

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2020.20.017

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20200819.1700.002.html\(2020-08-20\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20200819.1700.002.html(2020-08-20))

关节镜辅助下闭合复位经皮 Herbert 空心螺钉内固定治疗 胫骨远端 Salter-Harris Ⅲ、Ⅳ型骨骺骨折临床研究^{*}

胡小军¹, 谭 响¹, 谢继勇¹, 文 飞¹, 史世奎², 张开富^{2△}

(重庆市荣昌区人民医院:1. 骨科;2. 放射科 402460)

[摘要] **目的** 探讨关节镜辅助下闭合复位经皮 Herbert 空心螺钉内固定治疗胫骨远端 Salter-Harris Ⅲ、Ⅳ型骨骺骨折临床疗效。**方法** 回顾性分析该科 2016 年 1 月至 2019 年 5 月收治的 30 例胫骨远端 Salter-Harris Ⅲ、Ⅳ型骨骺骨折患者,其中男 19 例,女 11 例;左侧 12 例,右侧 18 例;年龄 11~17 岁,平均(14.26±2.94)岁。胫骨远端骨骺骨折根据 Salter-Harris 标准分型,Ⅲ型 13 例,Ⅳ型 17 例。根据手术方式分为两组:A 组 14 例,传统切开复位内固定术治疗组;B 组 16 例,关节镜辅助下闭合复位经皮 Herbert 空心螺钉内固定术治疗组。定期随访观察两组患者治疗效果,包括患侧踝关节活动功能、疼痛视觉模拟评分及美国足踝医师协会后足与踝关节评分(AOFAS)。**结果** 两组患者术后 X 线片检查显示骨折复位均满意,全部病例获得随访,随访时间 6~15 个月,平均 10 个月。患者术后 3 个月踝关节活动范围:背伸 0°~45°,跖屈 0°~45°,内翻 0°~45°,外翻 0°~35°,骨骺骨折愈合时间 3~4 个月,术后 6 个月恢复伤前运动水平。对所有患者在 6 个月行踝关节复查,疼痛视觉模拟评分为 0~1 分,美国足踝医师协会后足与踝关节评分均为优。**结论** 关节镜辅助下闭合复位经皮 Herbert 空心螺钉内固定治疗胫骨远端 Salter-Harris Ⅲ、Ⅳ型骨骺骨折具有微创、疗效确切等优点,值得在临床上推广。

[关键词] 关节镜;闭合复位;胫骨远端骨骺骨折;Herbert 空心螺钉

[中图法分类号] R68

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2020)20-3395-04

Clinical study of arthroscopy-assisted closed reduction and percutaneous Herbert hollow screw internal fixation for treatment of distal tibial Salter-Harris type Ⅲ and IV epiphyseal fracture^{*}

HU Xiaojun¹, TAN Xiang¹, XIE Jiyong¹, WEN Fei[△], SHI Shikui², ZHANG Kaifu^{2△}

(1. Department of Orthopedics; 2. Department of Radiology, Rongchang District People's Hospital, Chongqing 402460, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the clinical efficacy of arthroscopy assisted closed reduction and percutaneous Herbert hollow screw internal fixation in the treatment of distal tibial Salter-Harris type III and IV epiphyseal fractures. **Methods** Thirty patients with distal tibial Salter-Harris type III and IV epiphyseal fractures treated in the orthopedic department of this hospital from January 2016 to May 2019 were retrospectively analyzed, including 19 males and 11 females, 12 cases on the left and 18 cases on the right, aged 11-17 years old, with an average age of (14.26 ± 2.94) years old. The distal tibial epiphyseal fractures were classified according to the Salter-Harris criteria, 13 cases were the type III and 17 cases were the type IV. According to the surgical methods, they were divided into the two groups: group A with 14 cases, traditional open reduction and internal fixation treatment group; the group B with 16 cases, closed reduction and percutaneous Herbert hollow screw internal fixation with arthroscopy. The regular follow-up was performed to observe the treatment effect of the two groups, including the ankle motion function of the affected side, visual analogue scale score of pain (VAS), and American Foot and Ankle Physician Association hindfoot and ankle score (AOFAS). **Results** The X-ray plate examination of the two groups showed satisfactory fracture reduction. All cases

