

网络出版时间:2022-04-19 13:30 网络出版地址:https://kns.cnki.net/kcms/detail/34.1065.R.20220415.1515.030.html

◇技术与方法◇

儿童 Jacob II 型肱骨外髁骨折关节造影临床应用

贾国强,孙军,金斌,姚杰,孟连,管之也

摘要 探讨关节造影亚型在儿童 Jacob II 型肱骨外髁骨折的临床应用价值。收集符合纳入标准的患儿资料,共 85 例。术中根据造影软骨铰链情况将患儿分为 JA、JB、JC、JD 四个亚组。采用方差分析和 *t* 检验对性别、侧别、年龄、受伤距手术时间进行统计学分析。不同治疗方式的性别、侧别、年龄、受伤距手术时间等差异无统计学意义 ($P > 0.05$), *t* 检验显示 JA 组骨折移位程度 (2.58 ± 0.41) mm 明显小于 JB 组 (3.32 ± 0.50) mm, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。术中关节造影亚型可为儿童 Jacob II 型肱骨外髁骨折手术治疗提供参考价值,且在 X 线上骨折移位程度 < 3.2 mm 时,可行闭合复位克氏针固定。

关键词 肱骨外髁;造影;亚型

中图分类号 R 726.8

文献标志码 A **文章编号** 1000-1492(2022)05-0837-04

doi:10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2022.05.031

儿童肱骨外髁骨折约占肘关节骨折 10% ~ 20%^[1]。由于肱骨外髁骨折常常累积肱骨远端软骨铰链,仅仅依靠 X 线片无法精确评估软骨损伤的程度,尤其是轻中度移位的骨折。临床上,医师常常根据骨折的移位程度 Jacob 分型指导治疗^[2], Jacob I 型的骨折通常采用石膏固定保守治疗^[3], Jacob III 型肱骨外髁骨折一般行切开复位克氏针或空心钉固定^[4],而 Jacob II 型肱骨外髁骨折行何种治疗方式,尚无定论。该研究拟在关节造影辅助下,明确软骨铰链损伤情况,探讨关节造影在儿童 Jacob II 型肱骨外髁骨折的临床应用价值。

1 材料与方 法

1.1 病例资料 收集 2016 年 1 月—2020 年 6 月就诊于安徽医科大学附属省儿童医院骨科的 Jacob II 型肱骨外髁骨折患儿资料进行回顾性分析,纳入标

准:① Jacob II 型;② 术中造影资料完整;③ 随访超过 1 年。排除标准:① 合并肘关节其他骨折;② 造影资料质量差或资料不全。共纳入 85 例,年龄 1 ~ 10 岁,平均 4 岁,随访时间 12 ~ 54 个月,平均 28 个月,见表 1。

表 1 Jacob II 型肱骨外髁骨折患儿一般资料

分组	性别(n)		侧别(n)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	受伤距手术 时间(h, $\bar{x} \pm s$)
	男	女	左	右		
JA	25	22	23	24	3.7 ± 1.1	24.5 ± 17.5
JB	18	8	12	14	4.5 ± 2.3	54.1 ± 6.0
JC	3	1	2	2	3.0 ± 1.4	10.0 ± 1.2
JD	5	3	4	4	3.7 ± 0.6	62.0 ± 71.0
合计	51	34	41	44	3.9 ± 1.7	39.2 ± 43.8

1.2 患儿分组 全麻后术中行关节造影,回抽见血液与关节液混合物时注入欧乃派克(上海奈科明制药有限公司,与 0.9% 氯化钠溶液按体积 1:1 配比)造影剂 1 ml,造影结果由两名有经验的中级医师共同判断,无法统一时由高级医师判断。根据造影结果将患儿分为 4 组,JA 组:干骺端骨折线未累及关节面,软骨铰链未完全断裂;JB 组:骨折线累及关节面,软骨铰链完全断裂,但关节面阶梯 < 2 mm 或复位后 < 2 mm;JC 组:干骺端骨折线延伸至内侧软骨,关节面完整;JD 组:骨折线累及关节面,软骨铰链完全断裂,关节面阶梯 > 2 mm。见图 1。

