

经膝后正中切口可吸收螺钉固定治疗 后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折

欧阳植松, 李棋, 李箭

(四川大学华西医院骨科, 四川 成都 610041)

【摘要】 目的: 探讨经膝后正中切口可吸收拉力螺钉固定治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的方法和临床疗效。**方法:** 对 2007 年 1 月至 2011 年 12 月应用可吸收螺钉治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的 50 例患者资料进行回顾性分析。其中男 38 例, 女 12 例; 年龄 18~62 岁, 平均 36.8 岁; 病程 1~52 周。术中采用膝关节后正中切口, 注意保护血管神经。术后通过物理检查、Lysholm 及 IKDC 评分来评价手术疗效。**结果:** 术中无断钉, 术后无感染、窦道形成、骨折块移位等并发症发生, 仅 1 例切口愈合延迟。随访 6~42 个月, 平均 30 个月, 终末随访时患者均获骨性愈合。2 例因未及时复诊出现膝关节活动受限。50 例术膝后抽屉试验及 Lachman 征为阴性或 I 度阳性。术后 Lysholm 评分高于术前, 术后优 42 例, 良 5 例, 中 3 例。术后 IKDC 评分高于术前, 术后 IKDC 评分 A 级 41 例, B 级 9 例。**结论:** 可吸收螺钉是治疗膝关节后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折安全有效的方法, 可使患者免除二次手术, 而采取后正中后小切口创伤小, 能够缩短手术时间和减少血管神经损伤。用可吸收拉力螺钉治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折需要严格掌握手术适应证。

【关键词】 膝关节; 骨折固定术; 后交叉韧带; 骨折

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2013.09.004

Absorbable screw fixation for the treatment of tibial avulsion fracture of the tibial attachment of the posterior cruciate ligament through posterior middle mini incision of knee joint OUYANG Zhi-song, LI Qi, and LI Jian. Department of Orthopaedics, West China Hospital Affiliated to Sichuan University, Chengdu 610041, Sichuan, China

ABSTRACT Objective: To investigate method of absorbable screw fixation for the treatment of tibial avulsion fracture of the tibial attachment of the posterior cruciate ligament through posterior middle mini incision of knee joint, and evaluate its clinical results. **Methods:** From January 2007 to December 2011, 50 patients with tibial avulsion fracture of the tibial attachment of the posterior cruciate ligament were treated with absorbable screw fixation through posterior middle mini incision. Among the patients, 38 patients were male and 12 patients were female, ranging in age from 18 to 62 years old, with an average of 36.8 years old. The duration of the disease ranged from 1 to 52 weeks. During the operation, the blood vessels and nerves should be protected. Clinical results were evaluated according to the physical examination, Lysholm and IKDC clinical rating scales. **Results:** There were no nails broken in surgery, no postoperative complications such as infection, sinus formation and fracture fragment displacement. One patient had delay healing of incision. All the patients were followed up, and the duration ranged from 6 to 42 months, with an average of 30 months. All the patients got bony union at the latest follow-up. Two patients had functional limitation of knee joint due to delayed review. At the latest follow-up, Lachman test and posterior drawer test were either negative or limited in grade I of laxity. The range of motion of 50 patients improved from preoperative $(94.5 \pm 6.2)^\circ (90^\circ \text{ to } 110^\circ)$ to postoperative $(135.5 \pm 4.0)^\circ (130^\circ \text{ to } 140^\circ)$. Lysholm score of all patients improved from preoperative $37.0 \pm 10.0 (25 \text{ to } 56)$ to $87.0 \pm 4.8 (81 \text{ to } 98)$ at the latest follow-up. Additionally, IKDC scores increased from preoperative $40.3 \pm 9.6 (27 \text{ to } 61)$ to $85.1 \pm 2.6 (82 \text{ to } 96)$ at the latest follow-up. There were statistical differences in the Lysholm and IKDC scores comparing preoperative data with that at the latest follow-up. Based on Lysholm score, 42 patients got an excellent result, 5 good and 3 poor; according to IKDC score, 41 patients got A degree and 9 patients got B degree. **Conclusion:** Absorbable screw fixation is a safe and effective method for the treatment of tibial avulsion fracture of the tibial attachment of the posterior cruciate ligament. A middle posterior approach with a mini incision can short operative time and reduce the chance of injuries of blood vessels and nerves. Absorbable screw fixation has a satisfactory clinical efficacy with strictly control of surgical indications.

