

Surgical Options Choices for the Distal Humerus Type C Fractures

Chunlai Liao, Yubiao Li, Haitao Xu, Xiaowei Luo, Naiming Guo, Mengquan Huang, Qiulian Lai

Department of Orthopaedics, the 458th Hospital of PLA, Guangzhou Guangdong
Email: liaochunlai0314@sina.com

Received: Apr. 5th, 2018; accepted: Apr. 19th, 2018; published: Apr. 26th, 2018

Abstract

Objective: To compare the efficacy and indication of the two operative treatments of type C intercondylar fractures of the distal humerus. **Methods:** Reviewing the clinical data of 56 cases used two operative treatments of types C intercondylar fractures of the distal humerus during May 2010 to Oct. 2015. These cases including 34 males and 22 females with an average age of 40.1-year-old ranging from age 20 - 64 years were divided into 2 groups: olecranon osteotomy approaches group (A-Group,30 cases); triceps-sparing approaches group (B-Group,26 cases). **Results:** All cases were follow-up for 11 to 36 months (average 15 months) and obtained flint intention incisions healing and satisfied replacement without complications such as fracture nonunion, implant rupture, articular cavity infection, late-onset ulnar neuritis, elbow stiffening. Fracture healing time was 12 - 24 weeks, the A-Group in average 17.6 weeks and the B-Group in average 18.4 weeks, between the two groups showed no significant difference ($P > 0.05$). Postoperative elbow function scoring according to Cassebaum scoring system, A-Group: excellent in 16 cases, better in 8 cases, good in 5 cases and poor in 1 case, fine rate was 80.0%. B-Group: excellent in 14 cases, better in 7 cases, good in 4 cases and poor in 1 case, fine rate was 80.8%. Difference between the two groups was not statistically significant ($P > 0.05$). The excellent rate of the two groups showed a trend of decreasing, respectively, with the increase of complexity of fracture (C1-C3), in which A-group of less volatility indicated that the olecranon osteotomy approach was more stable. **Conclusion:** We recommend that the C1 and C2 type operation with bilateral triceps approaches, C3 and the obese or muscular of C2 type operation with Ulna Olecranon Osteotomy. The two approaches are flexible in the fractal and intraoperative condition, which can meet the need for the fixation of various types C intercondylar fractures of the distal humerus.

Keywords

Humeral Intercondylar Fracture, Olecranon Osteotomy, Triceps-Sparing Approach, Elbow Joint, Fracture Fixation

肱骨远端C型骨折的手术方式选择

廖春来, 李裕标, 徐海涛, 罗筱玮, 郭乃铭, 黄梦全, 赖秋练

解放军第458医院骨科, 广东 广州
Email: liaochunlai0314@sina.com

收稿日期: 2018年4月5日; 录用日期: 2018年4月19日; 发布日期: 2018年4月26日

摘要

目的: 比较肱骨远端C型骨折2种不同手术方式的疗效和适应症。**方法:** 分别采用2种手术方式治疗肱骨远端C型骨折56例, 男34例, 女22例, 年龄20~64岁, 平均40.1岁。其中尺骨鹰嘴截骨组(A组) 30例, 肱三头肌两侧联合入路组(B组) 26例。**结果:** 入选病例均获随访11~36个月, 平均15个月。两组均未发生骨不连、内固定断裂、关节腔感染、迟发型尺神经炎、肘关节僵硬等并发症。骨折愈合时间为12~24周, A组平均为17.6周, B组平均18.4周($P > 0.05$)。A组手术时间、X线暴露时间明显少于B组($P < 0.05$)。肘关节功能根据改良Cassebaum法进行评分。A组与B组优良率分别为80.0%和80.8% ($P > 0.05$); 两组内的优良率均随着骨折复杂程度的提高(C1型~C3型)分别呈现递减趋势($P < 0.05$)。其中A组波动幅度较小, 说明尺骨鹰嘴截骨入路治疗肱骨髁间骨折的优良率更为稳定。**结论:** 我们推荐C1型和C2型一般患者采用经肱三头肌双侧联合入路; C3型骨折和C2型肥胖或肌肉发达的患者采用尺骨鹰嘴截骨入路。这两种入路根据骨折分型和术中情况灵活变化, 能满足肱骨远端各种类型骨折复位固定的需要。

