

# 微创小切口下双排线桥技术治疗后交叉韧带 胫骨止点粉碎性骨折 12 例

王宁<sup>1△</sup> 黄建霞<sup>2</sup> 高德玉<sup>1</sup> 赵万东<sup>1</sup> 刘生熙<sup>3</sup>

**[摘要]** 目的:观察微创小切口联合双排线桥技术治疗后交叉韧带胫骨止点粉碎性骨折的疗效。方法:回顾性分析 2015 年 1 月至 2018 年 5 月后交叉韧带胫骨止点粉碎性骨折的患者资料。男 10 例,女 2 例,平均年龄 40 岁(25~55 岁);按 Meyers-McKeever 分型为Ⅳ型。所有的患者采用微创的膝后内侧入路,用双排线桥技术固定,术后早期指导功能康复锻炼。采用 Lysholm 和国际膝关节评分委员会(IK-DC)评分评价疗效。结果:所有患者均获得随访,时间 8~29 个月。术后 X 线片显示骨折复位满意,无神经、血管损伤等并发症,骨折均骨性愈合。根据 Lysholm 评分标准,患侧膝关节评分平均为(92.88±7.30)分,优 9 例,良好 3 例,与健侧比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。根据 IKDC 评分标准,患侧膝关节评分平均为(90.34±5.51)分,A 级 9 例,B 级 3 例,与健侧比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。结论:运用微创小切口下双排线桥技术治疗后交叉韧带胫骨止点粉碎性骨折具有手术入路简单、安全,骨折固定坚固可靠等优点,可获得满意疗效。

**[关键词]** 后交叉韧带;骨折;粉碎;双排;线桥

**[中图分类号]** R683.42 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2019)02-0060-04

膝关节后交叉韧带(Posterior Cruciate Ligament, PCL)胫骨止点粉碎性骨折若不能及时准确的治疗,将会导致膝关节运动不稳或关节功能障碍,进一步形成创伤性关节炎影响患者的生活质量,故早期进行准确有效的治疗尤为关键。自 2015 年 1 月至 2018 年 5 月,笔者采用微创膝关节内后侧小切口,应用双排线桥技术治疗 PCL 胫骨止点粉碎性骨折 12 例,取得了良好的临床疗效。

## 1 临床资料

本文筛选在本院(武威市凉州医院)治疗的自 2015 年 1 月至 2018 年 5 月的单纯 PCL 胫骨止点粉碎性骨折病例,均为新鲜骨折,既往无膝关节疾病及外伤史。共 12 病例:男 10 例,女 2 例;平均年龄 40 岁(25~55 岁);左侧 3 例,右侧 9 例;交通事故伤 7 例,高处坠落伤 3 例,运动损伤 2 例。受伤至手术时间平均为 7.5 d(5~12 d)。所有病例查体:腠窝压痛,后抽屉试验阳性(术中)、反 Lachman 试验(+),后沉征(+). X 线片、CT 及 MRI 检查提示 PCL 胫骨止点粉碎性骨折,后交叉韧带实质部分均完整,骨折按 Meyers-Mc-

Keever 分型均为Ⅳ型。

## 2 方法

### 2.1 手术方法

所有患者均取俯卧位,气压止血带止血。沿腓肠肌近端作直弧形切口,长约 5 cm,于半腱肌与腓肠肌内侧面间隙进入,将腓肠肌及腠血管神经向外侧牵开保护,进入关节囊后方。屈曲膝关节 20°~30°,清理血肿及周围软组织,显露骨折见 PCL 胫骨止点撕脱粉碎性骨折,清理骨床后,于骨床前缘约 8 mm 处与胫骨关节面呈 45°拧入 1 枚带线锚钉,2 根缝线分别紧贴骨面交叉穿过 PCL 撕脱骨块周缘纤维,于交叉韧带两侧分别打 SMC 结固定,复位骨折并临时固定,两侧的 4 根缝线交叉打结(切勿太紧)并编织呈网状,根据骨折碎裂的情况编制网的大小,要均匀覆盖骨折处,于胫骨后方、距骨折线远端 1 cm 处用外排锚钉把所有锚线拉紧并打入胫骨骨质内,将 PCL 止点的骨折块紧压在骨床上。活动膝关节见骨折固定稳定,无松动后,放置引流管,冲洗关闭切口并加压包扎。

