

# 改良张力带内固定与镍钛聚髌器内固定 治疗髌骨横形骨折的比较研究

申晟, 代朋乙, 袁延浩, 谭红略

(河南省洛阳正骨医院/河南省骨科医院, 河南 郑州 450016)

**摘要** 目的: 比较改良张力带内固定与镍钛聚髌器内固定治疗髌骨横形骨折的临床疗效和安全性。方法: 回顾性分析 2010 年 6 月至 2014 年 10 月接受手术治疗的 63 例髌骨横形骨折患者的病例资料, 接受改良张力带内固定手术治疗者 34 例(改良张力带组), 接受镍钛聚髌器内固定手术治疗者 29 例(镍钛聚髌器组)。比较 2 组患者的手术时间、骨折愈合时间、并发症发生情况及末次随访时的 Böstman 髌骨骨折临床疗效评分。结果: 2 组患者均顺利完成手术。手术时间改良张力带组( $60.35 \pm 7.05$ ) min、镍钛聚髌器组( $61.83 \pm 6.23$ ) min, 2 组患者手术时间的组间差异无统计学意义( $t = -0.880, P = 0.384$ )。2 组患者均获随访, 随访时间 24~36 个月, 中位数 26 个月。骨折均愈合, 骨折愈合时间改良张力带组( $13.96 \pm 0.45$ ) 周、镍钛聚髌器组( $14.23 \pm 0.51$ ) 周, 2 组患者骨折愈合时间的组间差异无统计学意义( $t = -0.380, P = 0.674$ )。末次随访时的 2 组患者膝关节 Böstman 评分比较, 差异无统计学意义[( $29.35 \pm 1.55$ ) 分, ( $29.59 \pm 1.05$ ) 分,  $t = 0.712, P = 0.496$ ]。改良张力带组, 术后并发膝关节活动时疼痛 12 例, 骨折愈合后取出内固定, 疼痛缓解; 并发克氏针或张力带钢丝(钛缆)移位、松动 4 例, 行支具外固定至骨折愈合。镍钛聚髌器组无膝关节疼痛及内固定移位、松动等并发症发生。改良张力带组术后并发症发生率高于镍钛聚髌器组( $P = 0.000$ )。结论: 镍钛聚髌器内固定与改良张力带内固定治疗髌骨横形骨折的临床疗效相当, 但前者固定更牢固, 安全性更高。

**关键词** 骨折; 髌骨; 骨折固定术, 内; 张力带; 镍钛聚髌器

## A comparative study of modified tension – band internal fixation versus nickel – titanium patellar concentrator internal fixation for treatment of patellar transverse fractures

SHEN Sheng, DAI Pengyi, YUAN Yanhao, TAN Honglue

Luoyang Orthopedic – Traumatological Hospital, Zhengzhou 450016, Henan, China

**ABSTRACT** **Objective:** To compare the clinical curative effects and the safety of modified tension – band internal fixation versus nickel – titanium patellar concentrator internal fixation in the treatment of patellar transverse fractures. **Methods:** The medical records of 63 patients with patellar transverse fractures who received surgical treatment from June 2010 to October 2014 were analyzed retrospectively. Thirty – four patients were treated with modified tension – band internal fixation (group A), while the others were treated with nickel – titanium patellar concentrator internal fixation (group B). Operative time, fracture healing time, complication incidence and Böstman clinical efficacy scores of patellar fracture at last follow – up were compared between the 2 groups. **Results:** The surgeries were finished successfully in all patients, and there was no statistical difference in the operative time between group A and group B ( $60.35 \pm 7.05$  vs  $61.83 \pm 6.23$  min,  $t = -0.880, P = 0.384$ ). The patients in the 2 groups were all followed up for 24 – 36 months with a median of 26 months. All fractures healed in the 2 groups, and there was no statistical difference in the fracture healing time between the 2 group ( $13.96 \pm 0.45$  vs  $14.23 \pm 0.51$  weeks,  $t = -0.380, P = 0.674$ ). There was no statistical difference in the Böstman knee scores between the 2 group at last follow – up ( $29.35 \pm 1.55$  vs  $29.59 \pm 1.05$  points,  $t = 0.712, P = 0.496$ ). Knee pain during daily activities were found after the surgery in 12 patients in group A and were relieved after the fractures healed and the internal fixators were removed. Displacement and loosening of kirschner wires or tension – band wires (titanium cable) were found in 4 patients in group A, and the external fixation with orthoses were performed on the 4 patients until the fracture healed completely. No complications such as knee pain and displacement and loosening of internal fixators were found in group B. The postoperative complication incidences were higher in group A compared to group B ( $P = 0.000$ ). **Conclusion:** Internal fixation with nickel – titanium patellar concentrator and internal fixation with modified tension – band are similar to each other in the clinical curative effects in treatment of patellar transverse fractures, while the former has such advantages as firmer fixation and higher safety.