KEYWORDS Knee joint; Fracture fixation; Posterior cruciate ligament; Fractures

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(9):720-723 www.zggszz.com

带损伤中约占 10%^[1]。伤后导致膝关节不稳,如果不纠正这些不稳,就不能恢复膝关节正常的力学功能,引起半月板撕裂和骨软骨损伤,最终导致创伤性关节炎。文献报道手术治疗膝交叉韧带止点撕脱骨折的疗效良好^[2]。以往采用金属螺钉、钢丝和不可吸收丝线固定,需二次手术取出,增加了手术风险及患者的痛苦和负担,因此出现了采用可吸收螺钉固定的治疗方法。本研究探讨经膝后正中小切口可吸收拉力螺钉固定治疗后交叉韧带损伤的临床疗效。

1 临床资料

2007 年 1 月至 2011 年 12 月采用芬兰进口的 BIOFIX(百优)可吸收螺钉(自身增强聚丙交酯,SR-PLLA)治疗膝关节前、后交叉韧带止点撕脱骨折 53 例,完成随访 50 例。其中男 38 例,女 12 例;年龄 18~62 岁,平均 36.8 岁;病程 1~52 周。致伤原因:交通伤 29 例,高处坠落伤 9 例,跌伤 12 例。新鲜损伤 45 例,陈旧性损伤 5 例。本组病例骨折块最小约 9 mm×12 mm,最大约 10 mm×20 mm。骨折按照 Meyers-McKeever^[3]和 Zaricznyj^[4]分型:Ⅱ型 16 例,ⅢA 型 20 例,ⅢB 型 14 例。其中合并内侧副韧带损伤 5 例,外侧副韧带损伤 3 例,半月板损伤 9 例,内外侧半月板后角止点撕脱骨折 1 例。主要症状包括:疼痛(40 例),关节不稳(38 例),关节肿胀(21 例),打软腿(20 例)。术前胫骨下陷征阳性 39 例,阴性 11 例;Lachman 试验Ⅱ度阳性 12 例,Ⅲ度阳性 38 例;后抽屉试验Ⅰ度阳性 4 例,Ⅱ度阳性 12 例,Ⅲ度阳性 34 例。

2 手术方法

采用芬兰 P&T 公司可吸收螺钉(SR-PLLA),为松质骨螺钉,规格有两种:①螺钉外径 4.5 mm,内径 3.5 mm,长度 25~55 mm。②螺钉外径 3.5 mm,内径 2.5 mm,长度 25~35 mm。环氧乙烷消毒,无菌包装。气管插管全麻,患者取俯卧位,大腿气囊止血带打至 280~300 mmHg,屈膝 15°~20°。采用膝后正中小切口:膝后正中稍偏内腓骨头平面上 1~2 cm 向下纵行切开约 3 cm,切开皮肤及皮下,注意保护小隐静脉及神经。沿腓肠肌内外侧头之间钝性分离,胫神经及血管无须解剖,由拉钩轻轻随腓肠肌外侧头一起牵向外侧,即可显露关节囊。此时应保护好胫神经、血管到腓肠肌内侧头的分支,纵行切开发节囊,暴露撕脱后交叉韧带止点骨折块及相对应的胫骨平台骨折床。清理骨折面后,将骨折块复位后临时固定、钻孔。如用外径 4.5 mm 螺钉,先用直径 3.5 mm 钻头钻孔,再用直径 4.5 mm 丝锥攻丝;如用外径 3.5 mm 螺钉,则先用直径 2.5 mm 钻头钻孔,再用直径 3.5 mm 丝锥攻丝。埋头器开槽,测深后视骨块大小拧入直径及

长短适宜的可吸收松质骨螺钉 1~2 枚固定。

术后处理及康复:术后伸膝位支具外固定 8~12 周,术后前 4 周平卧时小腿应垫高,支具中小腿后方加以向前托的垫片,减轻作用于螺钉上的力量。第 1 阶段(3 周内):镇痛及消肿,并同时减轻炎症反应,如冰敷和使用非甾体类抗炎药物,直腿抬高。第 2 阶段(3~4 周):在不增加疼痛和肿胀的前提下锻炼肌力及活动度(0°~90°)。第 3 阶段(4~6 周):逐渐恢复膝关节活动范围练习(0°~120°)。第 4 阶段(6~12 周):继续锻炼肌力和进行增强耐力的训练。