### 2.2 术后康复

术后患肢抬高制动、冷敷,行主动、被动直腿抬高、屈伸踝关节、趾关节,并按摩患肢,术后 48 h 后拔除引流管,术后 1 周后扶双拐戴膝关节支具患肢部分负重下地活动。在多模式止痛下,采用 CPM 机及人为方式行膝关节功能康复锻炼,术后第 1 周被动活动度为

<sup>1</sup> 甘肃武威市凉州医院(甘肃 武威,733000)

<sup>2</sup> 甘肃武威市人民医院

<sup>3</sup> 火箭军工程大学医院

△通信作者 E-mail: wn5524881@sina.com

0°~60°,于术后 2 周增至 90°,以后逐渐增多,于术后第 5 周去除支具扶双拐下地活动,于 3 个月后去拐逐渐进行一般日常活动,直至恢复正常。

2.3 疗效评价

根据术后并发症发生情况、骨折愈合、后抽屉试验、反 Lachman 试验、后沉征、术后患膝关节屈伸活动度,同时应用 Lysholm、国际膝关节评分委员会(IK-DC)评分系统评估膝关节功能。由于本研究均为新鲜骨折,术前和术后评分的差异比较无统计学意义,故笔者对术后末次随访时患侧膝关节的功能评分与健侧的评分来进行统计学分析比较。

2.4 统计学方法

用 SPSS18.0 数据统计分析软件,计量资料进行正态性检验,如符合正态分布用  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用  $t$  检验, $P < 0.05$  差异有统计学意义。

3 结果

表 1 末次随访时患侧膝关节功能评分、活动度与健侧的比较( $\bar{x} \pm s$ )

部位	Lysholm 评分	IKDC 评分	伸直活动度/(°)	屈曲活动度/(°)
患侧膝关节	92.88±7.30	90.34±5.51	4.55±2.13	128.78±10.23
健侧膝关节	94.20±4.88	92.44±8.62	3.23±1.66	134.78±11.43
$t$	0.532	1.021	1.651	2.763
$P$	10.223	9.422	5.824	6.328

本研究病例中手术时间为 35~50 min,由于术中有止血带,无出血,术后引流出血性液体(25.41±3.24)mL,切口均甲级愈合,无神经、血管损伤,无深静脉血栓形成等并发症。12 例患者均获随访,随访时间 8~29 个月,骨折均骨性愈合。术后末次随访时 2 例后抽屉试验弱阳性,其余均阴性、反 Lachman 试验均(一)、后沉征均消失,患侧膝关节 Lysholm 评分(92.88±7.30)分,优 9 例,良好 3 例,中、差 0 例,健侧(94.20±4.88)分,两者比较  $P > 0.05$ ,差异无统计学意义。患侧膝关节的 IKDC 评分(90.34±5.51)分,A 级 9 例,B 级 3 例,C,D 级 0 例,健侧(92.44±8.62)分,两者比较  $P > 0.05$ ,差异无统计学意义。患侧膝关节伸直活动度为 4.55°±2.13°,屈曲 128.78°±10.23°,健侧伸直活动度为 3.23°±1.66°,屈曲 134.78°±11.43°,两者比较  $P > 0.05$ ,差异无统计学意义,两者的比较见表 1。典型病例见图 1。