^{*} 基金项目:重庆市区域医学重点学科项目(zdxk201614)。 作者简介:胡小军(1978—),副主任医师,硕士,主要从事骨与关节损伤研究。

[△] 通信作者, E-mail: 645516370@qq.com。

were followed up for 6—15 months, with an average follow-up of 10 months. The motion range of the ankle joint in 3 months after operation: back extension 0° — 45° , plantar flexion 0° — 45° , varus 0° — 45° , valgus 0° — 35° , healing time of epiphyseal fracture 3—4 months. The pre-injury exercise level was restored after 6 months. All cases underwent the ankle review in 6 months, the pain visual analogue scale (VAS) score was 0—1 point, the AOFAS scores were excellent. **Conclusion** Arthroscopy-assisted closed reduction and percutaneous Herbert cannulated screw internal fixation for the treatment of distal tibial Salter-Harris type III and IV epiphyseal fractures has the advantages of minimal invasion and definite curative effects, and is worthy of clinical promotion.

[Key words] arthroscopy; closed reduction; fracture of the distal tibia epiphysis; Herbert cannulated screw

胫骨远端骨骺骨折在临床上较常见,占儿童全部骨骺损伤的 11.0%~22.7%,其原因是儿童胫骨远端骨骺脆弱,内外踝周围附着较多韧带,在强大的外力作用下容易发生胫骨远端损伤,导致骨骺骨折^[1]。发生胫骨远端骨骺骨折需及时有效地行复位固定术治疗,如果因骨骺骨折复位不良、小关节移位及多个关节面平整性较差等原因导致后期骨骺板早闭、关节周围畸形、骨性关节炎等并发症发生^[1-2]。胫骨远端骨骺骨折的损伤程度、治疗效果可直接影响患者踝关节的功能、形态,由于患儿年龄较小,其损伤后对复位的要求标准相对更高,而由于儿童骨骼的生理特点,伤后固定的稳定性相对较差,保守治疗常导致骨折再移位,故手术治疗是最理想的方法,临床上常选择切开复位内固定术治疗,但该手术方式创伤大、关节面常不平整,导致术后并发症多^[3]。本科采用关节镜辅助下闭合复位经皮 Herbert 空心螺钉内固定术治疗胫骨远端 Salter-Harris III、IV 型骨骺骨折,取得了非常满意的疗效,现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析本院骨科 2016 年 1 月至 2019 年 5 月收治的 30 例胫骨远端 Salter-Harris III、IV 型骨骺骨折患者,其中男 19 例,女 11 例,左侧 12 例,右侧 18 例,年龄 11~17 岁,平均 (14.26 ± 2.94) 岁。伤后至就诊时间 1.5 h 至 3 d。致伤原因:高处坠落伤 7 例,车祸伤 9 例,打篮球受伤 6 例,踢足球受伤 5 例,其他原因 3 例。胫骨远端骨骺骨折根据 Salter-Harris 标准分型,III 型 13 例,IV 型 17 例。根据手术方式分为两组:A 组 14 例,传统切开复位内固定术治疗组;B 组 16 例,关节镜辅助下闭合复位经皮 Herbert 空心螺钉内固定术治疗组。所有患者均为胫骨远端闭合性骨骺骨折,未损伤周围血管、神经。

