{\circ}$, MEPS评分为70~100, 优11例、良5例、中2例, 优良率88.9%。两组MEPS评分, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$; 表2)。典型病例见图1, 图2。

3 讨论

3.1 老年肱骨远端骨折

随着经济社会的发展,人口寿命的延长,老年性骨质疏松的发病率逐年上升,伴随而来的就是骨质疏松性骨折的逐年上升。肱骨远端就是骨质疏松性骨折的好发部位之一。虽然老年肱骨远端骨折的致伤原因都是低暴力的,如摔伤,但是骨折常呈粉碎性,且属关节内骨折,复位及固定都非常困难。不恰当的处理无法提供足够的稳定性,不利于早期功能锻炼,且长时间的制动易引起肘关节僵硬、异位骨化,导致肢体功能障碍甚至活动丧

失^[5]。老年人常合并有严重内科疾病,如心脑血管疾病、高血压、糖尿病,术前需要充分评估老年患者对于所施用手术方法的耐受性,术后积极的监护治疗以及正规的康复训练是治疗成功的必要条件。

3.2 治疗方式的选择

对于老年肱骨远端骨折,骨折解剖复位、有效内固定和早期功能锻炼,恢复肘关节的活动度以及肌肉的力量,防止肘关节僵硬及骨性关节炎的发生是关键因素^[6]。在过去几十年,肱骨远端骨折的处理有了很大的进步,主要进展包括双钢板技术的提出、三维重建电子计算机断层扫描的广泛应用、平

表2 末次随访两组之间功能对比
Table 2 Clinical comparison between the two groups

Index	Perpendicular plating group (n = 21)	Parallel plating group (n = 18)
Surgical duration(min, $\bar{x} \pm s$)	153.1 $\pm$ 18.2	156.2 $\pm$ 26.0
Blood loss(ml, $\bar{x} \pm s$)	325.8 $\pm$ 51.4	317.1 $\pm$ 44.8
Bone union time (months, $\bar{x} \pm s$)	6.0 $\pm$ 0.7	5.9 $\pm$ 0.8
Flexion-extension arc ($\bar{x} \pm s$)	98° $\pm$ 16°	100° $\pm$ 13°
Total range of flexion ($\bar{x} \pm s$)	105° $\pm$ 16°	110° $\pm$ 5°
Total range of extension ($\bar{x} \pm s$)	15° $\pm$ 6°	15° $\pm$ 5°
MEPS($\bar{x} \pm s$)	82.0 $\pm$ 5.6	83.1 $\pm$ 5.5

MEPS: Mayo Elbow Performance Score



图1 65岁男性摔伤患者X线正侧位片
Figure 1 X-ray radiographs of a 65-year old male patient with fall injury
Distal humerus fracture in the right arm, C1 in AO classification (A). The perpendicular double plating was used (B).The fracture was healed after 6 months from the surgery and the plates were removed (C).

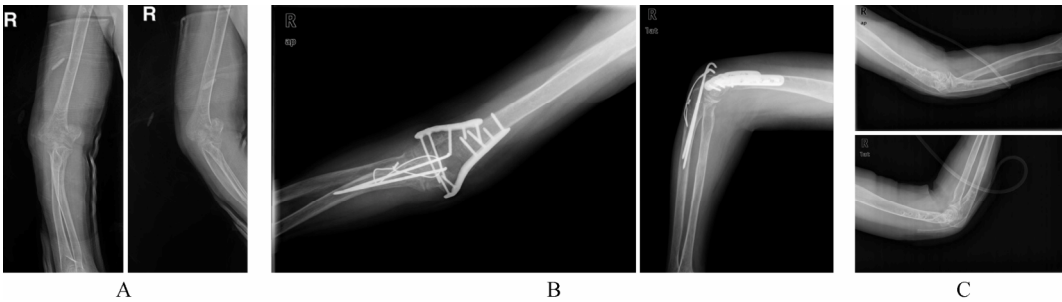


图2 60岁女性摔伤患者X线正侧位片
Figure 2 X-ray radiographs of a 60-year old female patient with fall injury
Distal humerus fracture in the right arm, C2 in AO classification (A). The parallel double plating was used (B).The fracture was healed after 7 months from the surgery and the plates were removed (C).