3 结果

3.1 疗效评价方法 随访时检查膝关节稳定性及膝关节功能恢复情况。疗效观察指标:①膝关节稳定性体征变化。②进行膝关节 Lysholm 等^[5]评分。③进行膝关节 IKDC 评分(the International Knee Documentation Committee)^[6]。统计学分析均使用 SPSS 18.0 进行。胫骨下陷征比较采用 Fisher 确切概率法, Lachman 试验及后抽屉试验比较采用秩和检验,评分比较采用 *t* 检验,评分等级比较采用秩和检验。

3.2 治疗结果 50 例手术均顺利完成,手术时间为 50~65 min,平均 60 min;出血量 40~70 ml,平均 55 ml。4 例合并内侧半月板损伤,5 例合并外侧半月板损伤,均予部分修整切除成形;合并内外侧半月板后角止点撕脱骨折 1 例,给予止点原位缝合修复。术中无断钉,术后 X 线检查见骨折复位满意,术后切口无感染、无窦道形成,无血管、神经损伤及感染发生。仅 1 例出现切口愈合延迟(拆线时间 4 周);4 例出现腓窝范围内切口周围区域麻木,口服弥可保 1~2 个月后均恢复。术后 3 个月复查膝关节活动度,2 例术后未及时复诊,膝关节活动受限(平均 15°~85°),其余均达到正常范围。典型病例见图 1。

50 例均获随访,时间 6~42 个月,平均 30 个月,无骨折再移位和关节僵硬,术后 3 个月 X 线检查均获骨性愈合。50 例术膝胫骨下陷征均阴性。Lachman 征阴性 45 例,Ⅰ度阳性 5 例,较术前改善($Z=-9.334$, $P<0.05$)。后抽屉试验阴性 42 例,Ⅰ度阳性 6 例,Ⅱ度阳性 2 例,较术前改善($Z=-8.936$, $P<0.05$)。

术前 Lysholm 评分 25~56 分,术后 81~98 分,术前术后各项评分比较见表 1,术后评分较术前提高。术后 Lysholm 评分优 42 例,良 5 例,中 3 例,差 0 例。术前膝关节活动度 90°~110°,平均(94.5±6.2)°;术后 130°~140°,平均(135.5±4.0)°;术后较术前提高($t=-60.282$, $P=0.000$)。

术前 IKDC 评分 27~61 分,术后 82~96 分,术后较术前评分提高(见表 2)。术后 IKDC 评分 A 级 41 例, B 级 9 例, C 级 0 例, D 级 0 例。

表 1 50 例后交叉韧带胫骨附着点撕脱骨折患者治疗前后 Lysholm 评分比较($\bar{x}\pm s$, 分)

Tab.1 Comparison of preoperative and postoperative Lysholm scores and ROM of 50 patients with tibial avulsion fracture of the tibial attachment of the posterior cruciate ligament($\bar{x}\pm s$, score)

时间	跛行	支撑	交锁	不稳	疼痛	肿胀	爬楼	下蹲	总分
术前	2.0±1.7	1.9±1.3	5.4±2.0	9.3±3.0	11.8±3.4	4.5±2.6	2.4±2.0	2.0±1.3	37.0±10.0
术后	4.6±0.8	4.4±1.1	13.6±2.3	21.2±3.0	21.8±3.0	9.5±3.6	8.8±1.8	4.6±0.5	87.0±4.8
t 值	-12.743	-19.303	-33.857	-24.158	-19.415	-8.600	-25.695	-18.397	-42.095
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表 2 50 例后交叉韧带胫骨附着点撕脱骨折患者治疗前后膝关节 IKDC 评分比较($\bar{x}\pm s$, 分)

Tab.2 Comparison of preoperative and postoperative IKDC scores of 50 patients with tibial avulsion fracture of the tibial attachment of the posterior cruciate ligament($\bar{x}\pm s$, score)

时间	无痛活动	疼痛频率	疼痛程度	僵硬肿胀	无肿活动	交锁	无酸活动	规律活动	活动影响	功能自评	总分
术前	2.9±0.5	3.7±0.7	2.1±0.5	2.1±0.6	2.0±0.5	3.9±0.3	2.2±0.6	2.2±0.6	24.2±4.7	3.6±1.0	40.3±9.6
术后	4.2±0.7	8.3±1.9	8.8±0.8	4.5±0.6	4.4±0.6	5.2±0.5	4.2±0.7	4.0±0.7	42.8±2.9	8.1±0.9	85.1±2.6
t 值	-10.591	-16.274	-43.870	-20.373	-20.807	-10.614	-15.412	-14.848	-23.463	-25.402	-22.170
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



