

单侧多功能外固定器治疗 76 例学龄前儿童股骨干骨折疗效分析

周治国 陈小亮 李俊 吴 及 张 平 沈先涛

【摘要】 目的 比较学龄前儿童股骨干骨折单侧多功能外固定器治疗与骨牵引治疗的疗效,探讨单侧多功能外固定器在年幼儿童股骨干骨折治疗中的应用价值。 **方法** 回顾性分析 2009 年 1 月至 2013 年 1 月本院收治的 76 例幼儿股骨干骨折临床资料,其中男性 43 例,女性 33 例,年龄 1.1~4.3 岁,平均 2.4 岁。40 例行外固定器治疗,36 例行骨牵引及石膏固定术,术后随访时间 3~36 个月(平均 15 个月),观察骨折愈合与并发症情况。 **结果** 两组骨折全部愈合,所有病例术后 2~3 周均出现骨痂,4~5 周后骨痂生长良好。术后 8~10 周均达到临床愈合标准,无延迟或不愈合,无严重并发症发生。 **结论** 单侧多功能外固定器固定术是治疗学龄前儿童股骨干骨折的可选择方法之一,能有效减少医院感染,减少并发症。

【关键词】 股骨; 外固定器; 骨牵引; 儿童,学龄前; 交叉感染

Treatment of femoral shaft fractures in preschool children with unilateral multifunctional external fixator. Zhou Zhiguo, Chen Xiaoliang, Li Jun, Wu Ji, Zhang Ping, Shen Xiantao. Wuhan Children's Hospital (Wuhan Maternal & Child Healthcare Hospital), Tongji Medical College, Huazhong University of Science & Technology, Wuhan 430030, China

【Abstract】 Objective To explore the application of unilateral multifunctional external fixator versus skeletal traction in the treatment of femoral shaft fractures in preschool children. **Methods** From January 2009 to January 2013, 76 cases of femoral shaft fractures were analyzed. There were 43 boys and 33 girls with a mean age of 2.4 (1.1~4.3) years. External fixator treatment was applied for 40 patients while another 36 underwent skeletal traction plus spica cast immobilization. The average follow-up period was 15 (3~36) months. Fracture healing and complications were observed. **Results** All fractures were healed. Porosis occurred at Weeks 2~3 post-operation. At Weeks 4~5, callus grew well. Fracture healing condition reached clinical criterion at Weeks 8~10 post-operation. There was no occurrence of delayed union, non-union of fracture or other serious complications. **Conclusion** Unilateral multifunctional external fixation is one of the alternative treatments for femoral fractures in preschool children. It can effectively reduce the incidence of nosocomial infections and lower the occurrence of fracture complications.

【Key words】 Femur; External Fixators; Skeletal Traction; Child, Preschool; Cross Infection

学龄前儿童(通常指 6 岁以下儿童)发生股骨干骨折后,因为有较好的骨折塑型能力,故常选择石膏及骨牵引等保守治疗^[1,2]。缺点是卧床时间和住院时间长,导致医院感染的发生率上升^[3-7]。长期卧床及制动,导致患肢关节活动受限。另外,保守治疗很难达到良好的骨折复位,部分病人骨折后残留

各种成角畸形,甚至影响肢体的长度。对于股骨干骨折短缩或者成角明显者,部分学者选择弹性髓内钉或钢板内固定,以达到更好的骨折复位,但内固定手术可以增加感染骨折延迟愈合及不愈合的几率。外固定器治疗幼儿股骨干骨折由于创伤小,出血少,能早期进行功能锻炼的优势,逐渐被小儿骨科医生重视并应用^[1,2]。本研究旨在通过对比外固定器治疗与骨牵引治疗股骨干骨折住院时间、医院感染的发生率及术后并发症情况,探讨低龄儿童股骨干骨折治疗中外固定器的应用价值。

doi:10.3969/j.issn.1671-6353.2017.04.015

基金项目:武汉市卫生计生科研基金资助(项目号:WX17D17)

