

DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2017.07.019

· 临床观察 ·

关节镜下治疗急性后交叉韧带胫骨止点撕脱性骨折 2 例

徐峰^{1,2,3}, 崔志刚^{2,3}, 闵红巍^{2,3}, 亓攀^{2,3}, 田罡^{2,3}, 冯建璞^{2,3}, 刘克敏^{2,3}

[摘要] 目的 探讨关节镜下锁扣带袢双钛板固定术治疗急性后交叉韧带胫骨止点撕脱性骨折的适应症及效果。方法 2014 年 12 月至 2015 年 1 月, 2 例急性后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折患者, 术前完善影像学检查及评估, 在关节镜下行复位及锁扣带袢双钛板固定, 术后积极康复训练。结果 成功 1 例, 术后早期开始康复训练; 术后 3 个月, 患者膝关节功能恢复满意。失败 1 例, 改用空心螺钉内固定, 术后推迟 2 周开始康复训练, 术后 4 个月基本恢复正常膝关节功能。结论 对于后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折块体积较大、较为完整的非骨质疏松患者, 采取关节镜下锁扣带袢双钛板固定术可达到骨折的解剖复位和坚强固定, 有利于早期进行康复训练。

[关键词] 后交叉韧带; 撕脱性骨折; 关节镜; 锁扣带袢双钛板

Arthroscopic Treatment for Acute Avulsion Fracture of Posterior Cruciate Ligament: Two Cases Report

XU Feng^{1,2,3}, CUI Zhi-gang^{2,3}, MIN Hong-wei^{2,3}, QI Pan^{2,3}, TIAN Gang^{2,3}, FENG Jian-pu^{2,3}, LIU Ke-min^{2,3}

1. Peking University International Hospital, Beijing 102206, China; 2. Capital Medical University School of Rehabilitation Medicine, Beijing 100068, China; 3. Beijing Bo'ai Hospital, China Rehabilitation Research Center, Beijing 100068, China

Correspondence to LIU Ke-min. E-mail: keminliu@sina.com

Abstract: **Objective** To explore the efficacy of arthroscopic treatment for acute avulsion fracture of posterior cruciate ligament (PCL) using double titanium plate TightRope. **Methods** From December 2014 to January 2015, two cases with acute avulsion fracture of PCL were treated with double titanium plate TightRope under arthroscopy, after assessment of three dimensional reconstructive CT and MRI. Rehabilitation was carried out after operation. **Results** One case succeeded with double titanium plate TightRope, and rehabilitation could be performed early postoperatively. Another case failed in TightRope fixation, and accepted two internal hollow screws fixation instead. Rehabilitation was delayed until two weeks postoperatively. The function of the knee was satisfactory in the former patient after three months, who could extend the knee in a normal range, without pain or locking. The same effect was gained in the latter patient after four months. **Conclusion** For acute tibial avulsion fracture of PCL with larger and intact fragment without osteoporosis, arthroscopic restoration and fixation with double titanium plate TightRope offers the opportunity to achieve anatomic reconstruction and rigid fixation for early rehabilitation in adult patients.

Key words: posterior cruciate ligament; avulsion fracture; arthroscopy; TightRope

[中图分类号] R683.42 **[文献标识码]** B **[文章编号]** 1006-9771(2017)07-0824-05

[本文著录格式] 徐峰, 崔志刚, 闵红巍, 等. 关节镜下治疗急性后交叉韧带胫骨止点撕脱性骨折 2 例[J]. 中国康复理论与实践, 2017, 23(7): 824-828.

CITED AS: Xu F, Cui ZG, Min HW, et al. Arthroscopic treatment for acute avulsion fracture of posterior cruciate ligament: two cases report [J]. Zhongguo Kangfu Lilun Yu Shijian, 2017, 23(7): 824-828.

