

弹性髓内钉与接骨板内固定治疗儿童股骨转子下骨折的临床对照研究

屈继宁 马益善 李敏 吴永涛 汪兵 李云峰 苏菲 颀强

【摘要】 目的 探讨弹性髓内钉与接骨板内固定治疗儿童股骨转子下骨折的临床疗效及相关优势。方法 回顾性分析2013年3月至2017年3月我院收治的100例股骨转子下骨折患儿,依据治疗方式的不同分成观察组(予以弹性髓内钉内固定术,50例)和对照组(予以接骨板内固定术,50例)。两组患儿术后均随访1年,比较两组患儿的手术时间、术中出血量、住院时间、骨折愈合时间及并发症的差异。采用Harris髋关节评分和美国特种外科医院(Hospital for Special Surgery, HSS)膝关节评分评定患肢髋、膝关节功能。结果 观察组术中出血量为(50.60±18.35) ml,住院时间为(6.75±4.40) d,骨折愈合时间为(56.50±3.85) d;对照组则分别为(55.30±18.95) ml、(6.80±5.75) d和(60.70±4.06) d,两组间上述指标的差异均无统计学意义($P>0.05$)。两组病人在随访期内骨折全部愈合,对位对线良好,关节功能正常。观察组1例出现弹性钉钉尾刺激皮肤现象,经二次手术剪短弹性钉尾端后症状消失,对照组出现切口脂肪液化1例,经重新缝合痊愈。结论 弹性髓内钉和接骨板内固定均为治疗儿童股骨转子下骨折的有效方法,两种方法各有优缺点,手术治疗原则是稳定与微创相结合,在恢复股骨轴线及长度的同时,注意对血运保护以利于骨折愈合。

【关键词】 儿童;股骨转子下骨折;弹性髓内钉;接骨板

Comparative study of elastic intramedullary nail and bone plate internal fixation in treatment of subtrochanteric fracture in children. QU Ji-ning, MA Yi-shan, LI Min, WU Yong-tao, WANG Bing, LI Yun-feng, SU Fei, JIE Qiang. Pediatric Orthopedic Diagnosis and Treatment Center, Honghui Hospital Affiliated to Medical College of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710054, China

Corresponding author: JIE qiang; E-mail: jiqiang@fmmu.edu.cn

【Abstract】 Objective To investigate the clinical efficacy and related advantages of elastic intramedullary nail and bone plate internal fixation in the treatment of femoral subtrochanteric fracture in children. **Methods** A retrospective clinical control study was conducted to select 100 children with femoral subtrochanteric fractures from March 2013 to March 2017 in our hospital. The patients were divided into observation group (treated with elastic intramedullary nail internal fixation, 50 cases) and control group (treated with bone plate internal fixation, 50 cases) according to different treatment methods. Two groups of patients were followed up for one year after operation, and the differences in operation time, intraoperative blood loss, hospitalization time, fracture healing time, hip and knee joint function and complication between the two groups were compared. Harris hip score and Hospital for Special Surgery (HSS) knee score were used to evaluate the hip and knee function of affected limbs. **Results** The intraoperative blood loss in the observation group was (50.60±18.35) ml, the hospitalization time was (6.75±4.40) days, and the fracture healing time was (56.50±3.85) days, and those in the control group were (55.30±18.95) ml, (6.80±5.75) days and (60.70±4.06) days, respectively. There was no significant difference between the two groups ($P>0.05$). During the follow-up period, all patients in the two groups healed with good alignment and joint function. In the observation group, there was one case of skin irritation caused by elastic nail needle tail, and the symptoms disappeared after the tail end of elastic nail was cut short after the second operation. In the control group, there was one case of incision fat liquefaction, which was cured by re-suture. **Conclusion** Elastic intramedullary nail and bone plate

DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2019.05.014

基金项目:国家自然科学基金(81871743);陕西省自然科学基金(2017ZDJC-12)

作者单位:西安交通大学医学院附属红会医院小儿骨科诊疗中心,西安 710054

通信作者:颀强, E-mail: jiqiang@fmmu.edu.cn

internal fixation are both effective methods for the treatment of femoral subtrochanteric fractures in children. Both methods have their own advantages and disadvantages. The principle of surgical treatment is to combine stability with minimally invasive surgery. While restoring the femoral axis and length, attention should be paid to the protection of blood supply for fracture healing.

