

弹性髓内针治疗儿童下肢长骨骨折的临床效果探讨

张敏, 冯锡光, 陈俊柱, 邹建荣, 黄明军, 唐贵清, 陈志文

作者单位: 513000 广东, 清远市英德市人民医院创伤骨科

作者简介: 张敏(1980-), 男, 大学本科, 学士学位, 副主任医师, 研究方向: 创伤骨科疾病的诊治。E-mail: 443046084@qq.com

[摘要] **目的** 探讨应用弹性髓内针治疗儿童下肢长骨骨折的临床效果。**方法** 选择该院 2013-01 ~ 2019-12 收治的 34 例下肢长骨骨折儿童作为研究对象, 按照入院时间先后及手术方式不同, 将 2013-01 ~ 2017-02 的 17 例采用切开复位钢板螺钉内固定的患者作为对照组, 将 2017-03 ~ 2019-12 的 17 例采用闭合复位小儿弹性髓内针固定的患者作为观察组。比较两组治疗效果。**结果** 两组患者均获定期随访, 随访时间为 6 ~ 24 个月。观察组骨折断端在术后 4 周拆除石膏时复查 X 线即可见到骨痂生成, 髓内钉钉眼处均未见感染、松动、皮肤过敏等现象。观察组骨折平均愈合时间为 (43.25 ± 5.36) d, 未见骨折不愈合, 延迟愈合, 未见骨折对线畸形, 无肢体短缩, 未见内固定物感染, 6 个月后随访所有患儿肢体活动功能恢复正常, 骨折周围关节活动无受限。对照组骨折平均愈合时间为 (70.49 ± 8.41) d, 3 例骨折延迟愈合, 2 例内固定物感染, 予再次手术后骨折愈合, 未见骨折对线畸形及肢体短缩畸形。观察组手术时间、出血量、住院时间及骨折愈合时间均短于或少于对照组 ($P < 0.05$)。观察组疗效优于对照组 ($P < 0.05$)。**结论** 弹性髓内针应用于儿童下肢长骨骨折效果显著, 值得临床推广。

[关键词] 儿童; 下肢; 长骨骨折; 弹性髓内针

[中图分类号] R 683.42 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2020)09-0924-04
doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2020.09.19

Clinical effect of elastic intramedullary needle on treatment of long bone fractures of lower limbs in children

ZHANG Min, FENG Xi-guang, CHEN Jun-zhu, et al. Department of Traumatology and Orthopedics, Yingde City People's Hospital, Qingyuan City, Guangdong 513000, China

[Abstract] **Objective** To explore the clinical effect of applying elastic intramedullary needle (ESIN) on treatment of long bone fractures of lower limbs in children. **Methods** Thirty-four children with long bone fractures of lower limbs treated in our hospital from January 2013 to December 2019 were selected as the research subjects. The 34 patients were divided into observation group and control group according to the time sequence of admission and different operation methods, among whom 17 cases receiving open reduction and plate screw internal fixation during January 2013 and February 2017 were taken as the control group, and the other 17 cases receiving closed reduction and ESIN fixation during March 2017 and December 2019 were taken as the observation group. The treatment effects were compared between the two groups. **Results** Both groups were regularly followed up for 6 to 24 months. In the observation group, when the plaster was removed 4 weeks after operation, the formation of callus of bone could be seen on the fracture ends by X-ray, and no infection, looseness and skin allergy were found at the nail holes of the intramedullary nails. The average healing time of the fractures in the observation group was (43.25 ± 5.36) days. No fracture nonunion and delayed union, no deformity of fracture alignment, no shortening of the affected limbs and no infection of the internal fixations were found. Six months after operation, all the children were followed up and their limb activity returned to normal, and the joint activity around the fractures was not limited. In the control group, the average healing time of the fractures was (70.49 ± 8.41) days; three cases had delayed unions, and 2 cases had internal fixation infections, and the fractures healed after reoperation; no deformity of fracture alignment and limb shortening deformity were found. The operation time, hospitalization time and the fracture healing time of the observation group was significantly shorter than that of the control group ($P < 0.05$). The amount of bleeding in the observation group was significantly less than that in the control group ($P < 0.05$). The clinical effect of the observation group were significantly better than those of the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** The application of elastic intramedullary needle is significantly effective in treatment of long bone fractures of lower limbs in children, which is worthy of clinical promotion.

