

桥接组合内固定系统治疗 Vancouver B1 和 C 型股骨假体周围骨折

翁益平, 郁忠杰, 孙荣彬, 徐南伟, 张煜

(南京医科大学附属常州市第二人民医院骨科, 江苏 常州 213003)

【摘要】 目的: 评价采用桥接组合内固定系统治疗人工髋关节置换术后股骨假体周围骨折 Vancouver B1 型和 C 型的临床效果。方法: 自 2016 年 10 月至 2018 年 6 月, 股骨假体周围骨折温哥华 B1 型和 C 型患者 5 例, 男 2 例, 女 3 例; 年龄 68, 70, 74, 75, 79 岁, 平均 73.2 岁; B1 型骨折 4 例, C 型骨折 1 例。受伤原因: 交通伤 1 例, 跌倒 4 例。采用切开复位桥接组合内固定治疗。术后通过临床和影像学检查随访患者有无并发症、骨折愈合时间, 行 Parker 活动评分。结果: 术后 5 例患者伤口均愈合, 无感染发生。有 1 例经静脉造影证实发生深静脉血栓。5 例患者均获随访, 时间 2, 8, 9, 10, 15 个月。其中 1 例于术后 2 个月因心肌梗塞死亡。4 例患者均骨折愈合, 平均愈合时间 12.5 周。未发现复位丢失和内固定失效, 术后 2 例患者可无保护下负重行走, 1 例需依靠单拐辅助。1 例再次假体周围骨折患者术前依靠单拐行走, 术后依靠双拐于室内活动。Parker 活动评分平均恢复至术前的 51.8%。结论: 桥接组合内固定系统可以用于固定股骨假体稳定的人工髋关节置换后骨折。

【关键词】 假体周围骨折; 骨折固定术, 内; 关节成形术, 置换, 髋

中图分类号: R683.42

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2020.04.016

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Treatment of femoral periprosthetic fracture of Vancouver type B1 and C with bridge combined internal fixation system WENG Yi-ping, YU Zhong-jie, SUN Rong-bin, XU Nan-wei, and ZHANG Yu. Department of Orthopaedics, Changzhou 2nd People's Hospital Affiliated to Nanjin Medical University, Changzhou 213003, Jiangsu, China

ABSTRACT Objective: To evaluate the clinical effect of bridge combined internal fixation system in the treatment of periprosthetic fracture of femur after hip replacement. **Methods:** From October 2016 to June 2018, 5 patients of periprosthetic fractures of femur classified type B1 and type C in Vancouver were treated by open reduction and bridging combined with internal fixation, including 2 males and 3 females, with ages of 68, 70, 74, 75, 79 years; type B1 fractures in 4 and type C fractures in 1. Causes of injury: 1 case of traffic injury, 4 cases of fall. After the operation, the patients were followed up for complications and fracture healing time by clinical and imaging examination, and Parker activity score was performed. **Results:** The wounds of 5 patients healed without infection. One case of DVT was confirmed by venography. Five patients were followed up, and the durations were 2, 8, 9, 10, 15 months. One patient died of myocardial infarction 2 months after operation. The average healing time was 12.5 weeks. No loss of reduction or failure of internal fixation was found. Two patients could walk without protection and 1 patient needed to rely on single crutch. One case of periprosthetic fracture had to walk with a single crutch before operation and move indoors with two crutches after operation. The average Parker activity score was 51.8% before operation. **Conclusion:** The bridge combined internal fixation system can be used to fix the fracture after hip replacement with stable femoral prosthesis.