图 1 患者,男,47 岁,外伤致后交叉韧带胫骨附着点撕脱骨折 1a. 术前膝关节正侧位 X 线片 1b. 术前 MRI 1c,1d. 可吸收螺钉内固定术后 4 年正侧位 X 线片及 MRI 显示骨折完全愈合

Fig.1 Male, 47 years old, tibial avulsion fracture of the tibial attachment of the posterior cruciate ligament caused by injury 1a. Preoperative AP and lateral X-ray films of knee joint 1b. Preoperative MRI 1c,1d. After fixation with absorbable screw for 4 years, AP and lateral X-ray films and MRI showed the fracture healed completely

4 讨论

4.1 手术适应证及固定方式的选择 交叉韧带止点撕脱骨折早期切开复位并根据骨块的大小选用恰

当的固定方式,可达到骨性愈合和恢复交叉韧带的正常解剖位置,疗效满意^[7]。采用关节镜行 PCL 胫骨止点撕脱骨折复位内固定术治疗,由于 PCL 胫骨附着点位于髁间棘后份,位置较深,镜下操作困难,因此目前主要还是采取切开复位内固定。传统的治疗是手术采取后侧入路,将骨块复位后以 1 枚金属松质骨螺钉,或以钢丝通过钻孔牵拉骨块使之紧贴骨床。由于后侧入路二次手术容易损伤局部重要动、静脉与胫神经、腓总神经损伤,再次手术取内固定金属螺钉更因部位深、钉帽小、取出不易而增加了难度和风险。因此,目前对于较大撕脱骨块的病例可使用可吸收螺钉固定^[8]。骨折移位>3 mm 和骨折块有翻转移位是切开复位内固定指征,术中根据骨折块大小选用固定方式:若主要骨折块>5 mm,选用可吸收螺钉固定;若主要骨折块直径<5 mm,行结扎钢丝固定或金属螺钉固定。不管使用何种方式固定,在固定时需将胫骨推移复位后再固定。

4.2 PLLA 可吸收螺钉固定的优点

①可吸收螺钉具有良好的组织相容性,可完全降解为能经人体排出的二氧化碳和水,对骨组织生长无不良影响。②植入人体内 24 h 后开始产生横向膨胀,纵向收缩,产生自动加压作

用,固定强度能有效维持 6 个月^[9]。③力学强度是松质骨 25 倍^[10],抗弯曲强度大于 130 MPa,抗伸强度大于 48 MPa,弹性模量 2.0~3.0 GPa,能安全有效地满足松质骨骨折的固定和愈合时间要求,适用于松质骨、关节内骨折和非承重部位骨折的固定。④12~18 个月内完全降解吸收,与金属材料相比,避免了应力遮挡作用,加上其弹性模量不妨碍骨的微小活动,更有利于骨折愈合。⑤无金属材料凸出于关节腔的危险。⑥避免了内固定物二次手术取出固定,降低手术风险,减少手术创伤和治疗费用,且可吸收螺钉透 X 线,便于 CT、MR 复查。无菌包装,勿须消毒,使用方便。

4.3 膝后正中切口优势 PCL 胫骨止点撕脱骨折切开复位内固定手术,目前常用的有经典的“S”形入路及膝后“L”形切口。经典“S”形切口由于切口较长、操作复杂及局部须显露血管神经等,因此有损伤血管神经的可能。Yoo 等^[11]报道,术后内固定凸起摩擦动脉导致动脉出血,导致膝关节经常性血肿,取出内固定并缝合动脉后无再次关节积血,膝后“L”形切口尽管方便,但有损伤腓总神经的可能。

本组采用膝后正中切口优点:①大大缩短了切口的长度,且解剖层次清晰,也不影响操作,缩短术后时间,减少术中出血。②手术为直切口,无皮岛形成,减少术后切口不愈合、坏死及感染的概率。③此切口无须直接解剖血管神经,无须切断、重建肌附着点,只需将腓肠肌外侧头向外侧牵拉,即可充分显露膝关节后的组织结构。

