

• 临床研究 •

前侧入路切开复位 Y 形支撑钢板内固定治疗儿童孟氏骨折伴有桡神经损伤的效果观察

吴雅梅 张艳 夏艳玲

【摘要】目的 分析前侧入路切开复位 Y 形支撑钢板内固定治疗儿童孟氏骨折伴有桡神经损伤的效果。**方法** 将 2021 年 2 月至 2022 年 4 月接治的 76 例儿童孟氏骨折伴有桡神经损伤患儿纳入研究, 根据治疗方法不同分为 3 组, 其中 A 组 (25 例) 采用手法复位石膏固定治疗, B 组 (25 例) 采用切开复位钢板内固定治疗 (不探查肱桡关节), C 组 (26 例) 采用前侧入路切开复位 Y 形支撑钢板内固定联合探查肱桡关节治疗。所有患者治疗后均接受随访, 记录术后骨折愈合时间和桡骨小头脱位、肘关节功能、肱骨功能及桡神经功能情况。**结果** C 组患儿桡骨小头脱位率明显低于 A 组和 B 组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。3 组患儿骨折愈合时间无明显差异 ($P > 0.05$)。治疗后 C 组患儿肘关节功能优良率明显高于 A 组和 B 组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。治疗后 C 组患儿反射状态、屈伸协同运动、分离运动评分明显优于 A 组和 B 组, 差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$)。治疗后 3 组患儿桡神经功能优良率差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。**结论** 超声检查辅助前侧入路切开复位 Y 形支撑钢板内固定联合探查肱桡关节探查治疗儿童急性孟氏骨折伴有桡神经损伤的肘关节功能优良率高, 肱骨功能恢复显著, 同时避免了桡骨小头脱位, 应用价值显著。

【关键词】 孟氏骨折; 儿童; 桡神经损伤; 超声检查; 钢板内固定

DOI: 10.3969/j. issn. 1673-7083. 2024. 04. 014

Effect of an anterior approach open reduction and Y-shaped support plate internal fixation in the treatment of Monteggia fractures with radial nerve injury in children WU Yamei, ZHANG Yan, XIA Yanling. Department of Orthopaedics, Tangshan Second Hospital, Tangshan 063000, China

【Abstract】Objective The effect of an anterior approach open reduction and Y-shaped support plate internal fixation in the treatment of children with Monteggia fracture complicated by radial nerve injury was analyzed. **Methods** Seventy-six children with a radial nerve injury due to a Monteggia fracture who were treated from February 2021 to April 2022 were included in the study and divided into three groups according to the treatment method. Group A ($n=25$) was treated with manual reduction plaster fixation, group B ($n=25$) was treated with open reduction plate internal fixation (without probing humeroradial joint), and group C ($n=26$) was treated with an open reduction Y-shaped support plate and internal fixation combined with exploration of the humeroradial joint using an anterior approach. All patients had follow-up evaluations after treatment, and the time of fracture healing, dislocation of the radial head, function of the elbow joint, and humerus and radial nerve function were recorded. **Results** The radial head dislocation rate in group C was significantly lower than groups A and B ($P < 0.05$). There was no significant difference in fracture healing time among the three groups ($P > 0.05$). The excellent elbow joint function rate in group C was significantly higher than in groups A and B ($P < 0.05$). The reflex status, flexion and extension cooperative movement, and separation movement scores in group C were significantly better than groups A and group B ($P < 0.05$). There was no significant difference in the excellent and good radial nerve function rates among the three groups ($P > 0.05$). **Conclusion** An ultrasonic-assisted anterior approach open reduction and Y-shaped support plate internal fixation combined with humeroradial joint exploration in the treatment of children with an acute Monteggia fracture and radial nerve injury has high excellent and good elbow joint rates, significant humeral function recovery, avoidance of radial head dislocation, and significant application value.

【Keywords】 Monteggia fracture; Children; Radial nerve injury; Ultrasonography; Internal fixation

孟氏骨折是儿童和青少年中常见的骨折类型, 其受伤机制复杂, 骨折后对周围组织结构易造成连带损伤, 进而导致肘关节出现僵硬、粘连等情况^[1]。

临床研究发现, 孟氏骨折在诊断中具有较高的漏诊率和误诊率, 延误最佳治疗时机, 导致肘关节畸形, 从而造成功能障碍, 严重影响患儿正常身心发育^[2]。由于外力损伤, 孟氏骨折时患儿桡骨头易发生大幅移位, 引发桡神经损伤^[3]。由于各地医疗水平差