KEYWORDS Periprosthetic fractures; Fracture fixation, internal; Arthroplasty, replacement, hip

随着人工髋关节置换术病例的逐年增加和术后生存期的延长, 股骨假体周围骨折的发生率也呈升高趋势, 成为人工髋关节置换术后再手术的第三大原因。由于股骨假体周围骨折患者多为老年人, 伴有多种内科疾病和较差的骨质量, 临床上治疗比较困难。Vancouver 分型在指导治疗方案的选择上有较大

意义, 普遍认为对于 Vancouver 分型^[1]B1 和 C 型的股骨假体周围骨折可参照一般骨折的处理原则, 由创伤骨科医师采用切开复位内固定术。常用的内固定装置包括普通加压钢板、锁定钢板、多轴锁定钢板、钛缆、钢丝、捆扎带等。然而手术效果各异。桥接组合式内固定系统(bridge combined fixation system, BCFS)作为一种新型内固定装置, 结合了钉棒系统、钉板系统和外固定支架的优势, 在治疗假体周围骨折方面是一项有意义的尝试。自 2016 年 10 月至

通讯作者: 张煜 E-mail: dryuzhang@126.com

Corresponding author: ZHANG Yu E-mail: dryuzhang@126.com

2018 年 6 月,采用该系统对 5 例人工髋关节置换术后股骨假体周围骨折患者进行了复位固定。

1 临床资料

回顾性分析于我院就诊的 5 例人工髋关节置换术后股骨假体周围骨折患者,男 2 例,女 3 例,年龄 68,70,74,75,79 岁,平均 73.2 岁。受伤原因:1 例为交通伤,伴有少量蛛网膜下腔出血及锁骨、内外踝骨折,其余 4 例为跌倒,无合并伤。初次髋关节置换病因包括 4 例股骨颈骨折和 1 例股骨头无菌性坏死。初次行全关节置换,3 例为骨水泥假体,2 例生物固定假体。此次骨折距髋关节置换 3~7 年,平均 4.8 年,其中 1 例髋关节返修置换术后 5 年,4 年前发生股骨柄周围骨折,行外侧钢板加钢丝捆扎固定后可扶拐行走,此次发生再骨折。骨折均发生于单侧,左侧 2 例,右侧 3 例。所有病例通过高质量的前后位和侧位 X 线片来评估骨折的特征、骨质量及假体的状态。通过和关节外科医师共同研判,参考患者骨折前最近一次就诊的 X 线片,所有病例假体无下沉和内翻征象,周围骨-金属或骨水泥-金属界面无明显骨质溶解迹象。假体周围骨折 Vancouver 分型^[1],B1 型 1 例,C 型 4 例。

2 治疗方法

患者在排除明显手术禁忌证后行骨折内固定术。采用切开复位内固定术结合微创接骨板技术,复位后桥接组合式内固定装置固定,由同组医师完成。采用腰硬联合或者全身麻醉,仰卧于可透视手术床上,通过外侧手术入路显露骨折断端,采用直接复位技术复位骨折。内固定装置选择桥接组合内固定器(见图 1)。

首先于股骨前方选择单根直径 4 mm 连接棒组合双孔滑块 2 枚,骨折远近端各 1 枚分散布置。安放导向器钻透股骨皮质,其中骨折近段钻孔注意避开

股骨假体柄或骨水泥壳呈偏心位。拧入螺钉并与滑块锁定。如为横行骨折也可采用特制加压装置于骨折断端间加压后锁定。完成断端初步稳定后,采用 MIPO 技术于肌肉下方插入外侧桥接组合内固定器,通常采用 2 根直径 6 mm 连接棒组合双孔滑块 4 枚,骨折远近端各 2 枚分散布置,注意钉孔位置避开前方螺钉。外侧组件要保证足够的长度,近端可达大转子下方、远端可达股骨髁上。安放导向器后钻孔予螺钉予滑块锁定。此时近端螺钉如被股骨柄假体阻挡可单皮质固定。前方连接棒与外侧连接棒之间也可选择双棒滑块将两者连接为一个框架整体。复位质量经过术中 C 形臂 X 线机透视证实后闭合伤口。术后常规留置引流管。按预防性使用抗生素规范于麻醉诱导阶段静脉滴注头孢尼西 1.0 g,术后 24 h 重复使用 1 次。术后使用低分子肝素预防深静脉血栓。术后鼓励患者早期拐杖保护下部分负重。

3 结果

手术时间 70~200 min,平均 107 min;术中失血量 100~1 000 ml,平均 300 ml。术后无感染发生。但有 1 例经静脉造影证实发生深静脉血栓,予深静脉滤器置入及低分子肝素治疗。

