

缝线桥技术治疗前交叉韧带胫骨端止点撕脱骨折 30 例

吴美平¹ 肖渊怀^{1△} 李光富¹ 杨威¹ 华贤章¹

[摘要] **目的:**探讨缝线桥技术治疗前交叉韧带(ACL)胫骨端止点撕脱骨折的临床疗效。**方法:**选取前交叉韧带胫骨端止点撕脱骨折病例,记录手术时间、Lachman 试验阳性例数及 KT-1000 膝关节稳定度测试仪的差值,手术前后患膝活动度、Lysholm 评分和 Tegner 评分;测量股骨与胫骨机械轴夹角(MFTA)和胫骨近端内侧角(MPTA)评判是否存在畸形。**结果:**术后患膝 Lysholm 评分、国际膝关节文献委员会(IKDC)评分及活动度较术前改善,Lachman 试验弱阳性 3 例。KT-1000 膝关节稳定度测试仪差值平均为 (1.65 ± 0.52) mm,股骨与胫骨机械轴夹角为 $-3^{\circ} \sim 3^{\circ}$,胫骨近端内侧角 $88.2^{\circ} \pm 0.8^{\circ}$ 。**结论:**缝线桥技术是治疗前交叉韧带胫骨端止点撕脱骨折的一种安全有效的方法。

[关键词] 关节镜;缝线桥技术;前交叉韧带止点;骨折

[中图分类号] R683.42 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2023)04-0073-03

DOI:10.20085/j.cnki.issn1005-0205.230415

30 Cases Clinical Study on Efficacy of Arthroscopic Suture Bridge in Avulsion Fracture at the Insertion of the Anterior Cruciate Ligament

WU Meiping¹ XIAO Yuanhuai^{1△} LI Guangfu¹ YANG Wei¹ HUA Xianzhang¹

¹ Department of Orthopedic Surgery, Central Hospital of Enshi Tujia and Miao Autonomous Prefecture, Enshi 445000, Hubei China.

Abstract Objective: To investigate the clinical efficacy of suture bridge in avulsion fracture at the insertion of the anterior cruciate ligament. **Methods:** 30 patients treated by our department for avulsion fracture at the anterior cruciate ligament insertion were included to record the duration of operation, Lachman test-positive cases, mean side-to-side KT-1000 difference, pre- and post-operative range of motion of the affected knee, and the Lysholm and the Tegner activity scores of the affected knee. Additionally, the mechanical femorotibial angle (MFTA) and the medial proximal tibial angle (MPTA) were measured to detect deformity. **Results:** Compared with the preoperative range of motion, Lysholm score, and International Knee Documentation Committee (IKDC) Subjective Knee Form score, significant improvements were observed after operation. Weakly positive Lachman test results were reported in 3 cases. The mean side-to-side KT-1000 difference was (1.65 ± 0.52) mm, MFTA was -3° to 3° , while MPTA was $88.2^{\circ} \pm 0.8^{\circ}$. **Conclusion:** Suture bridge is a safe and effective way for patients with avulsion fracture at the anterior cruciate ligament insertion.

Keywords: arthroscope; suture bridge; anterior cruciate ligament insertion; fracture

前交叉韧带(ACL)胫骨端止点撕脱骨折是交叉韧带损伤的一种特殊类型,对于 Meyers-McKeever 分型中Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ型分离移位的需尽早手术干预^[1-2]。近年来关节镜下固定前交叉韧带胫骨端止点撕脱骨折已获得众多研究者推崇,采用缝线桥技术固定前交叉韧

带胫骨端止点撕脱骨折具有生物力学方面的优势^[3-5]。本科 2019 年 2 月至 2021 年 1 月采用缝线桥技术固定前交叉韧带胫骨端止点撕脱骨折取得较好临床疗效,现报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

收集本科 2019 年 2 月至 2021 年 1 月前交叉韧带胫骨端止点撕脱骨折病例 30 例,年龄为 10~51 岁,平均年龄为 (24.7 ± 3.2) 岁;女 16 例,男 14 例;右膝 18

¹ 恩施土家族苗族自治州中心医院骨伤科(湖北 恩施,445000)

[△]通信作者 E-mail:897310151@qq.com

例,左膝 12 例。受伤原因:摔伤 20 例,车祸伤 10 例。均为闭合性损伤,严格按 Meyers-McKeever-Zaricznyj 分型:Ⅱ型 5 例,Ⅲ型 18 例,Ⅳ型 7 例。

