

· 论著 ·

基于肘关节功能及并发症发生率探讨肘前侧小切口切开复位固定与闭合复位固定治疗小儿肱骨踝上骨折的临床价值

陈小龙*

周口市中心医院骨三科 (河南 周口 466000)

【摘要】目的 探究肘前侧小切口切开复位固定与闭合复位固定在小儿肱骨踝上骨折(SFH)中的应用价值。**方法** 选取2021年1月至2023年8月我院骨外科收治的72例SFH患儿临床资料, 根据手术方法不同分为两组, 将34例行闭合复位固定术的患儿设为闭合组, 另38例行肘前侧小切口切开复位固定术的患儿设为小切口组。比较两组手术情况、手术前后肘关节功能、术后影像学参数及并发症发生率。**结果** 小切口组术中出血量多于闭合组, 手术时间、住院时间、骨折愈合时间短于闭合组($P<0.05$)；术后3个月, 小切口组肘关节功能各维度评分高于闭合组, 肘关节旋前角、旋后角、屈曲角、伸展角大于闭合组($P<0.05$)；术后两组并发症总发生率相比无显著差异($P>0.05$)。**结论** 肘前侧小切口切开复位固定治疗小儿SFH, 能减少手术时间, 促进骨折愈合, 恢复肘关节形态与功能, 且有较高安全性。

【关键词】 肱骨踝上骨折；闭合复位固定；小切口；切开复位固定；肘关节功能；并发症

【中图分类号】 R683

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2025.3.051

The Clinical Value of Open Reduction and Fixation Through Small Incision in the Front of Elbow and Closed Reduction and Fixation in the Treatment of Supracondylar Fracture of Humerus in Children Based on Elbow Function and Incidence of Complications

CHEN Xiao-long*.

Department of Orthopaedics, Zhoukou Central Hospital, Zhoukou 466000, Henan Province, China

Abstract: **Objective** To explore the application value of open reduction and fixation through small incision in the front of elbow and closed reduction and fixation in the treatment of supracondylar fracture of humerus (SFH) in children. **Methods** The clinical data of 72 children with SFH admitted to the Department of orthopedics of the Hospital from January 2021 to August 2023 were selected and divided into two groups according to different surgical methods. And 34 children who underwent closed reduction and fixation were set as a closed group, and 38 children who underwent open reduction and fixation through a small incision in the front of the elbow were set as a small incision group. The operation conditions, elbow joint function before and after operation, postoperative imaging parameters and the incidence of complications were compared between the two groups. **Results** The intraoperative blood loss in the small incision group was more than that in the closed group, and the operation time, hospitalization time and fracture healing time in the small incision group were shorter than those in the closed group ($P<0.05$)；at 3 months after operation, the scores of elbow function in all dimensions in the small incision group were higher than those in the closed group, and the elbow pronation angle, supination angle, flexion angle and extension angle in the small incision group were higher than those in the closed group ($P<0.05$)；there was no significant difference in the total incidence of postoperative complications between the two groups ($P>0.05$)。 **Conclusion** Open reduction and fixation through a small incision in the front of the elbow in the treatment of pediatric SFH can reduce the operation time, promote fracture healing, and restore the shape and function of the elbow joint, with high safety.

Keywords: Supracondylar Fracture of Humerus; Closed Reduction and Fixation; Small Incision; Open Reduction and Fixation; Elbow Function; Complications

肱骨踝上部骨质在儿童成长过程中起重要作用, 此阶段骨质厚度、前后径及横径较小, 受到外力作用易发生骨折^[1]。肱骨踝上骨折(supracondylar fractures of humerus, SFH)是儿童最常见的肘部骨折, 约占全部肘关节损伤的50%~70%, 一旦发生常伴有不同程度外翻或内翻畸形, 影响肘部外观及其功能^[2-3]。既往SFH治疗多采用手法复位外固定, 尽管能获得一定效果, 但固定时间较长, 上臂需长期制动, 达不到预期效果^[4]。近年来医学技术迅速发展, SFH手术治疗也越来越多样化, 如闭合复位固定、切开复位内固定等均能获得较好的临床效果^[5]。但作为创伤性操作, 不同手术方式的效果及安全性存在差异, 因此, 如何改进手术以减少手术创伤和并发症, 促进预后改善, 是临床医生富有挑战性的课题。本研究开展回顾性分析, 探究肘前侧小切口切开复位固定与闭合复位固定的临床优势, 以期为SFH手术方式的选择提供参考。现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究开展回顾性分析。选取2021年1月至2023年8月我院骨外科收治的72例SFH患儿临床资料, 根据手术方法分为闭合组($n=34$)和小切口组($n=38$)。