1.3 方 法

1.3.1 治疗方式 JA、JB、JC 三组患儿软骨铰链未完全断裂或软骨铰链完全断裂但关节面阶梯 < 2 mm 或复位后 < 2 mm,行原位固定或闭合复位克氏针固定;JD 组骨折线累及关节面,复位后移位 > 2 mm,行切开复位克氏针固定。患儿术后肘关节中立位石膏固定 6 周后拆除石膏拔出克氏针,患儿行主动肘关节活动而禁止行肘关节被动康复锻炼。

1.3.2 随访方式 所有患儿随访超过一年,末次随访时拍摄肘关节标准正侧位片,在 X 线上测量提携角、髁干角, Dhillon 功能评分标准评估肘关节功能^[5]。骨折移位程度由两名医师测量,取平均值^[6]。

2022-01-21 接收

基金项目:国家自然科学基金(编号:61976008)

作者单位:安徽医科大学附属省儿童医院骨科,合肥 230051

作者简介:贾国强,男,博士研究生;

孙军,男,教授,博士生导师,责任作者, E-mail: sunjun500@aliyun.com



图1 Jacob II型肱骨外髁骨折关节造影软骨铰链断裂情况
A:JA组;B:JB组;C:JC组;D:JD组

1.4 统计学处理 采用 SPSS 22.0 软件对临床数据进行分析。单因素方差分析性别、侧别、年龄、受伤距手术时间、骨折移位程度等和治疗方式的相关性,独立样本 *t* 检验比较 JA、JB 两组术后提携角、髁干角差异性,ROC 曲线评估闭合复位组(JA、JB 组)移位程度的拐点及灵敏度和特异度。

2 结果

2.1 两组治疗后影像学结果及临床功能评分情况

单因素方差分析 JA、JB 两组性别、侧别、年龄、受伤距手术时间等差异无统计学意义。JA 组骨折移位程度(2.58 ± 0.41)mm 明显小于 JB 组(3.32 ± 0.50)mm, 差异有统计学意义(*P* < 0.05)。JA 组提携角、髁干角与 JB 组提携角、髁干角差异无统计学意义。术后 Dhillon 评分 JA 组明显高于 JB 组,差异有统计学意义(*P* < 0.05)。见表 2。

表 2 JA、JB 两组治疗后影像学结果及临床功能($\bar{x} \pm s$)

比较参数	JA 组	JB 组	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
提携角(°)	14.12 ± 4.85	15.18 ± 6.53	1.24	0.221
髁干角(°)	35.37 ± 4.25	34.24 ± 6.29	0.85	0.400
Dhillon				
功能评分	7.56 ± 0.58	6.62 ± 1.12	2.84	0.012
整体评分	8.36 ± 0.63	7.92 ± 1.18	1.48	0.146

2.2 两组治疗后并发症发生情况 两组均无肱骨小头缺血性坏死;JA 组共 47 例患儿软骨铰链完整行原位固定,术后无针眼感染、骨折不愈合、肘内外翻畸形等并发症;JB 组 26 例患儿关节面完全断裂,8 例移位较小,18 例移位明显,但无翻转,1 例延迟愈合;JA 组 25% (12/47) 外侧骨刺形成,小于 JB 组 38% (2/8,8/18)。ROC 曲线分析两组结果显示,闭合复位组移位程度的拐点值为 3.2 mm,灵敏度

84%,特异度 76%。

2.3 典型病例 患儿男,4 岁,右肱骨外髁骨折。患儿玩耍时摔倒,右肘关节内翻暴力损伤,见肱骨远端外髁骨折,移位明显。入院后急诊行关节造影辅助下闭合复位克氏针固定术。术后 6 周复查见骨折愈合,拔出克氏针。术后 20 个月复查见骨折愈合好,肘关节功能不受限,见图 2。