行钢板技术的理解等。尽管有人主张在老年人肱骨远端骨折后行一期人工全肘关节置换,但是由于其手术适应证还存在争议,假体有一定使用年限,所以使用双钢板内固定还是更为可靠的选择^[7]。

垂直双钢板作为主要内固定方式相关研究较多,认为此种固定方式疗效较满意。但常出现内固定失效或骨折不愈合,这是由于其对远端骨块的支撑欠佳以及肱骨髁上水平的加压作用受限。老年人肱骨远端肱骨小头骨松质密度及骨皮质厚度均低,外侧钢板置于肱骨髁的背外侧,骨折块仅由1枚或2枚短螺钉固定远端骨折块固定至肱骨干不牢靠,易发生髁上水平的骨折不愈合。因此,有学者提出采用平行钢板技术进行肱骨远端骨折内固定。平行双钢板固定的关键在于借助建筑学原理,重建肱骨远端的一种类似于“拱门”的稳定骨性结构,使骨折块之间相互咬合,而不只是依靠螺钉来维持稳定性,螺钉通过钢板到达对侧骨折块,受骨折间隙分割的多枚螺钉如同建筑混凝土中的钢筋起到固定骨块的作用^[8]。生物力学试验证实,使用锁定钢板时,垂直或平行内固定均效果好,满足早期活动的要求,因而对于常见的骨折,垂直钢板和平行钢板均能提供足够的稳定性^[9]。但是,对于老年肱骨远端骨折,短螺钉难以把持疏松的骨质,粉碎的骨折形态则需要平行钢板固定肱骨远端关节面中央部分,这种固定方式对远端关节面的支撑更佳,且可以更好地进行髁上部位的加压。临床研究也发现,垂直钢板固定与平行钢板固定相比,骨折不愈合率更高^[10]。在我们的研究中,因为病例数偏少,两组的并发症率差异并无统计学意义,但是仍可以看出平行钢板在预后方面的优势,我们认为与上述生物力学特性有关。

除内固定的选择之外,骨折分型、手术技术、术后功能锻炼等也是决定最终疗效的重要因素^[11]。本文病例中,两组相比,愈合时间和术后功能差异无统计学意义,除与病例数偏少有关之外,我们推测术中精确的复位、熟练的手术技术以及积极的术后康复可以缩小两组之间的差异。平行双钢板对小骨折块的牢固固定可能使得其在恢复关节面正常解剖形态方面更有优势,但是由于随访时间有限,一些晚期随访指标,如创伤性关节炎发生率并没有纳入,因而此优势无法显现,需要更进一步延长随访时间,更全面地比较两种方法预后之间的差异。本研究为回顾性研究,无法准确了解两组患者手术至术后康复训练的平均时间是否有差异,以及此对上肢功能恢复的影响,还需要更严格的随机临床对照试验才能进一步证明哪种固定方式的效果更佳。

综上所述,无论垂直还是平行双钢板,在老年肱骨远端骨折复位及固定、早期活动及功能恢复方面都表现出了良好的效果。在远期疗效及减少并发症方面,平行双钢板可能更有优势。

【参考文献】

- [1] Robinson CM, Hill RM, Jacobs N, *et al.* Adult distal humeral metaphyseal fractures: epidemiology and results of treatment[J]. *J Orthop Trauma*, 2003, 17(1): 38-47.
- [2] Nauth A, McKee MD, Ristevski B, *et al.* Distal humeral fractures in adults[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2011, 93(7): 686-700.
- [3] Diederichs G, Issever AS, Greiner S, *et al.* Three-dimensional distribution of trabecular bone density and cortical thickness in the distal humerus[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2009, 18(3): 399-407.
- [4] Morrey BF, Adams RA. Semiconstrained arthroplasty for the treatment of rheumatoid arthritis of the elbow[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1992, 74(4): 479-490.
- [5] Zha YJ, Jiang XY, Gong MQ. Choices to treat fracture of distal humerus in the elderly patients[J]. *China J Orthop Trauma*, 2012, 25(9): 773-778. [查晔军, 蒋协远, 公茂琪. 老年肱骨远端骨折的治疗选择[J]. *中国骨伤杂志*, 2012, 25(9): 773-778.]
- [6] Clavert P, Ducrot G, Sirveaux F, *et al.* Outcomes of distal humerus fractures in patients above 65 years of age treated by plate fixation[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2013, 99(7): 771-777.
- [7] Serrano-Mateo L, Lopiz Y, León-Serrano C, *et al.* Results after internal fixation of humerus distal fractures in patients over than 65 years old[J]. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*, 2014, 58(1): 31-37.
- [8] Sanchez-Sotelo J, Torchia ME, O'Driscoll SW. Complex distal humeral fractures: internal fixation with a principle-based parallel-plate technique. Surgical technique[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2008, 90 (Suppl 2 Pt1): 961-969.
- [9] Caravaggi P, Laratta JL, Yoon RS, *et al.* Internal fixation of the distal humerus: a comprehensive biomechanical study evaluating current fixation techniques[J]. *J Orthop Trauma*, 2014, 28(4): 222-226.
- [10] Shin SJ, Sohn HS, Do NH. A clinical comparison of two different double plating methods for intraarticular distal humerus fractures[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2010, 19(1): 2-9.
- [11] Wang Y, Zhuo Q, Tang P, *et al.* Surgical interventions for treating distal humeral fractures in adults[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013, 31(1): CD009890.

(编辑: 李菁竹)