闭合组男21例, 女13例；年龄5~12岁, 平均(8.46±1.51)岁；骨折Gartland^[6]分型：Ⅱ型17例, Ⅲ型17例；受伤至入院时间4~54h, 平均(30.47±11.58)h。

小切口组男20例, 女18例；年龄6~13岁, 平均(8.61±1.28)岁；骨折Gartland分型：Ⅱ型19例, Ⅲ型19例；受伤至入院时间2~60h, 平均(32.05±13.24)h。两组基线资料均衡可比($P>0.05$)。

纳入标准：符合《小儿肱骨踝上骨折诊治指南》^[7]中SFH诊断标准, 且经影像检查确诊；年龄5~13岁；具备手术指征；临床资料完整。排除标准：开放性骨折；合并其他类型骨折；陈旧性骨折；骨折前上肢功能障碍；合并严重的血液系统疾病；既往上

【第一作者】陈小龙, 男, 主治医师, 主要研究方向: 骨关节创伤外科。E-mail: 15617605233@163.com

【通讯作者】陈小龙

肢手术史患者；麻醉禁忌证患儿；先天性脏器功能障碍。

1.2 方法

1.2.1 术前检查 实验室检查：三大常规、肝肾功能、凝血五项、电解质状态；影像检查：双侧肘关节正侧位X线片、CT、胸片。

1.2.2 闭合组 行闭合复位内固定术。患儿仰卧位，给予全身麻醉或臂丛神经麻醉。患肢外展位，牵引状态下以X线片辅助骨折矫正，先进行侧位重叠、旋转及侧方移位矫正，再行前后移位矫正。矫正结束屈曲状态固定，X线片透视确认无尺偏、肱骨远端无前倾角，达到理想骨折复位。然后将2枚克氏针经肱骨纵轴与外上踝40°~50°内上方交叉穿过近折断内侧皮质至对侧皮质。确认克氏针牢固，肘关节被动活动检查满意，折弯克氏针尾端，无菌纱布包扎，石膏板托进行外固定。

1.2.3 小切口组 肘前侧小切口切开复位固定术。患儿体位、麻醉同闭合组，气囊止血带绑扎上臂上端，肘外侧以骨折断端为中心避开血管、神经行切口(2~3cm)，经肌肉间隙进入切开骨膜，清理积血充分显露骨折部位，清除骨折断端凝血块、失活软组织、嵌插组织。游离上下骨折端，将肘关节略屈曲，向下牵引前臂，直视下进行骨折复位，确认达到解剖复位，经切口交叉置入2枚克氏针，X线透视骨折对位良好，缝合切口，针尾留置皮外，石膏板托进行外固定。

1.2.4 术后处理及注意事项 预防性给予抗生素、镇痛干预；术后第2d拍摄X线，明确骨折复位情况；切口常规清洁换药，保护克氏针眼清洁，预防感染；观察肢端血运、手部肌肉及皮肤颜色，

遵医嘱尽早进行腕关节功能及手部功能锻炼。

1.3 观察指标

1.3.1 手术情况 包括切口长度、术中出血量、手术时间、住院时间、骨折愈合时间。

1.3.2 肘关节功能 术前与术后3个月，以Mayo肘关节功能量表^[8]评估肘关节功能，包括稳定性(10分)、疼痛程度(45分)、活动范围(20分)、日常活动能力(25分)四个维度，评分越高表示肘关节功能越好。

1.3.3 影像学参数 术后3个月两组患儿均拍摄X线正位片，测量肘关节旋前角、旋后角、屈曲角、伸展角。

1.3.4 术后并发症 比较钉道感染、肘内翻、神经损伤、骨化性肌炎发生率。

1.4 统计学方法 应用SPSS 28.0进行数据分析，计量资料服从正态分布，以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示，进行配对t检验或独立样本t检验。计数资料以n(%)表示、采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 手术情况 两组切口长度相比无显著差异($P > 0.05$)；相较于小切口组，闭合组术中出血量较低，手术时间、住院时间、临床愈合时间较长($P < 0.05$)。见表1。

2.2 肘关节功能评分 术前，两组肘关节功能各维度评分相比无显著差异($P > 0.05$)；术后3个月，两组肘关节功能各维度评分升高，且小切口组升高幅度较闭合组大($P < 0.05$)。见表2。

表1 两组手术情况比较

组别	例数	切口长度(mm)	手术时间(min)	术中出血量(mL)	住院时间(d)	骨折愈合时间(周)
闭合组	34	24.18±4.37	74.58±9.12	12.37±3.25	11.43±1.37	10.42±1.58
小切口组	38	26.13±4.33	65.79±8.25	37.44±4.36	6.98±1.05	8.05±1.37
t值		1.899	4.294	27.395	15.561	6.817
P值		0.062	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表2 两组肘关节功能评分比较(分)