作者单位:华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院(武汉市妇幼保健院)骨外科(湖北省武汉市,430030)

通信作者:张平,Email:huanlewq@sina.com

材料与方法

一、临床资料

1. 一般资料: 2009 年 1 月至 2013 年 1 月, 本院收治 76 例幼儿股骨干骨折, 其中男性 43 例, 女性 33 例, 年龄 1.1 ~ 4.3 岁, 平均 2.4 岁。均为单侧股骨干骨折, 13 例合并其他部位骨折(4 例骨盆骨折, 3 例胫骨骨折, 4 例尺骨骨折, 2 例桡骨骨折)。致伤原因: 跌落伤 43 例, 车祸 23 例, 砸伤 7 例, 其他 3 例。骨折部位: 股骨上段 12 例, 股骨中段 41 例, 股骨下段 20 例。骨折类型: 斜行骨折 11 例, 横行骨折 19 例, 螺旋骨折 29 例, 粉碎性骨折 7 例。76 例中, 71 例闭合骨折, 5 例开放骨折。手术时间: 伤后 0 ~ 4 d, 平均 2.7 d。随访时间 3 ~ 36 个月(平均 15 个月), 观察骨折愈合与并发症情况。

2. 病例纳入与排除标准: 6 岁以下, 且股骨干短缩超过 2 cm, 成角大于 10°者纳入本研究。排除标准: ①年龄超过 6 岁; ②年龄 6 岁以下, 股骨骨折短缩小于 2 cm, 且旋转及成角较小者; ③骨折, 且合并下肢神经血管损伤症状, 可能会对预后判断造成影响者, 未纳入本研究。

二、手术方法

1. 骨牵引组: 取股骨内收肌结节上方 1.5 cm 处为进针点, 以 2.0 mm 克氏针由内向外钻入克氏针, 钻出对侧骨皮质后, 安装牵引弓, 牵引重量为体重的 1/7 ~ 1/10, 术后第 1 日起, 每日拍摄 X 线片, 配合牵引重量、患者体位及小夹板等多种方法, 调整骨折端位置, 待骨折达到功能复位要求后, 改为每周拍摄 X 线片 1 次, 了解骨痂情况。克氏针针道每周更换敷料 2 次, 待骨牵引 2 ~ 3 周, X 线片显示骨痂开始生长后, 拔除克氏针, 行髓人字石膏外固定, 伤后 5 ~ 6 周, X 线片显示骨痂生长满意后, 去除石膏外固定, 开始下肢功能锻炼。

2. 外固定器组: 本组 5 例均选择外固定器治疗。对于开放性骨折患儿, 在去除坏死失活组织, 彻底清创满意后, 于直视下行解剖对位, 持骨器固定骨折断端, 以单侧多功能外固定器固定; 闭合性骨折首先在 X 线透视下确定两端进针位置, 在骨折端上下, 尽量靠近骨折端骨质, 各钻入 1 枚 Schans 针, 螺纹针的进针方向应与骨干纵轴线垂直, 以电钻钻入股骨外侧骨皮质后, 以徒手继续钻穿对侧骨皮质 2 ~ 3 个螺纹, 以免损伤周围血管神经。第 1 枚针定位后再在相应位置钻孔穿入第 2 枚针, 螺纹针的方

向应该尽量与股骨骨干纵轴线垂直, 骨折断端远近段的 4 枚针尽量能形成一个平面即可。安装支架, 支架应以距皮肤 1 ~ 2 cm 为宜。调整好外固定器的关节头, 利用 Schans 针持骨, 在超声引导或者 X 线透视下纠正股骨的旋转、成角、短缩移位及侧方移位。待骨折复位满意后, 拧紧外固定器两端固定螺母, 使已复位的断端固定, 再将螺丝拧紧。对闭合复位困难者, 可行小切口辅助复位。针眼无菌包扎, 每周更换敷料 2 次。术后无需外固定, 术后第 1 天即可于床面行踝关节屈伸锻炼和膝关节屈伸锻炼, 股骨干骨折术后 2 周, 带外固定器完全自行下地行走, 初期每周拍 X 线片 1 次, 观察骨折断端有无间隙, 并调整加压螺杆, 达到骨折临床愈合标准后去除外固定器。