【Key words】 Children; Subtrochanteric fracture of femur; Elastic intramedullary nail; Plate

儿童股骨骨折是较常见且需要合理治疗的儿童骨骼损伤,儿童股骨骨折占儿童所有骨折的1.6%^[1],包括股骨转子下和股骨髁上骨折等特殊部位骨折。由于股骨转子下骨折部位特殊,固定方式选择困难,因此对于内固定的选择目前尚无统一的标准,接骨板螺钉内固定法具有良好的解剖复位和坚强的内固定等优点;但许多学者同样认为弹性髓内钉具有微创操作、创伤轻、骨折愈合速度快的优点,更适合在儿童股骨转子下骨折中应用。本文通过回顾性分析,比较弹性髓内钉和接骨板内固定治疗儿童股骨转子下骨折的临床疗效和相关并发症,旨在寻找更适合儿童股骨转子下骨折的外科手术方式。

资料与方法

一、纳入与排除标准

纳入标准:①诊断明确,均为儿童股骨转子下横形、螺旋形或短斜形骨折;②均为非开放性骨折,骨折经手法复位后对位对线不满意或复位后不稳定者;③不伴有重要的血管神经损伤或筋膜室综合征;④随访时间满1年。

排除标准:①开放性创伤或者合并病理性骨折;②合并其他严重内科疾病有可能影响观察指标者;③关节内骨折或者合并骨骺损伤者;④合并其他部位多发骨折者;⑤随访资料不完善者。

二、一般资料

根据纳入与排除标准,选择2013年3月至2017年3月在西安市红会医院小儿骨科诊疗中心住院的100例患儿的临床资料进行回顾性分析,患儿年龄为(7.30±1.80)岁(5~14岁),其中男77例,女23例,均为新鲜、单侧闭合性股骨转子下骨折。致伤原因:交通伤67例,坠落伤21例,砸伤12例;骨折类型:螺

旋形20例,斜形41例,横形39例。根据治疗方式的不同分为观察组和对照组,每组50例,观察组予以弹性髓内钉内固定术治疗,对照组予以接骨板内固定术治疗。

观察组男37例,女13例,年龄为(7.18±1.50)岁;对照组男40例,女10例,年龄为(7.60±1.90)岁。两组病人在年龄、性别、致伤原因、骨折类型等方面的差异无统计学意义(P 均>0.05),具有可比性,见表1。

三、治疗方法

两组患儿入院后完善常规检查,股骨转子下骨折采取必要的皮牵引或胫骨上段骨牵引,适当应用右旋布洛芬栓镇痛药物,然后择期手术。

观察组:采用“C”型臂X线机透视下弹性髓内钉内固定术治疗,主要步骤包括:①弹性髓内钉内径的选择,根据X线片或者CT测量需固定股骨骨干髓腔最狭窄处直径,弹性髓内钉内径至少是髓腔的1/3。②骨折断端复位,一般采用屈膝、屈髋外展位闭合手法复位,如遇特殊情况如软组织嵌顿时可行骨折处小切口切开辅助复位。③手术切口和进针点选择,根据骨折具体特点和部位选择进针点,原则是进针点远离关节囊,注意保护骨骺板、血管和神经;切口位于进针点上方,长度约为2 cm。④弹性髓内钉塑形、插入和剪断,安装弹性髓内钉尾帽。

