

膝关节镜下双锚钉四向缝合治疗胫骨髁间嵴撕脱骨折 24 例

林忠勤¹ 骆国钢¹ 卓超然¹ 谢海风¹ 陈伟凯¹ 张鸿振¹ 姚剑川^{1△}

[摘要] **目的:**探讨膝关节镜下双锚钉 4 向缝合技术治疗胫骨髁间嵴撕脱骨折的临床疗效。**方法:**2017 年 1 月至 2020 年 1 月共收治胫骨髁间嵴撕脱骨折患者 24 例,其中运动伤 12 例,交通事故伤 7 例,摔伤 5 例;男 16 例,女 8 例;年龄 19~51 岁,平均 32.2 岁;右侧 14 例,左侧 10 例。胫骨髁间嵴撕脱骨折的 Meyers-McKeeever 分型:Ⅰ型 1 例,Ⅱ型 11 例,Ⅲ型 8 例,Ⅳ型 4 例。前抽屉试验及 Lachma 试验均呈阳性, Lysholm 评分为 (51.6 ± 4.6) 分,国际膝关节文献委员会 (IKDC) 2000 主观膝关节评分为 (57.1 ± 3.3) 分。受伤至手术时间为 3~18 d,平均 8.5 d。**结果:**术后切口均Ⅰ期愈合,无血管神经损伤。患者均获随访,随访时间 6~28 个月,平均 16 个月。术后即刻 X 线片检查示胫骨髁间嵴撕脱骨折复位良好,3 个月及 12 个月后 CT 及 MRI 检查示髁间嵴骨折均愈合,前抽屉试验及 Lachman 试验阴性,患肢膝关节活动范围达 $0^{\circ} \sim 135^{\circ}$; Lysholm 评分为 (92.6 ± 3.2) 分, IKDC 2000 主观膝关节评分为 (92.3 ± 4.8) 分, Lachman 和 Lysholm 评分与术前比较差异均有统计学意义 ($t_1 = 21.200, t_2 = 20.500, P < 0.001$)。**结论:**膝关节镜下双锚钉四向缝合治疗胫骨髁间嵴撕脱骨折复位精准、创伤小、操作简便,无需二次取内固定装置,是值得推荐的一种手术技术。

[关键词] 胫骨髁间嵴撕脱骨折; 关节镜; 锚钉

[中图分类号] R683.42 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2021)05-0073-04

24 Cases of Clinical Study on 4-Direction Suture with Double Anchor under Knee Arthroscope in the Treatment of Patients with Avulsion Fracture of Tibial Intercondylar Eminence

LIN Zhongqin¹ LUO Guogang¹ ZHUO Chaoran¹ XIE Haifeng¹
CHEN Weikai¹ ZHANG Hongzhen¹ YAO Jianchuan^{1△}

¹ Department of Orthopedic Surgery, Wenzhou Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Wenzhou 325000, Zhejiang China.

Abstract Objective: To investigate the clinical efficacy of 4-way suture with double anchors under knee arthroscopy in the treatment of tibial intercondylar ridge avulsion fracture. **Methods:** There were 24 cases of tibial intercondylar ridge avulsion fracture from January 2017 to January 2020. 12 cases were sports injury. 7 cases were traffic accident injury and 5 cases were fall injury. There were 16 males and 8 females. The average age was 32.2 years old (19 to 51 years old). The affected side of 14 cases was on the right side and 10 cases was on the left side. According to the Meyers-McKeeever classification of tibial intercondylar ridge avulsion fracture, there were 1 case of type I, 11 cases of II type, 8 cases of type III and 4 cases of type IV. The Lysholm score of anterior drawer test and Lachma test were positive, and the (IKDC) 2000 subjective knee score of the International Knee Joint Literature Committee was 57.1 ± 3.3 . The time from injury to operation was 3 to 18 d, with an average of 8.5 d. **Results:** All the incisions healed in the first stage after operation, and there was no vascular and nerve injury. All patients were followed up for 16 months (6 to 28 months). X-ray examination immediately after operation showed that the avulsion fracture of tibial intercondylar ridge had a good reduction. Three months and one year later, CT and MRI examination all showed that the intercondylar ridge fracture healed, the anterior drawer test and Lachman test

were negative, the range of motion of the affected knee joint was $0^{\circ} \sim 135^{\circ}$, the Lysholm score was 92.6 ± 3.2 , and the IKDC 2000 subjective knee score was 92.3 ± 4.8 . There were significant differences in Lachman and Lysholm scores com-

¹ 浙江省温州市温州中西医结合医院关节外科
(浙江 温州, 325000)

[△]通信作者 E-mail: 1297910@126.com

pared with those before operation ($t_1 = 21.200, t_2 = 20.500, P < 0.001$). **Conclusion:** 4-way suture with double anchors under knee arthroscopy in the treatment of tibial intercondylar ridge avulsion fracture has the advantages of accurate reduction, less trauma, simple operation and no need for secondary internal fixation. It is a recommended surgical technique.