三、统计学处理

采用 SPSS21.0 软件, 住院时间和下地时间等数值变量指标采用 t 检验(方差不齐时采取 t' 检验), 感染病例数、针道反应例数、跛行例数及需要后续康复例数等分类变量指标采用卡方检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、基本情况

外固定器治疗组平均住院时间 6.7 d, 术后 2 周完全下地行走, 外固定器持续使用时间 74 ~ 93 d, 平均 80 d。骨牵引时间 20 ~ 27 d, 平均 23.8 d, 后续石膏固定 21 d 后, 拍摄 X 线片决定是否去除石膏固定, 固定时间平均 43.3 d。随访时间 3 ~ 36 个月(平均 15 个月), 观察骨折愈合与合并症情况, 见表 1。

表 1 骨牵引组和外固定组治疗基本情况比较
Table 1 Skeletal traction group and external fixator group

治疗情况	骨牵引组 (n = 36)	外固定组 (n = 40)	t/χ^2 值	P 值
住院时间(d)	23.8 ± 1.8	6.7 ± 1.1	48.373	<0.001
下地时间(d)	43.3 ± 2.0	14.3 ± 1.6	70.118	<0.001
发生医院感染病例数	5	0	5.947	0.02
发生针道反应病例数	3	3	0.018	1.0
发生跛行病例数	14	2	13.092	<0.001
需要后续康复病例数	3	1	1.293	0.34

