

· 临床研究 ·

肘前外侧入路切开复位治疗儿童严重型肱骨髁上骨折 159 例

郑超, 李明[△]

(重庆医科大学附属儿童医院骨科中心 400014)

摘要:目的 探讨肘前外侧入路切开复位克氏针固定治疗儿童严重型肱骨髁上骨折的手术指征、手术方法、疗效影响因素以及术后并发症的防治。方法 回顾性分析该院 2007~2010 年收治的 159 例严重型肱骨髁上骨折(Gartland III 型肱骨髁上骨折)患儿的手术治疗及术后恢复情况,并评价其疗效。结果 所有患儿随访时间 6 个月至 3 年,平均 2.8 年。按 Flynn 标准对肘关节功能进行评价,优 135 例,良 16 例,可 5 例,差 3 例,优良率 94.97%;肘内翻 2 例。结论 肘前外侧入路切开复位克氏针内固定术具有显露充分、操作方便安全、易于探查和减压、术后并发症少等优点,选择恰当的手术时机、固定方式、早期进行功能锻炼是提高手术疗效、减少并发症发生的有效途径。

关键词:肱骨骨折;外科手术;儿童

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2012.26.021

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2012)26-2733-03

Internal fixation with Kirschner wire by anterolateral approach for treating severe humeral supracondylar fracture in 159 children cases

Zheng Chao, Li Ming[△]

(Orthopedic Center, Affiliated Children's Hospital, Chongqing Medical University, Chongqing 400014, China)

Abstract: Objective To investigate the indication, methods, factors influencing outcomes and complications of internal fixation with Kirschner wire by the anterolateral approach for the treatment of severe humeral supracondylar fracture in children. **Methods** The procedure was applied to 159 children patients with humeral supracondylar fracture(Gartland type III) treated in our hospital during 2007—2010. The therapeutic process and recovery status were retrospectively analyzed for evaluating its effects. **Results** All cases were followed up postoperatively for 6 months to 3 years, at an average of 2.8 years. According to the Flynn score system, 135 cases were evaluated as excellent, 16 cases as good, 5 cases as fair and 3 cases as poor, with the excellent and good rate of 94.97%. 2 cases were cubitus varus. **Conclusion** Internal fixation with Kirschner wire by the anterolateral approach is easy to fully expose, operate and decompress with less postoperative complications. Choosing proper time of operation, proper way of fixation, and taking faculty training early can reduce complications effectively.

Key words: humeral fractures; surgical procedures, operative; child

肱骨髁上骨折是指发生于肱骨内、外髁以上的肱骨远端骨折,约占儿童肘部骨折的 75%^[1]。治疗方法主要有闭合手法整复石膏托固定、皮牵引、骨牵引、闭合复位经皮克氏针固定、切开复位克氏针固定等。本文回顾性分析 159 例严重型肱骨髁上骨折(Gartland III 型肱骨髁上骨折)采用肘前外侧入路切开复位克氏针内固定及石膏外固定治疗情况,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2007~2010 年本院收治的 Gartland III 型肱骨髁上骨折患儿 159 例,其中,男 113 例,女 46 例;年龄 3~11 岁,平均 5.8 岁。右侧 125 例,左侧 34 例。受伤至入院时间:2 h~8 d。均为无手法复位条件或手法整复不满意,而行手术治疗。骨折类型,见表 1。

表 1 159 例 Gartland III 型肱骨髁上骨折患儿一般资料(n)

手术入路	伸直型			屈曲型		神经损伤	血管损伤	开放性	粉碎性
	尺偏型	桡偏型	中间型	尺偏型	桡偏型				
前外侧	77	24	56	1	1	25	12	17	11

1.2 方法 在静脉复合麻醉加臂丛阻滞麻醉下,患儿取仰卧位,患肢外展,止血带于上臂中上 1/3 处充气加压。沿肱二头肌外侧缘,自肘横纹向外上方做一长约 3~5 cm 的斜切口,分离皮下组织和深筋膜,由肱桡肌和肱二头肌的肌间隙钝性分离进入,清除骨折断端软组织和血凝块,充分暴露骨折端。拇指固定骨折近端,并使患肘于屈曲位牵拉复位。由肱骨外髁打入第 1 枚克氏针,直径 1.5~2.0 mm,方向与肱骨干纵轴成 45°角,向后 25°形臂 X 线观察克氏针位置和骨折对位、对线情

