

·论著·

超声技术在儿童股骨髁上骨折闭合复位内固定手术中的应用价值

陈小亮 周治国 伍 兴 李雄涛 张 平 沈先涛

【摘要】 目的 探讨超声技术在儿童股骨髁上骨折闭合复位内固定术中的应用价值。 **方法** 回顾性分析 2012 年 1 月至 2016 年 6 月华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院收治的 12 例具备手术指征的股骨髁上骨折患儿的临床资料,其中男 8 例,女 4 例。年龄 8 个月至 12 岁(平均 5 岁 7 个月),均采用超声引导下闭合复位克氏针内固定联合石膏外固定治疗,记录手术时间、术后出院时间、并发症及骨折愈合的时间,并于术后 6 个月、1 年及 2 年分别测量双下肢长度、下肢机械力线及股骨远端骨骺发育情况。末次随访采用 Kolment 评定标准评价患儿膝关节的优良率。 **结果** 12 例中无一例发生神经血管损伤、骨折端移位、膝内外翻畸形、克氏针松动、骨髓炎及骨化性肌炎等并发症。骨折骨性愈合时间为 8~12 周,平均(9.7±1.5)周,无不愈合或延迟愈合的情况。患儿均获 1 年以上随访,骨折全部愈合,膝关节功能完全恢复,步态正常,双下肢等长,无旋转畸形。术后末次随访膝关节功能优良率为 100%。 **结论** 超声引导下骨折闭合复位克氏针内固定石膏外固定术治疗效果基本满意。术中通过超声指导儿童的股骨髁上骨折闭合复位及克氏针穿针固定可达到治疗精确定位的目的。

【关键词】 超声检查;股骨髁上骨折;外科手术;内固定器;儿童

【中图分类号】 R726.8 R445.1 R687.3⁺2

Intraoperative application of ultrasound for supracondylar femoral fracture in children. Chen Xiaoliang, Zhou Zhiguo, Wu Xing, Li Xiongtao, Zhang Ping, Shen Xiantao. Department of Orthopedics, Wuhan Children's Hospital, Wuhan 430016, China. Corresponding author: Shen Xiantao, Email: xiantaoshen9815@aliyun.com

【Abstract】 Objective To explore the clinical value of ultrasonic technique in closed reduction plus internal fixation for supracondylar femoral fracture in children. **Methods** Retrospective analysis was conducted for 12 children with supracondylar femoral fracture from January 2012 to June 2016. There were 8 boys and 4 girls with an average age of 67(8-144) months. Closed reduction, Kirschner's wire internal fixation and plaster external fixation were performed under ultrasonic guidance. Operative duration, postoperative discharge time, complications and fracture healing time were recorded. Length of lower extremities, mechanical force lines of lower extremities and epiphyseal development of distal femur were measured at 6, 12 and 24 months post-operation. And the Kolment's criteria were employed for evaluating knee joint function at the last follow-up. **Results** During a follow-up period of over 1 year, there were no occurrences of such complications as neurovascular injury, displacement of fracture, Knee varus deformity, Kirschner's wire loosening, osteomyelitis or ossifying myositis. The average time of fracture healing was (9.7±1.5)(8-12) weeks. All cases healed with a complete recovery of knee joint function. Gait returned to normal. All lower extremities were of an equal length and there was no rotation deformity. Based upon the Kolment's criteria. The excellent and good rate was 100%. **Conclusion** Ultrasound is safe, economical and reliable for guiding closed reduction and Kirschner's wire fixation for supracondylar femoral fracture in children.

【Key words】 Ultrasonography; Femoral Supracondylar Fracture; Surgical Procedures, Operative; Internal Fixators; Child

DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.01.007

基金项目:湖北省自然科学基金资助项目(编号:2013CKB026);武汉市卫生计生科研基金资助(编号:WX17D17);武汉市卫计委临床医学科研究资助项目(编号:WX13C24)

作者单位:华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院骨科(湖北省武汉市,430000)

通讯作者:沈先涛, Email: xiantaoshen9815@aliyun.com

股骨髁上骨折约占儿童股骨干骨折总数的 12%,主要由高处坠落伤所致。由于儿童该部位骨骺尚未完全闭合,因此治疗过程中既要避免骨骺损伤,又要采用相对较大的固定强度^[1]。通常股骨髁上骨折采用闭合复位后,使用钢板、外架进行固定