关键词

肱骨髁间骨折, 鹰嘴截骨, 肱三头肌联合入路, 肘关节, 骨折固定术

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

肱骨髁间骨折是关节内的一种严重创伤, 好发于青壮年[1], 此类骨折为AO分型中的C型[2], 常呈粉碎性, 因解剖结构特殊, 复位内固定困难, 近年来技术的进步使得其治疗效果得到明显改善[3], 但仍然低于其他关节周围骨折的手术效果。我院骨科自2010年5月至2015年10月, 分别采用尺骨鹰嘴截骨入路和肱三头肌双侧联合入路治疗56例肱骨髁间骨折患者, 现回顾性分析报告如下。

2. 资料与方法

2.1. 临床资料

入选病例共56例, 男性34例, 女性22例, 年龄20~64岁, 平均40.1岁, 均为新鲜的C型骨折。A组: 尺骨鹰嘴截骨入路(30例), 其中男21例, 女9例, 年龄25~68岁, 平均39.8岁。根据AO分型, C1型8例, C2型10例, C3型12例。致伤原因: 交通事故伤22例, 坠落或压砸伤8例。闭合性骨折26例、开放性骨折4例。其中合并锁骨骨折2例、桡远端骨折1例、肋骨骨折2例。B组: 肱三头肌双侧联合入路(26例), 其中男16例, 女10例; 年龄28~71岁, 平均42.2岁。根据AO分型, C1型10例, C2型9例, C3型7例。致伤原因: 交通事故伤21例, 坠落或压砸伤5例。闭合性骨折23例、开放性骨折3例。其中合并锁骨骨折1例、肋骨骨折1例。

2.2. 纳入和排除标准

纳入标准：① 外伤史；② 局部的急性肿痛、压痛、骨擦感和假关节异常活动；③ AO分型属C型骨折；④ 闭合骨折或开放骨折经清创闭合创口无感染者。排除标准：① 肢体毁损或伴大血管、神经损伤者；② 合并肱骨干多段骨折或肘部恐怖三联征者；③ A型或B型骨折；④ 术后失访者。

2.3. 手术方法

采用臂丛麻醉，患者仰卧位，常规应用止血带，患肢置于胸前或辅助台上。A组取肘后正中切口，沿肱三头肌腱两侧分离至肱骨内、外上髁，远端至尺骨鹰嘴。先用克氏针距鹰嘴尖端0.5 cm处向髓腔钻两孔(以利截骨后鹰嘴能解剖复位)，再作关节内的V形截骨，截下的鹰嘴骨块连同肱三头肌向近端掀起，显露肱骨远端滑车。直视下复位骨折端，优先处理髁间骨块，整复关节面后以克氏针临时固定。B组分别作肱三头肌的内、外侧切口，探查了解关节内骨折端情况，将肱骨滑车和肱骨小头先行复位，以克氏针或螺钉临时固定。A、B两组均将髁间骨折变为髁上骨折后，再将髁上骨折复位，克氏针临时固定后分别置入锁定重建钢板于肱骨内外侧髁骨嵴上，根据骨折块的大小及类型决定螺钉固定的方向和数目。A组再将截断的鹰嘴骨块复位，用克氏针加钢丝张力带固定。两组均常规分离显露并保护尺神经，内固定完毕检查尺神经张力及神经与钢板的关系，如神经张力较大或神经与钢板摩擦则予尺神经前置。

2.4. 术后处理

术后24~48 h拔除引流半管，常规应用抗生素3天，口服吲哚美辛6周预防异位骨化。术后不需外固定，遵循早活动、晚负重的原则，术后第2天开始主动伸屈腕关节及手部各关节、前臂肌等长收缩等功能锻炼。视患者年龄及耐受力不同，鼓励早期肘关节主动活动，辅以上肢CPM机功能锻炼。根据骨折愈合情况逐步开始肌力恢复训练，定期随访。

2.5 统计学方法

应用SPSS 21.0统计软件进行数据分析，数据采用两组完全随机化设计，两组样本均数差别的比较采用t检验，以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

3. 结果

入选病例均获随访，随访时间11~36个月，平均15个月。骨折愈合时间为12~24周，A组平均为17.6周，B组平均18.4周，两组无明显差异($P > 0.05$)，表明骨折愈合时间与手术方式无直接关联。A组手术时间、X线暴露时间明显少于B组($P < 0.05$) (见表1)，提示对于C3型骨折尺骨鹰嘴截骨入路更便于手术操作。A组术后1例开放性骨折术后浅表软组织感染，经长期换药后痊愈；1例伤口长期破溃不愈合，一年后骨折端愈合取出内固定物后伤口才愈合，考虑与排异反应有关；1例骨折术后出现异位骨化，手术取出骨化部分后功能评定仍差；B组未出现伤口不愈合的病例，但1例C3型骨折关节软骨破坏严重，功能评定为差。两组均未发生骨不连、内固定断裂、关节腔感染、迟发型神经炎等并发症。