1.2 方法

1.2.1 手术方法

患者在入院前及入院后均行 X 线片及 CT 检查^[4](必要时进行三维重建)确定胫骨远端骨骺骨折

损伤程度及类型,了解骨折线的走向及骨折块的形态、大小,必要时行踝关节 MRI 检查,以明确是否合并周围韧带损伤。术中两组患者均取平卧位,常规选择椎管内麻醉。A 组患者于骨折周围切开,根据情况考虑是否需要探查踝关节腔、清理关节内积血及凝血块等,复位骨骺骨折,以 1.0~1.5 mm 克氏针临时固定骨折块,在 C 型臂透视下见骨骺骨折复位满意,通过克氏针导针攻入 3~5 枚 Herbert 空心螺钉固定骨折断端,方向平行于骺板,螺钉通常过对侧皮质。B 组患者在踝关节镜下行内外侧常规入路探查踝关节腔,清理关节内积血及凝血块等,同时查看骨骺骨折断端移位程度,复位骨折断端,踝关节镜下复位好胫骨远端骨骺骨折关节面,经皮行克氏针固定骨折断端,在 C 型臂透视下见骨骺骨折复位满意,通过克氏针导针攻入 3~5 枚 Herbert 空心螺钉固定骨折断端,方向平行于骺板,螺钉通常过对侧皮质。术中对于小骨折块 Herbert 空心螺钉难以固定者则使用克氏针固定,骨折块 1.5 cm×2.0 cm 的则直接使用 3.0~4.0 mm 的 Herbert 空心螺钉固定^[5]。内固定物上好后再次用关节镜检查胫骨远端的关节面是否平整,同时 C 型臂透视判断骨骺骨折复位情况及内固定物位置是否满意,术中有 2 例患者出现距骨软骨面损伤,在镜下进行修整和微骨折处理,所以患者均定期随访,观察患者治疗效果。

1.2.2 术后处理

胫骨远端骨骺骨折 Herbert 空心螺钉内固定术后行踝关节背伸及跖屈功能锻炼,术后 6~8 周逐渐开始患肢扶拐部分负重。

1.2.3 观察指标及疗效判定标准

观察两组患者骨折愈合时间及手术效果等。采用疼痛视觉模拟评分对患者 6 个月时患侧踝关节疼痛情况进行评价。评分范围为 0~10 分:0 分为完全无痛,1~3 分为轻度疼痛,4~6 分为中度疼痛,7~10 分为重度疼痛。采用美国足踝医师协会后足与踝关节评分(AOFAS)^[6]进行评价,该评分包括疼痛、功能和对线 3 个方面,满分为 100 分,其中 90~100 分

为优,80~89 分为良,70~79 分为可,<70 分为差。

2 结 果

30 例患者均获得随访,随访时间 6~15 个月,平均随访 10 个月。术后对两组患者踝关节 X 线片检查显示所有骨折复位均满意,包括 B 组 2 例患者距骨软骨面损伤并在镜下进行修整和微骨折处理的患者。骨骺骨折愈合时间为术后 3~4 个月,有 1 例患者在术后 5 个月才完全愈合,术后 6 个月患侧踝关节活动范围:背伸 0°~45°,跖屈 0°~45°,内翻 0°~45°,外翻 0°~35°,术后 6 个月患者基本上恢复到伤前运动水平,术后 7~8 个月去除内固定物。疼痛视觉模拟评分为 0~1 分,AOFAS 均为优。B 组中有 1 例患者术后 5 d 出现骨折再次移位,行二次手术后治愈。

3 讨 论

3.1 胫骨远端骨骺骨折的特点

随着人们生活质量的提高,近些年来胫骨远端骨骺骨折的发病率呈逐年上升趋势,主要是因为儿童营养状态良好,肢体、躯干粗大,有些孩子喜欢从事剧烈的体育活动如打篮球、踢足球等,但动作不敏捷,协调性差。从病例统计来看,大多数患儿属于重力体型,年龄多发生在 12~16 岁,即胫骨远端骺板软骨形成后至骺板生理性闭合前的一个较短发育阶段内^[7]。男生占绝大多数,这可能与青春期男生喜欢参加剧烈的活动多且胫骨远端骨骺生理性融合的年龄晚有关。

青少年骨干两端存在着骨骺、骺板和 Ranvier 区软骨膜血管等重要结构,若这些结构受到破坏将严重影响骨干的发育,甚至有可能导致肢体畸形。因此,对骨骺骨折进行治疗时需尽可能地降低对骨骺和 Ranvier 区的损伤^[1,8]。临床上胫骨远端干骺端的骨折若处理不当,常可导致患肢短缩、关节周围畸形、踝关节僵硬及骨性关节炎等并发症的发生^[9]。

