

全关节镜下 Tight - Rope 悬吊钢板系统内固定 治疗后交叉韧带胫骨附着点撕脱骨折

潘界恩, 蔡震海, 何晓君, 黄成龙, 季康, 陈刚

(嘉兴市第二医院, 浙江 嘉兴 314001)

摘要 目的: 观察全关节镜下 Tight - Rope 悬吊钢板系统内固定治疗后交叉韧带 (posterior cruciate ligament, PCL) 胫骨附着点撕脱骨折的临床疗效与安全性。方法: 2017 年 10 月至 2018 年 12 月, 采用全关节镜下 Tight - Rope 悬吊钢板系统内固定治疗 PCL 胫骨附着点撕脱骨折患者 18 例。男 11 例, 女 7 例。年龄 23 ~ 56 岁, 中位数 40.5 岁。车祸伤 9 例, 摔伤 9 例。均为单侧 PCL 胫骨附着点撕脱骨折, 左侧 6 例、右侧 12 例。合并半月板损伤 3 例、内侧副韧带损伤 1 例、前交叉韧带撕裂 1 例、同侧髌臼骨折和肋骨骨折 1 例、同侧锁骨骨折和肩胛骨骨折 1 例。随访观察骨折愈合、膝关节功能恢复及并发症发生情况。结果: 手术时间 50 ~ 88 min, 中位数 62.5 min。所有患者均获随访, 随访时间 8 ~ 13 个月, 中位数 12.5 个月。骨折均愈合, 愈合时间 12 ~ 16 周, 中位数 14 周。Lysholm 膝关节评分, 术前 (35.4 ± 4.2) 分、术后 6 个月 (88.7 ± 3.6) 分。末次随访时, 后抽屉试验均为阴性。均无血管神经损伤、内固定松动、切口感染等并发症发生。结论: 全关节镜下 Tight - Rope 悬吊钢板系统内固定治疗 PCL 胫骨附着点撕脱骨折, 骨折愈合好, 有利于膝关节功能恢复, 且安全性高。

关键词 膝损伤; 后交叉韧带; 胫骨骨折; 关节镜检查; 骨折固定术, 内

后交叉韧带 (posterior cruciate ligament, PCL) 对膝关节的稳定具有重要作用。PCL 胫骨附着点撕脱骨折如治疗不当, 会出现骨折不愈合或畸形愈合, 引起 PCL 功能丧失, 导致膝关节不稳与骨关节炎的发生^[1-2]。因此, PCL 胫骨附着点撕脱骨折治疗过程中应力争达到解剖复位, 以恢复 PCL 维持膝关节稳定的功能^[3-4]。目前治疗 PCL 胫骨附着点撕脱骨折的手术方式主要有开放手术与关节镜手术, 关节镜手术治疗 PCL 胫骨附着点骨折的固定方式主要有锚钉固定和缝线固定^[5-11]。采用 Tight - Rope 悬吊钢板系统内固定治疗 PCL 胫骨附着点撕脱骨折作为一种较新的尝试, 目前报道较少。2017 年 10 月至 2018 年 12 月, 我们采用全关节镜下 Tight - Rope 悬吊钢板系统内固定治疗 PCL 胫骨附着点撕脱骨折患者 18 例, 并对其临床疗效和安全性进行了观察, 现报告如下。

1 临床资料

本组 18 例, 均为嘉兴市第二医院住院患者。男 11 例, 女 7 例。年龄 23 ~ 56 岁, 中位数 40.5 岁。车祸伤 9 例, 摔伤 9 例。均为单侧 PCL 胫骨附着点撕脱骨折, 左侧 6 例、右侧 12 例。合并半月板损伤 3 例、内侧副韧带损伤 1 例、前交叉韧带撕裂 1 例、同侧髌臼骨折和肋骨骨折 1 例、同侧锁骨骨折和肩胛骨骨折

