

# 小儿肱骨髁上骨折治疗研究进展

刘汉杰 赵景新\*

承德医学院附属医院

DOI:10.12238/bmtr.v7i1.11843

**[摘要]** 肱骨髁上骨折(ScHF)是儿童肘部常见的损伤,治疗不当可导致严重并发症。对小儿肱骨髁上骨折正确的诊断及治疗尤为重要,根据现有的文献资源,结合最新的治疗方法,探究了不同骨折分型所应用的治疗方式以及并发症的防治。为小儿肱骨髁上骨折诊断、治疗及术后康复提供有意义的指导。

**[关键词]** 肱骨髁上骨折; 儿童; 手术方式; 克氏针

中图分类号: R683 文献标识码: A

## Advances in the treatment of paediatric supracondylar humerus fractures

Hanjie Liu Jingxin Zhao\*

Affiliated Hospital of Chengde Medical University

**[Abstract]** Supracondylar humerus fracture (ScHF) is a common injury to the elbow in children, and improper treatment can lead to serious complications. Correct diagnosis and treatment of pediatric supracondylar humerus fractures are particularly important. Based on the available literature resources, the treatment modalities applied for different fracture subtypes and the prevention and treatment of complications are explored in conjunction with the latest treatment methods. To provide meaningful guidance for the diagnosis, treatment and postoperative rehabilitation of pediatric supracondylar humerus fractures.

**[Key words]** Supracondylar humerus fracture; children; Surgical Procedures; Kirschner wire

肱骨髁上骨折(ScHF)是儿童肘部的严重损伤。ScHF在儿童中是最常见且经常被讨论的伤害类型之一,仅次于锁骨和前臂的双重骨折。在所有儿童骨折中,男性儿童的比例为16%,而在所有儿童肘部骨折中,这一比例高达60%。最常见的骨折原因是当手触地跌倒时,肘部伸直<sup>[1]</sup>。多发生于非优势手的一侧。肱骨髁上骨折后可出现神经血管损伤、骨筋膜室综合症等一系列严重的并发症,如果治疗不当会造成Volkmann挛缩。髁上骨折一般分为两种类型:较常见的伸展型骨折约占所有肱骨髁上骨折的97%,而较不常见的屈曲型髁上骨折仅占3-4%<sup>[2][3]</sup>。关于小儿肱骨髁上骨折,可采用多种方式进行治疗,治疗以Gartland分型为依据,现综述如下。

### 1 解剖学知识和影像学

肱骨髁上骨折通常是在肘关节过度伸展的情况下发生的,尺骨鹰嘴在肱骨髁部形成一个支点,因此骨折线就位于髁上的水平位置。当肘部处于屈曲状态时,在外力作用下,鹰嘴窝部位可能会出现骨折。肘关节侧副韧带抵止于干骺端,可以有效地防止肘关节发生脱位。骨折发生时肘关节周围软组织容易损伤并发生严重并发症,肱肌能在伸直型肱骨髁上骨折中起到保护作用。但当有明显移位的骨折,其近端的骨块可能会穿过肱肌,造成神经和血管的损害。

肘关节髁上骨折更常见于肘关节本来就有过伸的患儿,因为在过深10°~20°时,尺骨鹰嘴的杠杆作用强。屈肘90°位下旋转前臂,正常肱骨滑车可旋转3°~8°<sup>[4]</sup>。此时需要仔细的临床检查以及拍摄X线片进行评估。如果患者骨折后出现疼痛肿胀,肘关节不能伸直,无法拍摄肘关节标准正侧位片时,可拍摄肱骨远端正侧位片。正位X线片可以评估Baumann角;侧位X线片可以评估:(1)肱骨前缘线;(2)冠状线;(3)鱼尾征;(4)前、后侧的脂肪垫征(脂肪垫征阳性可提示有隐匿性骨折的存在)<sup>[5]</sup>。肱骨干纵轴于肱骨骨小头纵轴夹角为40°,角度减小出现于伸直型骨折,角度增大出现于屈曲型骨折。若怀疑无移位或者移位较小的骨折而正位片未见骨折线,可加拍斜位片。

### 2 肱骨髁上骨折分型

肱骨髁上骨折分型方式如下:(1)骨折断端有无移位;(2)开放或闭合性骨折;(3)简单或复杂性肱骨髁上骨折(依据是否出现神经及血管损伤);(4)伸直型(占95%)和屈曲型肱骨髁上骨折(占5%);(5)改进的Gartland分型是基于侧位片分类的,广泛用于伸直型肱骨髁上骨折,能够有效指导临床治疗及骨折预后<sup>[6]</sup>。