对于膝交叉韧带胫骨止点撕脱性骨折, 目前多采用关节镜下不可吸收缝线^[1-2]、钢丝^[3-4]、空心螺钉^[5-7]、锚钉技术^[8]或 EndoButton 技术^[9-10]等方法治疗, 而锁扣带袢双钛板固定技术(TightRope, Arthrex 公司)作为一种新悬吊固定技术, 近年来多被用于修复肩锁关节、

重建膝关节交叉韧带, 取得良好临床效果^[11-15]。2014 年 12 月至 2015 年 1 月, 本科在采用关节镜下双钛板固定技术单独治疗急性后交叉韧带(posterior cruciate ligament, PCL)胫骨止点撕脱骨折 2 例, 成功 1 例, 失败 1 例。相关经验总结如下。

作者单位: 1. 北京大学国际医院, 北京市 102206; 2. 首都医科大学康复医学院, 北京市 100068; 3. 中国康复研究中心北京博爱医院, 北京市 100068。作者简介: 徐峰(1976-), 男, 汉族, 安徽阜阳市人, 博士, 副主任医师, 主要研究方向: 骨关节矫形及骨科康复。通讯作者: 刘克敏, 男, 汉族, 主任医师。E-mail: keminliu@sina.com。

1 资料与方法

1.1 临床资料

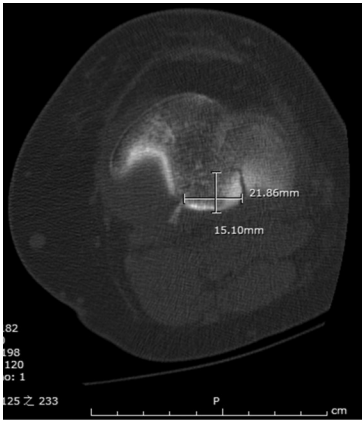
病例1, 女性, 44 岁, 因骑电动车摔伤左膝。查体左膝前方皮肤小片状淤青、略肿胀, 无破溃; 关节周围广泛压痛, 活动受限。浮髌试验(+), 前抽屉试验(-), 后抽屉试验(+). 左膝 X 线平片、CT、MRI 显示: 左膝 PCL 止点撕脱骨折; CT 测量骨折块大小约

23.37×21.86×12.80 mm (图 1)。

病例2, 女性, 54 岁, 因骑车摔伤右膝。查体右膝关节轻度肿胀, 未见皮肤破溃, 髌前区皮肤可见 2×3 cm 瘀斑; 关节周围广泛压痛, 活动受限。浮髌试验(+), 前抽屉试验(-), 后抽屉试验(+). 右膝 X 线平片、CT 示: 右膝 PCL 止点撕脱骨折, CT 测量骨折块大小约 15.48×11.06×4.9 mm (图 2)。



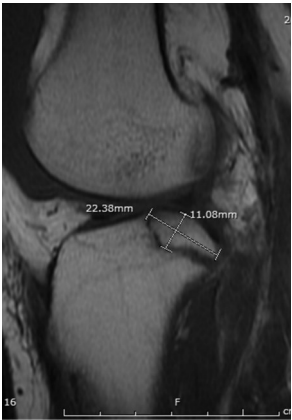
CT(矢状面)



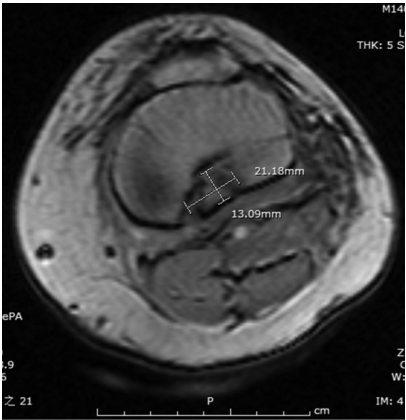
CT(横切面)



CT(三维重建)



MRI(矢状面)



MRI(横切面)

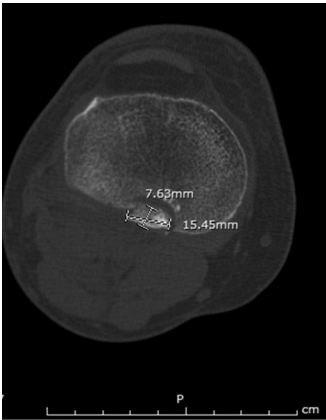


MRI(纵切面)

图 1 病例1 CT、MRI 资料



CT(矢状面)



CT(横切面)



CT(纵切面)



CT(三维重建)

图 2 病例2 CT 资料

1.2 手术方法

患者接受硬膜外麻醉,术前 30 min 予抗生素。仰卧位,充气止血带置于大腿根部,术野常规消毒铺单。关节镜经前内侧、前外侧及后内侧入路,探查关节,排除其他伴随病变或损伤。清除血凝块,显露 PCL 止点撕脱骨折部位。

