

肱骨近端骨折术后肱骨头内翻畸形愈合对肩关节功能的影响

白露 付中国 王天兵 张殿英 党育 陈建海 姜保国

【摘要】目的 分析采用锁定钢板治疗肱骨近端骨折术后肱骨头内翻畸形愈合与肩关节功能恢复之间的关系。**方法** 选择 2008 年 5 月 - 2010 年 6 月采用切开复位锁定钢板固定且随访资料完整的肱骨近端骨折患者 62 例,其中男 24 例,女 38 例;平均年龄 63.7 岁(32 ~ 83 岁)。按照 Neer 分型:两部分骨折 11 例,三部分骨折 41 例,四部分骨折 5 例;合并脱位 5 例。**结果** 术后平均随访 20.3 个月(14 ~ 37 个月),结果显示所有骨折均愈合。本组患者中共有 11 例术后出现肱骨头内翻畸形。肱骨头内翻畸形组肩关节 Constant 评分($P=0.045$)、前屈($P=0.006$)、外展($P=0.022$)均明显低于非内翻组。肩关节外旋活动差异无统计学意义($P=0.08$)。骨折类型($P=0.037$)和肱骨头内翻畸形($P=0.006$)与肩关节功能是否优良有着显著的相关性。**结论** 肱骨头内翻畸形愈合可作为肱骨近端骨折术后预后不良的预测因素,术中应力争良好复位,恢复肱骨头 - 干的正常力线。

【关键词】 肩骨折; 骨折固定术,内; 锁定钢板

Effect of varus deformity of caput humeri on shoulder joint function following surgical operation of proximal humeral fracture BAI Lu, FU Zhong-guo, WANG Tian-bing, ZHANG Dian-ying, DANG Yu, CHEN Jian-hai, JIANG Bao-guo. Department of Orthopedics, People's Hospital of Peking University, Beijing 100044, China

Corresponding author: JIANG Bao-guo, Tel: 0086-10-88326558, Email: jiangbaoguo@vip.sina.com

【Abstract】Objective To analyze the varus deformity of caput humeri and its correlation with functional outcome of unstable proximal humeral fracture managed with locking plate. **Methods** The study involved 62 patients (24 males and 38 females, at age range of 32-83 years, mean 63.7 years) with proximal humeral fracture who were treated by open reduction and locking plate internal fixation from May 2008 to June 2010 and had full follow-up data. According to Neer classification, there were 11 patients with two parts fractures, 41 with three parts fractures, five with four parts fractures and five with dislocation. Their clinical results were evaluated with Constant-Murley scores. **Results** The mean duration of follow-up was 20.3 months (range: 14-37 months), which showed fracture healing in all the patients. There were 11 patients with varus deformity of the caput humeri. The significant difference was found in Constant-Murley score of shoulder function ($P=0.045$), forward elevation ($P=0.006$) and abduction ($P=0.022$) between the varus and non-varus groups. But there was no significant difference in shoulder external rotation ($P=0.08$). The fracture types ($P=0.037$) and varus deformity of caput humeri ($P=0.006$) were closely correlated with the shoulder function between two groups. **Conclusions** The varus deformity of caput humeri may be predictive factor for poor outcome of the unstable proximal humeral fracture. Restoration of humeral head-shaft alignment and sound reduction should be done as possible during operation.

【Key words】 Shoulder fractures; Fracture fixation, internal; Locking plate

肱骨近端骨折是骨科临床常见创伤。根据新近

的流行病学资料,肱骨近端骨折约占所有骨折的 5%,在所有肱骨骨折中累及近端的占一半以上。而随着社会老龄化的进程,肱骨近端骨折发病率和手术治疗的绝对例数也在增加^[1,2]。近年来,锁定接骨板较为广泛地应用于肱骨近端骨折的手术治疗,使得手术治疗的疗效有了很大的提高^[3]。但大规

DOI:10.3760/ema.j.issn.1001-8050.2012.02.004

基金资助:国家“十一五”科技支撑计划资助项目(2007BA104B06)