3 讨论

目前临床上常用的儿童肱骨外髁骨折分型有 Milch 分型、Jacob 分型、Song 分型等^[7-9]。Milch 分型并没有包含肱骨外髁骨折的所有情况,因而对部分骨折缺乏指导价值以致临床应用有限。Song 分型需评估肘关节正侧位、内外斜位 4 张平片,增加了患儿家长的花费和摄片要求。术前磁共振可以观察到软骨铰链损伤有无累及关节面、关节面分离及阶梯情况,且可以评估不同断面关节软骨损伤情况,但预约时间长,无法及时提供临床需要的重要信息^[10]。超声检查也可以判断无移位或移位较小的患儿软骨铰链情况^[11],但术前无麻醉下判断软骨铰链明显增加患儿痛苦。关节造影可以显示骨折线是否累及关节面,也可以评估关节面分离程度及阶梯情况,为 Jacob II 肱骨外髁骨折的治疗提供客观依据^[12]。

肱骨外髁骨折保守治疗容易再移位,因此本研究根据 Song 分型治疗原则和 Greenhill 等学者提出的治疗方式,对关节铰链不完全断裂的 Jacob II 型肱骨外髁骨折行原位固定,对软骨铰链完全断裂,但关节面阶梯 < 2 mm 或复位后 < 2 mm 行闭合复位克氏针固定^[9,13]。Lal^[14]对移位 > 2 mm 的肱骨外髁骨折行闭合复位穿针固定,平均随访 2 年,结果所有患儿骨折愈合,肘关节功能不受限,但因缺乏闭合复位穿针固定的客观依据,无法评估术中复位后肘关节