**Keywords** fractures, bone; patella; fracture fixation, internal; tension band; nickel – titanium patellar concentrator

基金项目: 河南省科技攻关计划项目 (172102310455)

通讯作者: 谭红略 E-mail: hnlg.love@163.com

手术是移位的髌骨横形骨折的首选治疗方式,手术的目的是恢复髌骨正常的形态结构及伸膝装置的完整,以便早期进行功能锻炼,恢复膝关节功能<sup>[1-2]</sup>。张力带内固定是治疗髌骨骨折的经典术式<sup>[2-5]</sup>,但该方法存在术后易并发内固定松动、断裂及膝关节疼痛等弊端<sup>[2]</sup>。近年来,镍钛聚髌器内固定逐步应用于髌骨骨折的手术治疗<sup>[5-6]</sup>。为了比较改良张力带内固定和镍钛聚髌器内固定治疗髌骨横形骨折的临床疗效和安全性,笔者回顾性分析 2010 年 6 月至 2014 年 10 月分别接受这 2 种方法治疗的 63 例髌骨横形骨折患者的病例资料,现报告如下。

## 1 临床资料

**1.1 一般资料** 髌骨骨折患者 63 例,均为在河南省洛阳正骨医院(河南省骨科医院)住院治疗的患者。男 47 例,女 16 例;年龄 18~54 岁,中位数 36 岁;左侧 38 例,右侧 25 例;均为新鲜闭合性骨折。髌骨骨折 Rockwood 分型<sup>[7]</sup>,均为 II 型(横形骨折)。致伤原因:高处坠落伤 14 例,交通事故伤 12 例,运动损伤 11 例,跌伤 26 例。受伤至手术时间 1~7 d,中位数 3 d。本研究方案经河南省洛阳正骨医院(河南省骨科医院)医学伦理委员会审查批准。

**1.2 纳入标准** ①Rockwood II 型髌骨骨折;②年龄 18~55 岁;③无膝关节手术史。

**1.3 排除标准** ①合并有类风湿关节炎或膝关节骨质增生者;②陈旧性骨折者;③病理性骨折者;④合并其他部位骨折或颅脑、脊髓损伤者。

## 2 方法

**2.1 分组方法** 共入组 63 例患者,接受改良张力带内固定手术治疗者 34 例(改良张力带组),接受镍钛聚髌器内固定手术治疗者 29 例(镍钛聚髌器组)。

**2.2 手术方法** 采用椎管内麻醉,大腿部上充气止血带,压力 38 kPa。常规消毒、铺巾,取膝前正中纵形切口,长约 8 cm。切开皮肤及皮下组织,经髌前筋膜向两侧游离皮瓣,完整显露骨折端,清除骨折周围的瘀血块,冲洗干净。直视下复位骨折块,并用巾钳临

时钳夹固定。①改良张力带组:由髌骨近端向远端距关节面约 5 mm 纵行平行穿入 2 枚直径 1.5 mm 的克氏针,2 枚克氏针间的间距为 2 cm。C 形臂 X 线机透视下确认骨折端解剖复位、关节面平整、克氏针位置满意后,显露克氏针在髌骨的进出点,用直径 1.0 mm 的钢丝或直径 1.3 mm 的钛缆绕过克氏针,在髌骨前“8”字加压固定。折弯、剪断克氏针近端,反转钩压张力带。剪断克氏针远端,髌骨外保留约 4 mm。②镍钛聚髌器组:根据髌骨大小选择合适的聚髌器,在髌骨上下极预置入聚髌器爪枝的部位用尖刀纵行切开至骨质。聚髌器放入冰水中并适当预弯上下 5 个爪枝后,固定骨折块,然后用 40℃ 生理盐水复温聚髌器 3~5 min。C 形臂 X 线机透视下确认骨折复位良好,被动屈伸膝关节确认骨折端固定可靠后,修补两侧股四头肌扩张部、髌旁支持带及髌前筋膜,关闭切口。