肘关节功能根据改良Cassebaum法进行评分[4]，A组与B组优良率分别为80.0%和80.8%，两组间无明显差异($P > 0.05$)；但两组内的优良率均随着骨折复杂程度的提高(C1型~C3型)分别呈现递减趋势($P < 0.05$) (见表2、表3)。

4. 讨论

对于肱骨远端C型骨折，开放复位内固定是公认的治疗手段。确当的手术方式一方面利于术中操作，另一方面也便于探查并修复损伤的软组织，可直接提高结果的优良率并减少并发症。传统的肘后正中入

Table 1. Surgical indicators of two groups were compared**表 1.** 两组手术相关指标比较

组别	例数	手术时间(min)	X线暴露时间(s)	骨折愈合时间(w)
A组	30	92.4 ± 6.7	30.4 ± 6.0	17.6 ± 2.8
B组	26	104.1 ± 4.9	280.4 ± 12.5	18.4 ± 3.2

Table 2. Results of improved cassebaum score of group A**表 2.** A 组肘关节功能评分结果

骨折类型	例数	改良Cassebaum法评分				优良率(%)
		优	良	可	差	
C1	8	6	1	1	0	87.5%
C2	10	5	3	2	0	80.0%
C3	12	5	4	2	1	75.0%
合计	30	16	8	5	1	80.0%

Table 3. Results of improved cassebaum score of group B**表 3.** B 组肘关节功能评分结果

骨折类型	例数	改良Cassebaum法评分				优良率(%)
		优	良	可	差	
C1	10	6	3	1	0	90.0%
C2	9	5	2	2	0	77.8%
C3	7	3	2	1	1	71.4%
合计	26	14	7	4	1	80.8%

路，如肘后劈肱三头肌入路或肱三头肌舌形瓣入路对肱三头肌的破坏较大、加重肱三头肌的粘连及关节囊的瘢痕形成、影响术后的功能锻炼与恢复。临床实践中我们多采用尺骨鹰嘴截骨入路或肱三头肌双侧联合入路治疗此类骨折。

4.1. 两种入路的优缺点

肱三头肌双侧联合入路也有自肘后正中作一个切口进入的，我们更习惯内外侧两个切口联合进入，外侧从肱三头肌与肱桡肌之间进入，内侧从肱二头肌与肱三头肌间进入，通过内外两个“窗口”可充分显露内外侧髁关节面，不破坏伸肘装置[5]。完整的鹰嘴可以给重建肱骨远端关节面提供一个模板，配合肘关节适当伸屈，能有效降低关节囊挛缩和周围软组织广泛粘连的发生率；进入后应用双钢板内固定，能有效满足 C1 和 C2 型骨折的复位固定，经验丰富的术者通过灵活调整肘关节屈伸角度也能对 C3 型骨折进行骨折复位和固定[6]。此入路具有操作简单、软组织损伤小、并发症少、利于术后早期关节功能锻炼的优点；当然，此入路对肱骨滑车显露不够充分，对于肥胖或肌肉发达的 C3 型骨折术中显露相对困难，手术操作技巧要求高。

尺骨鹰嘴截骨入路为肘后正中一个切口，其切口远端弧形拐向外侧，沿肱桡肌间与肱三头肌间隙，延伸至尺骨鹰嘴外侧。我们采用经关节内的 V 形截骨，截骨后牵开肱三头肌去除了整个肱骨远端包括髁间的遮挡，显露出肱骨滑车、鹰嘴窝等解剖学标志[7] [8]，可直接观察肱骨髁间及滑车关节面的损伤状况，显露面积较其他入路效果更佳，有利于骨折的解剖复位和内固定的实施。我们 A 组的手术时间和 X 线暴

露时间明显少于 B 组($P < 0.05$), 大大提高了手术效率。但此入路人为地造成了关节内骨折, 增加了创伤性关节炎、截骨不愈合及内固定松动等的发生率。

4.2. 骨折类型与手术入路的关系

我们采用的两种手术方式均能达良好治疗效果, 总体优良率无明显差异。但伴随着骨折复杂程度的升高, 两组内各自的疗效均则呈现下降趋势($P < 0.05$)。(A 组: C1 型 87.5%, C2 型 80.0%, C3 型 75.0%; B 组: C1 型 90.0%, C2 型 77.8%, C3 型 71.4%), 其中 A 组波动幅度较小, 说明尺骨鹰嘴截骨入路治疗肱骨髁间骨折的优良率更为稳定。