于后内侧邻近股骨髁、关节线以上约 3 cm,经皮导针建立后内侧入路。根据撕脱骨折块大小和位置,决定是否另建后外侧入路。经后内侧入路清理骨折间隙,复位撕脱骨折块。

于小腿内侧、胫骨结节远端约 20 mm 做长约 1.5 cm 切口。将胫骨端 PCL 钻孔引导器(Arthrex PCL drill guide)插入关节内,利用其尖部直视下复位骨折块。钻头套筒放置在内侧胫骨皮质、鹅足上方。稳定套筒,关节镜后内侧入路监视下,钻入 2.4 mm 导针至撕脱骨块中央,暂时固定复位的骨折块。根据骨折块大小,可选择置入第二枚导针辅助固定。术中可使用 C 形臂确定骨折块复位及导针固定位置。

中央导针引导下 4 mm 空心钻头钻孔。小心拔出钻头及中央导针。镍钛合金导丝圈引导 TightRope 椭圆锁扣(oval button)端的牵引线穿过骨道及骨折块,至关节外;牵拉 TightRope 牵引线,将椭圆锁扣穿过骨道置入关节内并翻转扣压于骨折块表面。拔出临时固定的第二枚导针。牵拉、收紧置于胫骨前的可调节式线环圆形锁扣的收缩线,直到骨折块复位。打结固定收缩线、剪断尾线。检查患膝关节后抽屉试验(-)。

关节镜下检查骨折块固定。冲洗关节腔,关闭切口。无菌敷料及弹力绷带加压包扎。

病例 1 顺利完成手术(图 3)。病例 2 在收紧椭圆锁扣加压时,压碎骨折块并穿透骨折块进入胫骨隧道内,固定失败(图 4)。改切开复位,2 枚空心螺钉+垫圈内固定。

1.3 术后处理

术后行康复程序^[16]。

第一阶段(0~6 周)行被动、主动-辅助和主动关节活动度练习;股四头肌再学习、渐进性抗阻、多角度股四头肌等长收缩训练;60°-0°闭链压腿(双侧),近端(髌)渐进性抗阻肌力训练等。前 3 周在康复师的帮助下,患膝主、被动关节活动度达到 70°,4~6 周逐步增加到 90°。支具锁定在 0°,扶拐负重、足尖着地负重,术后第 2~6 周渐进性负重达到 75%。

第二阶段(6~12 周)强调渐进关节活动度训练,完全恢复对称被动关节活动度,增加肌力及更高水平的神经肌肉控制任务。12 周内逐渐增加主、被动关节活动度达到正常。当步行无疼痛时,去掉拐杖(6~8 周),逐步达到全负重。进行辅助下主动关节活动度训练,多维支撑面上本体感觉训练等。在评定基础上行家庭康复练习。

病例 2 考虑到骨折块易碎,康复训练延迟 2 周。

2 结果

术后 3 个月,病例 1 恢复全关节活动度,股四头肌力正常,允许完整膝关节活动,无疼痛或绞索。病例 2 在术后 4 个月也基本达到正常膝关节功能。术后康复训练 1 个月复查 X 片均未发现骨折再移位(图 3、图 4)。



正位片



侧位片

图 3 病例 1 术后 1 个月膝关节正侧位 X 片



图4 病例2术后膝关节正侧位X线影像

3 讨论

Horas 等^[17]和 Wajsfisz 等^[18]报道, 关节镜下使用两种悬吊固定技术, suture discs 和 Mersilene 缝线、Endobutton device 和 double-spike plate, 治疗 PCL 撕脱骨折, 认为关节内悬吊固定技术操作容易, 骨折块压力分布均匀, 能有效维持骨折复位直至骨愈合, 很少会加重骨折或造成骨折再移位, 并有利于恢复交叉韧带的长度, 几乎可以应用到任意大小的撕脱骨折块。近年来, 国内也开始应用关节镜下 EndoButton 钢板内固定治疗前/后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折^[9-10], 具有复位可靠、固定坚强、并发症少、方便早期康复锻炼等优点^[9], 但也指出本术式不适用于撕脱骨块直径小于 10 mm 的粉碎性骨折治疗^[10]。

