

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2021.03.016

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20210104.1042.003.html\(2021-01-04\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20210104.1042.003.html(2021-01-04))

有限切开复位治疗儿童肱骨远端全骨骺分离的疗效研究*

黄南翔¹,王鹏礼¹,曹豫江²

(1.四川省南充市中心医院/川北医学院第二临床医学院小儿外科 637000;

2.重庆医科大学附属儿童医院骨一科 400016)

[摘要] **目的** 探讨有限切开复位克氏针内固定治疗儿童肱骨远端全骨骺分离的临床疗效。**方法** 回顾性分析南充市中心医院 2010 年 5 月至 2017 年 10 月肱骨远端全骨骺分离 20 例患儿的临床资料,按 Delee 分型:A 型 15 例、B 型 4 例、C 型 1 例。10 例采用有限切开复位克氏针内固定(有限切开复位组),10 例采用手法复位石膏外固定治疗(手法复位组),术后定期随访行相关影像学检查,并进行肘关节功能评分。**结果** 两组骨折愈合好,无切口感染、神经血管损伤等并发症发生。有限切开复位组与手法复位组肘关节提携角 $[(7.8 \pm 1.5)^\circ \text{ vs. } (0.5 \pm 0.2)^\circ]$ 比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。肘关节功能评价采用 Flynn 标准,有限切开复位组与手法复位组优良率(90% vs. 70%)比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 有限切开复位治疗肱骨远端骨骺分离是一种较好的治疗选择。

[关键词] 肱骨;骨骺脱离;切开复位;克氏针;内固定;治疗结果

[中图法分类号] R726.8

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2021)03-0432-04

Study on the limited open reduction in the treatment of distal humeral epiphyseal separation in children*

HUANG Nanxiang¹,WANG Pengli¹,CAO Yujiang²

(1. Department of Pediatric Surgery, Nanchong Central Hospital/the Second Clinical Medical College of North Sichuan Medical College, Nanchong, Sichuan 637000, China; 2. Department of Orthopaedics, Children's Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the clinical outcomes of limited open reduction and Kirschner wire internal fixation in the treatment of distal humeral epiphyseal separation in children. **Methods** From May 2010 to October 2017, 20 cases with distal humeral epiphyseal separation were received and cured. According to the Delee standards, there were 15 cases of type A, 4 cases of type B and 1 case of type C. 10 cases were treated using limited open reduction and Kirschner wire internal fixation (the limited open reduction group) and 10 cases were treated using conservative treatment (the manual reduction group). Radiological outcomes and elbow joint function scores were measured after operation and during the follow-up period. **Results** The fractures in the two groups healed well, and no complications such as wound infection and neurovascular injury occurred. Compared the elbow lifting angle in the limited open reduction group and the manual reduction group $[(7.8 \pm 1.5)^\circ \text{ vs. } (0.5 \pm 0.2)^\circ]$, the difference was statistically significant ($P < 0.05$). Flynn standard was used to evaluate elbow joint function, there was a statistically significant difference of the excellent and good rate (90% vs. 70%) between the limited open reduction group and the manual reduction group ($P < 0.05$). **Conclusion** Limited open reduction is effective treatment for distal humeral epiphyseal separation.

[Key words] humerus; epiphyses, slipped; open reduction; kirschner wire; internal fixation; treatment outcome