如何选择合适的手术方式主要取决于骨折的类型和术者对手术入路的掌握程度。我们推荐 C1 型和 C2 型一般患者采用经肱三头肌双侧联合入路; C3 型骨折和 C2 型肥胖或肌肉发达的患者采用尺骨鹰嘴截骨入路。如肱三头肌双侧联合入路在复位、固定过于困难时, 可将其内侧切口弧形延伸变为尺骨鹰嘴截骨入路[9]。这两种入路根据骨折分型和术中情况灵活变化, 能满足肱骨远端各种类型骨折复位固定的需要。

4.3. 双钢板固定方式的选择

根据肱骨远端双柱结构理论, AO 学派认为双钢板垂直放置于肱骨外侧柱和内侧柱的后面, 固定的刚度和抗疲劳度最佳[10]。有的研究则证实平行钢板具有更好的稳定性[11], 还有研究表明双钢板垂直或平行放置均可获得良好的结果, 两种固定方式在生物力学试验表现出的细小差异并未在临床运用中体现[12]。

我们认为钢板的放置应根据患者骨骼质量、骨折分型和粉碎程度等具体情况选择[13], 应使螺钉固定尽可能多的骨块, 让螺钉与锁定钢板结合后具有坚强的角稳定性, 即使患者存在骨质疏松也能提供足够的稳定性。对于较为简单的 C1、C2 型骨折, 有良好的骨储量, 用垂直双钢板固定简便、省时, 也能避免平行接骨板放置时外侧接骨板突起刺激皮肤, 对于骨质疏松患者或严重远端粉碎骨折则建议用平行接骨板固定, 更为坚强。

4.4. 骨折复位

复位的基本思路是将髁间骨折转换为髁上骨折来处理, 重建关节面是影响肘关节功能的关键, 干骺端的复位是决定内固定是否稳固的关键。我们一般将髁间大的骨片复位后先用克氏针临时固定, 恢复滑车沟槽的宽度[14], 如滑车及肱骨小头有骨缺损时可取自体髂骨充分植骨, 应尽量避免滑车变窄, 否则可改变其在尺骨鹰嘴半月切迹中的合适位置, 从而影响肘关节伸屈活动。如髁间碎骨片较多且移位难以确定相互位置关系时, 可先复位相对稳定的大块骨片, 先恢复内侧柱或外侧柱, 再将其与鹰嘴作为参照点, 逐一复位固定各骨片。对无法复位的过小碎骨片予以清除, 以防游离骨片进入关节腔。关节面复位满意后依次用钢板螺钉固定内外侧柱, 确保螺钉没有穿透关节面, 且不影响肘关节屈伸活动度。

4.5. 神经的保护处理

无论何种手术方式均需显露并保护尺神经, 经尺神经沟的螺钉须埋入骨内, 防止术后对尺神经的挤压和刺激。肱三肌双侧联合入路时还应注意保护桡神经。对于是否常规前置尺神经, 目前尚存在争议。Ruan 等[15]认为术前有尺神经损伤, 前置比原位松解术后功能恢复的概率更高。但 Chen 等[16]和 Wordend 等[17]比较了尺神经前移与否和术后尺神经炎发生的关系, 认为尺神经前置没有必要。也有学者[18]认为术前有尺神经症状者应予尺神经前置, 术前无症状者没必要前置。我们常规松解尺神经, 并在闭合伤口前检查神经与钢板的关系, 如果神经张力较大或关节活动时发现神经与钢板摩擦则行尺神经前置, 否则

不予前置。

5. 结论

肱骨髁间 C 型骨折各手术方式可根据术者的经验及骨折类型合理选择, 手术尽可能在减轻周围软组织损伤的前提下, 做到关节内骨折的解剖复位。我们推荐 C1 型和 C2 型一般患者采用经肱三头肌双侧联合入路; C3 型骨折和 C2 型肥胖或肌肉发达的患者采用尺骨鹰嘴截骨入路。这两种入路根据骨折分型和术中情况灵活变化, 能满足肱骨远端各种类型骨折复位固定的需要。通过双接骨板技术提供的稳定内固定, 尺神经的保护, 早期功能锻炼, 以及手术器械、医生手术水准等各方面的改善或提高, 为此类骨折疗效逐步提高提供了保证, 相关争议值得临床进一步的研究验证。