TightRope 是一种新的悬吊固定技术, 多被用于前交叉韧带重建及修复肩锁关节, 并显示诸多优点^[11-15]: TightRope 双钛板具有良好的生物相容性; 不影响患者术后 MR 检查; 钛板用高强度 Fiberwire 线连接, 自收紧的可调节式线环锁扣的无结设计, 增加了操作的简便性和固定的稳定性; 前交叉韧带重建中 TightRope 内固定较 Endobutton 内固定可减少操作时间^[15]; 如果固定失败容易翻修, 不会影响未来的手术; 全关节镜下微创手术减少术后疼痛及皮肤瘢痕; 不需要二次手术取出内固定^[19]等。

我们使用 TightRope 双钛板治疗 PCL 胫骨止点撕脱骨折, 发现除前述优点外, 还包括手术全程在关节镜直视下进行, 有利于关节内伴发损伤的准确诊断和处理; 为实现骨折块直视下解剖复位提供可能, 减少术中透视的使用; 置于关节外的可调节式线环锁扣使微创操作更简单; 减少单纯缝线或钢丝固定对骨折块

或韧带加压过大, 致骨折块碎裂、韧带切割^[8], 或线结松弛^[1]/断裂致骨折块移位、韧带松弛的并发症; 避免锚钉脱出^[4]、螺钉或钢丝内固定折断风险等。

正如其他治疗技术一样, TightRope 应用也有一定局限性。病例 2 固定失败, 分析其原因如下。病例 2 骨折块体积明显小于病例 1, 且骨折块较薄, 厚度不足 5 mm; 中老年女性患者可能存在一定程度绝经后骨质疏松; 4 mm 钻头可能导致或加重较薄骨折块碎裂; 过度收紧锁扣线环可能压碎菲薄的骨折块。这些都突显术前评估骨折块大小/厚薄的必要性。我们的经验是, 术前 MRI 与三维 CT 都有较高的诊断及测量价值, 术前 MRI 可以评估交叉韧带的损伤状况; 对较薄骨折块(厚度 ≤ 5 mm)应注意术中谨慎钻孔操作及固定加压力度; 术前做好候选手术方案的准备, 如空心螺钉加垫圈^[5]等, 以保证手术的完成。较小骨折块或粉碎性骨折应慎用 TightRope 双钛板固定, 小于交叉韧带基底附着部的撕脱骨折则可能需要采用交叉韧带重建技术^[1]。因 PCL 附着于腓窝深处, 进行关节镜下内固定有相当难度和危险性, 要求术者熟练掌握关节镜技术, 并对膝关节镜经后侧入路进入关节后间室有一定经验^[20-21]。

使用 TightRope 双钛板治疗 PCL 胫骨止点撕脱骨折, 长期留置在关节内外的纽扣钛板能够为骨折复位后提供持续加压固定, 但胫骨隧道内的 Fiberwire 线是否会因反复摩擦而断裂, 是否会出现骨吸收^[22]、滑入骨隧道^[23]、脱落入关节^[24], 甚至经隧道骨折^[25], 是否适合伴明显骨质疏松症的老年患者, 还有待更多的研究。

综上所述, 我们认为使用 TightRope 双钛板治疗

PCL 胫骨止点撕脱骨折的适应症主要包括: ①骨折块有相当的体积和厚度; ②骨折块较为完整; ③骨质较好(无骨质疏松)。术前完善的影像学检查及准确的评估是保证手术成功的关键。使用该固定技术可以达到撕脱骨折的解剖复位和坚强固定, 手术微创有效, 有利于早期进行康复训练; 术后康复训练应从本体感觉恢复、中枢神经重塑及运动控制三方面进行系统的神经肌肉功能重塑^[26], 以恢复最佳的膝关节功能。

[参考文献]