可取得满意疗效,但易发生膝关节内外翻畸形、骨折畸形愈合、膝关节僵硬等并发症。为减少骨骺损伤和并发症的发生,2012年1月至2016年6月华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院采用超声引导下闭合复位克氏针内固定石膏外固定治疗12例儿童股骨髁上骨折,并取得较为满意的临床疗效,现报道如下。

材料与方 法

一、一般资料

选取2012年1月至2016年6月华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院收治的股骨髁上骨折患儿作为研究对象。纳入标准:①年龄14岁以下;②随访时间>1年。排除标准:①骨折累及股骨远端骨骺;②病理性骨折;③开放性骨折;④多发性复合伤;⑤粉碎性骨折;⑥随访资料不完整。最终纳入随访资料完整的患儿12例,其中男8例,女4例。年龄8个月至12岁(平均年龄5岁7个月),均成功采用超声引导下闭合复位克氏针内固定联合石膏外固定治疗。入院后所有患儿行术前常规患肢股骨正侧位X线检查,如骨折部位临近骨骺或为粉碎性骨折则需行股骨三维CT重建。通过临床检查确定是否合并胫神经、腓总神经及腘窝血管的损伤,必要时行下肢血管彩超检查。

二、仪器与方法

1. 仪器:采用GE logic E9超声仪,7.0~11.0

MHz变频探头探查。

2. 方法:麻醉后膝关节取伸直中立位(图1)。超声探头置于前侧、外侧及内侧,对股骨进行纵切面检查以了解骨折移位情况。伸直型患儿采取患肢屈膝10°体位,屈曲型患儿采取患肢屈膝45°体位,松弛腓肠肌。两助手分别位于骨折端两侧持续牵引,待骨折断端牵开后,术者采用超声监测了解骨折端移位情况并给予相应的手法复位(图2)。复位满意后,膝关节伸直位超声引导下避开股骨远端骨骺由外侧交叉打入2.0 mm克氏针固定骨折断端(图3),克氏针尾端露于皮外(图4),术后即行单髁人字管形石膏外固定。并分别于术后1 d、2周及6周复查膝关节X线片(图5)。依据骨折愈合情况,于术后6周去除克氏针及石膏,并开始行膝关节功能锻炼。

三、评价标准

记录手术时间、术后出院时间、并发症及骨折愈合的时间。于术后6个月、1年、2年分别测量并记录双下肢长度、下肢机械力线及股骨远端骨骺发育情况。末次随访采用膝关节Kolment评定标准:膝关节完全伸直,屈膝>120°,无疼痛,下肢缩短<1 cm者判定为优;膝关节完全伸直,屈曲>90°,无或偶有轻微疼痛,无畸形,下肢缩短<2 cm者判定为良;膝关节活动范围,伸<90°,屈曲>60°,常有疼痛,外翻畸形<10°,下肢缩短<3 cm者判定为可;膝关节伸>10°,屈曲<60°,有持续重度疼痛,外翻畸形>10°,下肢缩短>3 cm者判定为差^[2]。