于术后 6 周复诊,进行影像学评估及患者功能评估。随后每 4 周复诊直至骨折愈合或死亡,当正侧位 X 线片显示骨折部位有三面连续骨痂通过,并可无痛负重行走时时判断为骨折临床愈合。在末次随访时进行 Parker 等^[2]运动评分,主要是对患者遭受髋部骨折前后的行走活动能力进行评估,包括进行室内、室外以及购物活动的的能力,0~9 分,术后评分占术前评分的百分比为 Parker 评分恢复率。

5 例患者术后均获随访,时间 2,8,9,10,15 个月,其中 1 例于术后 2 个月因心肌梗塞死亡,随访中止。另 4 例患者均骨折愈合,愈合时间 12~14 周。至



图 1 桥接组合式内固定系统组件及螺钉锁定机制 1a. 螺钉 1b. 双棒双孔固定滑块 1c. 双棒单孔固定滑块 1d. 单棒单孔固定滑块 1e. 拧紧螺钉时可以通过挤压固定滑块边缘开槽达到锁定目的

Fig.1 Bridge combined internal fixation system components and screw locking mechanism 1a. Screw 1b. Double rod with double hole fixed slider 1c. Double rod with single hole fixed slider 1d. Single rod with single hole fixed slider 1e. When tightening the screw, the fixed slider edge was pressed and achieved the purpose of lock

末次随访时,未发现复位丢失、内固定失效,术后患者 1 例再次假体周围骨折患者术前依靠单拐行走,术后 2 例可无保护下负重行走,1 例需依靠单拐辅助。 术后依靠双拐于室内活动。Parker 活动评分术前 6~

表 1 桥接组合式内固定系统治疗股骨假体周围骨折 5 例患者临床资料

Tab.1 Clinical data of 5 patients with femoral prosthesis fracture treated by bridge combined internal fixation system

患者序号	年龄(分)	性别	侧别	致伤原因	伴发伤	原假体类型	初次置换原因	初次/返修
1	70	女	右	交通伤	蛛网膜下腔出血、锁骨、内踝骨折	生物固定	股骨头坏死	返修
2	75	男	右	跌倒	无	骨水泥	股骨颈骨折	初次
3*	68	男	左	跌倒	无	生物固定	股骨颈骨折	初次
4	79	女	左	跌倒	无	骨水泥	股骨颈骨折	初次
5	74	女	右	跌倒	无	骨水泥	股骨颈骨折	初次

患者序号	距上次置换时间(年)	手术史	Vancouver 分型	术后并发症	随访时间(月)	愈合时间(周)	Parker 活动评分(分)	
							术前	术后
1	5	20 年前初次置换,5 年前返修,4 年前假体周围骨折	B1	深静脉血栓	15	12	6	1
2	3		C	无	10	12	6	4
3*	4		C	无	2			
4	7		C	无	9	14	6	4
5	4		C	无	8	12	7	4

注: *术后 2 个月时因心肌梗塞死亡,随访中止

Note: *The patient died of myocardial infarction at 2 months after operation, and the follow-up was suspended