异和治疗不及时,该疾病易发展为陈旧性孟氏骨折,进一步增加治疗难度,临床认为尽早治疗对于大部分新鲜孟氏骨折均可取得良好的预后效果^[4]。因此,在孟氏骨折伴有桡神经损伤患儿中及时采取合理有效的治疗措施,对保障患儿生长发育和改善预后具有重要意义^[5]。本文就前侧入路切开复位 Y 形支撑钢板内固定治疗儿童孟氏骨折伴有桡神经损伤的效果展开讨论,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2021 年 2 月至 2022 年 4 月唐山市第二医院接治的 76 例孟氏骨折伴有桡神经损伤患儿作为本次研究对象。根据治疗方法不同分为 3 个组别。A 组(25 例)采用手法复位石膏固定治疗,其中男 14 例,女 11 例,年龄 5~12 岁,平均年龄(8.14 ± 2.31)岁;Bado 分型 I 型 9 例,II 型 8 例,III 型 8 例。B 组(25 例)采用切开复位钢板内固定治疗(不探查肱桡关节),其中男 13 例,女 12 例,年龄 4~13 岁,平均年龄(8.78 ± 2.09)岁;Bado 分型 I 型 10 例,II 型 7 例,III 型 8 例。C 组(26 例)采用前侧入路切开复位 Y 形支撑钢板内固定联合探查肱桡关节治疗,其中男 14 例,女 12 例,年龄 4~12 岁,平均年龄(8.64 ± 2.28)岁;Bado 分型 I 型 9 例,II 型 10 例,III 型 7 例。3 组患儿性别、年龄等基本资料无明显差异($P > 0.05$)。本次研究得到我院伦理委员会审查批准。

纳入标准:①所有患儿均符合《骨折诊断的依据及治疗选择与整复标准的评价》^[6]中制定的孟氏骨折诊断标准;②年龄 ≤ 14 岁;③受伤 24 h 内;④病史资料齐全;⑤患儿及家属自愿参与并签署协议书。

排除标准:①合并其他严重关节疾病;②存在脑组织神经源性疾病,肢体活动障碍;③凝血功能障碍;④开放性骨折;⑤患侧合并多发骨折或关节损伤,无法正常进行功能锻炼;⑥先天性桡骨脱位;⑦不配合治疗。

1.2 方法

对 A 组患儿采用保守治疗,方法为手法复位石膏固定。在臂丛神经阻滞麻醉后开始进行复位,先对尺骨进行复位,待尺骨保持稳定状态后再对桡骨头进行复位。上尺桡关节间隙在 2 mm 左右或桡骨头与肱骨小头在同一轴线上即为复位成功。完成复位后通过 X 线检查肘关节,确认成功复位

后,使用石膏固定,肘关节与前臂呈中立位,实施外固定。固定 4 周左右拆除石膏,同时根据情况进行功能锻炼。

对 B 组患儿采取切开复位钢板内固定治疗。给予患儿全身麻醉,摆为仰卧体位并常规消毒铺巾,采用气囊止血带。在肘后侧切口沿尺骨走形向远端延长,切开皮肤及皮下组织。剥离显露尺骨骨折,撬拨复位骨折,采用儿童锁定重建接骨板固定,C 型臂 X 射线机透视显示骨折复位良好,长短适中,内固定稳固,桡骨小头初步复位。术后常规给予 1 d 抗生素抗感染治疗,使用石膏外固定,适当进行运动锻炼。在术后复查过程中,使用超声检查来评估复位情况及内固定的稳定性,确保无并发症发生,并指导后续的康复治疗。

对 C 组患儿术前用超声探查,发现损伤桡神经增粗,内部回声减低,不存在内部平行线状结构。当桡神经被抬高至上肢浅表部,清晰可见脱位的桡骨头存在于下方,且附近组织肿胀。采用前侧入路切开复位 Y 形支撑钢板内固定。术中给予患儿全身麻醉,摆为仰卧体位并常规消毒铺巾,采用气囊止血带。在肘前侧切口,沿尺骨走形向远端延长,切开皮肤及皮下组织,剥离显露尺骨骨折。使用超声引导,确保手术区域内无重要神经血管结构受损。进行神经探查,重点关注桡神经探查,通过分离桡侧腕长伸肌与肱桡肌之间的筋膜,充分显露深筋膜并将其切开,找到桡神经,切开 Frohse 弓,检查附近结构状态,清除血肿。直视下复位骨折,采用细克氏针固定较大骨折块。调整提前准备好的 Y 形支撑钢板位置,将 Y 形双臂包裹骨折块内侧部位,经钢板加压孔置入加压螺钉完成钢板对骨折块的加压,以缩小骨折块间隙。钻孔后测深并置入锁定螺钉。术后常规使用超声检查,确保内固定位置正确且稳固,排除潜在的并发症。术后给予石膏固定肘关节,4~6 周后拆除克氏针,撤除外固定后进行功能恢复训练。整个康复过程中,超声检查用于定期评估骨折愈合和康复进展,指导进一步的康复训练计划。