**2.3 术后处理方法** 麻醉消除后,即开始行股四头肌等长收缩锻炼。术后第 2 天开始 CPM 机辅助下膝关节被动屈伸锻炼,每日 2 次,每次 30 min,角度逐步增加至 90°。术后 4 d,开始膝关节主动屈伸锻炼,每日 4 次,每次 30 min,角度逐步增加至 90°。术后 1 周,扶拐患肢不负重行走。术后 1 个月,扶拐部分负重行走,并开始行患肢本体感觉锻炼。术后 8 周,扶拐全部负重行走。术后 3 个月,去拐行走。

**2.4 疗效和安全性评价方法** 比较 2 组患者的手术时间、骨折愈合时间、并发症发生情况及末次随访时参照 Böstman 髌骨骨折临床疗效评分标准<sup>[8]</sup>评价的临床疗效。

**2.5 数据统计方法** 采用 SPSS13.0 统计软件分析数据。2 组患者性别、骨折部位、致伤原因的组间比较采用  $\chi^2$  检验,2 组患者年龄、手术时间、骨折愈合时间、膝关节 Böstman 评分的组间比较采用  $t$  检验,2 组患者并发症发生率的组间比较采用确切概率法,检验水准  $\alpha=0.05$ 。

## 3 结果

**3.1 分组结果** 2 组患者基线资料比较,差异无统计学意义,具有可比性(表 1)。

表 1 2 组髌骨横形骨折患者基线资料

组别	样本量 (例)	性别(例)		年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	骨折部位(例)		致伤原因(例)			
		男	女		左侧	右侧	高处坠落伤	交通事故伤	运动损伤	跌伤
改良张力带组	34	25	9	37.71 $\pm$ 9.89	20	14	8	7	6	13
镍钛聚髌器组	29	22	7	35.69 $\pm$ 10.65	18	11	6	5	5	13
检验统计量		$\chi^2 = 0.045$		$t = 0.780$	$\chi^2 = 0.069$		$\chi^2 = 0.315$			
P 值		0.833		0.441	0.793		0.957			

**3.2 疗效和安全性评价结果** 2 组患者均顺利完成手术。手术时间改良张力带组( $60.35 \pm 7.05$ )min、镍钛聚髌器组( $61.83 \pm 6.23$ )min, 2 组患者手术时间的组间差异无统计学意义( $t = -0.880, P = 0.384$ )。2 组患者均获随访, 随访时间 24 ~ 36 个月, 中位数 26 个月。骨折均愈合, 骨折愈合时间改良张力带组( $13.96 \pm 0.45$ )周、镍钛聚髌器组( $14.23 \pm 0.51$ )周, 2 组患者骨折愈合时间的组间差异无统计学意义( $t = -0.380, P = 0.674$ )。末次随访时, 2 组患者膝

关节 Böstman 评分比较, 差异无统计学意义[( $29.35 \pm 1.55$ )分, ( $29.59 \pm 1.05$ )分,  $t = 0.712, P = 0.496$ ]。改良张力带组, 术后并发膝关节活动时疼痛 12 例, 骨折愈合后取出内固定, 疼痛缓解; 并发克氏针或张力带钢丝(钛缆)移位、松动 4 例, 行支具外固定至骨折愈合。镍钛聚髌器组无膝关节疼痛及内固定移位、松动等并发症发生。改良张力带组术后并发症发生率高于镍钛聚髌器组( $P = 0.000$ )。典型病例图片见图 1、图 2。



(1)术前



(2)术后6个月

图 1 改良张力带内固定治疗髌骨横形骨折手术前后膝关节正侧位 X 线片

患者,男,38 岁,交通事故伤致左侧 Rockwood II 型髌骨骨折,行切开复位改良张力带内固定手术治疗



(1)术前



(2)术后6个月

图 2 镍钛聚髌器内固定治疗髌骨横形骨折手术前后膝关节正侧位 X 线片

患者,男,41 岁,跌伤致右侧 Rockwood II 型髌骨骨折,行切开复位镍钛聚髌器内固定手术治疗

## 4 讨 论

克氏针针尾对软组织的刺激,是张力带内固定治疗髌骨骨折术后并发膝关节疼痛的主要因素之一,骨折愈合后去除内固定,疼痛可以缓解<sup>[9-10]</sup>。克氏针或张力带钢丝移位是导致膝关节疼痛的另一因素,甚至可造成内固定失败<sup>[11]</sup>。因此,采用改良张力带内固定治疗髌骨横形骨折应注意:①术中操作要仔细,在完成固定剪断克氏针前,须反复屈伸膝关节,调整张力带的松紧度,确保坚固可靠。②克氏针尾部保留的要尽可能短,但不能造成张力带的滑脱。③骨折愈合后,应尽早取出内固定。