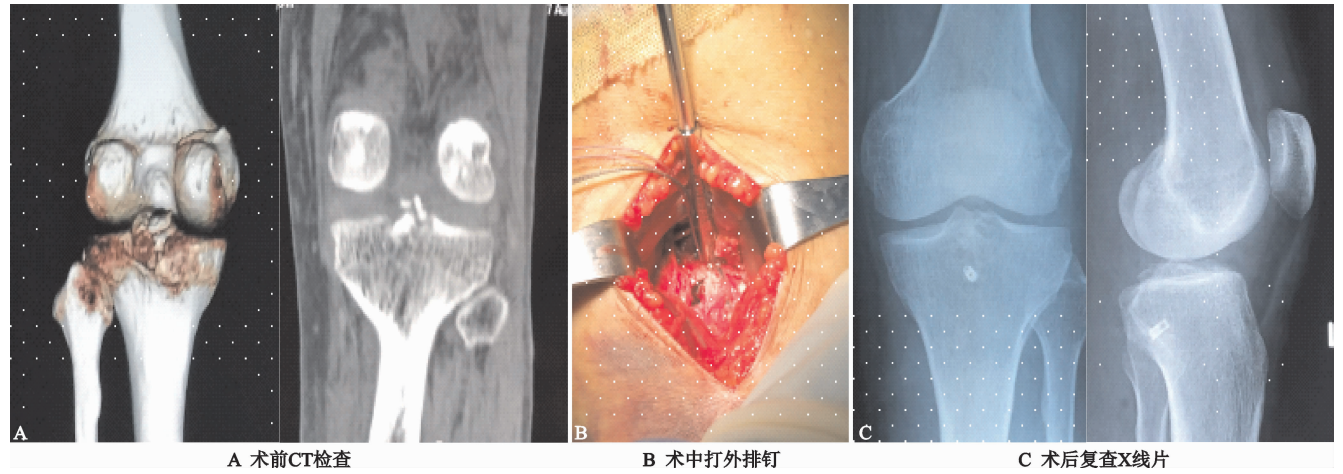


图 1 患者,男,38 岁,车祸伤

4 讨论

膝关节后交叉韧带起于股骨内侧髁的外侧,止于胫骨平台后缘的髁间凹陷处,其平均长度为 38 mm,直径 13 mm,是膝关节内最坚强的韧带结构。PCL 相当于膝关节的旋转活动轴<sup>[1]</sup>,是膝关节屈伸及旋转活动的主要稳定结构,有阻止胫骨后移及限制关节过伸、旋转及侧方活动的重要功能<sup>[2]</sup>;也是膝关节主要的静力稳定因素,承载 85%~100%的后移力量<sup>[3]</sup>。因此,后交叉韧带损伤中,胫骨止点骨折较为常见,曾有报道<sup>[4]</sup>膝关节后交叉韧带撕脱骨折在膝关节创伤中的发生率是 2%~44%,单发病例占 1/5。PCL 胫骨止点与关节囊和半月板后角相连,当骨折块移位后,同时伴有

关节囊破裂等,并导致部分软组织嵌入骨折断端内,而且由于 PCL 的牵拉作用,骨块常呈分离状态,保守治疗很难正常愈合,尤其是 Meyers-McKeever 分型为 IV 型的骨折。如果不能恢复后交叉韧带的正常张力,将导致膝关节后方不稳定,从而出现关节退变加快。因此,在早期通过手术进行骨折解剖复位,选择合适的内固定方式是治疗成功的关键。

目前手术方式包括切开和关节镜下复位内固定。采用关节镜下复位内固定 PCL 胫骨止点骨折,为许多学者所推崇<sup>[5,6]</sup>的一种新的流行术式,因为它具有手术创伤小,可早期进行功能康复锻炼。但也有研究者<sup>[7,8]</sup>认为,因靠近血管神经,手术空间狭小,操作困

难,容易发生腘窝血管神经损伤,而且有内固定失效的风险。而且关节镜下操作时鞘管及定位器反复进出,不可避免地会损伤周围组织,增加手术创伤。因此,在关节镜下治疗 PCL 胫骨止点骨折,因腘窝的神经、血管,髁间窝后方操作空间相对小,操作困难,尤其在处理粉碎性骨折的碎骨块时更加困难,需要娴熟的关节镜技术,学习曲线长<sup>[6]</sup>,难以广泛普及,尤其在基层医院应用更受到限制。

而传统的切开复位内固定切口选择有膝关节后正中 S 形切口,但其操作复杂,存在损伤血管、神经的可能,需分离或切断部分腓肠肌的内侧头,创伤大,术后易形成瘢痕粘连、功能康复锻炼困难<sup>[9,10]</sup>,目前已较少使用。后来对此切口进行了改良,曾博龙等研究者<sup>[11,12]</sup>采用膝后内侧倒“L”型的切口,操作相对安全和直视下复位骨折可靠,但仍存在切口大,瘢痕大,为术后早期功能康复锻炼带来困难。因此笔者采用进一步改进的膝关节后内侧入路,目前部分研究者<sup>[13,14]</sup>在应用此入路手术并取得良好的疗效。在本研究中切口长度均约 5 cm,并略带弧度,既可降低皮肤缝合张力,利于切口愈合,又不影响手术视野。用手指于半腱肌与腓肠肌内侧间隙分离进入膝关节后方,将腓肠肌内侧头及腘窝血管神经向外侧牵开,即可到关节囊后侧,并不需要单独分离保护血管神经束,既缩短手术时间,又有肌肉保护,避免了损伤血管神经。因此,此入路由于在肌肉间隙中进入,既不损伤肌肉,且血管神经在肌腹下保护,所以安全,与关节镜术式相比,手术视野更大,对于解剖复位骨折更具优势。