Gartland依据骨折块移位程度进行分型:

(1)Type I: IA:骨折位置稳定,没有发生内翻或外翻的情况。肱骨小头和肱骨前缘线正常; IB:骨折断端稍有移位,肱骨前缘

线仍经肱骨小头。(2)TypeII: 存在成角畸形,但其后部的骨皮质是完好无损的。IIA型: 存在成角移位; IIB型: 成角移位并伴有旋转。(3)TypeIII: 断端完全移位的骨折,但(内侧或外侧)骨膜仍完整。IIIA型: 内侧骨膜完整,骨折远端向后内侧移位; IIIB型: 外侧骨膜完整,骨折远端是向后内侧移动<sup>[7]</sup>。(4)屈曲型: 骨折远端向前移位。

### 3 肱骨髁上骨折的治疗

在最佳处理方法之前,肘部应该临时保持30度的屈曲位,屈肘固定可能会对神经血管束造成压力,而完全伸直位也会增加对神经血管的压迫。(肱骨远端骨折端骨刺所致)。针对肱骨髁上骨折的治疗,临床医生通常会根据患者的具体情况来选择合适的治疗方法,可采用石膏外固定、持续牵引、闭合性复位克氏针固定、切开复位内固定术等治疗方法。

3.1 复位方法。患者平躺,患肢置于托板上,C型臂置于床边,与床平行,显示器应方便医生观察。固定患儿的腕关节、肱骨近端,并屈肘牵引至20°~30°,在肱骨内外两侧轻缓挤压,以矫正骨折的侧方移位。若是患儿骨膜被骨折端刺破,存在软组织嵌顿,通过“挤牛奶”手法将肱二头肌内外两侧反复挤压,以促使骨折端回退至骨膜内部,以解除软组织嵌顿。由2名助手维持牵引,术者从肱骨髁下方折顶断端(肱骨内外两侧)开始,通过大拇指矫正移位,以免折顶过度造成屈曲型骨折。复位满意后,行肘关节屈曲,使用C型臂X线机透视,查看肘关节的正位、侧位,通过观察判断复位情况<sup>[8]</sup>。

3.2 克氏针内固定术。到目前为止,关于克氏针的最优数量及固定方法仍有争论;肱骨髁上骨折一般采用2~3根克氏针进行内固定,传统的手术方式是采用交叉克氏针行内、外侧穿针的方式。目前固定方式以单纯外侧2~3枚克氏针固定为主,避免损伤尺神经。但Hamdi等<sup>[9]</sup>研究发现稳定髁上骨折区的机械稳定性,可最大程度地分散穿入克氏针,外侧2枚克氏针间距要大于肱骨干半径的1/6,距离越大稳定性越好。Gaston等<sup>[10]</sup>认为交叉克氏针固定能够提供较强的稳定性,不易失效,但易损伤尺神经。Brauer等<sup>[11]</sup>报道称交叉克氏针固定相比于单纯外侧克氏针固定医源性神经损伤的发生率增加了1.84倍,其中尺神经损伤的发生增加了5.04倍。近些年有研究报道称交叉克氏针固定与单纯外侧克氏针固定在肱骨髁上骨折术后两者间的肘关节屈伸、内外翻实验、骨折稳定性等方面相似,未见明显差异性<sup>[12]</sup>。

交叉克氏针内固定手术时,穿内侧克氏针可稍伸直肘关节使尺神经后移。用拇指触及尺神经并将其推入后方以安全穿针。穿入3枚克氏针后,如果患者在醒来后出现了尺神经瘫痪,可以通过石膏开窗将内侧的克氏针拔除,2根外侧的克氏针仍然可以保持骨折的稳定性,如果外侧只有1根克氏针,则在拔出内侧的克氏针后无法保持稳固的复位。

3.3 不同骨折分型的治疗方式。I型肱骨髁上骨折大多数可行石膏外固定术3周即可,治疗过程中,要注意防止肘部过度弯曲,防止出现骨筋膜室综合征。在决定采用保守前,应先观察健侧肘关节有无过伸畸形。石膏固定时应恰当塑形以防尺侧塌

陷内翻。Ponce等<sup>[13]</sup>采用两种固定方法(后侧夹板联合吊带制动、腕部吊带制动)治疗50例儿童肱骨髁上骨折,发现前者肘关节活动恢复更快( $P \leq 0.01$ ),但两组在每日疼痛评分和两周后的活动度方面差异无统计学意义。