组别	例数	疼痛		t值	P值	活动范围		t值	P值
		术前	术后3个月			术前	术后3个月		
闭合组	34	19.53±2.11	36.71±2.47	30.837	<0.001	9.15±1.02	16.18±1.84	19.485	<0.001
小切口组	38	20.12±2.08	39.75±2.41	38.011	<0.001	9.48±1.17	17.64±1.12	31.057	<0.001
t值		1.193	5.281			1.269	4.115		
P值		0.237	<0.001			0.209	<0.001		
组别	例数	稳定性		t值	P值	日常活动能力		t值	P值
		术前	术后3个月			术前	术后3个月		
闭合组	34	4.43±0.84	7.98±0.41	22.145	<0.001	11.78±1.12	20.74±2.01	22.705	<0.001
小切口组	38	4.59±0.97	8.75±0.58	22.690	<0.001	12.11±1.23	22.23±1.35	34.159	<0.001
t值		0.744	6.433			1.185	3.727		
P值		0.459	<0.001			0.240	<0.001		

2.3 影像学参数 术后3个月, 小切口组肘关节旋前角、旋后角、屈曲角、伸展角大于闭合组($P<0.05$)。见表3。

2.4 术后并发症 术后两组并发症总发生率相比无显著差异($P>0.05$)。见表4。

表3 两组影像学参数比较

组别	例数	旋前角	旋后角	屈曲角	伸展角
闭合组	34	76.85±4.35	77.54±4.36	127.76±10.13	6.98±1.35
小切口组	38	84.21±4.49	85.39±4.57	138.58±10.22	7.87±1.49
t值		7.047	7.436	4.503	2.644
P值		0.000	<0.001	<0.001	0.002

表4 两组术后并发症发生率比较n(%)

组别	例数	钉道感染	肘内翻	神经损伤	骨化性肌炎	总发生率
闭合组	34	1(2.94)	2(5.88)	1(2.94)	2(5.88)	6(17.65)
小切口组	38	2(5.26)	1(2.63)	0(0.00)	1(2.63)	4(10.53)
χ^2 值						0.281
P值						0.596

3 讨 论

SFH为肘部关节内骨折, 复位与固定对患者预后意义重大, 但操作不当易致功能障碍^[9]。复位内固定术效果确切, 但该部位解剖结构复杂, 手术入路可能损伤血管及神经, 影响骨折愈合。闭合复位固定术是在X线下复位骨折以克氏针固定, 其操作简单, 软组织损伤轻微, 可及早进行功能锻炼。但有研究^[10]指出, 闭合复位固定重复调整复位, 会延长手术时间及X线透视时间, 增加术后并发症风险, 医生及患者也将长时间面临辐射风险。此外, 闭合复位固定多次复位不理想, 患者则需行切开复位内固定术治疗。相关报道^[11]显示, 骨折患者围术期恢复与骨折损伤、手术创伤带来的医源性损伤有关。因此, 为改善SFH治疗结局, 外科治疗时应尽可能减少二次损伤。

肘前侧小切口切开复位固定术是在常规切开复位固定术上发展而来的, 可进一步减轻软组织损伤, 较闭合复位有以下优点: 充分显露骨折端, 便于观察周围软组织, 预防神经、血管损伤; 彻底清除血凝块, 减轻软组织压力; 以健侧肘关节作为参照, 直视下进行骨折复位, 有利于获得满意的对位线, 矫正骨折畸形; C臂机直视可提高克氏针置入成功率及复位成功率。本研究显示, 肘前侧小切口切开复位固定术较闭合复位固定术中出血量较多, 但手术时间、住院时间明显缩短, 这与卢小勇等^[12]研究结论基本一致。本研究中, 小切口组骨折愈合时间较闭合组短, 提示肘前侧小切口切开复位固定术在患儿骨折愈合方面具有显著优势。刘涛等^[13]报道表明, 微创小切口辅助复位经皮克氏针固定通过改善骨代谢促进骨折愈合, 也证实这一观点。手术并发症一直是临床关注焦点^[13]。在SFH的手术治疗中, 处理不当易引起感染、肘内翻、骨化性肌炎等并发症, 会增加二次手术风险。因此减少并发症对改善SFH预后结局具有积极意义。理论上, 减轻骨折患者组织损伤, 改善骨折愈合环境, 能明显提高治疗安全性, 王建民等^[14]报道也证实这一结论。但在本研究中, 小切口组术后并发症总发生率与闭合组无显著差异, 可能与研究选取的样本量有关。