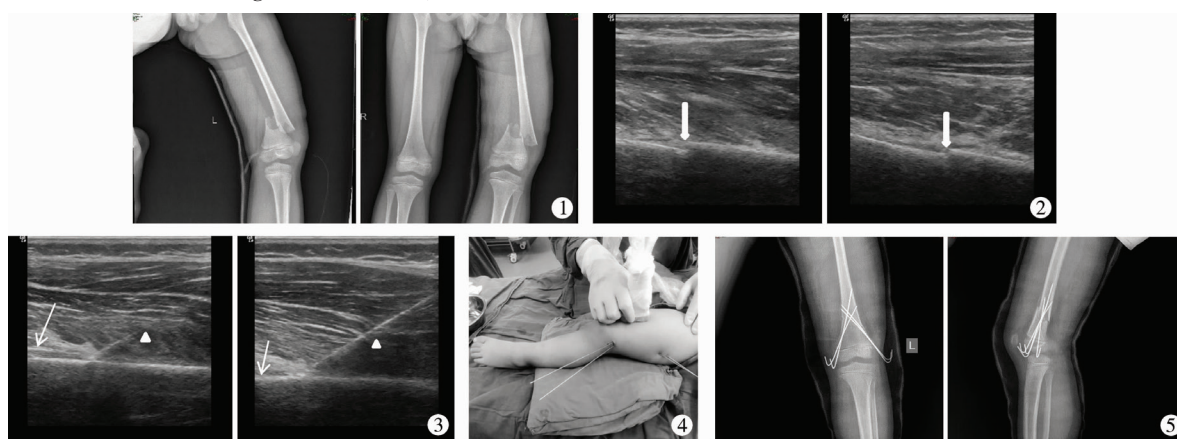


图1 股骨髁上骨折患儿术前股骨正侧位X线片 图2 股骨髁上骨折患儿复位后股骨超声图像 注 白色粗箭头处示复位后超声可见股骨髁上骨折线 图3 超声引导克氏针内固定治疗股骨髁上骨折患儿 注 三角处示超声下克氏针形态;白色细箭头处示骨折处 图4 术中超声引导下治疗股骨髁上骨折患儿 图5 股骨髁上骨折患儿手术后复查股骨正侧位X线片

Fig.1 Preoperative X-ray of children with supracondylar femoral fracture **Fig.2** Ultrasound image of children with supracondylar femoral fracture after reduction White arrowhead:Supracondylar femoral fracture line **Fig.3** Ultrasound guided Kirschner's pin internal fixation in children with supracondylar femoral fracture White triangle:Kirschner's pin under ultrasound;White arrowhead:Fracture site **Fig.4** Ultrasound-guided treatment of supracondylar femoral fracture **Fig.5** Postoperative X-ray of children with supracondylar femoral fracture

结 果

12例中术后无一例发生神经血管损伤、骨折端移位、膝内外翻畸形、克氏针松动、骨髓炎及骨化性肌炎等并发症。骨折骨性愈合时间为8~12周,平均 (9.7 ± 1.5) 周,无一例出现骨折不愈合或延迟愈合。12例均获随访,随访时间1年2个月至2年,平均随访1年6个月。术后本组患儿膝关节按Kolment标准评定为优8例,良4例,优良率达100%。3例早期出现患侧肢体较健侧延长,长度分别为0.7cm、1.0cm及0.8cm,因步态及功能无明显异常,故未行特殊处理,术后随访至2年时双下肢均等长。

讨 论

股骨髁上骨折为发生在股骨内外髁上长度在5cm以内的骨折,但不包括内外髁部骨折、髁间骨折及骨髓骨折。由于儿童股骨髁上骨折邻近膝关节,解剖结构异常复杂,情况更为严重者可发生腘窝后神经血管损伤及骨髓损伤。以往针对移位型股骨髁上骨折多采用石膏保守治疗或传统牵引治疗后行石膏固定,其住院时间相对较长,而且难以准确进行复位。有研究表明:保守治疗通常难以达到骨折断端良好的对位对线,远期容易出现双侧肢体不等长、成角畸形等后遗症^[3]。除此以外,由于治疗过程中需对固定位置进行多次调整,因此愈合时间相对较长。

一、股骨髁上骨折常规治疗方法的优缺点

近年来,随着医疗水平的不断发展,针对儿童股骨髁上骨折多推荐手术治疗,主要固定方式包括克氏针固定、股骨远端外侧钢板固定及外固定器固定等。Ilizarov环形外固定技术可以在体外通过调节螺母达到纠正侧方移位、成角和旋转畸形的目的,为闭合复位提供可能。另外,早期进行关节功能锻炼及部分负重可以促进骨折愈合^[4-6]。但是外固定器也存在一定的缺点,如术后容易发生针道感染、增加护理难度、价格较为昂贵等。对于大龄儿童股骨远端粉碎骨折,有学者提出应用锁定加压钢板具有复位良好、固定牢靠、骨折再移位率低等优点^[7-9]。但是,钢板固定存在手术创伤较大、术中损伤髌板周围软骨膜环的可能^[10]。弹性髓内针在治疗儿童股骨骨折上具有明显的优势,但对于较小年龄患儿及股骨远端髁上骨折仍有其局限性^[11]。

目前,经皮交叉克氏针固定在移位型儿童股骨髁上骨折治疗中具有重要的应用价值,该术式具有操作简单、创伤小、愈合快、疗效确切和费用低等优点^[12]。但有学者提出交叉克氏针固定不牢靠,且交叉克氏针固定时具有一定盲目性,因此在手术中不可避免需要多次克氏针贯穿股骨远端髌板,而这可能是导致骨髓生长抑制的因素之一^[7]。