1 例。

2 方法

2.1 手术方法 所有手术均由同一主刀医生完成。采用全身麻醉。患者取仰卧位, 小腿自然下垂于手术床沿, 患肢上止血带。建立常规前外侧和前内侧入路, 清理关节腔瘀血, 探查关节内软骨、半月板、前交叉韧带及 PCL 实质部情况。建立后内侧入路, 于前外侧入路用 70° 镜头观察, 经后内侧入路清理 PCL 胫骨附着点附近的关节囊, 显露骨折端, 清理骨折端内嵌入的软组织, 注意避免损伤 PCL 实质部, 勿过度清理骨折端。探查、评估骨折移位情况后, 经前内侧入路插入定位器, 用定位器的扁平头下压骨折块进行复位。在胫骨结节远端内侧做长约 1 cm 纵形切口, 并以此为进针点打入导针, 出针点尽可能位于骨折块中部。再用直径 4.5 mm 空心钻沿导针钻透胫骨及骨折块, 建立骨隧道。撤去导针, 保留空心钻。将导丝经空心钻穿出后, 由后内侧入路引出。撤去空心钻, 用导丝将 Tight - Rope 悬吊钢板系统 (美国 Arthrex 公司生产, 图 1) 的方形钢板由前向后穿过骨隧道, 待其穿出骨隧道后缘时通过牵引线翻转钢板。牵引收紧线环, 直至骨折块固定牢固, 注意避免过度收紧致骨折块再次骨折。再次探查, 确认 PCL 完整后, 依次缝合切口。合并半月板、内侧副韧带、前交叉韧带损伤者, 术中均予以修复。合并髌臼、肋骨骨折者, 髌臼骨折

一期行切开复位内固定,肋骨骨折采取非手术治疗;合并锁骨、肩胛骨骨折者,一期行切开复位内固定;此类患者均二期行关节镜下 Tight-Rope 悬吊钢板系统内固定治疗 PCL 胫骨附着点撕脱骨折。

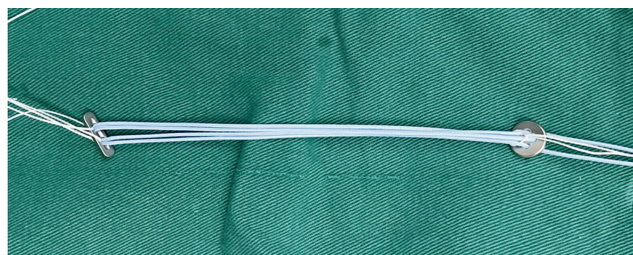


图 1 Tight-Rope 悬吊钢板系统

2.2 术后处理方法 术后佩戴膝关节卡盘支具,维持膝关节屈曲 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 。术后立即开始直腿抬高和股四头肌等长收缩锻炼。术后 3 周,调整卡盘支具活动角度,行膝关节屈曲 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 功能锻炼,并可拄拐非负重行走。术后 6 周,膝关节在正常范围内行屈曲功能锻炼,并在支具保护下拄拐部分负重行走。术后 8 周,在支具保护下弃拐负重行走。术后 3 个月拆除支具。

3 结果

手术时间 $50 \sim 88$ min, 中位数 62.5 min。所有患者均获随访,随访时间 $8 \sim 13$ 个月,中位数 12.5 个月。骨折均愈合,愈合时间 $12 \sim 16$ 周,中位数 14 周。Lysholm 膝关节评分^[12],术前 (35.4 ± 4.2) 分、术后 6 个月 (88.7 ± 3.6) 分。末次随访时,后抽屉试验均为阴性。均无血管神经损伤、内固定松动、切口感染等并发症发生。典型病例图片见图 2。

4 讨论

临床上治疗 PCL 胫骨附着点撕脱骨折应力争精确复位,以恢复膝关节的生物力学结构。目前,治疗 PCL 胫骨附着点撕脱骨折的主要手术方式分为开放手术和关节镜手术。开放手术无法确定关节内其他结构的损伤情况,且存在损伤邻近血管神经、局部形成瘢痕组织及膝关节活动度下降的风险^[13-14]。关节镜下治疗 PCL 胫骨附着点撕脱骨折具有如下优点:①能够查看关节内软骨、半月板及前交叉韧带等结构的损伤情况;②可清晰看到骨折端,有效清除嵌入