肱骨远端全骨骺分离是指经肱骨下端骨骺线水平,即肱骨内髁、肱骨外髁、肱骨内上髁和肱骨外上髁一起与肱骨干分离,好发年龄为新生儿至 7 岁,绝大多数发生在 2 岁半以前,因其位置较低,又称为低位肱骨髁上骨折,是髁上骨折发生在幼儿发育阶段的一种特殊类型,不常见,占儿童肘部损伤的 1.2%。由于未骨化的骨骺及软骨板在 X 线片上不显影,临床上容易误诊及漏诊,延误诊治,造成关节畸形及功能障碍。该型骨折治疗方法的选择长期存在一定的争议。以往多采用手法复位石膏外固定治疗。但越来越多的学者认为积极手术治疗对减少肘内翻及其他并发症,促进肘关节功能恢复有积极作用^[1]。但多局限于小样本量及个案报道,系统地进行远期关节功能及影像学评价的研究较少。因此,本研究旨在评价有限切开复位克氏针内固定治疗儿童肱骨远端骨骺分离对肘关节功能及发育的影响,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2010 年 5 月至 2017 年 10 月南充市中心医院收治的 20 例肱骨远端全骨骺分离患儿资料,其中男 15 例,女 5 例;年龄 0.5~7.0 岁,均为高坠伤,受伤后来院时间 2.2~10.3 h;主要临床表现:哭闹,肘关节肿胀、疼痛,不愿主动活动;Delee 分型标准:A 型 15 例(年龄 6~12 个月,其肱骨外髁二次骨化中心尚未出现,属 Salter-Harris I 型骺板损伤)。B 型 4 例(年龄 1~3 岁,肱骨外髁骨骺骨化中心已出现,属 Salter-Harris I 型或 II 型骺板损伤)。C 型 1 例(年龄 3 岁以上,肱骨小头骨化中心发育较好,带有较大干骺端骨折块,Salter-Harris II 型骺板损伤)。治疗前均接受相关检查确诊为肱骨远端全骨骺分离,其中 10 例采取有限切开复位克氏针内固定作为有限切开复位组,10 例采取手法复位石膏外固定作为手法复位组。两组一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,见表 1。所有研究对象均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 治疗方式

有限切开复位组:做肱骨远端外侧入路,切口长约 3 cm(以手指足够探入即可),止血钳分开外侧肌间隔,直达骨折端,不需做过多显露,骨膜剥离器撬拨骨折端复位,强力屈曲肘关节固定断端,交叉打入克氏针 3 枚固定,针尾折弯剪断后留置皮外,冲洗并缝合切口。术后鼓励患儿主动肘关节功能锻炼,术后 4 周

复查 X 线片如有明显骨痂生长门诊拔出克氏针。手法复位组:局部麻醉或全身麻醉下牵引骨折端手法复位,石膏外固定 4 周复查 X 线片如有明显骨痂生长可拆除石膏,鼓励患儿主动肘关节功能锻炼。

表 1 两组一般资料比较($n=10$)

项目	有限切开复位组	手法复位组
男/女(n/n)	8/2	7/3
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	1.4 ± 1.0	1.2 ± 0.9
受伤方式	高坠伤	高坠伤
受伤时间($\bar{x} \pm s$, h)	4.5 ± 1.0	4.8 ± 1.2
骨折分型(n)		
A 型	7	8
B 型	2	2
C 型	1	0

1.2.2 疗效评价标准

术前、术后 1、2、4、8、12、24 和 48 个月门诊复查肘关节功能恢复情况及拍摄肘关节正、侧位 X 线片测量肘关节提携角评价有无肘内翻。本研究疗效评定标准采用 Flynn 肘关节功能评定标准分为以下 4 级。优:肘关节屈伸功能和提携角丢失 6°以内;良:肘关节屈伸功能和提携角丢失 6°~<11°;中:肘关节屈伸功能和提携角丢失 11°~<16°;差:肘关节屈伸功能和提携角丢失 16°及以上。

1.3 统计学处理

采用 SPSS21.0 软件进行数据分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,比较采用独立样本 t 检验;计数资料以频数或百分率表示,比较采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

所有患儿均完成随访,随访时间为 12~100 个月,平均 35.2 个月。有限切开复位组手术时间约 20 min,手法复位组约 15 min,两组均无神经、血管损伤等手术并发症发生,也无延迟愈合、不愈合、骨骺早闭或发育迟滞发生,典型病例见图 1。有限切开复位组与手法复位组肘关节伸直角度 [$(6.0 \pm 1.5)^\circ$ vs. $(6.0 \pm 1.1)^\circ$]、肘关节屈曲角度 [$(130.5 \pm 2.5)^\circ$ vs. $(129.6 \pm 3.0)^\circ$] 比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);有限切开复位组与手法复位组肘关节提携角 [$(7.8 \pm 1.5)^\circ$ vs. $(0.5 \pm 0.2)^\circ$] 比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。Flynn 肘关节功能评定标准:有限切开复位组优 7 例、良 2 例、中 1 例、差 0 例,优良率 90%;手法复位组优 5 例、良 2 例、中 3 例、差 0 例,优良率