平均下地时间: 骨牵引组为 43.3 d, 外固定器组为 14.3 d, 平均住院时间: 骨牵引组为 23.8 d, 外固定器组为 6.7 d。

二、治疗效果

骨折愈合率:骨牵引组为 100%,外固定器组为 100%。医院感染发生率:骨牵引组为 13.8%,外固定器组无一例发生。

三、随访结果

跛行发生率:骨牵引组为 46.7%,外固定器组为 5%;针道感染率:骨牵引组为 8.3%,外固定器组为 7.5%;两组均无神经血管损伤病例出现。

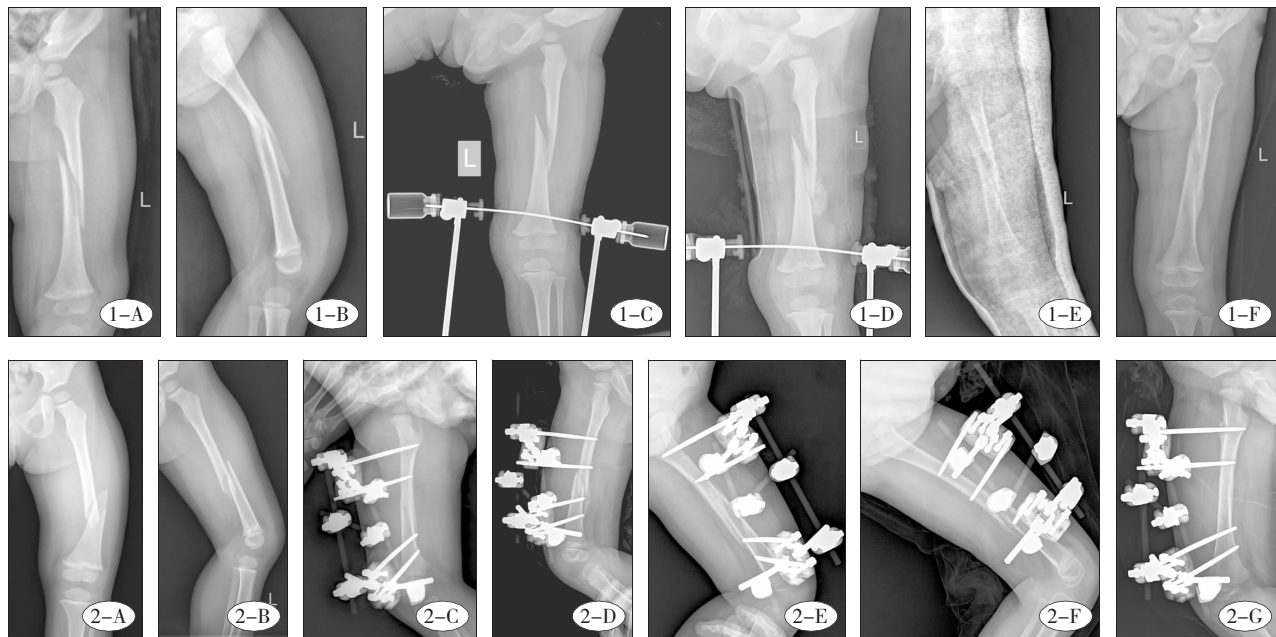


图 1 骨牵引组病例照片,男,2 岁,股骨中段骨折并骨牵引。A. 术前股骨正位片:股骨中段骨折并短缩。B. 术前股骨侧位片:股骨中段骨折并成角。C. 术后 2 周,未见骨痂。D. 术后 3 周,少量骨痂,改石膏固定。E. 术后 4 周,骨痂不多。F. 术后 8 周,部分负重。**图 2** 外固定器组病例照片女,2 岁 2 个月,股骨中段骨折并外固定架治疗。A. 术前股骨正位片。B. 术前股骨侧位片。C. 术后 1 周,骨痂少。D. 术后 2 周完全下地行走,骨痂明显。E. 术后 4 周。F. 术后 8 周。G. 术后 12 周,骨折完全愈合。

Fig. 1 Skeletal traction group; **Fig. 2** External fixator group

四、术后并发症情况

术后从住院时间、下地时间、医院感染、针道感染、骨折延迟愈合率、肢体不等长导致术后跛行的发生率及是否需要后续康复治疗等方面进行对比。骨牵引组针道反应 3 例,表现为针道红肿、渗出,经局部换药缓解;医院感染表现为 2 例上呼吸道感染,2 例肺炎,1 例急性腹泻病;针道周围皮肤压迫性坏死,外固定组针道反应表现为 3 例针道红肿、持续渗出,经适当休息、局部换药后缓解,未拔除固定针,无医院感染发生。

讨 论

一、对于 6 个月至 5 岁患儿的股骨干骨折,外固定器治疗是可选方案之一

低龄儿童股骨干骨折如果短缩(>2 cm)或成角(>0°)较重时,外固定器治疗具有创伤小,骨折复位好,住院时间短,下地时间早的优势。美国骨科医师协会(American Academy of Orthopaedic Surgeons, AAOS)建议:6 个月至 5 岁儿童股骨干骨折短

缩<2 cm 时,选择保守治疗。当股骨干骨折短缩>2 cm 时,不再推荐保守治疗^[1,2]。传统石膏治疗,当股骨干骨折达到一定程度的旋转和成角时,可以考虑更积极的治疗计划^[1,2]。

有研究表明,对于股骨远端骨折,保守治疗难以达到良好的对位、对线,远期肢体成角、肢体不等长、旋转等后遗症畸形较常见^[8]。保守治疗股骨干骨折时,因为石膏固定只能固定骨折远端,对于骨折近端的移位不能控制。骨折复位不易维持,成角和短缩过多是不能接受的结果^[9]。Wright 等^[10]比较了使用外固定和髓人字石膏固定治疗 4 岁儿童患者的疗效,使用髓人字石膏固定发生畸形愈合的风险较高。使用髓人字石膏固定时,应密切随访患者,如果影像学检查发现严重畸形应早期更换为外固定或内固定矫正。