3.2 治疗措施探讨

3.2.1 运用关节镜治疗骨骺骨折优势

骨骺骨折是生长板或骺板骨折,是青少年非常严重的骨关节损伤。它能导致患者肢体进行性生长紊乱。青少年骨骺骨折愈合及塑形能力虽强,但骨骺骨折后其损伤的部位难于准确预见,骺板因为损伤刺激可能出现生长加快或减慢,甚至停滞,骨骺骨折的旋转移位是无法通过后期的再塑形来纠正,常常会造成畸形愈合、生长停滞,到了晚期就成了创伤性关节炎^[10]。

胫骨远端 Salter-Harris III、IV 型骨骺骨折属于关节内骨折,术中使用关节镜不但可以看清骨折线,更能观察软骨面的对合情况,避免发生“台阶”现象,同时它又能对关节内的其他损伤进行镜下处理,因此关节镜能在胫骨远端骨骺骨折治疗中发挥非常重要的作用^[11]。本组病例关节镜下发现 2 例距骨软骨面损

伤,在关节镜下用刨刀进行修整后再以直径 0.8 mm 克氏针尖部行微骨折处理。

3.2.2 骨骺骨折运用 Herbert 空心螺钉治疗优势

本研究使用的 Herbert 空心螺钉具有双端螺纹、自身加压的优点,近年来被越来越多地应用于股骨头骨折、腕舟骨骨折等四肢关节内骨折的内固定治疗^[12]。由于 Herbert 螺钉是钛合金材料,因此其强度高,固定牢固,螺纹差及旋入螺纹数增加了固定力度,具有把持力强、不易退钉等特点。Herbert 空心螺钉尾部无螺帽,可完全埋入骨内,不会对局部的软组织造成压迫^[13]。术中使用 Herbert 空心螺钉内固定胫骨远端骨骺骨折,需要改型螺钉直径不能太粗(3.0~4.5 mm),且对骨折断端有加压作用。本组 16 例患者术后未发生滑脱、退钉、骨折移位,提示 Herbert 空心螺钉内固定效果可靠,患者术后踝关节功能恢复良好。有报道称 Herbert 空心螺钉虽可长期存留体内,但容易导致骨折移位、滑脱等风险,增加患者二次手术概率^[14]。因此待患者骨骺骨折愈合后,建议患者早日取出 Herbert 空心螺钉。

3.2.3 治疗注意事项

胫骨远端骨骺骨折闭合复位时需要在 C 臂光透视下操作,术中在行经皮克氏针固定及导针置入时,需要注意垂直骨折断面,避免骺板损伤,在骨骺内置入克氏针或 Herbert 空心螺钉时,不能进入关节腔也不可损伤骨骺的骺板。骨骺骺板周围的 Ranvier 区有成骨作用,损伤后容易产生骨桥而导致生长阻滞或成角畸形,在置入克氏针或 Herbert 空心螺钉时要保护 Ranvier 区^[15]。骨骺骨折在复位固定过程中需要尽可能地避免损伤骺板,需要反复在 C 臂透视下确定克氏针和内固定物的位置,因此术前的 X 线片及 CT 检查非常重要,必要时需行三维重建来明确骨折线的走向和骨折块的大小,确定内固定物置入的最佳位置^[4,8]。

术中良好的复位是骨折能获得满意结果的前提,经皮内固定对骨折周围的软组织损伤小,对血供破坏也小,有利于骨折的愈合^[16]。术中操作时尽量使螺钉平行骨骺线、在避免损伤骨骺的情况下穿透对侧骨皮质,这有利于骨骺骨折断端的愈合,减少骨骺板的损伤,患者术后可以行早期功能锻炼,减少相关并发症的发生^[17]。

综上所述,关节镜辅助下闭合复位经皮 Herbert 空心螺钉内固定治疗胫骨远端 Salter-Harris III、IV 型骨骺骨折具有微创、疗效确切等优点,患者能够早期行功能锻炼,较快地恢复到受伤前的运动水平,是一种非常好的治疗方法,值得在临床上推广。