对照组:采用接骨板螺钉内固定术治疗,即切开复位+儿童髁部接骨板固定,根据骨折部位和具体情况选择合适的接骨板,断端充分暴露,清除断端周围血肿和软组织,剥离骨膜,然后将接骨板和两侧骨折端固定,接骨板横跨骨折端,两侧至少用3枚螺钉固定。

两组患儿术后均给予右旋布洛芬栓止痛,术后

表1 两组患儿一般临床资料比较

| 组别 | 例数 | 性别(例) | | 年龄 ($\bar{x}\pm s$,岁) | 致伤原因(例) | | | 骨折类型(例) | | |
|---------------|----|-------|----|----------------------------|---------|-----|----|---------|----|----|
| | | 男 | 女 | | 交通伤 | 坠落伤 | 砸伤 | 螺旋形 | 斜形 | 横形 |
| 观察组 | 50 | 37 | 13 | 7.18±1.50 | 36 | 9 | 5 | 9 | 23 | 18 |
| 对照组 | 50 | 40 | 10 | 7.60±1.90 | 31 | 12 | 7 | 11 | 18 | 21 |
| $\chi^2(t)$ 值 | - | 0.508 | | 0.092 | 3.268 | | | 0.581 | | |
| P 值 | - | 0.476 | | 0.927 | 0.418 | | | 0.446 | | |

抗生素静脉滴注并给予七叶皂苷钠消肿治疗,术后第二天常规复查血常规及切口换药治疗,术后过腰支具固定治疗,术后定期复查患肢X线片,根据骨折愈合时间告知家属协助扶拐下地活动。

四、观察指标

患儿均进行完善的门诊随访,随访周期为1年。记录两组患儿手术时间、术中出血量、住院时间、骨痂生成情况、骨折愈合时间、髌膝关节功能以及并发症情况。

五、参考标准

骨折临床愈合时间指发生骨折到骨折临床愈合的时间,骨折临床愈合标准参考《外科学》^[1]。关节功能评价参照《常见疾病的诊断与疗效判定(标准)》^[2]。采用Harris髌关节评分和美国特种外科医院(Hospital for Special Surgery, HSS)膝关节评分评定患肢髌、膝关节功能。Harris髌关节评分标准:疼痛评分为44分,功能评分为51分,患肢活动范围评分为5分,总分为100分,90分以上为优,80~90分为良,70~79分为可,小于70分为差。HSS膝关节评分标准:满分为100分,其中疼痛为30分,功能为22分,活动范围为18分,肌力为10分,屈曲畸形为10分,关节稳定性为10分,评分85分以上为优秀,70~84分为良好,60~69分为可,小于59分为差。优良率=(优+良)/总例数×100%。

六、统计学处理

使用SPSS 18.0软件包(IBM公司,美国)对相关数据进行统计学处理,计量数据采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,对两组手术时间、失血量、骨折愈合时间进行独立样本t检验。计数资料采用例数或百分比

表示,采用 χ^2 检验进行统计学处理;等级资料采用秩和检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

两组患儿之间手术时间、术中出血量、住院时间比较,差异均无统计学意义(P 均 > 0.05),见表2。

两组患儿均进行了规范化门诊随访,包括定期X线片观察骨折断端情况以及详细的体格检查。结果显示两组患儿骨折断端对位对线均良好,无不愈合或延迟愈合,均未出现切口感染或骨髓炎等并发症。观察组出现1例弹性钉针尾刺激皮肤现象,经二次手术剪短弹性钉尾端后症状消失;对照组出现切口脂肪液化1例,经重新缝合痊愈。两组患儿髌膝关节及膝关节功能活动情况的差异无统计学意义($P > 0.05$)。两组间术后并发症发生率、骨折愈合时间基本相同,差异均无统计学意义(P 均 > 0.05),见表3。典型病例见图1、2。