作者单位:100044 北京大学人民医院创伤骨科,北京大学
通医学中心(白露,010-88326552,Email:boowboow@sohu.com)

通信作者:姜保国,电话:010-88326558,Email:jiangbaoguo@vip.sina.com

模的临床观察发现,肱骨头复位丢失、内翻塌陷是较为常见的并发症^[4,5]。笔者对我科近年来采用锁定板治疗的肱骨近端骨折患者进行回顾性分析,探讨术后肱骨头内翻与肩关节功能之间的关系。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

2008 年 5 月-2010 年 6 月对 72 例肱骨近端骨折患者行切开复位锁定钢板内固定治疗。排除 10 例失访患者,资料完整者共 62 例,其中男 24 例,女 38 例;平均年龄 63.7 岁(32~83 岁)。所有患者均为非病理性骨折。受伤至接受手术时间平均 2.9 d(1~7 d)。所有患者术前均接受肩关节创伤系列片投照。部分行肩关节 CT 扫描加三维重建。按照 Neer 分型:两部分骨折 11 例,三部分骨折 41 例,四部分骨折 5 例;合并脱位 5 例。致伤原因:摔伤 54 例,交通伤 6 例,高处坠落伤 2 例。合并损伤情况:1 例合并同侧腋骨中段横断骨折,1 例合并对侧桡骨远端骨折(AO 分型 C1.1),1 例合并对侧股骨髁上骨折(AO 分型 B2.2),2 例合并多发软组织损伤,1 例合并 T₁₂ 压缩骨折(无神经症状)。所有患者均采用肱骨近端锁定钢板固定,其中 AO PHILOS 系统(瑞士辛迪思公司)59 例,AO LPHP 系统(瑞士辛迪思公司)15 例。

1.2 治疗方法

1.2.1 手术方法:所有患者均采用全身麻醉,沙滩椅体位。57 例采用经三角肌胸大肌间隙入路,5 例采用肩关节外侧劈三角肌入路。显露骨折端后,清除血肿,复位骨折,克氏针临时固定,C 形臂 X 线机透视下复位满意后使用锁定钢板固定。常规缝合伤口,放置引流。

1.2.2 术后功能锻炼:依照患者骨折类型、全身状况及术中固定的牢固程度指导患者术后康复锻炼。固定可靠者引流管拔除后开始肩关节小幅度被动活动锻炼。术后 2 周开始钟摆样运动以及被动前屈、外旋锻炼。此后可逐渐增加被动内旋、内收及外展练习。随访期间依患者影像学检查骨折愈合情况逐渐过渡为主动活动锻炼。12 周后开始力量锻炼并加强各方向的练习。

1.2.3 术后随访及并发症评价:对术后出院患者进行预约来院复查。对患者进行体格检查并进行肩关节 Constant 评分^[6],记录患者肩关节前举、外展、外旋活动度。拍摄肩胛骨正位、侧位、腋位 X 线片。所有随访均由同一组医师完成。按照 Greiner 等^[7]

提出的肱骨近端骨折内翻畸形愈合标准:肱骨旋转中立位正位片上肱骨头-干角 $<120^\circ$ 定义为内翻畸形愈合。按照 Lee 等^[8]的方法,以肱骨大结节正位片上测量 10 mm 定义为大结节移位(复位不良)。肱骨头坏死评估采用 Cruess 改良的 Ficat 分型;接骨板顶点至肩峰的距离 <3 mm 且临床体检表现为外展受限则定义为接骨板与肩峰撞击;肩关节创伤系列片任意一张见螺钉尖端穿出肱骨头关节面定义为螺钉穿出。以 Constant 评分 >80 分为肩关节功能优,70~80 分为良, <70 分者为功能不满意。

1.3 统计学分析

数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,应用 PASW 18.0(美国 SPSS-Inc IBM 公司)统计软件,计量资料的组间对比采用独立样本 *t* 检验,多个不同因素对单一项目的影响因素分析采用 Logistic 回归分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床结果