[Key words] Children; Lower limbs; Long bone fracture; Elastic intramedullary needle (ESIN)

近年来,随着我国经济建设及交通运输业的飞速发展,儿童意外伤害事故发生率明显升高,儿童下肢长骨骨折发生率也随之增加,给患儿及其家庭造成了严重的伤害,也给社会带来了沉重的负担^[1]。针对儿童下肢长骨骨折,既往基层医院通常采取悬吊牵引或手法整复+石膏托外固定进行治疗,治疗周期较长,且制动期间骨折端再次移位几率高,患儿日常生活学习极为不便,且很多患儿往往不能配合长时间患肢制动,最终仍需手术^[2]。手术治疗既往常采取切开复位钢板螺钉内固定术,但其手术创伤大,术中出血多,术后康复相对较差^[3],且术后有骨折延迟愈合、不愈合及内固定物断裂可能。近年来随着微创骨科的发展,以弹性髓内针(elastic intramedullary needle, ESIN)治疗儿童下肢长骨骨折逐步应用于临床,取得了满意的临床效果^[4]。现回顾性分析2013-01~2019-12我院收治的34例儿童下肢长骨骨折患者,其中17例采用切开复位钢板螺钉内固定,17例采用闭合复位ESIN固定治疗,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择我院2013-01~2019-12收治的34例儿童下肢长骨骨折,按照入院时间先后及手术方式不同分组,将2013-01~2017-02的17例采用切开复位钢板螺钉内固定的患者作为对照组,其中男12例,女5例,年龄3~14岁,骨折部位股骨10例,胫骨7例;将2017-03~2019-12的17例采用闭合复位小儿ESIN固定的患者作为观察组,其中男14例,女3例,年龄3~14岁,骨折部位股骨11例,胫骨6例。两组性别、年龄、体重指数(body mass index, BMI)等基线资料比较差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。见表1。

表1 两组一般资料比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	性别		年龄 (岁)	BMI (kg/m ²)	骨折部位	
		男	女			股骨	胫骨
观察组	17	14	3	10.08 ± 2.66	15.02 ± 1.62	11	6
对照组	17	12	5	9.29 ± 2.86	14.91 ± 1.78	10	7
χ^2/t	-	-	-	0.834	0.188	-	-
P	-	0.688*	-	0.410	0.852	0.999*	-

注: * Fisher确切概率法

1.2 方法

1.2.1 观察组 手术在全麻或神经阻滞麻醉下采取闭合复位,使用江苏金鹿集团医疗器械有限公司生产的ESIN进行内固定手术。患儿平卧,先将ESIN预弯,弯弧的高度约为髓腔直径的3倍。在C形臂

X线机透视下手法闭合复位,进针点远离骨折端,行长约1~2 cm切口,钝性分离软组织达骨膜,“开路器”斜向45°角钻孔,将选好的ESIN向骨折端推进。当ESIN触碰对侧皮质时会发生反向折弯。此时利用弯头ESIN背侧圆弧,紧贴于对侧骨皮质壁继续推进,使其产生折返。在2根ESIN都到达骨折端附近时,对患肢进行纵向牵引、横向挤压复位,待骨折复位后继续进针。若不能顺利通过,可利用ESIN弯头勾拨对侧骨折端,直至顺利穿过。股骨干骨折多采用双针逆行穿针法,从股骨远端的骨骺上方交叉置入2根预弯成“C”形ESIN,直至头端达到近端骨骺板远端,注意内侧ESIN的头端不要穿破股骨距,其头端在髓腔内的正确位置应与冠状面平行。如果骨折在股骨远端或干骺端,则采用近端双针顺行插入法。顺行穿针者需将一根ESIN预弯成“C”形,另一根ESIN预弯成“S”形。股骨近端的进针点应稍有间隔,其中一个进针点在大粗隆的前外侧略下方或在其外侧边缘,另一进针点位于第一入针点内上方,2个进针点的横向间距为0.5~1.0 cm,纵向间距为1.0~2.0 cm。胫骨骨折多采用顺行进针法,进针时避开胫骨结节骨骺,防止损伤腓总神经,在置入ESIN的最后,应将2根ESIN的弧顶端轻度转向背侧以保持胫骨正常的生理弧度。对于胫腓骨双骨折的患儿,将胫骨ESIN固定后,不另行复位和固定腓骨骨折。根据患儿肢体长度剪裁ESIN,针尾于骨皮质外约1.0 cm处折弯剪断留于皮下,缝合创口,包扎后石膏托固定。术后予抗感染等对症支持治疗。术后第1~2周在床上行肌肉等长收缩,切忌旋转和负重活动,第2~4周行关节的不负重主动锻炼,4周后可拆除石膏托逐渐增加康复锻炼强度。术后定期随访并复查X线片,术后3~6个月视骨折愈合情况尽早拔出ESIN。