讨 论

儿童股骨转子下骨折的定义是小转子下缘距离骨折最高点的长度与股骨总长度比值小于10%的骨折^[3],如图3所示,特点是肌肉牵拉,保守治疗容易移位,这类骨折通常需要闭合或切开复位内固定手术治疗。本研究通过对100例患儿的回顾性分组对照研究发现,两组患儿术后对位对线良好,邻近关节功能恢复优良,无严重并发症出现,可见弹性髓内钉和接骨板螺钉内固定术在儿童股骨转子下骨折治疗中均能取得良好的疗效。两组患儿的术中出血量、住院时间、术后髌膝功能优良率以及临床愈合时间比

表2 两组病人术中情况及住院时间比较

| 组别 | 例数 | 手术时间($\bar{x} \pm s$, min) | 术中出血量($\bar{x} \pm s$, ml) | 住院时间($\bar{x} \pm s$, d) |
|-----|----|------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| 观察组 | 50 | 40.60±8.50 | 50.60±18.35 | 6.75±4.40 |
| 对照组 | 50 | 42.20±9.33 | 55.30±18.95 | 6.80±5.75 |
| t值 | - | 3.230 | 6.674 | 5.785 |
| P值 | - | 0.430 | 0.110 | 0.106 |

表3 两组病人远期指标的比较

| 组别 | 例数 | 并发症 [例(%)] | 髌膝关节功能 | | | | 优良率 (%) | 膝关节功能 | | | | 优良率 (%) | 骨折愈合时间 ($\bar{x} \pm s$, d) |
|---------------|----|---------------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|------------|----------------------------------|
| | | | 优 (例) | 良 (例) | 可 (例) | 差 (例) | | 优 (例) | 良 (例) | 可 (例) | 差 (例) | | |
| 观察组 | 50 | 1(2.00) | 40 | 9 | 1 | 0 | 98.00 | 45 | 4 | 1 | 0 | 98.00 | 56.50±3.85 |
| 对照组 | 50 | 1(2.00) | 36 | 12 | 2 | 0 | 96.00 | 41 | 8 | 1 | 0 | 98.00 | 60.70±4.06 |
| $\chi^2(t)$ 值 | - | 4.327 | 0.344 | | | | | 0.368 | | | | 4.447 | |
| P值 | - | 0.338 | 0.558 | | | | | 0.546 | | | | 0.334 | |