所有患者无骨折不愈合。并发症包括肱骨头内翻畸形 11 例(17%),其中 2 例合并螺钉穿出,3 例合并肱骨头坏死。另外内固定撞击肩峰 2 例(3%),创伤后凝肩 4 例(6%),单纯螺钉穿出关节面 1 例(2%),伤口浅表感染 1 例,经换药治疗后痊愈。无深部感染或无内固定失效断裂患者。

在 11 例肱骨头内翻畸形和 51 例肱骨头无内翻畸形患者中,内翻畸形组患侧肩关节 Constant 评分(67.3 ± 11.0)分;患侧肩关节前屈活动度($105 \pm 25^\circ$);患侧肩关节外展活动度($85 \pm 22^\circ$);患侧肩关节外旋活动度($33 \pm 10^\circ$)。51 例非内翻畸形组(肱骨头-干角力线在正常范围)患侧肩关节 Constant 评分(74.8 ± 10.9)分,患侧肩关节前屈活动度($129 \pm 25^\circ$),患侧肩关节外展活动度($100 \pm 19^\circ$),患侧肩关节外旋活动度($26 \pm 10^\circ$)。见图 1。

2.2 数据统计结果

采用独立样本 *t* 检验对肱骨头内翻畸形及肱骨头-干角力线正常组肩关节 Constant 评分、前屈、外展及外旋活动度进行比较。肱骨头内翻畸形组在肩关节 Constant 评分($P = 0.045$)、前屈($P = 0.006$)、外展($P = 0.022$)均明显低于非内翻组,肩关节外旋活动差异无统计学意义($P = 0.08$)。将年龄(>50 岁, ≤ 50 岁)、骨折类型(Neer 分型)、内固定类型(LPHP、PHILOS)、是否植骨进行 Logistic 回归分析,分析影响肩关节 Constant 评分优良率的主要因素。

结果显示 Neer 分型 ($P=0.037$) 及肱骨头内翻畸形 ($P=0.006$) 是影响术后肩关节功能优良率的影响因素。年龄 ($P=0.121$)、内固定类型 ($P=0.232$) 和植骨 ($P=0.316$) 在本项分析中差异无统计学意义。

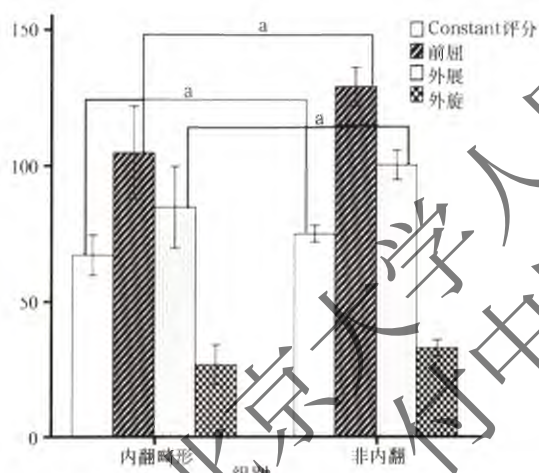


图1 肱骨头内翻畸形与非内翻组间 Constant 评分、前屈、外展及外旋活动度。与内翻畸形组比较: * $P<0.05$

3 讨论

肱骨近端骨折多发生于 65 岁以上的老年患者, 由于该患者群多合并骨质疏松。在锁定接骨板出现之前, 普通接骨板由于在固定骨量缺乏的骨质上具有的劣势, 使得切开复位内固定治疗肱骨近端骨折的疗效一直不甚理想^[9]。在临床采用锁定钢板治疗该部位骨折后, 由于其具有角度稳定性, 对骨质疏松的部位有较好的把持力, 使得肱骨近端骨折的临床疗效有了较为明显的提高^[10]。但由于不稳定的肱骨近端骨折在生物力学上具有潜在的肱骨头内翻畸形的趋势, 肱骨头内翻畸形成为锁定钢板治疗后较为常见的并发症^[4,5,10]。Sproull 等^[3]对 12 项研究共计 514 例采用锁定接骨板治疗的肱骨近端骨折进行了系统分析, 发现肱骨头内翻畸形愈合的发生率为 16%。Sudkamp 等^[5]对肱骨头内翻畸形愈合患者进行分析, 认为内翻畸形愈合患者的 Constant 评分明显低于肱骨头力线正常组。本组患者中肱骨头内翻组 Constant 评分与国际上的研究结果相似。在肩关节活动度方面, 肱骨头内翻组的肩关节 Constant 评分、外展活动度及前屈活动度均明显低于非内翻患者, 而外旋则无明显差异。肱骨头内翻导致肩关节功能障碍的机制可能有以下两个方面: (1) 内翻导致了盂肱关节匹配度下降: 在肩关节活动的在体生物力学试验中, 肱骨头和盂肱关节的力线在