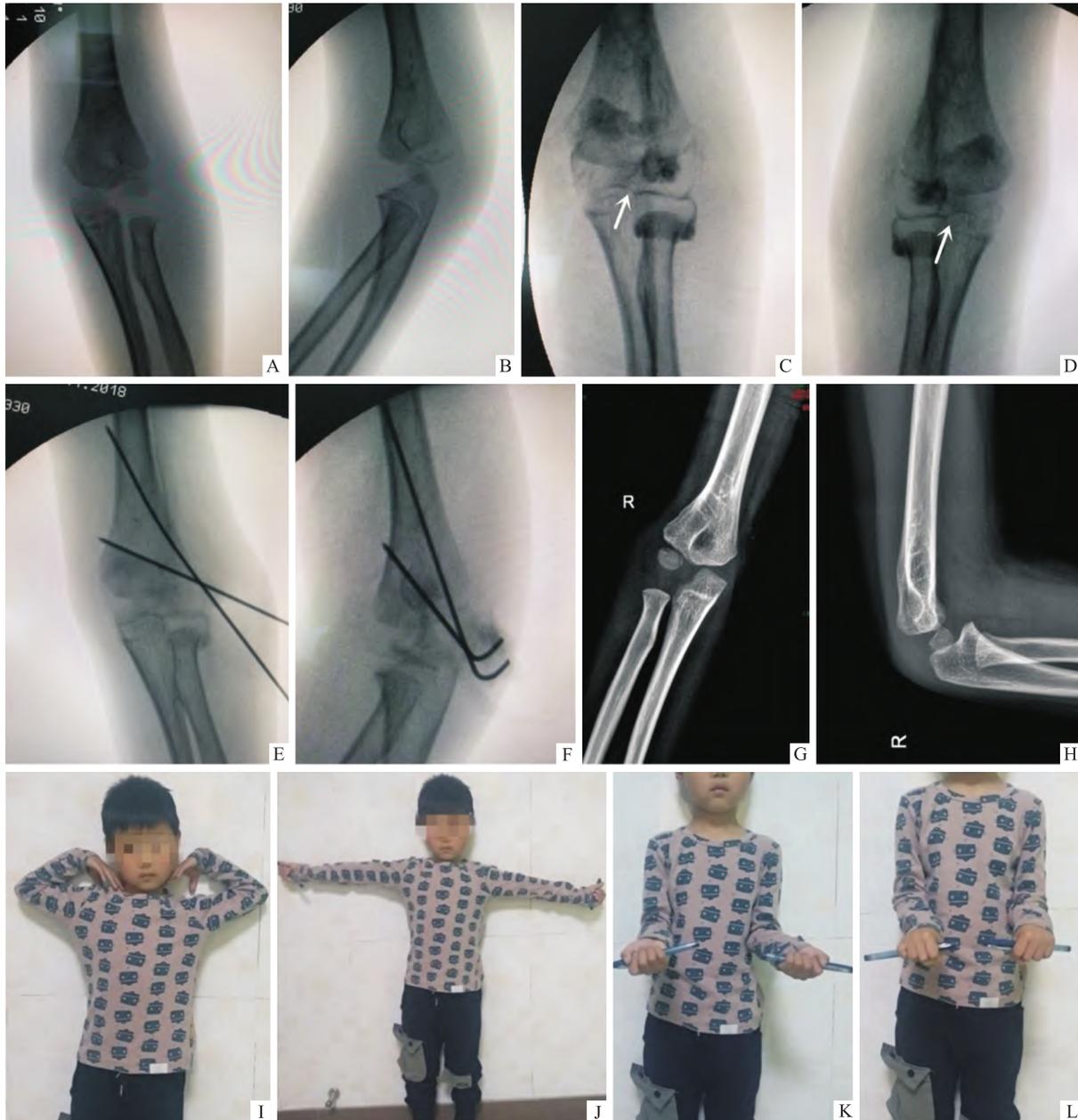


图2 关节造影闭合复位克氏针固定典型案例

A、B:术前骨折移位情况;C:术中造影见软骨铰链完全断裂,且移位明显(>2 mm,箭头指示);D:闭合复位后见关节面平整,冠状面无阶梯及移位(箭头指示);E、F:术中行闭合复位克氏针固定,复位良好;G、H:术后20个月,骨折愈合,无肱骨小头坏死,无外侧骨刺,提携角、髌干角正常;I-L:患儿肘关节屈伸旋转不受限,功能恢复良好

关节面情况。另外,Lal的研究并未明确可行闭合复位的拐点。

本研究JA组共47例患儿行原位固定,JB组26例患儿行闭合复位克氏针固定,明确了行闭合复位的拐点。研究显示,两组提携角、髌干角等影像学指标差异无统计学意义,两组在预后和并发症方面也无明显差异,且两组闭合复位拐点为3.2 mm。JB组1例延迟愈合可能与本例复位质量较差有关,造

影下即便完美地复位,由于复位后稳定性不足,术后也可能出现骨折间隙增大的情况。以上结果说明,即便关节内骨折移位 >2 mm,仍可以行闭合复位克氏针固定,并取得了相似的疗效。术后Dhillon评分,JA组明显高于JB组,推断软骨铰链完全断裂对关节功能存在一定的影响。JB组Dhillon评分平均为6分,其中有4例患儿评分为4分,关节活动度受限但不影响正常生活。关节功能的受限,极大可能

是造影仅仅能反映关节冠状面情况,而对矢状面的阶梯不甚敏感,关节矢状面移位未能解决,影响了关节屈伸功能。本研究两组患儿均无肱骨小头缺血性坏死,可能是原始骨折移位不大,且闭合复位对骨块周围软组织无再破坏,保护了肱骨小头血液供应。

关节造影虽然只能清晰显示肱骨远端单一冠状面关节铰链损伤情况,不能像核磁那样不仅能显示冠状位不同截面关节软骨,还能全方位地显示关节面,但可为术中快速判断软骨铰链提供重要参考信息,为临床医师提供一种参考依据。该研究属于回顾性研究,存在一定的偏倚,且随访时间较短,未能随访至患儿骨骼发育成熟。总之,该研究表明,当原始 X 线片干骺端骨折移位 < 3.2 mm 时,可行闭合复位穿针固定。