4.4 手术体会和注意事项 影响可吸收螺钉内固定疗效的原因^[12]:术中骨折块估计不足而勉强使用,操作粗暴致螺钉断裂及术后过早活动。结合文献报道和经验,笔者认为还应注意以下几点:①手术宜早,合并有平台骨折及其他韧带损伤或多发伤者,手术指征可放宽。②手术切口不可选择过高,切口过高易达股骨髁,手术需避免过大切开发节囊。③注意保护到达小腿三头肌的神经分支,保护好窝血管神经束。④使用配套工具,如螺钉直径 3.5 mm,应使用钻头直径 2.6 mm,丝锥直径 3.5 mm;如螺钉直径 4.5 mm,应使用钻头直径 3.6 mm,丝锥直径 4.5 mm 等,否则易出现钉拧不进、断钉等现象,拧入时用力要适度,以免螺钉、螺母扭断或强度降低。⑤螺钉的方向应垂直于骨折面。⑥取出小骨块意味 PCL 失去止点,故对于与交叉韧带相连的小细骨块,不应轻易除掉,需用丝线缝合于原位及关节囊,尽可能多地恢复交叉韧带的止点。⑦重视术后康复,遵循相应康复原则。

综上所述,膝后正中切口入路可吸收拉力螺

钉治疗 PLC 胫骨止点撕脱骨折临床疗效较满意,具有操作简单、安全、固定可靠、术后功能恢复快等优点,值得推广。但需要严格掌握手术适应证。

参考文献

- [1] Takahashi N, Niitsu M, Itai Y, et al. MR imaging of posterior cruciate ligament injuries[J]. Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi, 2001, 61(8):421-426.
- [2] Seitz H, Schlenz I, Pajenda G, et al. Tibial avulsion fracture of the posterior cruciate ligament: K-wire or screw fixation? A retrospective study of 26 patients[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 1997, 116(5):275-278.
- [3] Meyers MH, McKeever FM. Fracture of the intercondylar eminence of the tibia[J]. J Bone Joint Surg Am, 1970, 52(8):1677-1684.
- [4] Zaricznyj B. Avulsion fracture of the tibial eminence: treatment by open reduction and pinning[J]. J Bone Joint Surg Am, 1997, 59(8):1111-1114.
- [5] 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.
- [6] Hefti F, Müller W, Jakob RP, et al. Evaluation of knee ligament injuries with the IKDC form[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 1993, 1(3-4):226-234.
- [7] 陈方虎, 陈阳, 阮建伟, 等. 关节镜下复位缝线加纽扣钢板捆扎固定术治疗前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折[J]. 中国骨伤, 2011, 24(5):415-417.
Chen FH, Chen Y, Ruan JW, et al. Arthroscopic treatment of anterior cruciate ligament avulsion fracture from the tibial eminence with reduction and suture combined with button plate fixation[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(5):415-417. Chinese with abstract in English.
- [8] 赵琳, 黄昌林. 微小切口治疗单纯后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折 23 例[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2009, 24(8):729-730.
Zhao L, Huang CL. Minimally invasive surgical treatment of isolated posterior cruciate ligament tibial bony avulsion injuries: retrospective analysis of 23 cases[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2009, 24(8):729-730. Chinese.
- [9] Markolf KL, Slouterbeck JR, Armstrong KL, et al. A biomechanical study of replacement of the posterior cruciate ligament with a graft[J]. J Bone Joint Surg Am, 1997, 79(3):375-380.
- [10] Böstman O, Partio EK, Hirvensalo E. Foreign-body reactions to polyglycolide screws. Observation in 24/216 malleolar fracture cases[J]. Acta Orthop Scand, 1992, 63(2):173-176.
- [11] Yoo JH, Chang CB, Lee TS, et al. Delayed recurrent hemarthrosis after staple fixation of tibial avulsion fracture of the posterior cruciate ligament: a case report[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2006, 14(9):854-858.
- [12] 杨永兴, 张卫平, 刘长安, 等. 影响可吸收螺钉治疗后交叉韧带撕脱骨折疗效的原因分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2005, 13(10):791-792.
Yang YX, Zhang WP, Liu CA, et al. Analysis on related factors of the treatment of avulsion fracture of posterior cruciate ligament with absorbable screw[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2005, 13(10):791-792. Chinese.

(收稿日期:2013-05-02 本文编辑:连智华)