冠状面、矢状面还是水平面均在 $22^{\circ} \sim 24^{\circ}$ 左右^[11]。而在肱骨头内翻状态下, 肱骨头相对于关节盂的旋转中心改变, 盂肱节律紊乱, 导致肩关节功能障碍。(2) 内翻畸形对肩袖肌群张力的影响: Voigt 等^[12]通过生物力学试验证实, 肱骨头内翻畸形可导致肩袖肌腱的张力增加, 并最终导致肩关节活动功能障碍。在内翻 20° 时, 肩关节上举所需的肌力明显增加。内翻 45° 时, 冈上肌力臂明显下降。这也提示我们术中尽可能地恢复肱骨头-干角, 避免肱骨头内翻, 是避免术后肩关节功能障碍的重要途径之一。

在如何避免肱骨头内翻塌陷的临床研究中, Angudelo 等^[13]通过对多中心锁定接骨板治疗的 153 例肱骨近端骨折进行回顾性研究, 患者均在手术结束后进行 C 形臂 X 线机透视。在透视屏幕上测量肱骨头-干角, 并且测量所有锁定螺钉相对于接骨板的角度的。研究的最终评价结果为内固定丢失 (内固定失败, 螺钉穿出, 肱骨头内翻塌陷愈合)。研究结果表明, 当手术复位肱骨头-干角 $< 120^{\circ}$ 时肱骨头内翻塌陷概率大大增加; 肱骨头-干角 $> 120^{\circ}$ 时肱骨头内翻塌陷概率较小。作者以内固定失败作为最终判定标准, 揭示了肱骨头良好的复位 (非内翻) 与最终内固定失败之间的相互关系。而在许多不稳定肱骨近端骨折的患者中, 由于内侧皮质粉碎^[14]、骨量丢失等因素, 并非所有的内翻型肱骨近端骨折患者肱骨头的头-干角都能得到满意的复位^[5,15]。针对此临床情况, Gardner 等^[14]提出了肱骨距内侧的支撑螺钉技术, 紧贴肱骨头内下方的锁定螺钉有助于维持肱骨头力线, 可避免肱骨头进一步内翻塌陷。但也有学者认为, 在内侧皮质缺损的情况下, 即使使用了肱骨距支撑螺钉, 肱骨头还是存在进行性内翻的风险, 并建议取腓骨或长段异体骨插入肱骨近端髓腔进行结构性植骨, 以获得坚强的固定, 维持复位稳定^[15]。总之, 满意的复位和稳定的固定是预防术后肱骨头进行性内翻塌陷的有效措施。

肱骨近端骨折术后肱骨头内翻畸形是肩关节前屈、外展活动受限以及肩关节功能不良的影响因素之一。术中应力争恢复肱骨头-干角力线并实施可靠的内固定以预防该并发症发生。肱骨头内翻的病理生理学及其对肩关节功能影响的生物力学机制尚需进一步研究。

参考文献

- [1] Kannus P, Palvanen M, Niemi S, et al. Rate of proximal humeral fractures in older Finnish women between 1970 and 2007. Bone,