70%, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。



A、B: 术前正侧位 X 线片; C、D: 术前 CT; E、F: 术后 1 个月 X 线片。

图 1 典型病例手术前后影像学资料

3 讨 论

肱骨远端全骨骺分离是肱骨远端骨骺损伤中最为少见的骨折类型之一, 其损伤机制与伸直型肱骨髁上骨折类似。婴幼儿、儿童时期, 骨骺与干骺端之间连接的是在解剖结构上较为薄弱的软骨板。在此时期经受外伤, 易发生软骨板处骨折, 导致肱骨远端全骨骺分离^[2]。

儿童肘关节骨化中心较复杂, 熟悉各骨化中心出现和闭合的年龄才能正确诊断肘关节的常见损伤。肘部骨化中心共有 6 个, 其中肱骨远端为 4 个, 即肱骨内髁、肱骨外髁、肱骨内上髁和肱骨外上髁。儿童肘关节周围各骨化中心出现的时间不一, 最早出现的肱骨外髁也要到 1 岁左右, 未骨化的骨骺及软骨板在 X 线片上不显影, 临床上容易误诊及漏诊, 因此应引起临床上足够重视。有文献报道: 肱骨远端全骨骺分离误诊率较高, 可达 38.2%。本组病例中有 8 例被放射科诊断为肘关节脱位, 2 例被诊断为肱骨外髁骨折, 初诊误诊率高达 50%。误诊的主要原因在于缺少对肱骨远端骨骺解剖的正确认识。故肱骨远端全骨骺

分离的诊断和鉴别诊断尤为重要。有学者提出关节造影、CT、磁共振成像(MRI)可以提高诊断率, 但由于检查时间长、患儿难以配合等因素, 临床应用受到一定限制。近年来, 有学者强调 B 超是一种重要的诊断工具, 因为它可以清楚地看到软骨性骨骺, 尤其在急诊时作为一种廉价、有效、非侵入性的诊断工具具有重要的应用价值^[3-4]。但骨关节超声检查往往对检查者要求较高, 且检查时超声探头对受伤组织处的刺激可能导致患儿疼痛无法配合完成检查。目前 X 射线检查仍然是儿童肘关节创伤的主要检查方法。主要应与肘关节脱位、肱骨外髁骨折相鉴别^[5]: (1) 肘关节脱位。肘部骨化中心均未出现前, X 射线容易与肘关节脱位相混淆; 但 2 岁半以前肘关节脱位极其罕见, 诊断为肘关节脱位应相当慎重; 而肱骨远端全骨骺分离的特点是肱骨远端的骨骺连同尺桡骨的近端一同向内、向后移位, 往往可见肱骨远端尺侧小碎块。(2) 肱骨外髁骨折 Milch II 型: 该型骨折可以导致肘关节不稳, 出现肘关节脱位或半脱位, 骨折远端多向外侧移位, 也可出现向内移位, 但往往可见肱骨远端桡侧