参考文献

- [1] Robinson, C.M., Hill, R.M., Jacobs, N., *et al.* (2003) Adult Distal Humeral Metaphyseal Fractures: Epidemiology and Results of Treatment. *Journal of Orthopaedic Trauma*, **17**, 38-47. <https://doi.org/10.1097/00005131-200301000-00006>
- [2] 荣国威, 翟桂华, 刘沂, 等, 译. 骨科内固定[M]. 第三版. 北京: 人民卫生出版社, 1995: 90-91.
- [3] Kaiser, T., Brunner, A., Hohendoff, B., *et al.* (2011) Treatment of Supra- and Intra-Articular Fractures of the Distal Humerus with LCP Distal Humerus Plate: A 2-Year Follow-Up. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, **20**, 206-212. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2010.06.010>
- [4] Jupiter, J.B., Neff, U., Holzach, P., *et al.* (1985) Intercondylar Fractures of the Humerus. An Operative Approach. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, **67**, 226-239. <https://doi.org/10.2106/00004623-198567020-00008>
- [5] Zhang, C., Zhong, B. and Luo, C.F. (2014) Comparing Approaches to Expose Type C FRACTures of the Distal Humerus for ORIF in Elderly Patients: Six Years Clinical Experience with Both the Triceps-Sparing Approach and Olecranon Osteotomy. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, **134**, 803-811. <https://doi.org/10.1007/s00402-014-1983-y>
- [6] Schildhauer, T.A., Nork, S.E., Mills, W.J., *et al.* (2003) Extensor Mechanism-Sparing Paratricipital Posterior Approach to the Distal Humerus. *Journal of Orthopaedic Trauma*, **17**, 374-378. <https://doi.org/10.1097/00005131-200305000-00009>
- [7] Wilkinson, J.M. and Stanley, D. (2001) Posterior Surgical Approaches to the Elbow: A Comparative Anatomic Study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, **10**, 380-382. <https://doi.org/10.1067/mse.2001.116517>
- [8] Elmadag, M., Erdil, M., Bilsel, K., *et al.* (2014) The Olecranon Osteotomy Provides Better Outcome than the Triiceps-Lifting Approach for the Treatment of Distal Humerus Fractures. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*, **24**, 43-50. <https://doi.org/10.1007/s00590-012-1149-y>
- [9] 张智, 吴晓满, 陆俊峰, 等. 经肱三头肌两侧入路治疗肱骨远端骨折[J]. 实用骨科杂志, 2014, 20(9): 773-775.
- [10] Galano, G.J., Ahmad, C.S. and Levine, W.N. (2010) Current Treatment Strategies for Bicolumnar Disatal Humerus Fractures. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, **18**, 20-30. <https://doi.org/10.5435/00124635-201001000-00004>
- [11] Zalavras, C.G., Vercillo, M.T., Jun, B.J., *et al.* (2011) Biomechanical Evaluation of Parallel versus Orthogonal Plate Fixation of Intra-Articular Distal Humerus Fractures. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, **20**, 12-20. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2010.08.005>
- [12] 周炎, 刘世清, 余铃, 等. 双钢板垂直固定与平行固定治疗肱骨髁间骨折疗效的 Meta 分析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2015, 17(4): 287-293.
- [13] Schwartz, A., Oka, R., Odell, T., *et al.* (2006) Biomechanical Comparison of Two Different Periarticular Plating Systems for Stabilization of Complex Distal Humerus Fractures. *Clinical Biomechanics*, **21**, 950-955. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2006.04.018>
- [14] Begue, T. (2014) Articular Fractures of the Distal Humerus. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, **100**, S55-S63. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2013.11.002>
- [15] Ruan, H.J., Liu, J.J., Fan, C.Y., *et al.* (2009) Incidence, Management, and Prognosis of Early Ulnar Nerve Dysfunction in Type C Fractures of Distal Humerus. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*, **67**, 1397-1401. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181968176>
- [16] Chen, R.C., Harris, D.J., Leduc, S., *et al.* (2010) Is Ulnar Nerve Transposition Beneficial during Open Reduction In-

ternal Fixation of Distal Humerus Fractures? *Journal of Orthopaedic Trauma*, **24**, 391-394.

<https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e3181c99246>

[17] Worden, A. and Ilyas, A.M. (2012) Ulnar Neuropathy Following Distal Humerus Fracture Fixation. *Orthopedic Clinics of North America*, **43**, 509-514. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2012.07.019>

[18] 师寅, 郑欣, 邱旭升, 等. 不同固定材料治疗肱骨髁间骨折临床对比研究[J]. 实用骨科杂志, 2015, 21(3): 201-203.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2168-5584, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: hjs@hanspub.org