- 2009, 44(4):656-659.
- [2] Bell JE, Leung BC, Spratt KF, et al. Trends and variation in incidence, surgical treatment, and repeat surgery of proximal humeral fractures in the elderly. *J Bone Joint Surg (Am)*, 2011, 93(2):121-131.
 - [3] Sproul RC, Iyengar JJ, Devic Z, et al. A systematic review of locking plate fixation of proximal humerus fractures. *Injury*, 2010, 42(4):408-413.
 - [4] Clavert P, Adam P, Bevort A, et al. Pitfalls and complications with locking plate for proximal humerus fracture. *J Should Elbow Surg*, 2010, 19(4):489-494.
 - [5] Südkamp N, Bayer J, Hepp P, et al. Open reduction and internal fixation of proximal humeral fractures with use of the locking proximal humerus plate results of a prospective, multicenter, observational study. *J Bone Joint Surg (Am)*, 2009, 91(6):1320-1328.
 - [6] Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res*, 1987, (214):160-164.
 - [7] Greiner S, Kb MJ, Haas NP, et al. Humeral head necrosis rate at mid-term follow-up after open reduction and angular stable plate fixation for proximal humeral fractures. *Injury*, 2009, 40(2):186-191.
 - [8] Lee CW, Shin SJ. Prognostic factors for unstable proximal humeral fractures treated with locking-plate fixation. *J Should Elbow Surg*, 2009, 18(1):83-88.
 - [9] Lanting B, MacDermid J, Drosdowech D, et al. Proximal humeral fractures: a systematic review of treatment modalities. *J Shoulder Elbow Surg*, 2008, 17(1):42-54.
 - [10] Koukakis A, Apostolou CD, Taneja T, et al. Fixation of proximal humerus fractures using the PHLOS plate: early experience. *Clin Orthop Relat Res*, 2006, (442):115-120.
 - [11] Westerhoff P, Graichen F, Bender A, et al. An instrumented implant for in vivo measurement of contact forces and contact moments in the shoulder joint. *Med Eng Phys*, 2009, 31(2):207-213.
 - [12] Voigt C, Kreienborg S, Megatli O, et al. How does a varus deformity of the humeral head affect elevation forces and shoulder function? a biomechanical study with human shoulder specimens. *J Orthop Trauma*, 2011, 25(7):399-405.
 - [13] Angudelo J, Schürmann M, Stahel P, et al. Analysis of efficacy and failure in proximal humerus fractures treated with locking plates. *J Orthop Trauma*, 2007, 21(10):676-681.
 - [14] Gardner MJ, Weil Y, Barker JU, et al. The importance of medial support in locked plating of proximal humerus fractures. *J Orthop Trauma*, 2007, 21(3):185-191.
 - [15] Robinson CM, Page RS. Severely impacted valgus proximal humeral fractures results of operative treatment. *J Bone Joint Surg (Am)*, 2003, 85(9):1647-1655.

(收稿日期:2011-11-11)

(本文编辑:向勇)

第一届上海肢体延长与畸形矫正新理论新技术学习班通知

上海市第六人民医院骨科是国内最早研发骨外固定技术的单位之一,近年来在广泛应用外固定器治疗四肢创伤的基础上,开展了外固定或内/外固定相结合进行肢体延长与畸形矫正,积累了丰富的病例资料和教学经验,并出版多部相关专著。为了普及和推广肢体延长与畸形矫正的新理论新技术,上海市第六人民医院骨科定于2012年3月24-25日主办国家级继续教育项目“第一届上海肢体延长与畸形矫正新理论与新技术学习班”。学习班将邀请国内、俄罗斯、日本、韩国等国家以及香港、台湾等地区的权威肢体延长与矫形专家就该领域的基本理论、技术和操作方法的最新进展进行传授和探讨。欢迎广大骨科医师踊

跃参会,特别欢迎参会者携带疑难病例现场教学互动讨论。学员在课程结束后可获得国家级二类继续教育学分8分。

授课内容:(1)下肢畸形测量、术前计划与矫正的Paley原则;(2)Ilizarov技术基本原则与方法;(3)Taylor空间支架、Orthofix支架和Ilizarov外固定器的使用方法;(4)创伤后肢体骨不连、骨髓炎、骨缺损的骨搬运治疗;(5)外固定技术治疗四肢先天畸形与疾病(佝偻病、侏儒症、膝/外内翻、先天性胫骨假关节、先天性马蹄内翻足、成人先髋、短趾/指症、成骨不全等);(6)下肢美容矫形的基本概念与治疗策略;(7)骨代谢性畸形矫正手术后的内科辅助治疗;(8)支具与矫形器在肢体畸形矫正和康复中的作用。