肱骨外髁骨折碎块。

肱骨远端全骨骺分离的治疗选择上一直存在争议。以往的研究认为此类损伤属于 Salter-Harris I 型或 II 型骺板损伤,位于肘关节屈曲与伸展平面以内,会发生重塑,不一定需要切开复位,故多采用保守治疗手法复位石膏外固定^[6]。但越来越多的学者认为手法复位效果欠佳或易发生骨折再移位,从而出现肘内翻及其他远期并发症。NUCHARIN 等^[7]报道保守治疗肘内翻畸形发生率高。还有学者则认为骨折复位不良是造成肘内翻的主要原因^[8]。故目前多采用闭合或切开复位、经皮克氏针内固定术^[9-10]。闭合复位有骨折复位欠佳的局限性;切开复位骨折复位确切,但往往被认为有损伤血管、神经可能,创伤大,可能导致关节功能障碍。如何在保证解剖复位和不影响肘关节功能之间达到平衡是现在研究的热点问题,手术医生开始尝试各种切开复位方式。常规入路选择主要有后路切口及内外侧联合切口^[11]。后路切口对骨折断端显露充分,但存在对肘关节功能干扰大的缺点;内外侧联合切口创伤大且有损伤尺神经风险。后有学者采用前路切口,断端暴露好且对肘关节干扰小,但有损伤肘前血管、神经风险^[12]。因此,本课题组探索 1 种创伤小且能确保解剖复位的方式,而有限切开复位治疗肱骨髁上骨折的成功给我们带来了启示。林凯^[13]报道,有限切开复位经皮克氏针内固定治疗儿童难复性 Gartland III 型肱骨髁上骨折能减轻手术损伤,减少手术时间、住院及恢复时间,有利于患者术后的恢复与功能锻炼,其临床疗效较闭合复位法更优,有推广价值。肱骨远端全骨骺分离实际上是一种低位肱骨髁上骨折,与肱骨髁上骨折治疗类似。故近期有学者尝试采用有限切开的办法治疗肱骨远端全骨骺分离,但尚缺乏大宗病例报道。本研究采用肱骨远端外侧小切口有限切开,切口长约 3 cm(以手指足够探入即可),手术时间短,断端不需做过多剥离显露,骨膜剥离器撬拨骨折端即可复位,创伤小,不需二次手术,骨折固定可靠,术后即可进行功能锻炼。本研究结果显示:两组术后关节功能恢复情况、肘关节伸直角度、肘关节屈曲角度比较,差异无统计学意义($P>0.05$);与手法复位组比较,有限切开复位组肘关节提携角更大,Flynn 评分优良率更高,差异有统计学意义($P<0.05$)。证明有限切开复位克氏针内固定治疗肱骨远端全骨骺分离技术优势明显,有一定推广价值。但本研究由于存在样本量小、随访时间短等局限性,长期效果还有待观察。

综上所述,肱骨远端全骨骺分离诊断和治疗手段有待完善。有限切开复位克氏针内固定治疗肱骨远

端全骨骺分离,疗效肯定,关节功能恢复好,大大降低了肘内翻发生率,并发症少,不失为一种较好的治疗选择。

参考文献

- [1] CHA S M, SHIN H D, CHOI E S. Long-term outcomes of distal humeral epiphyseal separations treated via closed reduction and pinning under arthrogram[J]. *Injury*, 2020, 51(2): 207-211.
- [2] THARAKAN S J, LEE R J, WHITE A M, et al. Distal humeral epiphyseal separation in a newborn[J]. *Orthopedics*, 2016, 39(4): e764-767.
- [3] SUPAKUL N, HICKS R A, CALTOUM C B, et al. Distal humeral epiphyseal separation in young children: an often-missed fracture-radiographic signs and ultrasound confirmatory diagnosis[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2015, 204(2): 192-198.
- [4] NAVALLAS M, DÍAZ-LEDO F, ARES J, et al. Distal humeral epiphysiolysis in the newborn: utility of sonography and differential diagnosis [J]. *Clin Imaging*, 2013, 37(1): 180-184.
- [5] ABZUG J M, HO C A, RITZMAN T F, et al. Transphyseal fracture of the distal humerus [J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2016, 24(2): 39-44.
- [6] PATIL M N, PALLED E. Epiphyseal separation of lower end humerus in a neonate-diagnostic and management difficulty [J]. *J Orthop Case Rep*, 2015, 5(4): 7-9.
- [7] NUCHARIN S, RALPH A H, CALTOUM B C, et al. Distal humeral epiphyseal separation in young children: an often missed fracture radiographic signs and ultrasound confirmatory diagnosis [J]. *Am J Roentgenol*, 2015, 204(2): 192-198.
- [8] IORIO C, CROSTELLI M, MAZZA O, et al. Conservative versus surgical treatment of Gartland type 2 supracondylar humeral fractures: what can help us choosing? [J]. *J Orthop*, 2018, 16(1): 31-35.
- [9] 吴声忠, 邱冰, 刘福尧, 等. 带螺纹(下转第 439 页)