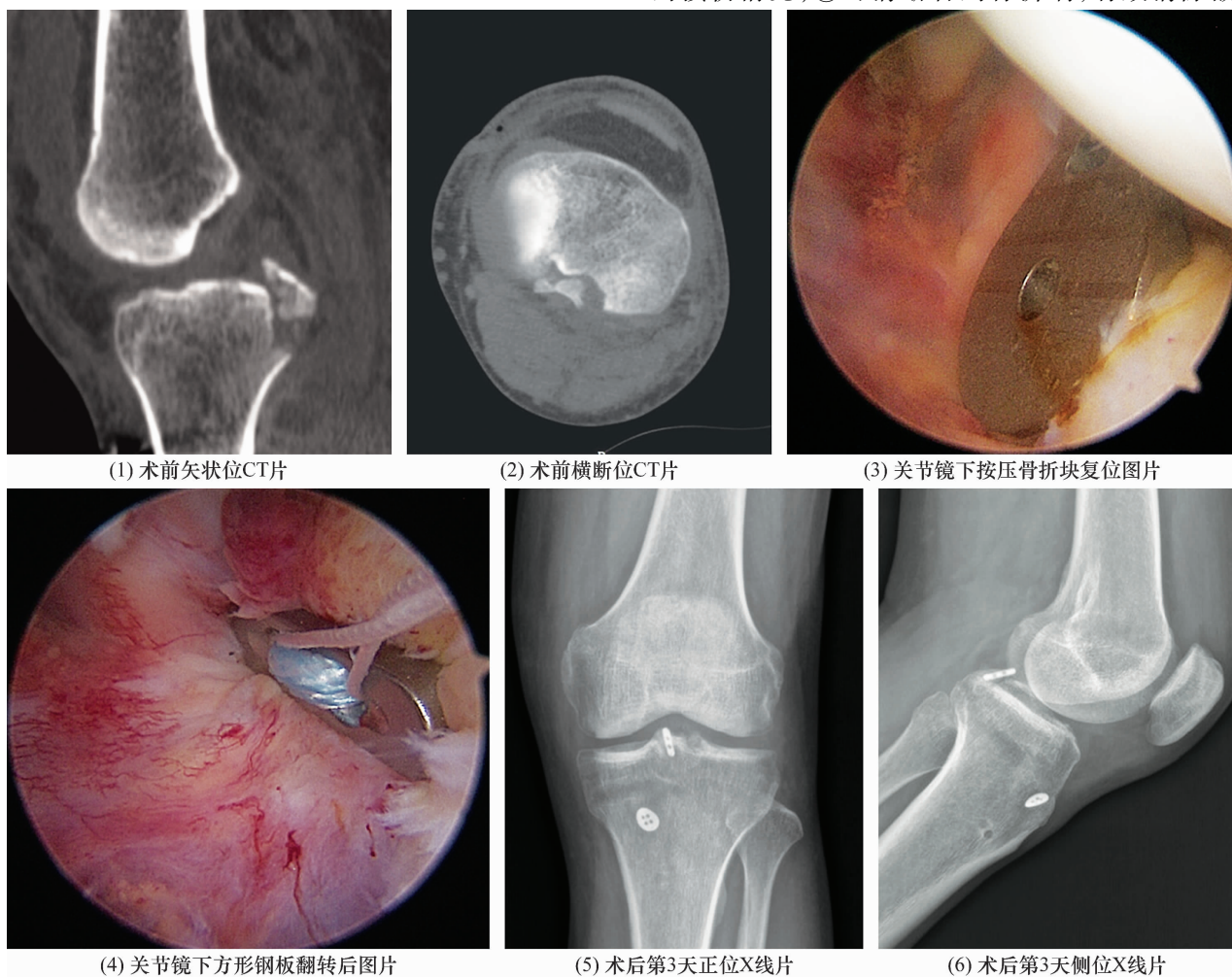


图 2 后交叉韧带胫骨附着点撕脱骨折全关节镜下 Tight-Rope 悬吊钢板系统内固定治疗前后图片

骨折端的软组织,防止骨折不愈合的发生;③减少关节囊及肌肉的显露,避免软组织损伤和术后瘢痕形成^[15-16];④创伤较小。但关节镜手术操作有一定的难度,医生学习曲线较长。

Tight-Rope 悬吊钢板系统由 2 块形状、大小不同的微型钢板和长度可调的高强线环组成,在骨折两端建立骨隧道后引入该装置,2 块钢板分别置于骨隧道两端,调节线环使骨折块牢固固定。该固定方式在肩锁关节脱位及下胫腓联合损伤的治疗中已广泛使用,但应用于 PCL 胫骨附着点撕脱骨折的报道相对较少。Gwinner 等^[17]采用 Tight-Rope 悬吊钢板系统内固定治疗 PCL 胫骨附着点撕脱骨折患者 4 例,临床疗效良好。相较于关节镜下锚钉固定或缝线固定,Tight-Rope 悬吊钢板系统内固定操作相对简单,微型钢板无需二次手术取出,且能够满足各种类型的 PCL 胫骨附着点撕脱骨折的治疗^[18-21]。对于较大的骨折块,可采用较小的方形钢板位于骨折块一端的方式固定;由于线环的尾线位于圆形钢板侧,该固定方式收紧线环时操作方便,是常用固定方式。对于较小的骨折块,可采用较大的圆形钢板位于骨折块一端的方式固定,圆形钢板与骨折块的接触面积较大,可避免收紧线环时骨折块再次骨折。对于 PCL 胫骨附着点粉碎性骨折,采用较大的圆形钢板位于骨折块一端的方式固定,亦可良好固定骨折端。

本组患者治疗结果显示,全关节镜下 Tight-Rope 悬吊钢板系统内固定治疗 PCL 胫骨附着点撕脱骨折,骨折愈合好,有利于膝关节功能恢复,且安全性高。

参考文献

[1] LOGAN M, WILLIAMS A, LAVELLE J, et al. The effect of posterior cruciate ligament deficiency on knee kinematics [J]. Am J Sports Med. 2004, 32(8):1915-1922.