1.2.2 对照组 手术在全麻或神经阻滞麻醉下进行,采取切开复位钢板螺钉内固定手术。以骨折端为中心,股骨行大腿外侧切口,通常需要8~10 cm以上切口,锐性切开皮肤、皮下筋膜、阔筋膜及阔筋膜张肌,钝性分开股外侧肌群直至骨折端,清理骨折端积血及软组织,直视下复位,于股骨外侧放置内固定物,术口内放置橡胶引流管,充分引流骨折端及切口内积液,从而降低术后骨化性肌炎及局部感染发生率。胫骨行小腿前外侧切口,以胫骨棘向腓侧旁开1~1.5 cm,将胫前肌群向腓侧牵开,直视下进行常规复位操作,最后放置钢板进行内固定。术后第1、2周在床上主、被动活动关节及肌肉,第3、4周拆除

石膏托下地不负重活动,逐渐过渡到部分负重活动,第6、8周完全负重活动,避免大幅度旋转和剧烈活动。定期随访并复查X线片,术后8~10个月视骨折愈合情况再次手术切开取出内置钢板。

1.3 观察指标 记录两组手术时间、出血量、住院时间,随访骨折愈合时间、术后并发症,并以 Flynn 等^[5]提出的髓内针治疗下肢骨折的评分标准对两组病例的治疗效果进行评价。优:骨折处无疼痛,无明显短缩、成角或旋转畸形,髋、膝、踝关节屈伸功能正常。良:骨折处无疼痛或有轻微疼痛,短缩畸形 < 1.0 cm,成角或旋转 < 50°,髋、膝、踝关节屈伸功能正常。可:骨折处轻度疼痛,短缩畸形 < 2.0 cm,关节活动轻度受限。未达到以上标准为差。

1.4 统计学方法 应用 SPSS25.0 统计软件进行数据处理,计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用成组 *t* 检验,计数资料以率(%)表示,组间比较采用 Fisher 确切概率法,等级资料组间比较采用秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组相关指标比较 观察组手术时间、出血量、住院时间及骨折愈合时间均短于或少于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表2。

表2 两组相关指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	手术时间 (min)	出血量 (ml)	住院时间 (d)	骨折愈合时间 (d)
观察组	17	65.03 ± 7.25	61.48 ± 4.17	6.17 ± 1.35	43.25 ± 5.36
对照组	17	90.14 ± 9.46	153.45 ± 8.25	11.05 ± 2.30	70.49 ± 8.41
<i>t</i>	-	8.686	204.295	7.545	11.262
<i>P</i>	-	0.000	0.000	0.000	0.000

2.2 两组治疗效果比较 观察组疗效明显优于对照组($P < 0.05$)。见表3。

表3 两组治疗效果比较(*n*)

组别	例数	优	良	可
观察组	17	14	2	1
对照组	17	10	3	4

注: $Z = 3.389, P = 0.001$

2.3 两组随访结果比较 两组患者均获定期随访,随访时间为6~24个月。观察组骨折断端在术后4周拆除石膏时复查X线即可见到骨痂生成,髓内钉钉眼处均未见感染、松动、皮肤过敏等现象,未见骨折不愈合、延迟愈合,未见骨折对线畸形,无肢体短缩,未见内固定物感染。6个月后随访所有患儿肢体活动功能恢复正常,骨折周围关节活动无受限。髓内钉取出后所有患儿可立即正常活动,未见二次骨折。对照组3例骨折延迟愈合,2例内固定物感染,予再