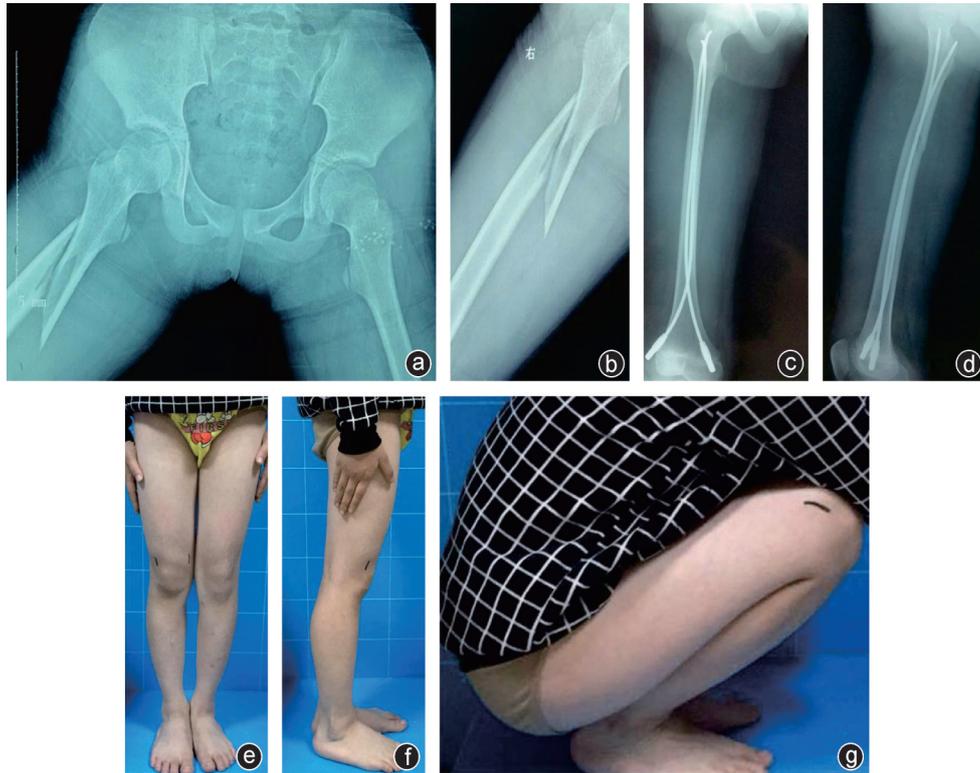


图1 患儿,男,9岁,右股骨转子下骨折,采用弹性髓内钉内固定术治疗 a、b:术前正侧位X线片示右股骨转子下骨折;c、d:闭合复位弹性钉固定;e~g:术后外观照,髋、膝关节活动功能正常