二、超声引导下治疗儿童股骨髁上骨折的优缺点与注意事项

本研究在手术过程中使用超声指导骨折断端复位,超声可从股骨的前、内、外侧三个纵断面观察到股骨髁上骨折断端,并判断移位方向^[13,14]。术中复位时,一助和二助进行持续对抗牵引,术者通过超声的三个纵断面检查,判断骨折远端移位情况,并指导助手通过牵引方向、力量调整来复位骨折断端,术者亦可通过骨折断端的加压来调整复位^[15-17]。超声引导下治疗儿童股骨髁上骨折可有效减少手术时间,当超声检查显示三个纵断面的骨折断端对位对线良好,提示骨折已复位良好,此时可在超声的引导及监视下进行克氏针穿针固定骨折断端的操作。克氏针在超声下可显示为高亮信号,在超声的监视下,克氏针可有效避开髌板,并可选定进针点对骨折断端进行固定。不仅可以减少X线辐射,还可使操作过程可视化,避免反复穿针固定,进一步避免了术后因医源性损伤出现膝内外翻畸形。

参 考 文 献

- Hoffmann CR, Traldi EF, Posser A. Epidemiological study of children diaphyseal femoral fractures [J]. Rev Bras Ortop, 2012, 47 (2): 186-190. DOI: 10.1016/S2255-4971(15)30084-7.
- Javanović V, Vukasinović Z, Seslija I. Complicated distal femoral epiphyseolysis treated by Ilizarov method: case report [J]. Srpski Arhiv Celok Lek, 2010, 138 (5): 367-370. DOI: 10.2298/SARH1006367J.
- Arkader A, Warner WC Jr, Horn BD, et al. Predicting the outcome of physeal fractures of the distal femur [J]. J Pediatr Orthop, 2007, 27 (6): 703-708. DOI: 10.1097/BPO.0b013e3180dca0e5.
- 杨德育, 王月娥, 苏在权, 等. 闭合复位结合 Ilizarov 环形外固定架治疗儿童股骨髁上骨折 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2017, 1 (6): 63-67. DOI: 10.3969/j.issn.2095-252X.2017.01.013.
- Yang DY, Wang YE, Su ZQ, et al. Closed reduction with Il-