关于固定骨折的材料选择,目前报道有可吸收螺钉、空心螺钉、钢丝和锚钉等<sup>[12,14,15-17]</sup>。由于本研中 PCL 胫骨止点骨折为 Meyers-McKeever 分型Ⅳ型的骨折,空心钉难以稳定固定骨折。有报道<sup>[13,17]</sup>应用钢丝、锚钉对粉碎性骨折的患者进行复位固定,锚钉固定相对操作简单、手术时间短<sup>[16]</sup>。而在运用钢丝固定时,需要在骨块两侧打骨髓道,操作复杂,因粗大的腓肠肌肌腹的阻挡,外侧空间小,在 PCL 胫骨止点附着部的后外侧钻孔并穿钢丝将非常困难,如不慎可能会损伤周围重要组织,并且需再次手术取出,为患者带来痛苦,增加治疗费用。

笔者根据患者病情、切口入路的特点,采用双排锚钉联合线桥技术来固定骨折。因为它具有以下优点:1)带线锚钉具有较好的把持力度,每根不可吸收尾线可以抵抗 300~400 N 的张力<sup>[18]</sup>,故可满足骨折愈合过程中的张力要求,有研究表明<sup>[13,16]</sup>锚钉与其他内固定材料相比,也可坚强稳定的固定骨折,Sasaki 等<sup>[19]</sup>用膝关节标本进行切开复位螺钉内固定与关节镜下缝合固定 PCL 胫骨止点撕脱性骨折进行比较,结果发现

两者胫骨后移位与强度无统计学差异。而且无需打隧道等处理、操作简单,即使在小切口的狭小的空间内也可以很顺利完成固定。2)因锚钉拧入的深度是到胫骨皮质内的,可以避免对周围组织的激惹,兼容性好,故不用取出。3)双排缝线桥技术是内外排锚钉之间用缝线桥接,形成平面网状结构,更好的骨折覆盖和加压接触面,使固定表面光滑,减少术后的粘连。有的研究者<sup>[20]</sup>将此技术应用于前交叉韧带止点骨折,且取得了满意的效果。在本文的病例中,发现 PCL 胫骨止点粉碎性骨折,细小的碎骨块绝大部分与 PCL 或周围纤维组织相连,很少形成游离骨碎块,故将骨折复位后,只要能提供足够的骨折床覆盖面积和稳固的固定,就可以取得满意的疗效。由于双排锚钉联合缝合桥技术比单纯只用锚钉固定,可以提供更好的骨折覆盖和加压接触面,有更好的抗旋转力及更大的失效负荷,故笔者利用这特点,不但对骨折进行全面覆盖,而且使骨折固定更加稳定。在本研究中,骨折均复位坚强固定,在早期进行功能康复锻炼,根据术后随访复查骨折均无移位,最后均骨性愈合,且膝关节功能恢复良好。

笔者的心得:1)内排锚钉应离骨折床缘约 8~10 mm 拧入,太靠近骨床易松动拔出,而且可以增加线桥与骨折块的接触面积,且置入时倾斜 45°(矢状位于后交叉韧带在胫骨附着部足印区)以增加抗拔出强度,小心的置入锚钉,避免反复置入。而在外排锚钉置入时应维持缝线张力一致。2)术前要仔细阅片,全面了解骨折块碎裂的程度及形状,详细制定手术方案,在内排锚钉尾线交叉穿越 PCL 止点的纤维后于 PCL 两侧打 SMC 结,尽可能靠韧带的两侧以增加线桥覆盖的面积,必要时可增加双排锚钉的数量,来完成骨折的坚强固定。术中良好稳定坚固的内固定,是术后尽早功能康复锻炼的先决条件。3)打入内排锚钉时,要注意观察患者骨质情况,如骨质较硬,则在拧入锚钉未完全进入骨质时易发生嵌顿。