II型肱骨髁上骨折应给予复位,应避免骨折断端成角。复位成功后可采用石膏或支具固定,但会加重患肢神经血管损伤的风险。目前临床上多采用经皮克氏针内固定,可减少神经血管损伤发生。有文章称:儿童GartlandII型肱骨髁上骨折的首选治疗方法就是闭合复位经皮克氏针固定<sup>[14]</sup>。此外Skaggs等<sup>[15]</sup>经过大样本研究发现,在GartlandII型骨折治疗中,经皮克氏针固定相比于传统石膏固定,前者的术后发生并发症的比率很低且术后能够获得满意疗效。

III型肱骨髁上骨折可能合并有神经血管损伤,一般需要24小时内急诊处理,经皮克氏针闭合复位是这类移位骨折的第一选择,可以显著减少患者术后肘内翻的发生。可闭合复位经皮克氏针内固定。复位前术者可行沿上肢挤牛奶般挤软组织。然而,Sadiq等<sup>[16]</sup>通过回顾性研究发现,患儿肘关节外展90°并极度旋后位下行尺骨鹰嘴牵引保守治疗,无严重并发症的发生。但deGheldere等<sup>[17]</sup>认为部分GartlandIII型骨折(肱骨远端后侧或后内侧移位)可行闭合复位石膏固定或牵引等保守治疗措施,但后外侧移位的GartlandIII型骨折应最好选用克氏针固定。

### 4 术后护理

在患儿完成术后的三周,实施了石膏拆除术,在门诊拔除克氏针。操作时无需使用镇静药物,患儿通常可耐受。儿童肱骨髁上骨折愈合较快,长期固定存在感染风险,克氏针固定时间应小于3周,拔除克氏针后骨折已充分愈合可以开始康复锻炼。已有研究显示,常规物理治疗并不能改善小儿肱骨髁上骨折术后关节功能。但是,理疗对于术后3~4个月发生肘关节挛缩畸形和神经失用性萎缩的患儿还是有治疗意义的<sup>[18]</sup>。

### 5 肢体无脉

由于近年来早期诊断及先进的治疗技术,避免了过度屈曲位固定,极大地降低了血管并发症。但是,在进行了复位和固定之后,仍然有可能出现血运障碍,需要进行及时治疗。Ramesh等认为肘关节周围存在丰富的侧支循环,即使肱动脉远端完全闭锁,其侧支循环也可以完全重建前臂的血流。在骨折复位后,要密切注意患肢的变化及血运,同时还要注意手指末端的血氧饱和度。但是最近有学者认为,传统的保守观察治疗可能低估了粉红色无脉手的神经血管损伤程度。目前尚无数据表明手部灌注良好但手腕脉搏缺失的小儿髁上骨折的发生率和临床环境的影响,或通过切开肘窝探查以避免这种情况的不良后果的可能性。对于临床医师,了解这些情况的复杂性以及可能采取的最佳治疗策略至关重要。

在闭合复位经皮克氏针内固定术后,应该立即检查血运。以便及时发现任何潜在的血运障碍问题,并采取相应的治疗措施以避免对患者造成更大伤害。如果骨折部位的神经血管受到损伤,或者复位之后仍然持续疼痛和伴随着局部血运的问题,需要

手术来进行细致的检查。通过手术探查,医生可以更准确地评估损伤程度,并采取相应的修复措施,以促进康复进程。在手术过程中,如果发现肱动脉的损伤和痉挛,可采用去除外膜的方法进行处理,效果良好。

## 6 畸形愈合

在肱骨髁上骨折的治疗过程中,如果出现了严重的畸形愈合,可能会导致枪托样畸形。这种畸形表现为肘关节的内翻、内旋以及过伸。当患儿的上肢伸直并与地面保持平行时,这种症状最明显。由于畸形导致了关节运动的受限,即便是进行各种形式的功能训练,也无法从根本上缓解这一问题。在临床上,如果出现肘内翻,就会出现迟发性尺神经瘫痪、后外侧旋转不稳定、再次出现骨折等情况。因此,针对肘内翻畸形的问题,临床上通常会选择肱骨远端截骨矫形术作为治疗手段。手术方式包括斜型截骨加旋转矫正术、内侧张开楔形截骨植骨术和外侧闭合楔形截骨术。这些手术方法不仅有效地矫正了儿童患者术后的肘内翻畸形,还有助于预防可能发生的迟发性并发症。手术必须同时矫正内旋、过伸和内翻畸形。