1.2 纳入标准

1)新鲜前交叉韧带胫骨端止点撕脱骨折;2)Meyers-McKeever 分型为移位Ⅱ型、Ⅲ型、Ⅳ型的前交叉韧带胫骨端止点撕脱骨折;3)患者及家属签署手术治疗方案选择及知情同意书,同意行缝线桥技术固定。

1.3 排除标准

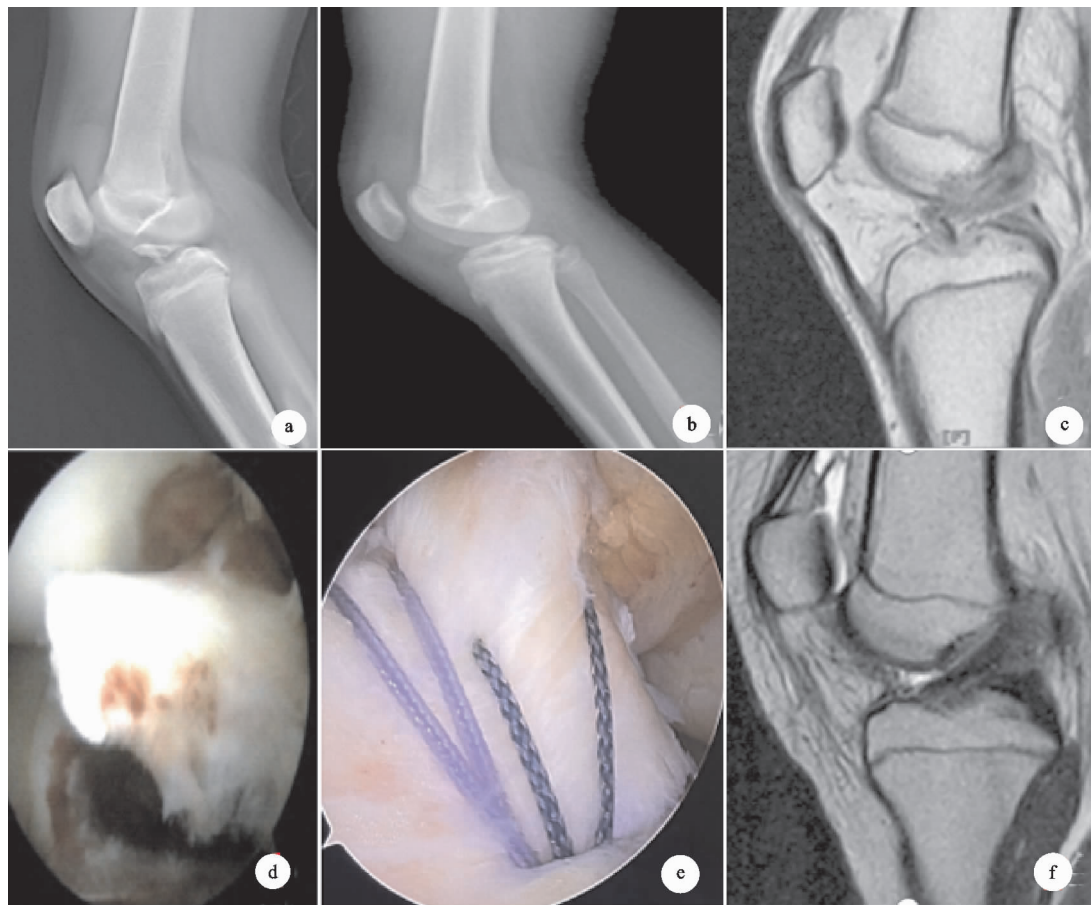
1)陈旧性前交叉韧带胫骨端止点撕脱骨折患者;2)合并膝关节神经、血管、侧副韧带损伤者;3)合并严重心脑血管疾病、深静脉血栓等手术禁忌证患者,开放性前交叉韧带胫骨端止点撕脱骨折患者;4)前交叉韧带胫骨端连续性中断患者;5)开放性前交叉韧带胫骨端止点撕脱骨折患者。

2 方法

2.1 手术方法

麻醉起效后,患者取仰卧位,检查患膝前抽屉试验及 Lachman 征阳性,后抽屉试验阴性,侧方应力试验阴性,患肢上气囊止血带,根据患者血压调整患膝并驱血,手术常规消毒铺巾。手术取膝关节标准前内外入路分别长 1 cm,置入关节镜,依次探查关节各个间室,镜下所见:前交叉韧带胫骨端止点撕脱骨折,镜下行骨折端瘀血及骨碎片清理,于胫骨骨折端后缘植入锚钉 1 枚,顶棒复位,过线器引线穿出前交叉韧带,打结固定,再将缝线交叉引至膝关节前缘,于胫骨前方使用外排钉固定缝线,伸屈膝关节,见骨折端复位好,活动膝关节未见移位,无撞击,冲洗关节腔,撤镜,缝合术口,无菌敷料包扎。典型病例影像资料见图 1。