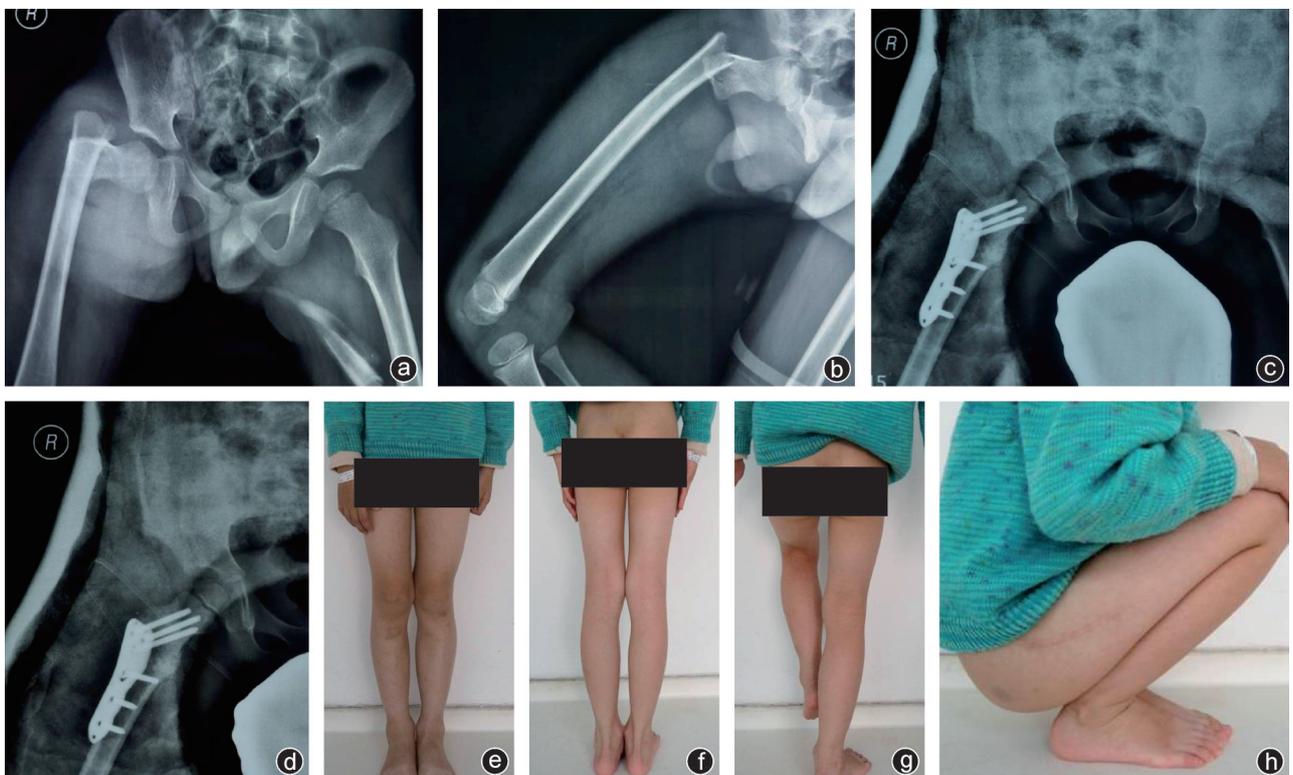


图2 患儿,男,6岁,右股骨转子下骨折,采用接骨板内固定术治疗 a、b:术前正侧位X线片示右股骨转子下骨折;c、d:切开复位钢板固定;e~h:术后外观照,髋、膝关节活动功能正常

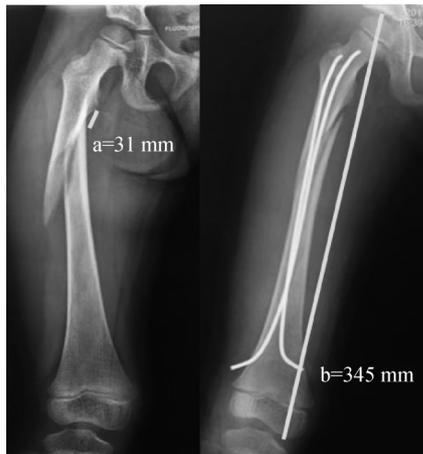


图3 儿童股骨转子下骨折 小转子下缘距离骨折最高点的长度/股骨总长度 $\times 100\%=31\text{ mm}/345\text{ mm}\times 100\% < 10\%$

较,差异均无统计学意义。虽然 Nisar 等^[4]及刘国庆等^[5]通过一项弹性髓内钉和钢板治疗前臂骨折的荟萃分析显示弹性髓内钉较钢板治疗具有创伤小、效率高的优点,并能明显缩短住院时间和骨折愈合时间,两种方法术后均辅助过腰支具固定治疗,接骨板组切开复位 50 例,弹性髓内钉组闭合复位 46 例,切开复位 4 例,因此我们认为弹性髓内钉治疗儿童股骨转子下骨折虽然能够达到微创操作治疗,但稳定性不如接骨板固定,而接骨板内固定相对弹性髓内钉固定稳定性更好,但创伤较大。

一、儿童股骨转子下骨折的特殊性

儿童股骨骨折包括股骨转子下和股骨髁上骨折等特殊部位骨折。儿童股骨转子下骨折不同于儿童股骨干骨折,儿童股骨转子下骨折受髂腰肌、臀中肌、臀小肌和外旋肌肉牵拉,近端向前外及外旋方向移位,远端受到内收肌肉牵拉,向内及后侧移位,同时由于受股四头肌及阔筋膜张肌、内收肌肉共同作用向近端重叠移位,患侧下肢常成屈曲、外展、外旋畸形,因此儿童股骨转子下骨折部位特殊,稳定性差,复位及固定困难。

二、儿童股骨转子下骨折的治疗方式特点

儿童股骨转子下骨折的治疗方式,分为保守治疗及手术治疗,保守治疗方式分为夹板治疗、石膏治疗及牵引治疗,夹板治疗由于受到股骨转子下骨折部位的限制,稳定性欠佳造成松动移位,因此对于无移位及轻度移位的儿童股骨转子下骨折可以通过闭合手法复位加石膏外固定及持续牵引进行治疗,但石膏外固定及牵引对大年龄儿童不易实现,移位风险大且再塑形能力弱。手术治疗方式分为弹性髓内钉内固定、接骨板内固定、外固定架治疗及儿童带锁

髓内钉内固定治疗,儿童带锁髓内钉受年龄和发育客观限制,部分病例存在长度和直径不合适, > 11 岁儿童股骨转子下骨折相对合适;外固定架治疗儿童股骨转子下骨折操作简单,创伤小,透视下进针减少骨骺损伤的发生,适合多发骨折或合并伤,同时存在术后护理不便,伤口感染可能性增加等缺点。