况,并引导钻入第 2 枚克氏针。由内髁进针时,拇指应确切触及内上髁,并滑动至尺神经沟处保护尺神经。肘部肿胀明显时可稍伸直患肘,使尺神经向后滑动,必要时在内髁处做 1 cm 切口以充分暴露并保护尺神经,穿针时注意小指有无异常活动,克氏针穿过对侧骨皮质后退针 1~2 转,避免医源性尺神经损伤。克氏针交叉点在鹰嘴窝上方或骨折线上,C 形臂 X 线再次确认骨折复位情况及克氏针位置、提携角。根据不同的需要,进针方式还可选取外侧 2 枚平行进针、外侧 2 枚交叉进针、外

[△] 通讯作者, Tel:13983766628; E-mail: LM3180@163.com。

侧 2 枚辐射进针、3 枚交叉进针、3 枚外侧进针等(典型病例如图 1)。屈肘 60°位石膏后托固定。术后第 3 天换药并更换 1 次石膏,第 7 天再次更换石膏并改为屈肘 90°功能位固定。定期随访,3~4 周骨折愈合合理想后去除克氏针及石膏托,逐渐进行功能训练。



A~D: Gartland III 肱骨髁上骨折术前; E: 内外两侧交叉克氏针固定术后; F: 外侧 2 枚平行克氏针固定术后; G: 外侧 2 枚交叉克氏针固定术后; H: 内外 3 枚交叉克氏针固定术后。

图 1 典型儿童 Gartland III 肱骨髁上骨折 X 线摄片

2 结 果

本组 159 例,随访 6 个月至 3 年,平均 2.8 年。伤后有神经症状者,神经功能多在 3 个月内恢复。无断针、脱针、针道感染,无骨不连及骨筋膜室综合征发生。发生肘内翻 2 例,但肘关节屈伸功能基本正常。依据 Flynn 等^[2] 标准进行评价,优 135 例,良 16 例,可 5 例,差 3 例,优良率为 94.97%,肘内翻 2 例。159 例 Gartland III 型肱骨髁上骨折患儿进针方式与疗效评价见表 2,伤后至手术时间与疗效,见表 3。

表 2 159 例 Gartland III 型肱骨髁上骨折患儿进针方式与疗效评价

进针方式	n	优良(n)	优良率(%)	肘内翻数(n)
内外两侧交叉	122	119	97.54	1
外侧 2 枚平行	11	10	90.91	0
外侧 2 枚辐射	15	14	93.33	1
外侧 2 枚交叉	4	3	75.00	0
3 枚交叉	7	5	71.43	0

表 3 159 例 Gartland III 型肱骨髁上骨折患儿手术时间与疗效关系

手术时间(h)	优	良	可	差
<12	71	7	2	1
≥12	64	9	3	2

3 讨 论

3.1 手术指征 肱骨髁上骨折应首选保守治疗。Kaiser 等^[3] 认为手法整复石膏托固定治疗 Gartland I、II 型骨折疗效满意,复位不稳定者可行经皮克氏针内固定术,效果满意^[4-5]。而对于 Gartland III 型骨折则主张手术治疗^[6]。伤后肘部有不同程度的肿胀,多次手法复位易加重肿胀,早期屈肘位固定易造成患肢血供障碍,甚至出现骨筋膜室综合征,同时,手法复位可能出现软组织卡压、嵌插等医源性损伤,尤其对于骨折端分离、旋转明显的病例,不易解剖复位或稳定性差,导致术后畸形愈合^[7-8]。作者认为,对于疑有神经血管损伤、开放性骨折、多次手法整复失败、试行闭合复位经皮克氏针内固定失败或复位后不稳定的 Gartland III 型骨折,应早期予以切开复位克氏针内固定术治疗。