1.3 观察指标

所有患儿治疗后均接受随访,平均随访时间(2.34 ± 1.18)年,详细记录术后骨折愈合时间,观察桡骨小头脱位情况,统计脱位率。采用 Broberg-Morrey 评分标准^[7]评估患儿治疗后肘关节功能状态,总分 100 分,其中活动度 40 分,疼痛 35 分,

力量 20 分,稳定性 5 分,根据分值划分为优、良、可、差 4 个等级,0~59 分为差,60~79 分为可,80~94 分为良,95~100 分为优,优良率=(优+良)/总病例数。采用 Fugl-Meyer 运动功能评分评估肘关节功能,包括肢体反射状态、屈伸协同运动和肩、肘、腕、手指关节分离运动等 33 个项目,总分 66 分。桡神经功能评估标准采用的分级:优(无功能障碍)、良(轻度功能障碍但不影响日常活动)、可(中度功能障碍,有部分日常活动受限)、差(重度功能障碍,严重影响日常活动)。桡神经功能优良率=(优+良)/总病例数。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 21.0 统计学软件分析数据,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,采用 F 检验,计数资料以率(%)表示,采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 骨折愈合时间及桡骨小头脱位

C 组患儿桡骨小头脱位率明显低于 A 组和 B 组,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。3 组患儿骨折愈合时间无统计学差异($P > 0.05$)(表 1)。

表 1 3 组患儿骨折愈合时间及桡骨小头脱位发生率比较

组别	骨折愈合时间/d	桡骨小头脱位率/例(%)
A组	53.14±7.64	2(8.00)
B组	51.86±6.89	3(12.00)
C组	51.34±6.78	0(0.00)
F/χ^2 值	0.43	12.000
P 值	0.652	0.002

2.2 肘关节功能

治疗后 C 组患儿肘关节功能优良率最高,明显高于 A 组和 B 组,差异有统计学意义($P < 0.05$)(表 2)。

2.3 肱骨功能评分

在肱骨功能中,C 组患儿治疗后反射状态、屈伸协同运动、分离运动评分明显优于 A 组、B 组,差异均具有统计学意义($P < 0.05$)(表 3)。

2.4 桡神经功能

治疗后 A 组优 17 例,良 6 例,可 1 例,差 1 例,优良率为 92.00%;B 组优 16 例,良 7 例,可 2 例,差 0 例,优良率为 92.00%;C 组优 17 例,良 7 例,可 2 例,差 0 例,优良率为 92.31%。3 组患儿桡神经功能优良率差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表 2 3 组患儿肘关节功能优良率比较

组别	优/例(%)	良/例(%)	可/例(%)	差/例(%)	优良率/%
A组	10(40.00)	5(20.00)	7(28.00)	3(12.00)	15(60.00)
B组	13(52.00)	8(32.00)	3(12.00)	1(4.00)	21(84.00)
C组	17(65.38)	8(30.76)	1(3.85)	0(0.00)	25(96.15)
χ^2 值	12.927	4.360	24.189	14.789	42.381
P 值	0.002	0.113	0.000	0.001	0.00

表 3 3 组患儿肱骨功能评分比较/分

组别	反射状态		屈伸协同运动		分离运动	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
A组	16.15±3.16	20.42±5.01	17.37±3.09	20.66±4.16	15.32±3.26	19.35±3.98
B组	16.17±3.15	20.32±4.59	17.27±3.11	21.64±4.11	15.35±3.25	18.62±4.12
C组	16.16±3.14	22.08±5.11	17.33±3.15	23.99±4.18	15.33±3.19	21.93±4.01
t 值	0.524	4.092	0.854	4.885	0.577	5.355
P 值	0.564	0.009	0.462	0.006	0.512	0.002

3 讨论

1909 年法国医生 Perrin 最早将尺骨近端骨折合并桡骨头脱位情况称为孟氏骨折,4~10 岁的儿童是孟氏骨折的主要发病人群,成年人发生孟氏骨折较为少见^[8]。孟氏骨折损伤机制较为复杂,在临床治疗中大部分医生过于注重尺骨骨折,往往忽略了桡骨头脱位,导致漏诊和误诊情况,进而