- izarov external fixator for supracondylar fractures of the femur in pediatric patients[J]. Chin J Bone and Joint, 2017, 1(6): 63-67. DOI: 10.3969/j. issn. 2095-252X. 2017. 01. 013.
- 5 宋宝健, 王强, 冯伟, 等. 外固定架治疗儿童股骨转子下骨折[J]. 临床小儿外科杂志, 2016, 15(1): 63-65. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2016. 00. 01.
 - Song BJ, Wang Q, Feng W, et al. External fixator for treatment of femoral subtrochanteric fracture in children[J]. J Clin Ped Sur, 2016, 15(1): 63-65. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2016. 00. 01.
 - 6 Gill S, Mittal A, Raj M, et al. Extra articular supracondylar femur fractures managed with locked distal femoral plate or supracondylar nailing: a comparative outcome study[J]. J Clin Diagn Res, 2017, 11(5): RC19-RC23. DOI: 10.7860/JCDR/2017/25062.9936.
 - 7 Bai Z, Gao S, Hu Z, et al. Comparison of clinical efficacy of lateral and lateral and medial double-plating fixation of distal femoral fractures[J]. Sci Rep, 2018, 8(1): 4863. DOI: 10.1038/s41598-018-23268-8.
 - 8 左玉明, 闫荣亮, 左大鹏, 等. 锁加压钢板与克氏针治疗大龄儿童股骨远端粉碎骨折的疗效比较[J]. 中国煤炭工业医学杂志, 2016, 8(19): 1154-1157. DOI: 10.11723/mtgyx 1007-9564 201608019.
 - Zuo YM, Yan RL, Zuo DP, et al. Comparison between locking compression plate(LCP) and kirschner for the treatment of distal femoral fracture of older children[J]. Chinese Journal of Coal Industry Medicine, 2016, 8(19): 1154-1157. DOI: 10.11723/mtgyx 1007-9564 201608019.
 - 9 Weng CJ, Wu CC, Feng KF, et al. Comparison of supracondylar and supracondylar femur fractures treated with condylar buttress plates[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2016, 17(1): 413. DOI: 10.1186/s12891-016-1278-2.
 - 10 李海冰, 叶文松, 徐璐杰, 等. 儿童股骨远端骺板骨折的治疗及并发症[J]. 浙江医学, 2016, 38(19): 1590-1593.
 - Li HB, Ye WS, Xu LJ, et al. Management of distal femoral epiphyseal plate fractures in children[J]. Zhejiang Medical Journal, 2016, 38(19): 1590-1593.
 - 11 Shital N, Parikh, Senthil T, et al. Elastic nailing for pediatric subtrochanteric and supracondylar femur fractures[J]. Clin Orthop Relat Res, 2014, 472(9): 2735-2744. DOI: 10.1007/s11999-013-3240-z.
 - 12 解平锋, 牛和明, 叶元. 经皮交叉克氏针固定治疗移位型儿童股骨髁上骨折的疗效观察[J]. 现代诊断与治疗, 2014, 25(21): 4844-4846.
 - Xie PF, Niu HM, Ye Y, et al. Clinical observation of cross percutaneous pinning in the treatment of fracture of femoral condyle in displaced children[J]. 2014, 25(21): 4844-4846.
 - 13 Jacobsen S, Hansson G, Nathorst-Westfelt J. Traumatic separation of the distal epiphysis of the humerus sustained at birth[J]. J Bone Joint Surg Br, 2009, 91(6): 797-802. DOI: 10.1302/0301-620X.91B6.22140.
 - 14 杨晓东, 唐学阳, 蒋欣, 等. 超声技术在儿童前臂骨折闭合复位弹性髓内针内固定术中的应用[J]. 临床小儿外科杂志, 2015, 14(4): 287-289. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2015. 04. 01.
 - Yang XD, Tang XY, Jiang X, et al. Ultrasound technology in children's forearm fracture closed reduction and flexible intramedullary nail fixation[J]. J Clin Ped Sur, 2015, 14(4): 287-289. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2015. 04. 01.
 - 15 沈先涛, 陈小亮, 李雄涛, 等. 婴幼儿肱骨远端骨折超声诊断及辅助治疗的临床意义[J]. 中华小儿外科杂志, 2015, 36(2): 141-144. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2015. 02. 015.
 - Shen XT, Chen XL, Li XT, et al. Ultrasonic diagnosis of distal humeral fracture in infants and toddlers and its clinical significance of ancillary treatment[J]. Chin J Ped Sur, 2015, 14(4): 287-289. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2015. 04. 01.
 - 16 沈先涛, 陈小亮, 李雄涛, 等. B型超声引导经皮克氏针撬拨治疗儿童桡骨颈骨折[J]. 中华小儿外科杂志, 2015, 36(5): 363-367. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2015. 05. 011.
 - Shen XT, Chen XL, Li XT, et al. Ultrasound guided percutaneous Kirschner's wire leverage and reduction for radial neck fracture in children[J]. Chin J Pediatr Surg, 2015, 36(5): 363-367. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2015. 05. 011.
 - 17 陈小亮, 唐玲华, 周治国, 等. 彩色多普勒超声在儿童桡骨小头半脱位的诊断与治疗中的应用[J]. 临床外科杂志, 2017, 25(9): 691-693. DOI: 10.3969/j. issn. 1005-6483. 2017. 09. 019.
 - Chen XL, Tang LH, Zhou ZG, et al. The application of Color Doppler ultrasound in the diagnosis and treatment of radial head subluxation in children[J]. J Clin Surg, 2017, 25(9): 691-693. DOI: 10.3969/j. issn. 1005-6483. 2017. 09. 019.

(收稿日期: 2018-06-21)

本文引用格式: 陈小亮, 周治国, 伍兴, 等. 超声技术在儿童股骨髁上骨折闭合复位内固定手术中的应用价值[J]. 临床小儿外科杂志, 2019, 18(1): 30-33. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2019. 01. 007.

Citing this article as: Chen XL, Zhou ZG, Wu X, et al. Intraoperative application of ultrasound for supracondylar femoral fracture in children[J]. J Clin Ped Sur, 2018, 18(1): 30-33. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2019. 01. 007.