三、弹性髓内钉治疗儿童股骨转子下骨折的优点及不足

儿童弹性髓内钉作为一种新材料新技术最早在 1997 年法国南希医院成功应用^[6],陈博昌等^[7]报道国内最早在 2000 年开始应用该技术治疗儿童长骨骨折。Aktuğlu 等^[8]通过大量临床数据研究证实弹性髓内钉治疗儿童股骨骨折疗效安全可靠。Doser 等^[9]和 Kaiser 等^[10]通过生物力学研究证实弹性髓内钉治疗儿童长骨骨折符合儿童生理特点。近年来,国内外多位学者均认为弹性髓内钉是治疗儿童骨折的理想技术^[11-14]。虽然弹性髓内钉治疗具有疗效确切、创伤轻、病人容易耐受、骨折愈合速度快、内固定取出简便等特点,但是弹性髓内钉治疗也有禁忌证及并发症^[15,16],尤其对特殊部位骨折也有不足之处。目前弹性髓内钉尚无明确的选择标准,且存在术中患儿 X 线辐射防护等问题,对于体重 $> 50\text{ kg}$ 的患儿需要慎重考量,同时慎用于粉碎性骨折。本研究表明儿童股骨转子下骨折位于股骨近端,距离中间支撑点较远,使弹性髓内钉在近端抗旋力量减弱,因此股骨近端放置弹性髓内钉需要足够骨质才可以考虑。同时术后避免内固定丢失,需要辅助石膏或支具固定。本研究观察组术后出现 1 例弹性髓内钉针尾刺激皮肤现象,经二次手术剪短弹性髓内钉尾端后症状消失。总结本例经验:弹性髓内钉手术治疗股骨骨折必须遵循正规操作^[15,16]。

四、接骨板治疗儿童股骨转子下骨折的优点及不足

Sink 等^[17]和 Hedequist 等^[18]认为儿童股骨肌肉下接骨板内固定可以使复杂的、长度不稳定的粉碎性或长斜形的儿童股骨骨折治疗简单化,对于弹性髓内钉无法牢固固定的股骨近端或远端骨折的治疗效果较好。Luhmann 等^[19]和 Moroz 等^[20]也认为儿童股骨转子下骨折接骨板较弹性髓内钉更具有优势,可以减少弹性髓内钉失稳引起的并发症,强调注意骨骺的保护。我们总结的经验是虽然肌肉下接骨板内固定治疗儿童股骨转子下骨折微创、血运破坏小,但实际操作困难,并且有损伤骨骺可能。因此切开复位+接骨板螺钉内固定成为临床上常用的手术方

式。本研究表明切开复位+接骨板固定可实现解剖复位,直视下操作,避免了骨骺损伤的发生,但相对弹性髓内钉内固定,创伤增大,且需要二次切开手术取出。本研究对照组出现切口脂肪液化裂开 1 例,经重新缝合切口后痊愈,分析原因为损伤后软组织肿胀引起^[19]。

综上所述,儿童股骨转子下骨折治疗方式多样,每一种治疗方式各有其优缺点,治疗儿童股骨转子下骨折应注意以下几点:①必须认识到儿童股骨转子下骨折治疗不当易出现短缩及旋转等问题;②儿童股骨转子下骨折固定方式多样,根据美国骨科医师学会(American Academy of Orthopaedic Surgery, AAOS)《儿童股骨干骨折治疗指南》^[21]结合临床经验选择合适方案;③儿童股骨转子下骨折手术原则是稳定与微创相结合;④儿童股骨转子下骨折恢复轴线及长度。同时,需注意保护血运以利于骨折愈合。