发展为陈旧性孟氏骨折^[9]。随着病情发展,陈旧性孟氏骨折引发肘关节畸形,导致肘关节功能障碍,无法正常进行旋前、旋后,增加后期治疗难度。因此,临床对陈旧性孟氏骨折的预防尤其重视,其中准确诊断和尽早治疗是防止陈旧性孟氏骨折的关键。

桡神经损伤是孟氏骨折常见的并发症之一,与桡神经周围解剖特点存在密切联系。临床研究

发现, 桡神经的走行紧紧相贴住桡骨头、环状韧带及肱桡关节, 当此类结构受损后就造成了桡神经损伤^[10]。孟氏骨折通常是由于外力作用所致, 强大的外力导致桡骨头脱位, 更容易引发桡神经损伤, 同时还会造成骨间背侧神经损伤。儿童孟氏骨折伴有桡神经损伤临床表现以垂腕垂指畸形、前臂桡侧皮肤麻木等症状为主。研究发现, 桡神经损伤属于闭合性神经卡压损伤, 腕关节及手指伸直障碍是其主要表现^[11]。若患者属于骨间背侧神经损伤, 则手腕功能基本正常, 只存在伸指及手部感觉功能障碍^[12]。

孟氏骨折临床诊断除常规体格检查外, 还可采用肌电图和超声检查进行辅助。孟氏骨折伴有桡神经损伤属于轻度水肿, 神经传导速度不受影响, 因此肌电图无法有效检测神经异常变化, 同时肌电图无法准确定位神经损伤, 在诊断上存在较大难度^[13]。超声检查在各类疾病的诊断中发挥了重要作用。本研究中对 B 组和 C 组患儿使用超声检查辅助手术治疗, 超声检查显示损伤桡神经增粗, 内部回声减低, 不存在内部平行线状结构。当桡神经被抬高至上肢浅表部, 清晰可见脱位的桡骨头存在于下方, 且附近组织肿胀^[14]。超声检查具有无创、辐射低等优点, 反复操作对患儿影响较小, 并且能直观显示桡神经损伤后神经肿胀和移位状态, 可以准确定位桡神经损伤后形成的创伤性神经瘤及神经周围瘢痕。

孟氏骨折伴有桡神经损伤属于闭合性神经损伤, 常规治疗方法为手法复位并实施石膏固定。影响手法复位的因素众多, 包括尺骨骨折类型、复位技术、环状韧带嵌顿、神经嵌顿等。本研究中 25 例患儿实施该方法治疗, 结果骨折成功愈合, 由于通过手法复位治疗成功的桡神经损伤属于轻微牵拉伤, 可自行恢复, 因此 A 组患儿未处理神经损伤。对于手法无法复位桡骨头的情况, 应立即实施切开复位, 同时在超声检查下进行桡神经松解术。本研究中 B 组和 C 组患儿采用超声检查辅助手术治疗, 术后神经损伤得到恢复, 未留下神经损伤后遗症。B 组采用切开复位钢板内固定治疗, 术中恢复尺骨长度, 矫正尺骨弯曲, 为桡骨头复位奠定了良好基础, 且使用的儿童锁定重建接骨板固定效果牢靠, 操作简便。C 组采用前侧入路切开复位 Y 形支撑钢板内固定治疗, 进一步保证了桡骨头的固定效果, 使桡骨头与肱骨头维持正

常解剖关系。本研究中, 3 组患儿骨折愈合时间差异较小, 说明各种治疗方式均能促进骨折愈合。C 组桡骨小头脱位率低于 A 组和 B 组, 同时肘关节功能优良率明显更高, 说明该方式能进一步提升孟氏骨折患儿肘关节功能恢复, 避免桡骨小头再次脱位。此外, 3 组患儿桡神经功能优良率无明显差异, 表明对于新鲜孟氏骨折伴有桡神经损伤患儿, 只要复位及时, 松解神经挤压, 能够完全恢复桡神经功能。通常情况下, 大多数患儿在术后 1~2 个月恢复神经功能, 若超过这一时间无恢复迹象, 再考虑是否行切开探查术。而 C 组患者反射状态、屈伸协同运动、分离运动评分明显优于 A 组、B 组, 差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$), 可见前侧入路切开复位 Y 形支撑钢板内固定更能有效改善患儿肱骨功能。Y 形支撑钢板的特点是基于尺骨冠状突前内侧的解剖学特征而设计, 所以其包裹性较其他钢板类型更为贴合, 可以减少运动、屈肘时的撞击, 从而降低肘关节及其他组织、骨关节损伤, 联合超声探查能进一步保障前侧入路切开复位 Y 形支撑钢板内固定的可靠性^[15]。