2.2 术后处理



(a)(b) 患膝术前X线片; (c) 患膝术前MRI; (d) 镜下前交叉韧带胫骨端止点撕脱骨折; (e) 复位后镜下照; (f) 术后1年复查的MRI

图 1 典型病例影像资料

术后当日患膝冰敷治疗,非甾体消炎药物止痛、预防血栓等对症处理,术后将患肢弹力包扎 2 d。术后第 2 周将患膝用支具固定在完全伸膝位,术后 3~4 周开始渐进的膝关节活动度锻炼,活动范围为 $0^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 。第 6 周开始本体感受训练,用可调支具将患肢锁在完全伸直位下可以下地负重,行直腿抬高和股四头肌等长收缩进而加强股四头肌的肌力^[6]。6 周后在非负重

情况下可不再佩戴膝关节固定支具,开始各种灵活锻炼,术后 12 周时骨折已基本愈合,可以逐渐完全负重。

2.3 观察指标

记录患者手术时间、手术前后患膝活动度,观察手术有无内固定物排异及感染。术后 6 周及 6 个月复查 X 线评估撕脱骨折愈合情况,6~12 个月对康复目标进行客观评估,通过 Lachman 试验评估患膝

松弛度、测量术后双侧关节测量仪 KT-1000 的差值、Lysholm 评分和 Tergner 评分评估膝关节功能^[7]；术后 12 个月门诊复查拍摄下肢负重位全长 X 线片，测量下肢长度，评估有无短缩畸形、成角畸形，测量股骨与胫骨机械轴夹角（MFTA）和胫骨近端内侧角（MPTA），评估有无成角畸形。

2.4 统计学方法

采用 SPSS20.0 软件分析，判断计量资料是否符合正态分布，若方差齐性可采用配对样本 *t* 检验，若方差不齐及不符合正态分布，则采用 Kruskal-Wallis *H* 检验，*P* < 0.05 差异有统计学意义。

3 结果

表 1 缝桥技术治疗前交叉韧带胫骨端止点撕脱骨折手术前后数据对比(±s)

时间	例数/例	Lysholm 评分/分	IKDC 评分/分	关节活动度/(°)
术前	30	41.57±5.48	47.54±8.46	46.35±21.49
术后 12 个月	30	92.58±6.21	89.37±5.59	120.30±10.63
<i>t</i>		9.485	6.864	8.573
<i>P</i>		<0.01	<0.01	<0.01

4 讨论

前交叉韧带胫骨端止点骨折是交叉韧带损伤的一种特殊类型，多见于儿童或者青少年，前交叉韧带胶原纤维与胫骨棘相连，受伤机制与前交叉韧带损伤相似，在膝关节极度屈曲或者紧急减速的暴力情况下，致使前交叉韧带胫骨端止点的下端发生撕脱骨折^[8-9]。Meyers 和 McKeever 将前交叉韧带胫骨端止点撕脱骨折分为 I~IV 型，对于 I 型及 II 型移位不明显的骨折，可通过石膏固定或者膝关节铰链支具固定 6 周，及较为系统的康复功能锻炼，取得较好的临床疗效；对于不稳定的 II 型、III 型及 IV 型骨折，需进行手术来恢复前交叉韧带胫骨端的张力^[10]。近年来关节镜辅助下治疗前交叉韧带胫骨端止点撕脱骨折已成为临床的主流，与传统的切开复位内固定比较具有创伤小、恢复快、并发症少的优势，固定方式较多(包括空心螺钉、缝合线、锚钉等)。螺钉适用于较大的骨折块类型，但需要二期拆除内固定，暴露螺钉尾帽需借助等离子刀，可能导致韧带损伤，缝线固定需要穿胫骨隧道，可能对骨髓有损伤，缝线在隧道口切割可导致内固定失效^[11]。所以，理想的内固定方式应具有固定可靠、操作方便、生物相容性好、可规避髓板等优势^[12]。双排锚钉缝线桥技术固定通过缝线穿过韧带，从而下压韧带达到固定骨折块效果，形成一个平面，缝线覆盖面积较传统缝线固定方式更牢固。