参 考 文 献

- [1] 吴在德, 吴肇汉. 外科学[M]. 第 7 版. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 728-729.
- [2] 吴少楨, 吴敏. 常见疾病的诊断与疗效判定(标准)[M]. 北京: 中国中医药出版社, 1999: 68-85.
- [3] Pombo MW, Shilt JS. The definition and treatment of pediatric subtrochanteric femur fractures with titanium elastic nails[J]. J Pediatr Orthop, 2006, 26(3): 364-370.
- [4] Nisar A, Bhosale A, Madan SS, et al. Complications of elastic stable intramedullary nailing for treating paediatric long bone fractures[J]. J Orthop, 2013, 10(1): 17-24.
- [5] 刘国庆, 王文己, 时红萍, 等. 弹性髓内钉与钢板内固定修复前臂骨折疗效与安全性的 Meta 分析[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(26): 4248-4253.
- [6] Mazda K, Khairouni A, Penneçot GF, et al. Closed flexible intramedullary nailing of the femoral shaft fractures in children[J]. J Pediatr Orthop B, 1997, 6(3): 198-202.
- [7] 陈博昌, 王志刚, 杨杰, 等. 弹性髓内钉交叉固定治疗儿童长骨骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2003, 11(9): 598-601.
- [8] Aktuğlu K, Ozkayin N. Long-term results of elastic intramedullary nailing in pediatric femoral shaft fractures[J]. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg, 2003, 9(3): 203-208.
- [9] Doser A, Helwig P, Konstantinidis L, et al. Does the extent of pre-bending affect the stability of femoral shaft fractures stabilized by titanium elastic nails? A biomechanical investigation on an adolescent femur model[J]. J Pediatr Orthop, 2011, 31(8): 834-838.
- [10] Kaiser MM, Zachert G, Wendlandt R, et al. Increasing stability by pre-bending the nails in elastic stable intramedullary nailing: a biomechanical analysis of a synthetic femoral spiral fracture model[J]. J Bone Joint Surg Br, 2012, 94(5): 713-718.
- [11] Fernandez FF, Eberhardt O, Wirth T. [Elastic stable intramedullary nailing as alternative therapy for the management of paediatric humeral shaft fractures][J]. Z Orthop Unfall, 2010, 148(1): 49-53.
- [12] Weinberg AM, Castellani C, Amerstorfer F. Elastic stable intramedullary nailing (ESIN) of forearm fractures[J]. Oper Orthop Traumatol, 2008, 20(4-5): 285-296.
- [13] Maier M, Marzi I. Elastic stable intramedullary nailing of femur fractures in children[J]. Oper Orthop Traumatol, 2008, 20(4-5): 364-372.
- [14] 吴素英. 髓内钉置入治疗儿童股骨干骨折: 来源于 SCI 数据库的文献分析[J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(30): 5670-5675.
- [15] 王华明, 陈志龙, 李卫平, 等. 弹性髓内钉治疗儿童股骨干骨折钢板固定失效病例[J]. 中国组织工程研究, 2013, 17(26): 4819-4825.
- [16] 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.
- [17] Sink EL, Hedequist D, Morgan SJ, et al. Results and technique of unstable pediatric femoral fractures treated with submuscular bridge plating[J]. J Pediatr Orthop, 2006, 26(2): 177-181.
- [18] Hedequist DJ, Sink E. Technical aspects of bridge plating for pediatric femur fractures[J]. J Orthop Trauma, 2004, 19(4): 276-279.
- [19] Luhmann SJ, Schootman M, Schoenecker PL, et al. Complication of titanium elastic nails for pediatric femoral shaft fractures[J]. J Pediatr Orthop, 2003, 23(4): 443-447.
- [20] Moroz LA, Launay F, Kocher MS, et al. Titanium elastic nailing of fractures of the femur in children. Predictors of complications and poor outcome[J]. J Bone Joint Surg Br, 2006, 88(10): 1361-1366.
- [21] 陈伟, 李佳, 张英泽. AAOS《儿童股骨干骨折治疗指南》解读[J]. 中华外科杂志, 2017, 55(1): 44-48.

(收稿日期: 2019-03-02)

(本文编辑: 龚哲妮)