参考文献

[1] 吴战坡,许瑞江,李浩宇. 儿童胫骨远端骨骺损伤

- 的治疗[J]. 军医进修学院学报, 2005, 26(2): 114-115.
- [2] D'ANGELO F, SOLARINO G, TANAS D, et al. Outcome of distal tibia physeal fractures: a review of cases as related to risk factors[J]. *Injury*, 2017, 48(3): 7-11.
- [3] 陈西民, 许洪涛. 空心螺钉固定治疗儿童胫骨远端骨骺骨折[J]. 创伤外科杂志, 2017, 19(11): 859-861.
- [4] NENOPOULOS A, BESLIKAS T, GIGIS I, et al. The role of CT in diagnosis and treatment of distal tibial fractures with intra-articular involvement in children[J]. *Injury*, 2015, 46(11): 2177-2180.
- [5] 陈聪聪, 陈前永, 赵克义. 关节镜下 Herbert 双头加压螺钉治疗胫骨髁间嵴骨折的疗效观察[J]. 安徽医学, 2018, 39(11): 1382-1384.
- [6] 刘志雄. 常用骨科分类法和功能评定[M]. 北京: 北京科学技术出版社, 2010: 301-302.
- [7] 魏伟强. 青少年胫骨远端 Salter-Harris II 型骨髓骨折治疗效果分析[J]. 当代医学, 2015, 21(35): 74-75.
- [8] 唐青松, 李明, 刘星, 等. 儿童胫骨远端骨骺骨折的个体化治疗[J]. 重庆医科大学学报, 2017, 42(2): 139-144.
- [9] ASAD W A, YOUNIS M H S, AHMED A F, et al. Open versus closed treatment of distal tibia physeal fractures: a systematic review and meta-analysis[J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2018, 28(3): 503-509.
- [10] 黄辉, 罗宇, 吕欣, 等. 闭合复位经皮穿针治疗儿童胫腓骨远端骨骺、干骺端骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26(16): 1521-1524.
- [11] 朱渊, 徐向阳, 刘津浩, 等. 踝关节镜下微骨折手术治疗距骨骨软骨损伤[J]. 第三军医大学学报, 2015, 37(3): 211-214.
- [12] 王戎佳, 邵钦, 杨晨松, 等. Herbert 螺钉治疗 Mason II 型桡骨头骨折[J]. 中华手外科杂志, 2018, 34(2): 100-101.
- [13] 东海潮, 徐欣, 李培楠, 等. 微型钢板、Herbert 螺钉及可吸收棒内固定修复 Mason II 型桡骨头骨折[J]. 中国组织工程研究, 2019, 23(4): 518-524.
- [14] EL-MAHALLAWY Y, AL-MAHALAWY H. Herbert cannulated bone screw osteosynthesis in anterior mandibular fracture treatment: a comparative study with lag screw and miniplate[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2018, 76(6): 1281.
- [15] 夏永杰, 韩镜明, 游超, 等. 闭合复位空心螺钉在儿童胫骨远端骨骺骨折中的应用[J]. 海南医学, 2018, 29(18): 2601-2603.
- [16] 邝国军, 骆永锋, 吴俊, 等. 两种微创疗法治疗胫骨远端骨折临床疗效分析[J]. 实用骨科杂志, 2016, 22(5): 450-454.
- [17] 徐松宝. Herbert 螺钉治疗骨折的临床疗效分析[J]. 中国实用医药, 2013, 8(22): 89-90.
- (收稿日期: 2020-02-10 修回日期: 2020-06-01)
- (上接第 3394 页)
- levels in allergic patients[J]. *J Asthma Res*, 2015, 52(2): 123-127.
- [15] 都萍, 肖玉联, 王静. 骨碱性磷酸酶对维生素 D 缺乏性佝偻病的临床诊断价值探讨[J]. 中国妇幼保健, 2011, 26(16): 2476-2478.
- [16] HERRMANN M, SEIBEL M. The amino and carboxyterminal crosslinked telopeptides of collagen type I, NTX-I and NTX-II: a comparative review[J]. *Clin Chimica Acta*, 2008, 393(1): 57.
- [17] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 维生素 D 及其类似物临床应用共识[J]. 协和医学杂志, 2018, 9(2): 127-143.
- [18] 田勇, 白永莲, 刘墨霞. 3 岁内儿童维生素 D 缺乏性佝偻病的影响因素[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2017, 14(4): 71-75.
- (收稿日期: 2020-01-18 修回日期: 2020-04-15)