[2] HUANG W, GONG X, RAHUL M, et al. Anterior arthroscopic-assisted fixation of posterior cruciate ligament avulsion fractures[J]. Eur J Med Res, 2015, 20:88.

[3] 姚俊娜, 冯伟, 权松涛, 等. 小切口 Orthocord 缝线联合 Pushlock 免打结锚钉内固定治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折[J]. 中医正骨, 2019, 31(1):51-53.

[4] WAJSFISZ A, MAKRIDIS K G, VAN DEN STEENE J Y, 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.

[5] YOON J R, PARK C D, LEE D H. Arthroscopic suture bridge fixation technique with multiple crossover ties for posterior cruciate ligament tibial avulsion fracture[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2018, 26(3):912-918.

[6] FANELLI G C, FANELLI M G, FANELLI D G. Revision posterior cruciate ligament surgery[J]. Sports Med Arthrosc, 2017, 25(1):30-35.

[7] 权松涛, 蔡利涛, 杨明路. 单枚外排锚钉结合 Orthocord 缝合线桥内固定治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折[J]. 中医正骨, 2017, 29(9):52-53.

[8] RIMMKE N, MAERZ T, COOPER R, et al. Arthroscopic suture bridge rotator cuff repair: functional outcome, repair integrity, and preoperative factors related to postoperative outcome[J]. Phys Sportsmed, 2016, 44(2):126-132.

[9] LEE K W, YANG D S, LEE G S, et al. Suture bridge fixation technique for posterior cruciate ligament avulsion fracture[J]. Clin Orthop Surg, 2015, 7(4):505-508.

[10] ZHU W, LU W, CUI J, et al. Treatment of tibia avulsion fracture of posterior cruciate ligament with high-strength suture fixation under arthroscopy[J]. Eur J Trauma Emerg Surg, 2017, 43(1):137-143.

[11] YOON J R, PARK C D, LEE D H. Arthroscopic suture bridge fixation technique with multiple crossover ties for posterior cruciate ligament tibial avulsion fracture[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2018, 26(3):912-918.

[12] LYSHOLM J, GILLQUIST J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale[J]. Am J Sports Med, 1982, 10(3):150-154.

[13] 朱佳福, 马苟平, 徐卫星, 等. 铆钉辅助空心钉治疗后交叉韧带止点撕脱性骨折的病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2017, 30(4):334-338.

[14] HASHEMI S A, SALEHI N, AZARIFAR F, et al. Evaluation of knee joint after open reduction and internal fixation surgery of posterior cruciate ligament in patients with avulsion fracture[J]. Open Access Maced J Med Sci, 2019, 7(6):982-986.

[15] CHEN L B, WANG H, TIE K, et al. Arthroscopic fixation of an avulsion fracture of the tibia involving the posterior cruciate ligament: a modified technique of 22 cases[J]. Bone Joint J, 2015, 97-B(9):1220-1225.

[16] CHEN S Y, CHENG C Y, CHANG S S, et al. Arthroscopic suture fixation for avulsion fractures in the tibial attachment of the posterior cruciate ligament[J]. Arthroscopy, 2012, 28(10):1454-1463.