SFH治疗的基本原则为维持解剖平面复位, 恢复肘关节连续性和肘关节功能。因此, 形态与功能改善是评估手术效果的重要指标^[15]。本研究显示, 术后3个月小切口组肘关节功能各维度评分高于闭合组, 影像学指标均大于闭合组。提示肘前侧小切口切开复位固定在关节形态恢复及功能改善方面更胜一筹。分析原因: 肘前侧小切口切开复位固定可增强复位效果, 预防复位后再移位, 促进骨折愈合, 同时无需进行屈曲固定, 患肢血液微循环较好, 能改善骨折局部代谢, 从而提高愈合效果, 改善肘关节功能。本研究尽管从不同方面揭示了肘前侧小切口切开复位固定与闭合复位固定的效果, 但该研究为回顾性分析, 样本选取潜在混杂因素人为无法控制, 结果易产生选择偏倚和记忆偏倚, 有待开展前瞻性高质量研究进一步验证。

综上所述, 肘前侧小切口切开复位固定治疗小儿SFH患者术中出血量较多, 但能减少手术时间, 促进骨折愈合, 恢复肘关节生理结构及功能, 且不会增加并发症风险。

参考文献

- [1] 赵日查, 熊子轩, 高原, 等. 儿童肱骨髁上骨折治疗相关技术研究进展[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2022, 37(11): 1230-1232.
- [2] Challa S, Agarwal-Harding KJ, Levy P, et al. Supracondylar humerus fractures in low-and lower middle-income countries: a scoping review of the current epidemiology, treatment modalities, and outcomes[J]. Int Orthop, 2020, 44(11): 2443-2448.
- [3] 褚衍胜, 黄艳. 基于动静结合理论的康复治疗对肱骨髁上骨折后肘关节功能障碍患儿肘关节功能的影响[J]. 反射疗法与康复医学, 2022, 3(21): 69-72.
- [4] 马彦飞, 白继磊, 何惠生, 等. 手法复位结合极度屈肘在儿童伸直型肱骨髁上骨折手术中的应用[J]. 实用手外科杂志, 2024, 38(1): 118-120.
- [5] 刘苑崇. 闭合复位经皮3根克氏针外侧辐射式内固定术治疗小儿肱骨髁上III型骨折的体会[J]. 中国实用医药, 2020, 15(15): 74-76.
- [6] 赵义, 倪忠义, 潘俊博, 等. 肱骨髁上突的影像学特征分析[J]. 中华解剖与临床杂志, 2020, 25(4): 355-358.
- [7] Mulpuri K, Hosalkar H, Howard A. AAOS clinical practice guideline: the treatment of pediatric supracondylar humerus fractures[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2012, 20(5): 328-330.
- [8] 张勇, 郭维忠, 张媛, 等. 垂直双锁定加压钢板治疗对肱骨干下段骨折患者手术指标、肘关节Mayo功能评分及并发症的影响[J]. 解放军医药杂志, 2021, 33(5): 66-69, 74.
- [9] Cole AA, Parker W, Tanner SL, et al. Evaluating safe time to discharge after closed reduction and percutaneous pinning of uncomplicated type III supracondylar humerus fractures: a single-center retrospective review[J]. J Pediatr Orthop B, 2023, 33(4): 387-392.
- [10] 刘苑崇. 闭合复位经皮3根克氏针外侧辐射式内固定术治疗小儿肱骨髁上III型骨折的体会[J]. 中国实用医药, 2020, 15(15): 74-76.
- [11] 马捷, 汤洋, 陆雄伟, 等. 解剖型锁定钢板治疗肱骨近端骨折术后肩关节功能恢复及其影响因素分析[J]. 局解手术学杂志, 2021, 30(2): 166-169.
- [12] 卢小勇, 苗颖平. 肘前侧小切口切开复位固定治疗肱骨髁上骨折患儿的研究[J]. 实用中西医结合临床, 2020, 20(7): 124-125.
- [13] 刘涛, 蒋峰. 微创小切口辅助复位经皮克氏针固定治疗小儿Gartland III型肱骨髁上骨折疗效观察[J]. 临床心身疾病杂志, 2021, 27(3): 59-63, 80.
- [14] 王建民. 关节镜辅助下微创经皮钢板固定技术治疗Schatzker I ~ III型胫骨平台骨折伴韧带损伤51例[J]. 安徽医药, 2023, 27(2): 358-362.
- [15] 王浩然, 任玮玮, 刘子祥, 等. 克氏针穿针外固定联合闭合复位治疗Gartland II型儿童肱骨髁上骨折的效果及对影像学指标的影响[J]. 中国妇幼保健, 2023, 38(17): 3238-3241.

(收稿日期: 2024-09-18)

(校对编辑: 韩敏求)