## 7 讨论

总之,对于儿童肱骨髁上骨折的手术治疗,临床医生面临着多种选择,每种治疗方案都有其优势和可能带来的风险。在实际操作中,医生需要细致评估每一种方案的可行性、预期效果以及潜在的副作用。综合考虑患者的年龄、骨折类型、个体差异等因素,制定出最合适的治疗策略。对于大部分移位的肱骨髁上骨折,经皮克氏针闭合复位固定是首选的治疗方式。但是,在选择哪一种克氏针内固定方式,如何治疗粉红无脉手,如何治疗肘内翻,还没有一个统一的标准。

## [参考文献]

- [1]Kumar V, Singh A. Fracture Supracondylar Humerus: A Review. J Clin Diagn Res. 2016 Dec; 10(12):RE01-RE06.
- [2]Shah M, Agashe MV. Supracondylar Humerus Fractures: Classification Based Treatment Algorithms. Indian J Orthop. 2020 Oct 22; 55(1):68-80.
- [3]Vaquero-Picado A, González-Morán G, Moraleda L. Management of supracondylar fractures of the humerus in children. EFORT Open Rev. 2018 Oct 1; 3(10):526-540.
- [4]Wilkins KE. Changes in the management of monteggia fractures[J]. J Pediatr Orthop, 2002, 22(4):548-554.
- [5]Skaggs DL. Elbow Fractures in Children: Diagnosis and Management[J]. J Am Acad Orthop Surg, 1997, 5(6):303-312.
- [6]Alton TB, Werner SE, Gee AO. Classifications in brief: the Gartland classification of supracondylar humerus fractures[J]. Clin Orthop Relat Res, 2015, 473(2):738-741.
- [7]蔡龙,李文斌,黄永波. 儿童肱骨髁上骨折治疗进展[J]. 中国骨与关节杂志, 2018, 7(11):840-844.
- [8]林恺楠,郑子兵,陈昭,等. 闭合复位配合改良尺骨鹰嘴牵引治疗儿童Gartland III型肱骨髁上骨折的效果分析[J]. 黑龙江

医药, 2023, 36(06):1390-1392.

- [9]Hamdi A, Poitras P, Louati H, et al. Biomechanical analysis of lateral pin placements for pediatric supracondylar humerus fractures[J]. J Pediatr Orthop, 2010, 30(2):135-139.
  - [10]Gaston RG, Cates TB, Devito D, et al. Medial and lateral pin versus lateral-entry pin fixation for Type 3 supracondylar fractures in children: a prospective, surgeon-randomized study[J]. J Pediatr Orthop, 2010, 30(8):799-806.
  - [11]Brauer CA, Lee BM, Bae DS, et al. A systematic review of medial and lateral entry pinning versus lateral entry pinning for supracondylar fractures of the humerus[J]. J Pediatr Orthop, 2007, 27(2):181-186.
  - [12]Yousri T, Tarassoli P, Whitehouse M, et al. Systematic review of randomized controlled trials comparing efficacy of crossed versus lateral K-wire fixation in extension type Gartland type III supracondylar fractures of the humerus in children[J]. Orthop Traumatol Rehabil, 2012, 14(5):397-405.
  - [13]Ponce BA, Hedequist DJ, Zurakowski D, et al. Complications and timing of follow-up after closed reduction and percutaneous pinning of supracondylar humerus fractures: follow-up after percutaneous pinning of supracondylar humerus fractures[J]. J Pediatr Orthop, 2004, 24(6):610-614.
  - [14]Kasser J, Beaty J. Supracondylar fractures of the distal humerus[M]//Beaty JH, Kasser JR, Wilkins KE, et al. Rockwood and Wilkins' fractures in children. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2006:543-589.
  - [15]Skaggs DL, Sankar WN, Albrektson J, et al. How safe is the operative treatment of Gartland type 2 supracondylar humerus fractures in children[J]? J Pediatr Orthop, 2008, 28(2):139-141.
  - [16]Sadiq MZ, Syed T, Travlos J. Management of grade II supracondylar fracture of the humerus by straight-arm lateral traction[J]. Int Orthop, 2007, 31(2):155-158.
  - [17]de Gheldere A, Bellan D. Outcome of Gartland type II and type III supracondylar fractures treated by Blount's technique[J]. Indian J Orthop, 2010, 44(1):89-94.
  - [18]Keppler P, Salem K, Schwarting B, et al. The effectiveness of physiotherapy after operative treatment of supracondylar humeral fractures in children[J]. J Pediatr Orthop, 2005, 25(3):314-316.
- 作者简介:**  
刘汉杰(1996--),男,汉族,山东省新泰市人,研究生在读,研究方向:小儿骨科。
- \*通讯作者:**  
赵景新(1979--),男,汉族,河北省承德市人,本科,主任医师,硕士研究生导师,研究方向:从事小儿骨科及创伤骨科研究。