- [1] 陈东阳, 蒋青, 李文. 关节镜下复位丝线固定治疗前交叉韧带下止点撕脱骨折[J]. 中华外科杂志, 2006, 44(4): 254-257.
- [2] 张青松, 李涛, 方禹舜, 等. 关节镜下“人”字缝线固定治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2016, 18(11): 998-1000.
- [3] 冯万文, 夏亚一, 党跃修, 等. 关节镜下固定移位的胫骨髁间嵴撕脱性骨折[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2012, 6(2): 40-43.
- [4] 王世强, 黄文良, 柏帆, 等. 关节镜下张力带钢丝固定治疗胫骨髁间棘骨折 18 例[J]. 中华创伤杂志, 2014, 30(9): 928-929.
- [5] Chen W, Tang D, Kang L, et al. Effects of microendoscopy-assisted reduction and screw fixation through a single mini-incision on posterior cruciate ligament tibial avulsion fracture [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2012, 132(4): 429-435.
- [6] 陈维东. 关节镜下空心螺钉与缝线内固定治疗胫骨髁间棘骨折[J]. 中国组织工程研究, 2013, 17(52): 9017-9022.
- [7] 卢弘栩, 皇甫小桥, 张君, 等. 关节镜下空心螺钉固定治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折[J]. 实用骨科杂志, 2012, 18(9): 797-799.
- [8] 潘江, 温亮, 林源, 等. 双排锚钉线桥技术固定后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的疗效分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2014, 22(12): 1077-1080.
- [9] 陈志永, 刘春晖, 何昌隆, 等. 关节镜下 RetroButton-EndoButton 钢板内固定治疗前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2014, 29(4): 393-394.
- [10] 卢启贵, 黄东红, 李政, 等. 关节镜下 Endobutton 固定治疗急性后交叉韧带胫骨止点撕脱性骨折[J]. 实用骨科杂志, 2015, 21(7): 667-669.
- [11] Gerhardt C, Kraus N, Pauly S, et al. [Arthroscopically assisted stabilization of acute injury to the acromioclavicular joint with the double TightRope technique: One-year results] [J]. [in German]. Unfallchirurg, 2013, 116(2): 125-130.
- [12] 张黎明, 汪志芳, 施海伟. 关节镜辅助锁扣带袢双钛板 TightRope 置入修复肩锁关节脱位: 早期即可坚强固定[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(9): 1441-1446.
- [13] Nag HL. Seating of TightRope RT button under direct arthroscopic visualization in anterior cruciate ligament reconstruction to prevent potential complications [J]. Arthrosc Tech, 2012, 1(1): e83-e85.
- [14] Adler GG. All-inside posterior cruciate ligament reconstruction with a GraftLink [J]. Arthrosc Tech, 2013, 2(2): e111-e115.
- [15] 袁伶俐, 徐斌, 姜少伟, 等. TightRope 与 EndoButton 应用在交叉韧带重建中的效果比较[J]. 中国组织工程研究, 2016, 20(11): 1616-1622.
- [16] Cioppa-Mosca J, Cahill JB, Cavanaugh JT, et al. 骨科术后康复指南手册[M]. 周谋望, 叶伟胜, 董立平, 等, 译. 天津: 天津科技翻译出版公司, 2011: 282-289.
- [17] Horas U, Meissner SA, Heiss C, et al. Arthroscopic fixation of posterior cruciate ligament avulsion fractures: A new minimally invasive technique [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2010, 18(6): 781-783.
- [18] Wajsfisz A, Makridis KG, Van Den Steene JY, et al. Fixation of posterior cruciate ligament avulsion fracture with the use of a suspensory fixation [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2012, 20(5): 996-999.
- [19] Gwinner C, Kopf S, Hoburg A, et al. Arthroscopic treatment of acute tibial avulsion fracture of the posterior cruciate ligament using the TightRope fixation device [J]. Arthrosc Tech, 2014, 3(3): e377-e382.
- [20] Zhang X, Cai G, 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.
- [21] Jazayeri SM, Esmaili Jah AA, Karami M. A safe postero-medial approach to posterior cruciate ligament avulsion fracture [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2009, 17(3): 244-247.
- [22] Fay CM. Complications associated with use of anterior cruciate ligament fixation devices [J]. Am J Orthop, 2011, 40(6): 305-310.
- [23] Karaoglu S, Halici M, Baktir A. An unidentified pitfall of Endobutton use: case report [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2002, 10(4): 247-249.
- [24] Yanmis I, Tunay S, Oğuz E, et al. Dropping of an Endobutton into the knee joint 2 years after anterior cruciate ligament repair using proximal fixation methods [J]. Arthroscopy, 2004, 20(6): 641-643.
- [25] Sheps DM, Reed JG, Hildebrand KA, et al. Supracondylar femur fracture after endoscopic anterior cruciate reconstruction using an Endobutton [J]. Clin J Sport Med, 2006, 16(5): 428-429.
- [26] 郭韵, 杜良杰, 李建军, 等. 前交叉韧带重建术后膝关节的神经肌肉功能重塑[J]. 中国康复理论与实践, 2016, 22(1): 65-68.

(收稿日期: 2016-09-27 修回日期: 2017-02-23)