次手术后骨折愈合,未见骨折对线畸形及肢体短缩畸形。

3 讨论

3.1 儿童下肢长骨骨折发病率高,处理棘手,并发症多,多年来其治疗方法一直存在巨大争议^[6]。下肢长骨骨折传统的保守治疗方法是骨牵引、皮牵引及石膏固定,但保守治疗存在较多难以避免的问题,牵引及石膏固定并不能使骨折获得满意的对位对线,容易造成成角或旋转畸形,且由于大年龄患儿潜在的骨塑形能力有限,保守治疗往往会残留不同程度的畸形,严重影响患儿的生活质量。对有指征的儿童下肢长骨骨折采用手术治疗已成为骨科医师的共识^[7]。外固定支架、钢板都曾获得满意的治疗效果,但其并发症同样不可忽视,如感染、再骨折、二次手术等。ESIN 采用微创小切口技术,闭合复位,极大地减少了医源性创伤,并发症少,患儿肢体功能恢复快,近年来已得到了广大临床医师的普遍认可。其中钢板固定方式对患儿影响较大,极易产生一定的损伤,增加感染发生的风险性,钢板断裂或者取出时可能再次发生骨折^[8,9]。而带锁髓内针固定法可能牵连患儿骨骺受损,并造成股骨头坏死,无法在儿童骨折中推广使用^[4]。

3.2 ESIN 是一种由钛合金制作、带有镰刀状弯头的专门治疗儿童长骨骨折的内固定器械,其置入技术符合微创手术的要求,其弯头设计便于闭合复位时髓内针顺利通过骨折端,且可避免髓板的损伤。大量临床研究认为弹性髓内技术可缩短治疗时间,有效减轻相关症状,促进病情快速康复,提高生活质量^[10]。本研究的结果表明,观察组的手术时间、出血量、住院时间及骨折愈合时间均短于或少于对照组,观察组疗效明显优于对照组,差异有统计学意义,体现了应用 ESIN 治疗儿童下肢骨折的绝对优势,表明应用 ESIN 固定儿童下肢长骨骨折,可有效缩短手术时间、住院时间及骨折愈合时间,减少出血量,降低对患儿的伤害,改善生活质量。

3.3 我们总结 ESIN 固定儿童下肢长骨骨折具有以下优点:(1)微创,如胫骨中段骨折,只有胫骨上段2个约1~2 cm切口,外观好,不切开骨膜和骨折端血肿,创伤小,有利于骨折愈合。(2)ESIN 属于钛金属,具有一定弹性及组织相容性,能够使预弯的 ESIN 在髓腔内产生稳定的三点固定,从而避免折端成角、旋转及移位^[11,12]。(3)利用 C 形臂透视机进行穿刺,可准确选择有效进针点,防止髓内针对患儿长骨正常生长的影响。与切开复位钢板固定相比,ESIN 更

加符合骨折生物学固定理念,减少切开复位可能出现感染的几率,降低应力遮挡,有效抵抗骨折位置的应力与张力^[13,14]。(4)内固定取出简单,节省医疗资源,且手术操作避开了髓线,保证了儿童骨折治疗时对骨髓的保护,又兼顾了骨折治疗的解剖复位。一般3~6个月骨折愈合后可以取出内固定物,需准备咬骨钳或强力钳,更易取出。