内固定或者外固定能提供更好的解剖复位和稳定性来防止或减少肢体不等长的发生。内固定可以考虑弹性髓内钉或者钢板内固定,弹性髓内钉固定术后能完全负重的等待时间较长(平均 12 周),骨折畸形愈合及延迟愈合的比例较高,且存在较多钉

尾刺激症状^[11]。钢板内固定的患儿下地时间较短(平均 7 周),骨折愈合率高,术后残留瘢痕,需二次手术取出内固定,二者均存在异位骨化的可能性^[11]。

对于股骨干骨折,短缩和成角明显的患儿,因为创伤小,对患儿打击小的优点,外固定器是一个可行的治疗选择^[12]。对于以年龄为主的 AAOS 指南,学龄前儿童是一个很尴尬的年龄段。但是近年来不显著的、细微的变化正在发生,部分学者根据最新的 AAOS 指南,开始尝试对 6 个月至 5 岁的儿童股骨干骨折使用外固定器和弹性髓内钉^[13]。笔者认为,外固定器创伤小,操作简单,且能达到较好的治疗效果,是学龄前儿童股骨干骨折的可选方案之一。

二、有效降低医院感染的发生率

外固定器的使用可以明显缩短患儿卧床及住院时间,对降低医院感染的发生率有良好效果。由于儿童骨折后有较强的塑型能力,远期预后较好。因此儿童股骨干骨折治疗上多采用牵引加石膏固定等保守方法^[1,2,14]。然而,公共卫生专家指出:住院 7 d 后的患者,医院感染的发生率明显上升^[3-7]。有研究提示:目前各种保守治疗虽然远期效果较好,但是住院时间及卧床时间较长^[14]。本研究中保守治疗组牵引时间约 22 d 左右,加上后期石膏固定需要平均卧床 42 d。因此患儿发生呼吸道感染及消化道感染为主的医院感染率明显增高,增加了患儿痛苦和治疗费用。有国外学者认为:髌人字石膏固定卧床时间仍然过长,呼吸道感染的发生率较高^[15]。一些学者选择弹性髓内钉和保守治疗进行比较,弹性髓内钉的骨折复位效果明显好于骨牵引加石膏固定治疗组;且住院时间显著短于骨牵引组^[16,17]。也有学者对于弹性髓内钉和外固定器进行比较,外固定器能提供术后即刻最大的骨折稳定性。术后 4 ~ 7 d,患儿开始下地行走,弹性髓内钉组只能在拐杖帮助下,进行部分负重或者不负重行走,而外固定器组术后可以部分负重或者完全负重^[18-20]。在本研究中,外固定器治疗的患儿平均住院时间约 1 周左右,大大降低了医院感染的发生率,且术后 2 周即可独立下地行走,进一步降低了呼吸道感染的发病率,利于患儿恢复^[19-21]。

三、早期功能锻炼,促进了骨折愈合

外固定器具有高强度、高刚度、高稳定性的力学特点,有利于早期功能锻炼,利用骨折的“控制性细微运动”来刺激骨痂生长,有利于骨折愈合。我们观察到骨折的临床平均愈合时间早于骨牵引组,无骨折延迟愈合及不愈合发生。骨牵引治疗不具备早

期功能锻炼的效果,且在卧床期间,骨折端的轻微移动会导致患儿疼痛的发生,增加了患儿恐惧和护理难度。尽早减轻患儿的疼痛,也是本研究选择外固定器的原因之一。

本研究不足之处在于:为单中心研究病例数有限,未对患儿性别、体重与骨折愈合时间进行统计分析,未对针道感染与下地行走的关系进行探讨。我们认为,单侧多功能外固定器治疗学龄前儿童股骨干骨折具有创伤小,出血少,医院感染发生率低,术后并发症少,效果满意,术后护理较容易,骨折愈合顺利等优点,且门诊可拆除外固定器,避免二次手术,是临床可选方法之一。