缝桥桥技术手术应注意事项：予以彻底清除关节腔内的瘀血及骨碎片，防止术后骨折碎片对关节卡压；保护髌前脂肪垫，过度清理髌前组织及术后疤痕组织可能对膝关节功能造成影响；存在半月板损伤的患者，

所有病例均获得随访，随访时间为 10~18 个月，平均为(12.45±2.59)个月。术中未出现神经血管损伤，术后未出现伤口感染及内固定物排异反应。手术时间为 45~70 min，平均为(58.47±7.54) min。术后患膝功能无明显受限，关节活动度平均为 120.30°±10.63°。末次门诊随访时 Lachman 试验弱阳性 3 例。测术后双侧 KT-1000 差值平均为(1.65±0.52) mm。Lysholm 评分和 IKDC 评分术后较术前改善，差异有统计学意义(*P* < 0.05)，见表 1。术后 6 个月复查患膝关节 X 线片，提示骨折线模糊，下肢全长位片提示双下肢等长，股骨与胫骨机械轴夹角为 -3°~3°，胫骨近端内侧角为 88.2°±0.8°。

应根据患者年龄及损伤类型，行半月板成形或者半月板缝合^[13]；对于骨块较大并累及到胫骨髁间嵴的，可采用 Double-Pulley 技术在前交叉韧带后方打结，下压骨折块，形成面固定，防止后方骨折向后上方移位^[14]。缝线过完后再外排打孔，否则常会因视野问题找不到洞口而增加手术操作时间；一定要将嵌插在骨床的骨块组织清除，骨面新鲜化，保证骨折块最大程度入床，有利于骨折早期愈合^[15]。

综上所述，关节镜下缝线桥技术治疗前交叉韧带胫骨端止点撕脱骨折安全、微创、并发症少，能更早更快恢复膝关节功能，值得临床推广应用。

参考文献

[1] GAMBOA J T,DURRANT B A,PATHARE N P,et al. Arthroscopic reduction of tibial spine avulsion:suture lever reduction technique[J]. Arthroscopy Techniques, 2017,6(1):e121-e126.

[2] 汪阳,陈丰,张卫国. 关节镜下全内 VERSALOK 锚钉固定前交叉韧带止点撕脱性骨折 19 例[J]. 中国中医骨伤科杂志,2017,25(8):64-65.

[3] 贾岩波,梁子红,任逸众,等. Arthrex 缝线联合免打结锚钉修复前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折[J]. 中国组织工程研究,2017,21(3):367-372.

[4] 肖坤,闵军. 改良缝线固定前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的疗效观察[J]. 实用骨科杂志,2020,26(10):938-941.

[5] FRODA S F,HODAX J D,SHAH K N,et al. Tibial eminence fracture repair with double hewson suture passer technique[J]. Arthroscopy Techniques,2017,6(4):e1275-e1279.

发。术前对患者多学科会诊,术中韧带关节囊外科重建、骨移植、骨填充、关节融合等均一期完成,术后关节稳定性、活动度、骨质愈合满意,避免传统要求二、三期手术,使患者避免承受多次手术创伤,也大大降低患者经济负担。

4)术后处理:对无特殊禁忌的患者,嘱患者低嘌呤饮食,多饮水,补液,每日尿量保持约 2 000 ~ 2 500 mL^[14],痛风急性发作患者口服非甾体抗炎药(依托考昔)或秋水仙碱或小剂量糖皮质激素。对于行韧带关节囊修复和(或)人工骨填充的患者,根据复查影像学结果,一般在 4~6 周左右拆除石膏行功能练习。

积极适时的手术切除痛风石是恢复患者外形及功能,阻止痛风性关节炎进一步加重,降低机体尿酸负荷的有效方法^[15]。临床上痛风石手术的方法还包括关节镜手术、关节置换、手术结合组织工程或医用工程技术(3D 打印技术)等^[16]。本文总结回顾科室已完成并获得随访的手术方式及体会,关于痛风石的新兴手术技术总结任重道远,仍然需要进一步研究和探讨。

参考文献

- [1] RAGAB G, ELSHAHALY M, BARDIN T. Gout: an old disease in new perspective-a review[J]. J Adv Res, 2017, 8 (5): 495-511.
- [2] WILSON L, SASEEN J J. Gouty arthritis: a review of acute management and prevention[J]. Pharmacotherapy, 2016, 36(8): 906-922.
- [3] TOWIWAT P, CHHANA A, DALBETH N. The anatomical pathology of gout: a systematic literature review[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2019, 20(1): 140.
- [4] FILANOVSKY M G, SUKHDEO K, MCNAMARA M