- [4] SUN X, HE Y, MA Y, et al. A Single-center retrospective analysis of the efficacy of a new balloon catheter in autogenous arteriovenous fistula dysfunction resistant to conventional balloon angioplasty[J]. *Ann Vasc Surg*, 2018, 48:79-88.
- [5] TORDOIR J. Surgical and endovascular intervention for dialysis access maturation failure during and after arteriovenous fistula surgery: review of the evidence[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2018, 55(2):240-248.
- [6] 吴限, 叶红, 雒溪, 等. 透析患者外周血管通路狭窄的超声评估与介入治疗分析[J]. *中华肾脏病杂志*, 2018, 34(12):917-923.
- [7] 金其庄, 王玉柱, 叶朝阳, 等. 中国血液透析用血管通路专家共识(第 2 版)[J]. *中国血液净化*, 2019, 18(6):365-381.
- [8] DUQUE J C, TABBARA M, MARTINEZ L, et al. Dialysis arteriovenous fistula failure and angioplasty: intimal hyperplasia and other causes of access failure[J]. *Am J Kidney Dis*, 2017, 69(1):147-151.
- [9] 刘远浩, 郝国军, 唐斌. 超声引导下经皮腔内血管成形术与内瘘切除重建术治疗血液透析通路狭窄的临床研究[J]. *中国中西医结合肾病杂志*, 2020, 8(8):723-724.
- [10] 张树超, 祝成, 叶有新, 等. 经皮腔内血管成形术结合药物溶栓治疗动静脉内瘘急性血栓形成的疗效观察[J]. *浙江大学学报(医学版)*, 2019, 10(11):533-539.
- [11] 潘辑, 王雷, 柳标, 等. 超声引导下经皮球囊扩张在血液透析患者自体动静脉内瘘狭窄中的应用[J]. *齐齐哈尔医学院学报*, 2018, 39(24):2863-2864.
- [12] 吴隘红, 黄晓玲, 涂波. 超声引导下经皮腔内血管成形术治疗内瘘狭窄与血栓的疗效比较[J]. *中华肾脏病杂志*, 2019, 35(9):702-703.
- [13] STEINER K, DUTTA P. Percutaneous transluminal angioplasty in arteriovenous fistulas: current practice and future developments[J]. *J Radiol Nurs*, 2017, 36(3):145-151.
- [14] 丁霞娟, 余文洪, 郭燕丽, 等. 超声引导经皮腔内血管成形术治疗血液透析患者自体动静脉内瘘狭窄[J]. *中国医学影像学杂志*, 2019, 27(11):862-865.
- [15] 吕霞, 王浩宇, 吴潮清, 等. 超声引导下经皮静脉球囊扩张术治疗动静脉内瘘狭窄的临床观察[J]. *广西医学*, 2017, 39(9):1413-1415.

(收稿日期:2020-05-10 修回日期:2020-09-22)

(上接第 435 页)

- 克氏针经皮固定治疗 Gartland II ~ III 型儿童肱骨髁上骨折[J]. *重庆医学*, 2016, 45(31):4427-4429.
- [10] GIGANTE C, KINI S G, ORIGO C, et al. Transphyseal separation of the distal humerus in newborns[J]. *Chin J Traumatol*, 2017, 20(3):183-186.
- [11] NA Y, BAI R, ZHAO Z, et al. Comparison of lateral entry with crossed entry pinning for pediatric supracondylar humeral fractures: a meta-analysis[J]. *J Orthop Surg Res*, 2018, 13(1):68.
- [12] PIERANTONI S, ALBERGHINA F, CRAVINNO M, et al. Functional and radiographic outcomes of Gartland type II supracondylar humerus fractures managed by closed reduction under nitrous oxide as conscious sedation[J]. *J Pediatr Orthop B*, 2020, 29(2):117-125.
- [13] 林凯. 有限切开复位经皮克氏针内固定治疗儿童难复性 Gartland III 型肱骨髁上骨折[J]. *河北医学*, 2018, 24(4):671-676.

(收稿日期:2020-04-22 修回日期:2020-09-15)