运用微创小切口下双排线桥技术治疗后交叉韧带胫骨止点粉碎性骨折,手术入路简单、安全、迅速,对血管神经的干扰小,骨折固定强度坚固可靠,术后并发症少,可获得满意疗效。

## 参考文献

- [1] 金佳. LAR 人工韧带重建后交叉韧带术后康复训练[J]. 实用临床医药杂志, 2010, 14(2): 63-65.
- [2] AMADI H O, GUPTE C M, LIE D T, et al. A biomechanical study of the menisci of femoral ligaments and their contribution to contact pressure reduction in the knee[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2008, 16(11): 1004-1008.
- [3] WOO S L, ABRAMOWITZ S D, KILGER R, et al. Biomechanics of knee ligaments: injury, healing, and repair

- [J]. J Biomech, 2006, 39(1): 1-20.
- [4] 王秀峰. 锚钉与缝线桥技术治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折[J]. 中国中西医结合外科杂志, 2014, 20(4): 422-423.
- [5] ZHAO J, HE Y, WANG J. Arthroscopic treatment of a acute tibial avulsion fracture of the posterior cruciate ligament with suture fixation technique through Y-shaped bone tunnels[J]. Arthroscopy, 2006, 22(2): 172-181.
- [6] 赵金忠, 蒋垚. 关节镜下缝线固定治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折[J]. 中华创伤杂志, 2003, 19(9): 569-570.
- [7] 黄迅悟, 孙继桐, 关长勇, 等. 关节镜下治疗后交叉韧带胫骨附着部撕脱骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2006, 8(1): 91-92.
- [8] KIM S J, SHIN S J, CHO S K, et al. Arthroscopic suture fixation for bony avulsion of the posterior cruciate ligament[J]. Arthroscopy, 2001, 17(7): 776-780.
- [9] 邢宝瑞, 韩广普, 臧建成, 等. 3 种手术入路治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的疗效比较[J]. 中医正骨, 2011, 23(9): 9-11.
- [10] COVEY C D, SAPEQA A A. Injuries of the posterior cruciate ligament[J]. J Bone Joint Surg Am, 1993, 75(9): 1376-1386.
- [11] 曾博龙, 余斌, 田京, 等. 膝后“L”型切口治疗单纯后交叉韧带损伤[J]. 中国矫形外科杂志, 1999, 6(5): 365-367.
- [12] 蒋昊靖, 何向东, 金勤富. 缝线锚钉内固定治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2013, 28(12): 1184-1185.
- [13] 王益民, 韦兆祥, 庄民, 等. 膝后内侧微创小切口带线锚钉固定治疗后交叉韧带胫骨止点粉碎性骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2010, 25(12): 1115-1116.
- [14] ZHANG X C, CAI G P, XU J, et al. A minimally invasive postero-medial approach with suture anchors for isolated tibial avulsion fracture of the posterior cruciate ligament[J]. Knee, 2013, 20(2): 96-99.
- [15] 欧阳植松, 李棋, 李箭. 经膝后正中小切口可吸收螺钉固定治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折[J]. 中国骨伤, 2013, 26(9): 720-723.
- [16] 缪国平, 张弛, 王俊, 等. 小切口入路空心螺钉和缝线锚钉治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的比较[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2012, 5(3): 255-257.
- [17] 卢华定, 曾春, 董云旭, 等. 钢丝内固定治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折[J]. 中国骨伤, 2011, 24(3): 195-198.
- [18] SMITH C, ALEXANDER S, HILL A, et al. A biomechanical comparison of single and double-row fixation in arthroscopic rotator cuff repair[J]. J Bone Joint Surg Br, 2006, 88(11): 2425-2431.
- [19] SASAKI, ALBUQUERQUE R F, AMATUZZI M M, et al. Open screw fixation versus arthroscopic suture fixation of tibial posterior cruciate ligament avulsion injuries: a mechanical comparison[J]. Arthroscopy, 2007, 23(11): 1226-1230.
- [20] 董辉详, 黄长明. 关节镜下双排锚钉固定治疗前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2016, 24(22): 2062-2065.

(收稿日期: 2018-08-03)