3.4 应用 ESIN 固定儿童下肢长骨骨折需注意以下几点:(1)根据骨髓腔的直径选择合适的 ESIN 规格。常用的 ESIN 直径规格有 1.5、2.0、2.5、3.0、3.5、4.0 mm 等。使用 2 根 ESIN 交叉固定骨髓腔较大的股骨和胫骨,2 根 ESIN 直径之和应是骨干最窄骨髓腔处直径的 80%,若介于两种规格之间则取直径较大者,2 根 ESIN 规格和材质一定要相同,避免产生外翻或内翻应力。(2)置入 ESIN 前应根据骨折部位和类型设计好预弯顶点、方向和程度,否则影响骨折的稳定。预弯好之后其弧顶高度是长骨峡部直径的 3 倍左右,植入后的弧顶在骨髓腔内的骨折线区域,2 根 ESIN 的交叉点分别在骨折线的上下方,ESIN 的鸟喙状针头方向应与预弯弧形方向一致,2 根 ESIN 预弯弧度要一致,保持 ESIN 在同一水平线上对骨髓腔均衡支撑。以防预弯弧度过小或两针弧度不同造成支撑力不足或不均衡,导致骨折的不稳定或移位。(3)进针点一般距离骨骺板 1~2 cm,应在关节囊外,避免损伤骨骺板。入针点应对称,否则影响生物力学和骨折固定的稳定性。骨髓腔两侧精确对称的开孔是达到理想对称固定的重要条件。(4)植入 ESIN 时应避免反复过度旋转,防止 2 根 ESIN 在骨髓腔内形成麻花状相互缠绕,如发现有关锁必须立即拔出修复,必要时更换 ESIN。(5)针尾留 0.8~1.0 cm。过长刺激肌肉皮肤引起疼痛或刺破皮肤,发生针尾“激惹”现象,过短可能导致术后拔针困难。针尾不能弯曲,最好套针尾帽。(6)ESIN 插入不具备矫正旋转畸形能力,插入前必须矫正骨折的旋转畸形,完成固定后也应注意避免旋转移位再次发生^[15]。

综上所述,应用 ESIN 固定儿童下肢长骨骨折,手术简便,手术时间短,术中出血量少,住院时间短,骨折愈合快,术后功能恢复好,术后并发症少,值得临床推广。

参考文献

- 1 邵景范,张洪毅.弹性髓内针在治疗小儿长骨骨折中的应用[J].中华实用儿科临床杂志,2015,30(23):1761-1765.
- 2 邱建雄,杨勇刚,王华轶,等.弹性髓内针治疗儿童股骨骨折[J].生物骨科材料与临床研究,2015,12(1):78-79.
- 3 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):287-289,294.
- 4 黄忠耀,黄江,赵辉.交锁髓内钉与锁定加压钢板内固定治疗胫骨骨折的疗效比较[J].中国临床新医学,2013,6(9):879-882.
- 5 Flynn JM, Hresko T, Reynolds RA, et al. Titanium elastic nails for pediatric femur fractures: a multicenter study of early results with analysis of complications[J]. J Pediatr Orthop, 2001, 21(1):4-8.
- 6 朱博.弹性髓内钉与锁定加压板用于儿童下肢骨折的疗效对比[J].临床研究,2018,26(8):81-82.
- 7 张启明.中国大陆儿童骨折流行特征及危险因素的系统评价[D].贵州:遵义医科大学,2019.
- 8 孙祥水,王邦,汪飞,等.弹性髓内针技术治疗 2133 例儿童四肢长骨骨折的并发症发生情况[J].中华外科杂志,2018,56(9):670-676.
- 9 胡宏伟,卓树涛,潘银华,等.弹性髓内针和微型钢板治疗 A 型掌骨骨折疗效的对比分析[J].中国矫形外科杂志,2015,23(8):759-761.
- 10 李中万,付小勇,潘永雄,等.单根弹性髓内针治疗跖骨颈骨折[J].临床骨科杂志,2016,19(5):529-529.
- 11 林国兵,李远东,沈锋,等.弹性髓内针与钢板内固定治疗肱骨中下段粉碎性骨折疗效比较[J].临床军医杂志,2016,44(1):19-22.
- 12 明新武,明新月,董海亮,等.应用钢针撬拨加弹性髓内针治疗儿童难复性股骨近端骨折的临床探讨[J].中国矫形外科杂志,2015,23(12):1127-1129.
- 13 赵志超,康鹏云.弹性髓内针固定儿童股骨干骨折[J].临床骨科杂志,2015,18(5):614-614.
- 14 杜智军,陆士姣,张友波,等.弹性髓内针顺行固定治疗儿童桡骨远端干骺端移行部骨折[J].中国矫形外科杂志,2017,25(24):2290-2293.
- 15 Narayanan UG, Hyman JE, Wainwright AM, et al. Complications of elastic stable intramedullary nail fixation of pediatric femoral fractures, and how to avoid them[J]. J Pediatr Orthop, 2004, 24(4):363-369.

[收稿日期 2020-03-20][本文编辑 韦所苏 刘京虹]

本文引用格式

张敏,冯锡光,陈俊柱,等.弹性髓内针治疗儿童下肢长骨骨折的临床效果探讨[J].中国临床新医学,2020,13(9):924-927.