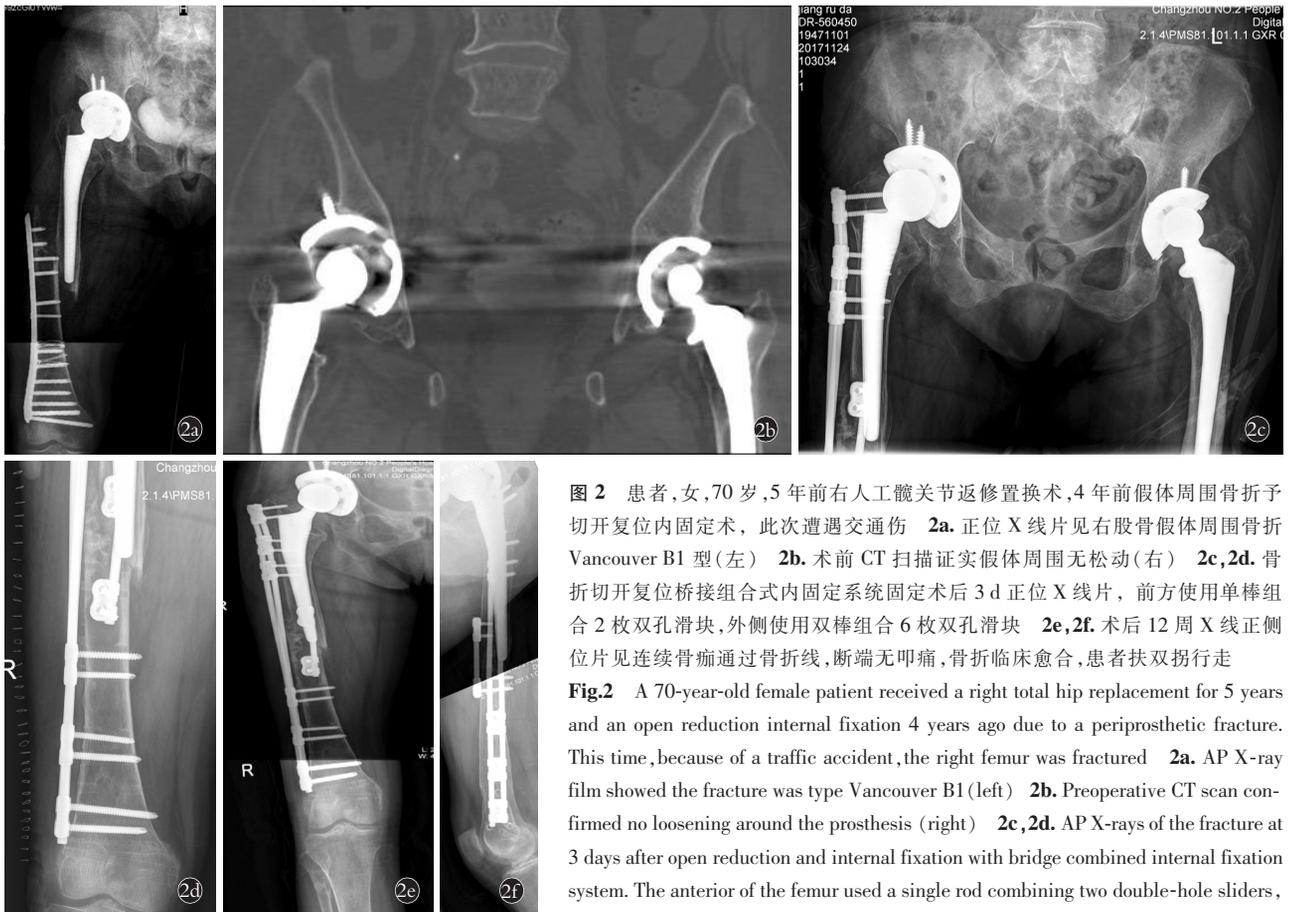


图 2 患者,女,70 岁,5 年前右人工髋关节返修置换术,4 年前假体周围骨折予切开复位内固定术,此次遭遇交通伤 2a. 正位 X 线片见右股骨假体周围骨折 Vancouver B1 型(左) 2b. 术前 CT 扫描证实假体周围无松动(右) 2c,2d. 骨折切开复位桥接组合式内固定系统固定术后 3 d 正位 X 线片,前方使用单棒组合 2 枚双孔滑块,外侧使用双棒组合 6 枚双孔滑块 2e,2f. 术后 12 周 X 线正侧位片见连续骨痂通过骨折线,断端无叩痛,骨折临床愈合,患者扶双拐行走

Fig.2 A 70-year-old female patient received a right total hip replacement for 5 years and an open reduction internal fixation 4 years ago due to a periprosthetic fracture. This time, because of a traffic accident, the right femur was fractured 2a. AP X-ray film showed the fracture was type Vancouver B1 (left) 2b. Preoperative CT scan confirmed no loosening around the prosthesis (right) 2c,2d. AP X-rays of the fracture at 3 days after open reduction and internal fixation with bridge combined internal fixation system. The anterior of the femur used a single rod combining two double-hole sliders, and the lateral used a double rod combining six double-hole sliders 2e,2f. AP and lateral X-rays at 12 weeks after operation showed the fracture was clinically healed by finding the continuous osteophytes went through the fracture line and no pain at the broken end. The patient can walk rely on crutches