参考文献

- [1] Foster D E, Sullivan J A, Gross R H. Lateral humeral condylar fractures in children[J]. *J Pediatr Orthop*, 1985, 5(1):16-22.
- [2] Shaerf D A, Vanhegan I S, Dattani R. Diagnosis, management and complications of distal humerus lateral condyle fractures in children [J]. *Shoulder Elbow*, 2018, 10(2):114-20.
- [3] Knapik D M, Gilmore A, Liu R W. Conservative management of minimally displaced (> 2 mm) fractures of the lateral humeral condyle in pediatric patients: A systematic review[J]. *J Pediatr Orthop*, 2017, 37(2):e83-7.
- [4] Ganeshalingam R, Donnan A, Evans O, et al. Lateral condylar fractures of the humerus in children: does the type of fixation matter[J]. *Bone Joint J*, 2018, 100-B(3):387-95.
- [5] Dhillon K S, Sengupta S, Singh B J. Delayed management of fracture of the lateral humeral condyle in children[J]. *Acta Orthop Scand*, 1988, 59(4):419-24.
- [6] Bland D C, Pennock A T, Upasani V V, et al. Measurement reliability in pediatric lateral condyle fractures of the humerus[J]. *J Pediatr Orthop*, 2018, 38(8):e429-33.
- [7] Milch H. Fractures and fracture dislocations of the humeral condyles[J]. *J Trauma*, 1964, 4:592-607.
- [8] Jacob R, Fowles J V, Rang M, et al. Observations concerning fractures of the lateral humeral condyle in children[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1975, 57:430-6.
- [9] Song K S, Kang C H, Min B W, et al. Closed reduction and internal fixation of displaced unstable lateral condylar fractures of the humerus in children[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2008, 90(12):2673-81.
- [10] Hailotte G, Bachy M, Delpont M, et al. The use of magnetic resonance imaging in management of minimally displaced or nondisplaced lateral humeral condyle fractures in children[J]. *Pediatr Emerg Care*, 2017, 33(1):21-5.
- [11] Li X T, Shen X T, Wu X, et al. A novel transverse ultrasonography technique for minimally displaced lateral humeral condyle fractures in children[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2019, 105(3):557-62.
- [12] Horn B D, Herman M J, Crisci K, et al. Fractures of the lateral humeral condyle: role of the cartilage hinge in fracture stability [J]. *J Pediatr Orthop*, 2002, 22(1):8-11.
- [13] Greenhill D A, Funk S, Elliot M, et al. Minimally displaced humeral lateral condyle fractures: Immobilize or operate when stability is unclear[J]. *J Pediatr Orthop*, 2018, 39(5):e349-54.
- [14] Lal S R. Percutaneous K wire fixation in pediatric lateral condylar fractures of humerus: A prospective study[J]. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*, 2018, 62(1):1-7.

Clinical application of arthrography in Jacob II humeral lateral condylar fracture in children

Jia Guoqiang, Sun Jun, Jin Bin, Yao Jie, Meng Lian, Guan Zhiye

(Dept of Orthopaedics, Anhui Provincial Children's Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230051)

Abstract To explore the clinical value of arthrography in children with Jacob II type humeral lateral condylar fracture. A retrospective collection of eligible children with a total of 85 patients was recorded in this study. According to the arthrography results, the children were divided into JA-JD four groups. The variance analysis and t text analyzed the correlation between gender, side, age, time from injury to operation, fracture displacement degree and treatment. There was no significantly difference between gender, side, age, time from injury to operation and treatment ($P > 0.05$). The degree of fracture displacement in group JA was significantly lower than group JB [(2.58 ± 0.41) vs (3.32 ± 0.50), $P < 0.05$]. The intraoperative arthrography adds valuable information for the surgical treatment of children with Jacob II humeral lateral condylar fracture. When the fracture displacement below 3.2 mm in X-ray, it is feasible to perform closed reduction and percutaneous pinning.

Key words humeral lateral condylar; arthrography; sub-type