3.2 手术时机 手术一般在伤后 12 h 内,或等待 5~7 d 患肢消肿后进行。骨折后的肢体肿胀期内,暂时的石膏固定会加重肢体缺血,有发生骨筋膜室综合征的风险,而固定不稳定又可能因骨折断端的微动而造成医源性损伤。因此,对于开放性骨折、有血管神经损伤可能的患儿,应在入院后急诊手术,而对于其他具有手术指征的患儿,也应尽量于 12 h 内手术,能够缩短住院时间,减少患儿痛苦,避免一些并发症的发生。

3.3 术式选择

3.3.1 手术入路 肱骨髁上骨折的手术入路包括肘内侧入路、肘后入路、肘前外侧入路等,各种手术入路均有一定的优势和局限性,应根据骨折类型、局部软组织损伤情况等因素综合分析,进行个性化选择。(1)肘内侧入路:肘内侧入路切口小,组织损伤少,适用于疑有尺神经损伤和尺偏型骨折的病例。但手术时需解剖出尺神经,操作复杂,且易造成医源性尺神经损伤和关节囊的损伤。同时,由于切口较小,不能充分暴露桡侧骨皮质,穿针时对操作者的技术要求较高。(2)肘后入路:肘后侧入路可用于肘后侧不稳定骨折、粉碎性骨折、骨折断面较高的骨折。但此入路不能显露肘前解剖结构,不利于肘前肌肉、血管、神经损伤的探查及修复。伸直型骨折一般后侧骨膜相对完整,肘后入路对后侧骨膜的操作,易引起骨折端的血供障碍,影响骨折愈合。同时,此入路对肱三头肌损伤较大,并易伤及关节囊,术后易发生肌肉粘连、挛缩,以及关节活动障碍,目前在儿童已不作为首选入路^[9]。(3)肘前外侧入路^[10]:肘前外侧入路从肱桡肌和肱二头肌的肌间隙钝性分离进入,不需打开关节囊。骨折断端显露充分,既能够探查及修复肘前肌肉、血管及神经损伤,又能够在直视下纠正旋转和移位,使复位和固定更充分。同时此入路能充分减压,缓解肘前骨筋膜室压力,有效地防止骨筋膜室综合征的发生。由于肱骨髁上骨折伸直型偏多,肘前软组织张力高、损伤重,多合并血管、神经、肌肉损伤,因此,本院自 2000 年开始将肘前外侧入路作为 Gartland III 型肱骨髁上骨折的首选手术入路。本研究中有 37 例合并血管或神经损伤,经此入路探查和修复,必要时向内下延长切口,均获得满意疗效。(4)其他入路:肘前正中横切口易伤及肘前血管、神经和肌腱,且不利于暴露肘后结构;肘内外联合切口不利

于肘前减压,且不利于对疑有血管神经损伤的病例进行探查,目前均不作为首选入路。

3.3.2 内固定方式 克氏钉内固定方式有多种,本组病例中采用内外两侧交叉进针、外侧 2 枚平行进针、外侧 2 枚辐射进针、外侧 2 枚交叉进针、3 枚交叉进针等方式,疗效对应情况如表 2 所示。其中,内外两侧交叉进针、外侧 2 枚辐射进针和外侧 2 枚平行进针,优良率较高。外侧 2 枚交叉进针和 3 枚交叉进针方式优良率偏低,一方面,3 枚交叉进针的患儿,骨折多属于粉碎性骨折、开放性骨折,局部软组织损伤重,骨折移位和旋转明显,骨折固定稳定性差,易造成术后畸形愈合;另一方面,此两组病例较少,抽样误差相对较大,与其他组的治愈率可比性不大。有学者认为外侧 2 枚平行进针方法,进针位置应位于外侧髁上脊的后方,以保护桡神经^[11],对于外侧倾斜型的肱骨髁上骨折是较为理想的方式。Larson 等^[12]研究发现肱骨内侧柱完整病例予以内外两侧交叉进针和外侧 2 枚辐射进针方式稳定性较差,而外侧 2 枚辐射加内侧 1 枚交叉进针方式稳定性最好。可见,各种固定方式均有一定的适用范围,关键在于复位是否稳定,固定后能否防止远端旋转和减少医源性损伤。应根据具体骨折类型进行个性化选择。