AP and lateral X-rays at 12 weeks after operation showed the fracture was clinically healed by finding the continuous osteophytes went through the fracture line and no pain at the broken end. The patient can walk rely on crutches

7 分,术后 1~4 分,平均恢复率约 51.8%。患者临床资料见表 1。典型病例见图 2。

4 讨论

初次人工髋关节置换后假体周围骨折的发病率约 1%,而在返修置换术后可高达 4%^[3-4]。大多数由跌倒等低度暴力引起^[5]。发病人群中将近 60%的患者存在骨质疏松。女性、高龄、既往髋关节骨折史成为常见的风险因素^[6]。

根据 Vancouver 分型,股骨假体周围骨折中 4%为 A 型骨折,86%为 B 型骨折,10%为 C 型骨折^[4]。假体无松动且骨质较好的 B1 型骨折和位于假体远端的 C 型骨折多采用内固定治疗。与普通的股骨骨折相比,骨折内固定时由于假体及骨水泥的存在妨碍了有效的近端固定,导致内固定失效。而即使进行了规范的手术干预达到了骨折愈合,股骨假体周围骨折术后患者的功能都无法恢复到术前^[7]。术后 1 年死亡率也达到了 16.7%^[8]。因此,股骨假体周围骨折的治疗是个难点,最佳方案一直存有争议。目前文献报道都基于中低样本量的研究,缺乏大样本多中心的高质量研究结果。

近年来锁定钢板治疗 B1 和 C 型的假体周围骨折取得了较好的治疗效果^[9-10]。但近端锁定螺钉的拔出、骨折不愈合等并发症也有报道。为了改善治疗效果,对于骨质量较差的患者和不稳定性骨折(短斜行、横行粉碎性)采用外侧锁定钢板及前方同种异体骨板移植提高骨愈合率^[11-13]。但最近的一项横断面调查提示 B1 型假体周围骨折锁定钢板联合同种异体骨皮质移植不愈合率高于单纯使用锁定钢板组^[14],这可能和广泛剥离有关。

同时异体骨板使用增加了疾病传播和排异反应风险^[15]。也有研究通过内固定的改良来满足股骨柄周围的固定要求。如采用多轴内固定系统来避开假体,尽量采用双皮质锁定螺钉提供更好的抗扭转载荷^[16]。生物力学研究证实非接触桥接钢板具有更好的轴向刚度^[17]。但手术时对钢板置入位置要求较高,过多的螺钉孔成为潜在的力学薄弱点。

桥接组合式内固定系统主要由连接棒、固定滑块、螺钉等部分组成,为钛合金材质。圆柱形的连接棒直径自 2.5 mm 至 6 mm 有多种规格,起主要的桥接作用。固定滑块有单棒单孔、单棒双孔、双棒单孔、双棒双孔等多种类型,呈长方形,边缘有孔便于连接棒穿过,中央设计有螺钉孔。特殊设计的螺钉可以通过挤压固定滑块“抱紧”连接棒达到锁定(见图 1)。桥接组合式内固定系统本质上仍是一种成角固定装置,具有锁定钢板的生物力学优势。但通过独特的钉棒组合模式,又兼有外固定支架的灵活。成为真正意