参 考 文 献

- 1 Kocher MS, Sink EL, Blasier RD, et al. American Academy of Orthopaedic Surgeons clinical practice guideline on treatment of pediatric diaphyseal femur fracture[J]. Journal of Bone & Joint Surgery, 2010, 92 (8): 1790 - 2 . DOI: 10. 2106/JBJS. J. 00137.
- 2 Jevsevar DS, Shea KG, Murray JN, et al. AAOS Clinical Practice Guideline on the Treatment of Pediatric Diaphyseal Femur Fractures[J]. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2015, 23 (12). DOI: 10. 5435/JAAOS-D-15-00523
- 3 郑秀芬,赵惠荣,邓红亮,等. 综合医院儿科病房医院感染现状及危险因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2014 (10): 2543-2545. DOI:10. 11816/cn. ni. 2014-135714
- 4 Zheng XF, Zhao HR, Deng HL, et al. Risk factors for nosocomial infections in wards of pediatrics department of general hospitals[J]. Chin J Nosocomial, 2014, 24 (10): 2543 - 2545. DOI:10. 11816/cn. ni. 2014-135714
- 4 郑林峰,汪珏,赖树华,等. 骨科创伤患者医院感染因素分析及预防对策[J]. 中华医院感染学杂志, 2015 (1): 189-190. DOI:10. 11816/cn. ni. 2015-142674.
- 5 Zheng LF, Wang J, Sai SH, et al. Risk factors for nosocomial infections in trauma patients of department of orthopedics and prevention countermeasure[J]. Chin J Nosocomial, 2015, 25 (1): 189-190. DOI:10. 11816/ cn. ni. 2015-142674.
- 5 Belmont PJ, Garcia E J, Romano D, et al. Risk factors for complications and in-hospital mortality following hip fractures: a study using the National Trauma Data Bank[J]. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 2014, 134 (5): 597. DOI:10. 1007/s00402-014-1959-y.
- 6 何凯平,刘涛,管红斌. 医院感染影响因素分析[J]. 中国病案, 2015 (5): 44-46. DOI:10. 3969/j. issn. 1672-2566. 2015. 05. 018