综上所述, 在孟氏骨折伴有桡神经损伤患儿治疗中, 手法复位和切开复位内固定对新鲜骨折均有良好的治疗效果。术前进行超声检查及术中采取前侧入路切开复位 Y 形支撑钢板内固定联合肱桡关节探查治疗能进一步减少桡骨小头脱位, 加强肘关节功能恢复, 值得推广。

参考文献

- [1] 廖维, 张志群, 楼跃, 等. 弹性髓内钉在儿童陈旧性孟氏骨折治疗中的应用 [J]. 中华实用儿科临床杂志, 2017, 32(23): 1814-1816.
- [2] Odegard MN, Endorf FW, Richardson CJ, et al. Analysis of pediatric sternal fractures using the Kid's Inpatient Database (KID)[J]. Injury, 2022, 53(5): 1627-1630.
- [3] Awad NM, Sabry H, Elhadidy M. Epidemiological study of the pediatric mandibular condylar fractures (the outcomes of the management); Retrospective Study[J]. Adv Dent J, 2023, 4(1): 1-10.
- [4] Macken AA, Eygendaal D, van Bergen CJ. Diagnosis, treatment and complications of radial head and neck fractures in the pediatric patient[J]. World J Orthop, 2022, 13(3): 238-249.
- [5] 路超, 马立峰. 传统正骨手法复位经皮弹性髓内钉固定治疗小儿肱骨近端骨折的临床疗效观察 [J]. 甘肃科技, 2022, 38(20): 115-117.
- [6] 袁伟杰, 公茂琪. 影像学特征不典型的向后孟氏骨折的诊断与治疗 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2022, 24(5): 442-445.
- [7] Garrigues GE, Wray WH 3rd, Lindenhovius AL, et al. Fixation of the coronoid process in elbow fracture-dislocations[J]. J Bone Joint Surg Am, 2011, 93(20): 1873-1881.

- [8] 张航, 丛锐, 赵睿, 等. 探讨肌电图联合高频超声检查在外伤性桡神经损伤程度和部位诊断中的应用 [J]. 实用手外科杂志, 2018, 32(2): 163-165.
- [9] 周义军, 杨戈, 柏晓安, 等. 桡骨远端端板中点连线 and 传统桡骨肱骨小头线诊断儿童孟氏骨折的对比研究 [J]. 临床小儿外科杂志, 2023, 22(8): 773-777.
- [10] 雍明, 楼跃, 唐凯, 等. 儿童陈旧性孟氏骨折尺骨截骨内固定与非内固定比较 [J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30(20): 1842-1847.
- [11] 刘源辉, 叶林强, 黄冬梅. 闭合复位结合弹性钉内固定术对儿童孟氏骨折的疗效观察 [J]. 医学理论与实践, 2022, 35(19): 3338-3340.
- [12] 姚灿, 杨光永, 娄菊红, 等. 双钢板与单钢板内固定治疗肱骨近端骨折的临床研究 [J]. 中国中医骨伤科杂志, 2023, 31(6): 24-28.
- [13] 武振方, 王远荣, 遆云帆, 等. 自体髂骨混合 rhBMP-2 植骨联合内侧支撑钢板与空心钉内固定治疗中青年陈旧性股骨颈骨折 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2023, 38(10): 1014-1018.
- [14] 黄黎, 陈翔, 林伟, 等. 阔筋膜重建环状韧带结合内固定治疗孟氏骨折 [J]. 中国骨伤, 2018, 31(5): 477-479.
- [15] 韩俊柱, 朱勋兵, 王旭东, 等. 前侧入路切开复位 Y 形支撑钢板内固定治疗 O'Driscoll II 型尺骨冠状突骨折 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2021(11): 1219-1221.
- (收稿日期: 2024-02-18)
(本文编辑: 卢千语)

(上接第 272 页)

- [18] Lin S, Xu C, Yin X, et al. Aging and TNF induce premature senescence of astrocytes after spinal cord injury via regulating YAP expression[J]. Int Immunopharmacol, 2023, 120: 110276.
- [19] Li C, Qin T, Zhao J, et al. Kdm6a-CNN1 axis orchestrates epigenetic control of trauma-induced spinal cord microvascular endothelial cell senescence to balance neuroinflammation for improved neurological repair[J]. Bone Res, 2024, 12(1): 19.
- (收稿日期: 2024-04-17)
(本文编辑: 富饶)