镍钛形状记忆合金材料用于骨科临床,已取得了良好的临床疗效<sup>[6,12-14]</sup>。镍钛聚髌器根据髌骨外形设计,在低温液体中,聚髌器可屈伸塑型,在温热液体中又可恢复原来形状,且金属爪枝在复形过程中,可产生纵向压缩力,利于髌骨骨折的复位固定。镍钛聚髌器内固定用于髌骨横形骨折,不仅具有被动加压功能,还有形状恢复加压效应<sup>[6,12,15]</sup>。镍钛聚髌器的形状符合髌骨外形,没有尖锐的突起,不刺激局部软组织,可避免术后并发膝关节疼痛。此外,由于镍钛合金具有良好的生物相容性,内固定物可不取出,避免了二次手术。

本研究结果表明,对于髌骨横形骨折,镍钛聚髌器内固定与改良张力带内固定的临床疗效相当,但前者固定更牢固,安全性更高。

## 5 参考文献

- [1] YANG L, YUEPING O, WEN Y. Management of displaced comminuted patellar fracture with Titanium cable cerclage[J]. Knee, 2010, 17(4): 283 - 286.
- [2] MELVIN JS, MEHTA S. Patellar fractures in adults[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2011, 19(4): 198 - 207.
- [3] 李春江. 带孔克氏针钢丝缠绕加压张力带治疗髌骨骨折疗效观察[J]. 中国修复重建外科杂志, 2015, 29(12): 1466 - 1468.
- [4] 于永杰, 陈德生, 焦兆德, 等. 三种不同手术方法治疗套袖状髌骨上极骨折的疗效分析[J]. 中国矫形外科杂志,

2016, 24(12): 1088 - 1091.

- [5] ILLICAL E, BUCKLEY RE. Long term outcome of patella fractures: open reduction and internal fixation with stainless steel wire vs. non - absorbable braided polyester suture[J]. Chin J Orthop Trauma, 2011, 13(11): 1052 - 1059.
- [6] 张春才, 刘植珊, 高建章, 等. 髌骨内固定形状记忆整复器的设计与临床应用[J]. 中华外科杂志, 1989, 27(11): 692 - 695.
- [7] 刘云鹏, 刘沂. 骨与关节损伤和疾病的诊断分类及功能评定标准[M]. 北京: 清华大学出版社, 2002: 82 - 83.
- [8] BÖSTMAN O, KIVILUOTO O, NIRHAMO J. Comminuted displaced fractures of the patella[J]. Injury, 1981, 13(3): 196 - 202.
- [9] GOSAL HS, SINGH P, FIELD RE. Clinical experience of patellar fracture fixation using metal wire or non - absorbable polyester—a study of 37 cases [J]. Injury, 2001, 32(2): 129 - 135.
- [10] SMITH ST, CRAMER KE, KARGES DE, et al. Early complications in the operative treatment of patella fractures[J]. J Orthop Trauma, 1997, 11(3): 183 - 187.
- [11] XUE Z, QIN H, DING H, et al. Two - Tension - Band technique in revision surgery for fixation failure of patellar fractures[J]. Med Sci Monit, 2016, 22(3): 2736 - 2741.
- [12] ZHANG CC, WANG JL, XIAO J, et al. The research of NiTi - Patellar concentrator (NT - PC) and biomemory mechanical characteristics for treatment of every types of patellar fracture[J]. J Bone Joint Injury, 1996, 1(2): 78 - 81.
- [13] LIU X, XU S, ZHANG C, et al. Application of a shape-memory alloy internal fixator for treatment of acetabular fractures with a follow-up of two to nine years in China[J]. Int Orthop, 2010, 34(7): 1033 - 1040.
- [14] ZHAO X, ZHU ZA, SUN YH, et al. Nickel - titanium shape-memory sawtooth-arm embracing fixator for periprosthetic femoral fractures[J]. Int Orthop, 2012, 36(3): 619 - 626.
- [15] ZHAO QM, GU XF, CHENG L, et al. Comparison of Titanium cable tension band and nickel - titanium patella concentrator for patella fractures[J]. Adv Clin Exp Med, 2017, 26(4): 615 - 619.

(收稿日期: 2018-01-18 本文编辑: 杨雅)