3.4 术后随访方案 患儿术后 1 周内上肢水肿逐渐消退,上肢直径有明显变化,石膏易松动,在上肢活动、肌肉收缩等影响下,易造成骨折端移位和畸形愈合。本院常规在术后第 3 天为患儿更换 1 次石膏,继续保持屈肘 60°位石膏托固定,第 7 天再次更换石膏并改为屈肘 90°功能位固定。定期随访,3~4 周骨折愈合理想后去除克氏钉及石膏托,逐渐进行功能训练。

3.5 并发症的预防

3.5.1 骨筋膜室综合征 骨筋膜室综合征及其所致的缺血性挛缩(Volkmann 挛缩)是治疗初期较为严重的并发症。Leksan 等^[13]报道,通过闭合手法整复、石膏或小夹板固定等方法治疗的肱骨髁上骨折病例,Volkmann 挛缩发生率高达 3.00%。儿童 Gartland III 型肱骨髁上骨折肘部肿胀明显,反复手法整复易加重肢体肿胀,复位后予以肘功能位固定,均不同程度的造成了前臂的缺血,而固有血管损伤、骨折端对血管的压迫也加重前臂缺血。肘前外侧入路能够对肘前部充分减压,恢复局部解剖关系,在直视下解除血管压迫,术后予以屈肘 60°石膏固定,术后 7 d 局部肿胀消退,改为肘功能位固定,有效避免骨筋膜室综合征的发生。本院严格把握手术指征,术后加强石膏护理,所有就诊患儿未发生 1 例骨筋膜室综合征。

3.5.2 肘内翻 肘内翻是最常见的远期并发症。周根欣等^[14]报道肘内翻发生率为 25.00%~33.00%。多数学者认为肘内翻是由骨折远端重力性尺偏作用所引起的。本组病例中发生肘内翻 2 例,均为尺偏型骨折,内侧柱不稳定,易造成愈合过程中的尺偏,同时此 2 例患儿术后 1 个月内未坚持随访,复诊时石膏松动,也是引起肘内翻畸形的重要原因。因此作者认为,术前充分评估骨折类型及稳定性。术中选择恰当的进针方式、避免向尺侧过枉矫正,术后予以确切有效的外固定是预防肘内翻发生的关键。对于桡偏型病例,复位时尽量使前臂旋后并达解剖复位,而对于尺偏型病例,复位时使前臂旋前并过矫正维持轻度桡偏位。

3.5.3 肘关节功能障碍 肘关节功能的恢复有赖于肘关节完整性的保持和术后积极的功能训练,肘前外侧入路较其他入路能够更好地避免关节损伤,一定程度上为确保良好的肘关节功能提供了条件。Zionts 等^[15]报道,未经正规功能训练的患儿,术后第 6 周,肘关节功能仅能恢复至正常功能的 72.00%,而

术后第 52 周才能恢复至 98.00%。本组病例中有 1 例患儿在术后 1 个月取出克氏钉,但家属未遵医嘱指导患儿进行功能恢复训练,术后 3 个月回院复诊时,肘功能屈伸明显受限,屈曲仅为 125°,欠伸 20°。因此,术后第 7 天及时恢复肘关节功能位石膏托固定,4~8 周 X 线摄片提示骨痂足够多、骨折线基本消失时除去内、外固定,在医生的指导下进行循序渐进的功能训练至关重要。

综上所述,肘前外侧入路切开复位克氏钉内固定术具有显露充分、操作方便安全、易于探查和减压、术后并发症少等优点,对于儿童 Gartland III 型肱骨髁上骨折,应严格把握手术指征,早期手术治疗。选择恰当的固定方式、早期在医生的指导下进行循序渐进的功能锻炼,是提高手术疗效、减少并发症发生的有效途径。

参考文献:

- [1] Shannon FJ, Mohan P, Chaacko J, et al. Percutaneous lateral cross wiring for supracondylar fractures of the humerus in children[J]. J Pediatr Orthop, 2004, 24(4): 376-379.
- [2] Flynn JC, Mmthews JG, Benoit RL. Blind pinning of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. Sixteen years' experience with long-term follow-up [J]. J Bone Joint Surg Am, 1974, 56(2): 263-272.
- [3] Kaiser MM, Kamphaus A, Massalme E, et al. Percutaneous closed pin fixation of supracondylar fractures of the distal humerus in children[J]. Oper Orthop Traumatol, 2008, 20(4/5): 297-309.
- [4] Dua A, Eachempati KK, Malhotra R, et al. Closed reduction and percutaneous pinning of displaced supracondylar fractures of humerus in children with delayed presentation [J]. Chin J Traumatol, 2011, 14(1): 14-19.
- [5] Antabak A, Luetic T, Cavar S, et al. Results of treatment of displaced supracondylar fractures in children[J]. Lijec Vjesn, 2010, 132(9/10): 272-276.
- [6] Gartland JJ. Management of supracondylar fractures of the humerus in children[J]. Surg Gynecol Obstet, 1959, 109(2): 145-154.
- [7] 孙国强, 刘红旗. 应用不同入路切开复位交叉克氏钉内固定治疗儿童肱骨髁上骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2007, 15(4): 306-307.
- [8] Abzug JM, Herman MJ. Management of supracondylar humerus fractures in children; current concepts[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2012, 20(2): 69-77.
- [9] 崔丙军, 崔文峰. 肘前外侧入路交叉克氏钉内固定治疗儿童 Gartland III 型肱骨髁上骨折[J]. 重庆医学, 2010, 39(20): 2784-2785.
- [10] 曹豫江, 李明, 张德文. 切开复位克氏钉内固定治疗儿童严重型肱骨髁上骨折 181 例报道[J]. 重庆医学, 2007, 36(9): 794-796.
- [11] Ozturkmen YM, Karamehmetoglu M, Azboy I, et al. Closed reduction and percutaneous lateral pin fixation in the treatment of displaced supracondylar fractures of the humerus in children [J]. Acta Orthop Traumatol Turc, 2005, 39(5): 396-403.
- [12] Larson L, Firoozbakhsh K, Passareni R, (下转第 2737 页)

表 1 治疗前后各指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

时间点	HR(次/分)	RR(次/分)	PaO ₂ (mm Hg)	PaCO ₂ (mm Hg)	pH
治疗前	178.00±5.80	72.00±4.23	40.05±5.70	62.34±3.28	7.12±0.03
治疗后 1 h	152.00±8.31▲	56.00±6.74▲	56.30±5.20▲	51.28±2.92▲	7.28±0.08
治疗后 4 h	148.00±12.33▲	52.00±9.40▲	72.34±2.81▲★	41.03±3.29▲	7.35±0.06
治疗后 8 h	143.00±10.50▲	48.00±4.56▲	86.20±4.82▲★	39.08±4.58▲	7.42±0.04
治疗后 24 h	135.00±6.92▲	42.00±6.93▲	83.47±5.13▲★	35.82±3.27▲	7.40±0.03

▲: $P < 0.05$, 与治疗前比较; ★: $P < 0.05$, 与治疗 1 h 比较。

4、8、24 h 各个时间点比较, 患儿心率、呼吸频率、PaCO₂ 均呈下降趋势, 但差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 治疗后 4、8、24 h PaO₂ 较治疗后 1 h 明显升高, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 但治疗后 4、8、24 h 之间差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 治疗后各时间点比较, pH 值呈上升趋势, 但差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 1。

3 讨 论

NRDS 是导致新生儿尤其是早产儿早期死亡的重要原因, 据报道早产儿发病率为 10%~16%, 胎龄小于 28 周者发病率高达 60%~80%, 是早产儿围生期死亡的重要原因^[3]。PS 的早期应用是关键, 必要时可重复应用^[4]。机械通气与 PS 联合应用大大提高了 NRDS 的救治成功率。PS 中卵磷脂具有降低肺泡表面张力, 维持肺泡稳定性等作用, PS 中蛋白质具有抗氧化、抗感染、调节免疫反应、促进肺内异物颗粒排除及减轻弹性蛋白酶所致的肺损伤作用^[5]。给予外源性 PS 替代已成为 NRDS 的常规治疗, 已有 20 余年^[6-7]。对于一些病情较重的 NRDS 患儿, 气管插管后虽然能有效缓解患儿的呼吸, 随之带来的并发症也严重威胁患儿的治愈率及愈后。NIPPV 是可被广泛应用的持续气道正压通气(CPAP)的增强, NIPPV 也可涵盖相似或类同的称谓, 包括经鼻咽同步间歇指令通气(NPSIMV)和经鼻双通道正压通气(N-BiPAP)^[8]。本结果表明, 对于部分可能需要气管插管的 NRDS 患儿, NIPPV 能明显改善其心率、呼吸频率及血气分析各项指标, 及时控制患儿病情, 减少了因气管插管而带来的严重并发症以及拔管后再次插管的概率。孙眉月^[9] 研究结果显示, NRDS 治疗中使用 PS, 不仅可减少 NRDS 的发生率, 而且可以降低 NRDS 的病情程度, 减少机械通气的时间, 减少肺炎、颅内出血、肺出血、支气管肺发育不良等并发症的发生。