时间:2012年3月23日报到,24-25日开会。地点:上海市宜山路600号骨科大楼1楼学术报告厅。费用:教学书籍及资料费1000元。授课方式:大堂讲授、教学录像和模具操作。食宿自理,宾馆有多种规格可供学员选择:五星级300元/床/天,三星级160元/床/天,普通宾馆100元/床/天。

联系人:张长青、柴益民、康庆林,联系电话:18930177298, 13120742195, Email:orthokang@yahoo.com.cn, orthokang@163.com。上海宾馆紧张,本次学习班限定人数为80人,请尽早确定参会人数和住宿标准。

作者: 白露, 付中国, 王天兵, 张殿英, 党育, 陈建海, 姜保国, BAI Lu, FU Zhong-guo, WANG Tian-bing, ZHANG Dian-ying, DANG Yu, CHEN Jian-hai, JIANG Bao-guo
作者单位: 100044 北京大学人民医院创伤骨科;北京大学交通医学中心
刊名: 中华创伤杂志 ISTIC PKU
英文刊名: Chinese Journal of Trauma
年, 卷(期): 2012, 28(2)

参考文献(15条)

1. Kannus P;Palvanen M;Niemi S Rate of proximal humeral fractures in older Finnish women between 1970 and 2007
2. Bell JE;Leung BC;Spratt KF Trends and variation in incidence, surgical treatment, and repeat surgery of proximal humeral fractures in the elderly 2011(02)
3. Sproul RC;Iyengar JJ;Deveic Z A systematic review of locking plate fixation of proximal humerus fractures 2010(04)
4. Clavert P;Adam P;Bevort A Pitfalls and complications with locking plate for proximal humerus fracture 2010(04)
5. Sidkamp N;Bayer J;Hepp P Open reduction and internal fixation of proximal humeral fractures with use of the locking proximal humerus plate results of a prospective, multicenter, observational study 2009(06)
6. Constant CR;Murley AH A clinical method of functional assessment of the shoulder 1987(214)
7. Greiner S;Kb MJ;Haas NP Humeral head necrosis rate at mid-term follow-up after open reduction and angular stable plate fixation for proximal humeral fractures 2009(02)
8. Lee CW;Shin SJ Prognostic factors for unstable proximal humeral fractures treated with locking-plate fixation [外文期刊] 2009(01)
9. Lanting B;MaeDermid J;Drosdowech D Proximal humeral fractures: a systematic review of treatment modalities [外文期刊] 2008(01)
10. Koukakis A;Apostolou CD;Taneja T Fixation of proximal humerus fractures using the PHILOS plate: early experience 2006(442)
11. Westerhoff P;Graichen F;Bender A An instrumented implant for in vivo measurement of contact forces and contact moments in the shoulder joint 2009(02)
12. Voigt C;Kreienborg S;Megatli O How does a varus deformity of the humeral head affect elevation forces and shoulder function? a biomechanical study with human shoulder specimens 2011(07)
13. Angudelo J;Schürmann M;Stahel P Analysis of efficacy and failure in proximal humerus fractures treated with locking plates [外文期刊] 2007(10)
14. Gardner M J;Weil Y;Barker JU The importance of medial support in locked plating of proximal humerus fractures [外文期刊] 2007(03)
15. Robinson CM;Page RS Severely impacted valgus proximal humeral fractures results of operative treatment 2003(09)

引证文献(1条)

1. 付中国, 徐春归, 芦浩, 党育, 张殿英, 姜保国 累及干骺端及肱骨干的肱骨近端骨折的手术治疗 [期刊论文] - 北京大学学报 (医学版) 2012(6)