义的内固定支架。

在股骨假体周围骨折的治疗中,通过切开有限剥离骨折段软组织后直接复位骨折,前方安置短节段单棒。单棒滑块可以围绕连接棒做全方向转动,选择避开股骨柄假体的角度打入螺钉,尽量延长螺钉的皮质穿透长度以提高稳定性。初步复位后便于使用 MIPO 技术置入外侧双棒结构。根据固定需要,滑块可以在连接棒上自由滑动,避开前方螺钉,形成最优的螺钉分布。必要时前侧单棒和外侧双棒还可以通过双棒滑块相连,形成多向锁定的整体结构。这些内固定物均位于股骨张力侧,能有效抵抗冠状位和矢状位的折弯力。生物力学实验证明使用前方和外侧双钢板垂直放置的稳定性明显高于仅仅使用外侧钢板。但过于坚强的内固定也可能导致骨折间微动不足,引起骨折不愈合,这也许是一些使用锁定钢板治疗后骨不连的原因^[18]。而 BCFS 的棒状设计弹性模量大,生物力学性能有一定优势^[19]。同时与锁定钢板类似,桥联装置不要求与骨面紧密接触,对塑性要求不高。也可以小切口骨膜外插入,保护了股骨周围血供破坏。

但在实际使用中也发现桥接组合式内固定系统操作远较锁定钢板复杂,学习曲线较长。如滑块切迹较高,边缘较锐利,在骨膜外插入时阻力大,有增加软组织损伤的可能。滑块位置难于在皮肤外确定。在螺钉锁定时容易造成锁定失效。并且本组病例数较少,缺乏对照研究。这提示我们在使用 BCFS 治疗股骨假体周围骨折时需严格掌握适应症。

参考文献

- [1] Duncan CP, Masri BA. Fractures of the femur after hip replacement [J]. Instr Course Lect, 1995, 44: 293-304.
- [2] Parker MJ, Palmer CR. A new mobility score for predicting mortality after hip fracture[J]. J Bone Joint Surg Br, 1993, 75(5): 797-798.
- [3] Meek RM, Nnowood T, Smith R, et al. The risk of peri-prosthetic fracture after primary and revision total hip and knee replacement [J]. J Bone Joint Surg Br, 2011, 93(1): 96-101.
- [4] Malchau H, Herberts P, Eisler T, et al. The swedish total hip replacement register[J]. J Bone Joint Surg Am, 2002, 84(Suppl 2): 2-20.
- [5] Moreta AJ, Aguirre U, De Ugarte OS, et al. Functional and radiological outcome of periprosthetic femoral fractures after hip arthroplasty[J]. Injury, 2015, 46(2): 292-298.
- [6] Franklin J, Malchau H. Risk factors for periprosthetic femoral fracture[J]. Injury, 2007, 38(6): 655-660.
- [7] Zheng L, Lee WY, Hwang DS, et al. Could patient undergo surgical treatment for periprosthetic femoral fracture after hip arthroplasty return to their status before trauma[J]. Hip Pelvis, 2016, 28(2): 90-97.
- [8] Langenhan R, Trobisch P, Ricart P, Probst A. Aggressive surgical treatment of periprosthetic femur fractures can reduce mortality: comparison of open reduction and internal fixation versus a modular