- [7] HEMSINLI D, ALTUN G, KAPLAN S T, et al. Hyperbaric oxygen treatment in thromboangiitis obliterans: a retrospective clinical audit[J]. Diving Hyperb Med, 2018, 48(1): 31-35.
- [8] MODAGHEGH M S, HAFEZI S. Endovascular treatment of thromboangiitis obliterans (Buerger's disease)[J]. Vasc Endovascular Surg, 2018, 52(2): 124-130.
- [9] TANG J, GAN S, ZHENG M, et al. Efficacy of endovascular radiofrequency ablation for thromboangiitis obliterans (Buerger's disease)[J]. Ann Vasc Surg, 2017, 42: 78-83.
- [10] CACIONE D G, MORENO D H, NAKANO L C, et al. Surgical sympathectomy for Buerger's disease[J]. JRSO Open, 2017, 8(8): 2054270417717666.
- [11] CACIONE D G, DO CARMO NOVAES F, MORENO D H. Stem cell therapy for treatment of thromboangiitis obliterans (Buerger's disease)[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2018, 10(10): CD012794.
- [12] CHIANG Y H, LIN C C, CHEN Y C, et al. Treatment of arsenite intoxication-induced peripheral vasculopathy with mesenchymal stem cells[J]. Int J Mol Sci, 2018, 19(4): 1026.
- [13] GUO J, GUO L, CUI S, et al. Autologous bone marrow-derived mononuclear cell therapy in Chinese patients with critical limb ischemia due to thromboangiitis obliterans: 10-year results[J]. Stem Cell Res Ther, 2018, 9(1): 43.
- [14] AOYAMA N, NISHINARI M, OHTANI S, et al. Clinical features and predictors of patients with critical limb ischemia who responded to autologous mononuclear cell transplantation for therapeutic angiogenesis[J]. Heart Vessels, 2017, 32(9): 1099-1108.
- [15] 孟娟, 张虹婷, 刘锋, 等. 视觉模拟评分法与分级评分法在变应性鼻炎患者症状评估中的应用[J]. 中国中西医结合耳鼻咽喉科杂志, 2015, 23(5): 330-334.
- [16] LEE T, RA H D, PARK Y J, et al. New routing alternative for proximal anterior tibial artery bypass in patients with Buerger disease[J]. J Vasc Surg, 2011, 54(6): 1839-1841.
- [17] BARKER K L, LAMB S E, SIMPSON A H. Functional recovery in patients with nonunion treated with the Ilizarov technique[J]. J Bone Joint Surg Br, 2004, 86(1): 81-85.
- [18] CHAUDHARY M M. Infected nonunion of tibia[J]. Indian J Orthop, 2017, 51(3): 256-268.
- [19] ILIZAROV G A. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part I. the influence of stability of fixation and soft-tissue preservation[J]. Clin Orthop Relat Res, 1989(238): 249-281.
- [20] ILIZAROV G A. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues; Part II. the influence of the rate and frequency of distraction[J]. Clin Orthop Relat Res, 1989(239): 263-285.
- [21] 曲龙, 王爱林, 汤福刚. 胫骨横向搬移血管再生术治疗血栓闭塞性脉管炎[J]. 中华医学杂志, 2001, 81(10): 622-624.
- [22] 徐显章, 王爱林, 靖冬梅. 胫骨迁移血管再生治疗血栓闭塞性脉管炎 35 例分析[J]. 中国实用外科杂志, 2011, 31(6): 523-524.
- [23] 叶锋, 徐浩博, 沈凯, 等. 胫骨横向骨搬移法治疗下肢血栓闭塞性脉管炎疗效分析[J]. 中国药物与临床, 2018, 18(12): 2205-2206.
- [24] 邵浩凯. Ilizarov 胫骨横向骨搬移技术治疗糖尿病足溃疡[J]. 中医正骨, 2019, 31(6): 56-59.
- [25] 花奇凯, 王林, 洗呈, 等. Ilizarov 胫骨横向骨搬移微循环重建技术治疗下肢慢性缺血性疾病的临床疗效[J]. 中国矫形外科杂志, 2015, 23(21): 2007-2011.
- [26] MEDIOUNI M, SCHLATTERER D R, KHOURY A, et al. Optimal parameters to avoid thermal necrosis during bone drilling: a finite element analysis[J]. J Orthop Res, 2017, 35(11): 2386-2391.
- [27] 杨勤. 胫骨横向搬移血管再生术治疗血栓闭塞性脉管炎的临床疗效观察[D]. 贵阳: 贵州医科大学, 2017.

(收稿日期: 2019-12-12 本文编辑: 郭毅曼)

(上接第 57 页)

- [17] GWINNER C, HOBURG A, WILDE S, et al. All-arthroscopic treatment of tibial avulsion fractures of the posterior cruciate ligament[J]. GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW, 2016, 5: Doc02.
- [18] LI L J, TIAN W. Displaced avulsion fractures of the posterior cruciate ligament; treated by stellate steel plate fixation[J]. Indian J Orthop, 2015, 49(2): 171-175.
- [19] 郑杰, 蒋伟亚, 赵嘉懿. 关节镜下 TightRope 治疗后交叉韧带撕脱骨折[J]. 中国内镜杂志, 2019, 25(7): 22-25.
- [20] 林义才, 罗高斌, 罗颖丽, 等. 关节镜下与切开固定治疗后交叉韧带胫骨止点骨折的比较[J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27(8): 673-677.
- [21] 吴旅, 陈前永. 关节镜与切开手术治疗后交叉韧带胫骨止点骨折的疗效比较[J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27(10): 880-884.

(收稿日期: 2020-05-22 本文编辑: 吕宁)