医护的密切配合, 掌握好给药时机, 选择合适的气管插管和适当的插管位置, 使药物在肺部均匀分布, 严格的操作规范, 精心的护理是保证 PS 治疗 NRDS 成功的关键^[10]。因此, 在用药过程中严格无菌操作、预防感染, 保持患儿呼吸道通畅, 任何

操作都做到小心轻柔, 保持 NIPPV 气道压力, 密切观察患儿病情变化, 最大的发挥 NIPPV 辅助通气的作用, 增强 PS 疗效, 使以往需要气管插管才能救治的患儿在 NIPPV 辅助通气情况下得到成功救治, 可进一步提高 NRDS 患儿的存活率。

参考文献:

- [1] 史源, 李华强. 经鼻间歇正压通气在新生儿机械通气中的应用[J]. 中华儿科杂志, 2008, 46(9): 669-671.
- [2] 王雪. 新生儿肺透明膜病 98 例的 X 线诊断分析[J]. 中国社区医师学专业, 2010, 12(34): 158.
- [3] 张小华, 江元宜. 肺泡表面活性物质预防性使用对新生儿呼吸窘迫综合征的影响[J]. 南通大学学报: 医学版, 2009, 29(6): 482-483.
- [4] 戴芸佳. 肺泡表面活性物质治疗新生儿呼吸窘迫综合征[J]. 中国新生儿科杂志, 2007, 22(3): 172-173.
- [5] 蔡金兰, 卞洪亮, 蔡志勇. N-CPAP 结合 PS 治疗新生儿呼吸窘迫综合征[J]. 江苏医药, 2010, 36(16): 1940-1941.
- [6] 金汉珍, 黄德珉, 官希吉. 实用新生儿学[M]. 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 426.
- [7] 马进, 高明. 猪肺表面活性物质治疗新生儿肺透明膜病 21 例疗效观察[J]. 蚌埠医学院学报, 2009, 34(1): 43-45.
- [8] Owen LS, Morley CJ, Davis PG. Neonatal nasal intermittent positive pressure ventilation: what do we know in 2007[J]. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed, 2007, 92(5): 414-418.
- [9] 孙眉月. 早产儿肺透明膜病诊治进展[J]. 中国新生儿科杂志, 2006, 21(1): 57-58.
- [10] 付蓉, 黄成凤, 贺荣莉, 等. 肺泡表面活性物质防治早产儿呼吸窘迫综合征的护理[J]. 儿科药学杂志, 2010, 16(5): 63-64.

(收稿日期: 2012-04-09 修回日期: 2012-06-02)

(上接第 2735 页)

et al. Biomechanical analysis of pinning techniques for podiatric supracondylar humerus fractures[J]. J Pediatr Orthop, 2006, 26(5): 573-578.

- [13] Leksan I, Nikolic V, Mrcela T, et al. Supracondylar fractures of the humerus in children caused by traffic[J]. Coll Antropol, 2007, 31(4): 1009-1013.
- [14] 周根欣, 詹振宇, 章善富. 小儿肱骨髁上骨折肘内翻预防

[J]. 中国骨伤, 2007, 20(8): 515-516.

- [15] Zionts LE, Woodson CJ, Manjra N, et al; Time of return of elbow motion after percutaneous pinning of pediatric supracondylar humerus fractures[J]. Clin Orthop Relat Res, 2009, 467(8): 2007-2010.

(收稿日期: 2012-01-09 修回日期: 2012-04-22)