- prosthesis nail[J]. J Orthop Trauma, 2012, 26(2): 80-85.
- [9] Chakravathy J, Bansal R, Cooper J. Locking plate osteosynthesis for Vancouver Type B1 and Type C periprosthetic fractures of femur: a report on 12 patients[J]. Injury, 2007, 38(6): 725-33.
- [10] Froberg L, Troelsen A, Brix M. Periprosthetic Vancouver type B1 and C fractures treated by locking-plate osteosynthesis: fracture union and reoperations in 60 consecutive fractures[J]. Acta Orthop, 2012, 83(6): 648-52.
- [11] Yeo I, Rhyu KH, Kim SM, et al. High union rates of locking compression plating with cortical strut allograft for type B1 periprosthetic femoral fractures[J]. Int Orthop, 2016, 40(11): 2365-2371.
- [12] Kim YH, Mansukhani SA, Kim JS, et al. Use of locking plate and strut onlay allografts for periprosthetic fracture around well-fixed femoral components[J]. J Arthroplasty, 2017, 32(1): 166-170.
- [13] 陈奇, 陈卫, 丁真奇, 等. 钢板结合异体骨板对粉碎性 Vancouver B1 型假体周围股骨骨折的疗效观察[J]. 中国骨伤, 2016, 29(8): 734-737.
- CHEN Q, CHEN W, DING ZQ, et al. Treatment of Vancouver type B1 periprosthetic femoral fracture with locked plate and xenogenic bony plate[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(8): 734-737. Chinese with abstract in English.
- [14] Bates BD, Walmsley DW, Vicente MR, et al. An international, cross-sectional survey of the management of Vancouver type B1 periprosthetic femoral fractures around total hip arthroplasties[J]. Injury, 2018, 49(2): 364-369.
- [15] Moore RE, Baldwin K, Austin MS, et al. A systematic review of open reduction and internal fixation of periprosthetic femur fractures with or without allograft strut, cerclage, and locked plates[J]. J Arthroplasty, 2014, 29(5): 872-876.
- [16] Hoffmann MF, Burgers TA, Mason JJ, et al. Biomechanical evaluation of fracture fixation constructs using a variable-angle locked periprosthetic femur plate system[J]. Injury, 2014, 45(7): 1035-1041.
- [17] Wahnert D, Schroder R, Schulze M, et al. Biomechanical comparison of two angular stable plate constructions for periprosthetic femur fracture fixation[J]. Int Orthop, 2014, 38(1): 47-53.
- [18] Moazen M, Jones AC, Jin Z, et al. Periprosthetic fracture fixation of the femur following total hip arthroplasty: a review of biomechanical testing[J]. Clin Biomech (Bristol, Avon), 2011, 26(1): 13-22.
- [19] Wang DX, Xiong Y, Deng H, et al. Biomechanical analysis and clinical effects of bridge combined fixation system for femoral fractures[J]. Proc Inst Mech Eng H, 2014, 228(9): 899-907.
- (收稿日期: 2019-06-06 本文编辑: 王玉蔓)

弹性髓内钉治疗儿童浮膝损伤

陈方虎, 陈峰, 杨泽雨, 韩建华, 孟珠龙, 吴伟乾, 王海宝
(台州市立医院骨科, 浙江 台州 318000)

【摘要】 目的: 观察弹性髓内钉微创治疗儿童浮膝损伤的临床疗效。方法: 自 2009 年 1 月至 2017 年 9 月, 11 例儿童漂浮膝损伤采用一次性切开复位弹性髓内钉内固定或外固定器固定治疗, 男 7 例, 女 4 例; 年龄 5.0~11.0 岁, 平均 8.3 岁。术后按 Karlstrom 的标准评定治疗结果。结果: 11 例患者均获随访, 时间 8~48 个月, 平均 28 个月。骨折均一次愈合, 未出现骨折不愈合、畸形愈合及膝关节功能严重障碍等并发症, 2 例出现患肢较对侧长 1.2~1.5 cm, 无缩短。根据 Karlstrom 评分标准, 优 8 例, 良 1 例, 中 2 例。结论: 弹性髓内钉微创治疗儿童浮膝损伤是一种安全有效的治疗方式, 能够有效使骨折复位并促进骨愈合, 利于早期功能康复。

【关键词】 骨折固定术, 髓内; 儿童; 漂浮膝

中图分类号: R683.42

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2020.04.017

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Treatment of floating knee injury in children with elastic intramedullary nail CHEN Fang-hu, CHEN Feng, YANG Ze-yu, HAN Jian-hua, MENG Zhu-long, WU Wei-qian, and WANG Hai-bao. Department of Orthopaedics, Taizhou Municipal Hospital, Taizhou 318000, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To observe the clinical effect of elastic intramedullary nail in minimally invasive treatment of floating knee injury in children. **Methods:** From January 2009 to September 2017, 11 children with floating knee injury were treated with one-off open reduction and elastic intramedullary nail or external fixator fixation, including 7 males and 4 females, aged 5.0 to 11.0 years, with an average age of 8.3 years. The treatment results were evaluated according to Karlstrom's standard. **Results:** Eleven patients were followed up for 8 to 48 months, with an average of 28 months. All the fractures healed at one time, and there were no complications such as nonunion, malunion and serious dysfunction of knee joint. The length of the affected

通讯作者: 王海宝 E-mail: wanghaibao001@163.com

Corresponding author: WANG Hai-bao E-mail: wanghaibao001@163.com