- He KP, Liu T, Guan HB. Analysis on the Influence Factors of Nosocomial Infections [J]. Chinese Medical Record 2015, 16 (5): 44-46. DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-2566. 2015. 05. 018
- 7 王世浩, 周爱萍, 赵静. 住院患者医院感染率调查分析 [J]. 中华医院感染学杂志, 2014 (16): 3980-3982. DOI: 10. 11816/cn. ni. 2014-130308
- Wang SH, Zhou AP, Zhao J. Investigations and analysis of prevalence rate of nosocomial infections in hospitalized patients [J]. Chin J Nosocomial, 2014, 24 (16): 3980-3982. DOI: 10. 11816/cn. ni. 2014-130308
- 8 Arkader A, Jr WW, Horn BD, et al. Predicting the outcome of physeal fractures of the distal femur [J]. Journal of Pediatric Orthopaedics, 2007, 27 (6): 703-708. DOI: 10. 1097/BPO. 0b013e3180dca0e5
- 9 Memisoglu K, Atmaca H, Kesemenli CC. Treatment of Femur Fractures in Preschool Children with Double Pin Technique: Immediate Incorporated Hip Spica Casting by Two K-Wires [J]. Indian Journal of Surgery, 2015, 77 (2): 635. DOI: 10. 1007/s12262-013-0952-y.
- 10 Wright JG, Wang EE, Owen JL, et al. Treatments for paediatric femoral fractures: a randomized trial [J]. Lancet, 2005, 365 (9465): 1153-1158. DOI: 10. 1016/S0140-6736(05)71878-X
- 11 Sutphen S A, Mendoza JD, Mundy A C, et al. Pediatric Diaphyseal Femur Fractures: Submuscular Plating Compared With Intramedullary Nailing [J]. Orthopedics, 2016, 39 (6): 353. DOI: 10. 3928/01477447-20160719-03.
- 12 Kong H, Sabharwal S. External fixation for closed pediatric femoral shaft fractures: where are we now? [J]. Clinical Orthopaedics and Related Research, 2014, 472 (12): 1-9. DOI: 10. 1007/s11999-014-3554-5.
- 13 Oetgen ME, Blatz AM, Matthews A. Impact of Clinical Practice Guideline on the Treatment of Pediatric Femoral Fractures in a Pediatric Hospital [J]. Journal of Bone & Joint Surgery, 2015, 97 (20): 1641-6. DOI: 10. 2106/JBJS. O. 00161.
- 14 Catena N, Sénès FM, Riganti S, et al. Diaphyseal femoral fractures below the age of six years: Results of plaster application and long term followup [J]. Indian Journal of Orthopaedics, 2014, 48 (1): 30-34. DOI: 10. 4103/0019-5413. 125487.
- 15 Spinner M, Freundlich BD, Miller IJ. Double-spica technique for primary treatment of fractures of the shaft of the femur in children and adolescents [J]. Clinical Orthopaedics & Related Research, 1967, 53 (1): 109. PMID: 5589469
- 16 Soleimanpour J, Ganjpour J, Rouhani S, et al. Comparison of titanium elastic nails with traction and spica cast in treatment of childrens femoral shaft fractures [J]. Pakistan Journal of Biological Sciences, 2013, 16 (8): 391-5. PMID: 24494521
- 17 Akinyoola AL, Orekha OO, Taiwo FO, et al. Outcome of non-operative management of femoral shaft fractures in children [J]. African Journal of Paediatric Surgery, 2011, 8 (1): 34-39. DOI: 10. 4103/0189-6725. 78666
- 18 Aslani H, Tabrizi A, Sadighi A, et al. Treatment of Pediatric Open Femoral Fractures with External Fixator Versus Flexible Intramedullary Nails [J]. Archives of Bone & Joint Surgery, 2013, 1 (2): 64-67.
- 19 王强, 李文锋. 单侧多功能外固定器治疗年幼儿童股骨干骨折 [J]. 临床和实验医学杂志, 2008, 7 (11): 35-36. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-4695. 2008. 11. 020
- Wang Q, Li WF. Unilateral multifunctional external fixator in the treatment of the long bone shaft fracture in children [J]. Journal of Clinical and Experimental Medicine 2008, 7 (11): 35-36. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-4695. 2008. 11. 020
- 20 李文锋, 侯树勋, 张伟佳. 防止外固定器术后针道感染和固定针松动的临床研究 [J]. 中国伤残医学, 2006, 14 (3): 5-7. DOI: 10. 3969/j. issn. 1673-6567. 2006. 03. 003
- Li WF, Hou SX, Zhang WJ. Clinical Study on Preventing Pin from Loosing and Pin-Track from Infection after External Fixation [J]. Chinese Journal of Trauma and Disability Medicine, 2006, 14 (3): 5-7. DOI: 10. 3969/j. issn. 1673-6567. 2006. 03. 003 Li
- 21 胡益民, 谢红兵. 单臂多功能外固定支架治疗儿童股骨干骨折 45 例 [J]. 临床小儿外科杂志, 2003, 2 (5): 391-392. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2003. 05. 031.
- Hu YM, Xie HB. Unilateral multifunctional external fixator in the treatment of 45 children of the femur shaft fracture [J]. Clin Ped Sur, 2003, 2 (5): 391-392. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2003. 05. 031.

(收稿日期: 2016-04-16)

(本文编辑: 王爱莲)

本文引用格式: 周治国, 陈小亮, 李俊, 等. 单侧多功能外固定器治疗学龄前儿童股骨干骨折 [J]. 临床小儿外科杂志, 2017, 16 (4): 376-380. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2017. 04. 015.

Citing this article as: Zhou ZG, Chen XL, Li J, et al. Treatment of femoral shaft fractures in preschool children with unilateral multifunctional external fixator [J]. J Clin Ped Sur, 2017, 16 (4): 376-380. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2017. 04. 015.