- C. Ulcerated tophaceous gout [J]. BMJ Case Reports, 2015; bcr2015210707.
- [5] 宋国勋, 高鹏, 余伟林, 等. En-block 切除术联合结构性植骨治疗第 1 跖趾关节痛性关节炎[J]. 中国骨与关节外科, 2014, 7(4): 271-275.
- [6] 梁庆晨. 手术切除联合加热 5% 碳酸氢钠溶液冲洗治疗手部痛风石的试验和应用研究[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2013, 7(1): 393-394.
- [7] 郑英慧, 谢平金, 卢启贵, 等. 关节镜下碳酸氢钠灌洗治疗急性痛风性膝关节炎[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2020, 28 (10): 43-46.
- [8] WURAPA R K, ZELOUF D S. Flexor tendon rupture caused by gout: a case report[J]. J Hand Surg Am, 2002, 27(4): 591-593.
- [9] 宣昭鹏, 路来金, 刘志刚, 等. 上肢慢性痛风性关节炎的手术治疗[J]. 中国矫形外科杂志, 2007, 15(1): 68-69.
- [10] RODDY E, CHOI H K. Epidemiology of gout[J]. Rheum Dis Clin North Am, 2014, 40(2): 155-175.
- [11] 王礼灿, 温成平, 谢志军. 痛风石的诊疗与研究进展[J]. 中西医结合杂志, 2012, 21(13): 1468-1469.
- [12] 闫合德, 高伟阳, 李志杰, 等. 手腕部痛风石手术治疗的临床效果[J]. 中华手外科杂志, 2007, 23(3): 143-151.
- [13] CALDAS C A, FULLER R. Excellent response to the clinical treatment of tophaceous gout[J]. Clin Rheumatol. 2007, 26(9): 1553-1555.
- [14] 王金锋, 杨丽娟. 外科手术结合内科综合治疗痛风石的临床分析[J]. 实用手外科杂志, 2016, 30: 164-165.
- [15] ÖZTÜRK R, ATALAY B, BULUT E K, et al. Place of orthopedic surgery in gout[J]. Eur J Rheumatol, 2019, 6 (4): 212-215.
- [16] 朱坤智, 卢涛, 罗张风, 等. 四肢痛风石外科治疗时机和适应证[J]. 中国组织工程研究, 2021, 25(30): 4883-4890.

(收稿日期: 2022-09-12)

(上接第 75 页)

- [6] 程松苗, 陈鹏旭, 等. 关节镜下缝线桥技术治疗儿童新鲜前交叉韧带胫骨止点骨折[J]. 创伤外科杂志, 2020, 22 (8): 583-587.
- [7] 王文怀, 方凯彬, 林三福, 等. 关节镜下三点缝合固定治疗前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的早期疗效[J]. 中国修复重建外科杂志, 2019, 33(7): 860-864.
- [8] 王戈, 高志, 张威, 等. 关节镜下 Pushlock 缝合锚固系统治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折 40 例[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2020, 28(4): 69-71.
- [9] 沈福祥, 杜伟斌. 关节镜下高强度线联合外排锚钉治疗前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折[J]. 中国骨伤, 2019, 32(11): 1034-1037.
- [10] LEIE M, HEATH E, SHUMBORSKI S, et al. Midterm outcomes of arthroscopic reduction and internal fixation of anterior cruciate ligament tibial eminence avulsion fractures with K-wire fixation[J]. Arthroscopy, 2019, 35(5): 1533-1544.
- [11] STRAUSS E J, KAPLAN D J, WEINBERG M E, et al.

- Arthroscopic management of tibial spine avulsion fractures: principles and techniques[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2018, 26(10): 360-367.
- [12] 万大地, 董志杰, 段祥瑞, 等. 关节镜下肩袖外排钉固定治疗前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的疗效研究[J]. 中国骨与关节杂志, 2021, 10(1): 56-60.
- [13] 王琪, 李众利, 刘玉杰, 等. 关节镜下两种方法治疗胫骨髁间嵴骨折的疗效对比[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2019, 13(2): 161-167.
- [14] LI J, YU Y, LIU C H, et al. Arthroscopic fixation of tibial eminence fractures: a biomechanical comparative study of screw, suture, and suture anchor[J]. Arthroscopy, 2018, 34(5): 1608-1616.
- [15] 李小磊, 魏鹏. 关节镜下两种固定方式治疗前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的临床研究[J]. 中国内镜杂志, 2018, 24 (2): 38-42.

(收稿日期: 2022-09-10)