Keywords: tibial eminence fracture; arthroscopy; suture anchor

随着体育运动的日趋普及和运动方式的多样化, ACL 胫骨髁间嵴撕脱骨折的发病率也呈不断升高趋势, 常见于交通事故伤、跌落伤和球类运动等。胫骨髁间嵴撕脱骨折可导致膝关节活动受限, 常伴发关节内及周围组织损伤, 若不能对髁间嵴骨折进行早期积极的治疗, 修复关节内受损结构, 将严重影响膝关节功能^[1-2], 给患者日后的正常生活造成诸多不便。笔者采用关节镜下双锚钉四向缝合技术治疗胫骨髁间嵴撕脱骨折, 取得了十分满意的效果。

1 临床资料

2017 年 1 月至 2020 年 1 月期间本科收治的胫骨髁间嵴撕脱骨折患者共 24 例, 其中运动伤 12 例, 交通事故伤 7 例, 摔伤 5 例; 男 16 例, 女 8 例; 年龄 19~51 岁, 平均 32.2 岁; 右侧 14 例, 左侧 10 例。胫骨髁间嵴撕脱骨折的 Meyers-McKeever 分型: I 型 1 例, II 型 11 例, III 型 8 例, IV 型 4 例。前抽屉试验及 Lachma 试验均呈阳性, Lysholm 评分为 (51.6 ± 4.6) 分, 国际膝关节文献委员会 (IKDC) 2000 主观膝关节评分为 (57.1 ± 3.3) 分。受伤至手术时间为 3~18 d, 平均 8.5 d。

2 方法

2.1 手术方法

腰麻或联合硬膜外麻醉, 患者仰卧位, 大腿近端气压止血带, 选择关节镜前内侧、前外侧和髌骨下缘正中入路, 穿刺进入关节腔。先清理关节内血凝块, 游离碎骨块, 增生滑膜, 并探查关节内结构, 特别注意探查半月板、交叉韧带, 如存在半月板撕裂等其他组织损伤, 先处理该组织。再次清理髁间嵴骨折端周围及之间血凝块、嵌入的软组织, 注意保护膝横韧带。在骨块相邻的内、外侧平台各用施乐辉 (美国 Smith-Nephew 公司) 3.5 mm 外排开孔器开孔, 至标准线位置, 骨质较硬者可以利用丝攻进行扩道, 分别拧入直径 5.5 mm 大小的锚钉, 确定锚钉固定稳定, 退出锚钉手柄, 管理锚钉线待打结。内、外侧锚钉共有 4 条线 (分别标记 1、2、3、4), 1、2 号线为内侧平台锚钉尾线, 3、4 号线为外侧平台锚钉尾线, 将 1 号线的一端绕过前交叉韧带后方, 另一端应用缝合钩将锚钉线穿过附有骨折块的 ACL 基底部引向对侧 (该缝线要经过胫骨髁间嵴前 1/3), 2 号线一端绕过前交叉韧带前方, 另一端应用缝合钩将锚钉线穿过附有骨折块的 ACL 基底部引向对

侧 (该缝线要经过胫骨髁间嵴后 1/3), 外侧的 3、4 号线类同 1、2 号线缝法。具体缝法见手绘简图 (见图 1)。打结时先予一把直血管钳经膝关节正中入路维持复位的骨折块, 同时要注意 1、4 号或 2、3 号线同时对称打结, 类似轮胎拧螺丝要对角固定避免力量偏心, 这样更利于骨折复位, 固定可靠, 同时 4 条线形成一网状对骨折块有向下挤压, 避免移位的作用, 对于 Meyers-McKeever 分型 IV 型的也能良好固定。

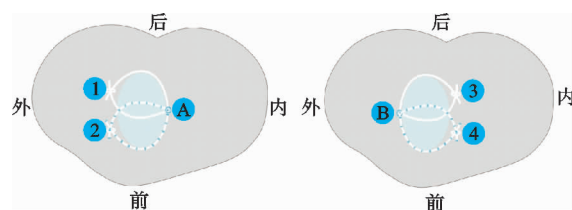


图 1 缝法手绘简图

将内、外侧锚钉的置入点分两幅图解释, 该两简图均为右膝关节, 图中灰色代表胫骨平台, 中间蓝色椭圆形为前交叉韧带胫骨髁间嵴止点, 前、内、外、后分别指代胫骨平台的前方、内侧、外侧、后侧, A 点为内侧平台锚钉植入位置, B 点为外侧平台锚钉植入位置。A 点和 B 点锚钉各引出的锚钉尾线分别标注 1、2、3、4, 均在对侧打结。将 1 号线 (白色) 的一端绕过前交叉韧带后方, 另一端应用缝合钩将锚钉线穿过附有骨折块的 ACL 基底部引向对侧 (该缝线要经过胫骨髁间嵴前 1/3), 2 号线 (蓝白相间) 一端绕过前交叉韧带前方, 另一端应用缝合钩将锚钉线穿过附有骨折块的 ACL 基底部引向对侧 (该缝线要经过胫骨髁间嵴后 1/3)。B 点的外侧锚钉 3、4 号线类同 1、2 号线缝法。

2.2 术后处理

术后局部冰敷, 药物予以消炎、止痛等对症处理, 使用可调节度数的支具将患肢固定于伸直位, 固定期间同时指导患者进行下肢静力性收缩、踝泵等, 预防静脉血栓及肌肉萎缩。术后 2 周内支具调节 $0^\circ \sim 30^\circ$ 范围活动, 每天 3 次进行膝关节小幅度屈伸活动。2~4 周内逐渐调节支具固定范围大于 90° , 增加角度时尽量使患者没感觉到明显不适, 第 4 周开始扶双拐, 少量部分负重行走。6~8 周内改单拐部分负重行走。8~12 周逐渐增加患肢负重直至完全负重。

3 结果

术后切口均 I 期愈合, 无血管神经损伤。患者均获随访, 随访时间 6~28 个月, 平均 16 个月。术后即

刻 X 线片检查示胫骨髁间嵴撕脱骨折复位良好,6 个月后 CT 及 MRI 检查示髁间嵴骨折均愈合,前抽屉试验及 Lachman 试验阴性,患肢膝关节活动范围达 $0^{\circ}\sim 130^{\circ}$;Lysholm 评分为 (92.6 ± 3.2) 分,IKDC2000 主观膝关节评分为 (92.3 ± 4.8) 分,Lachman 和 Lysholm 评分与术前比较差异均有统计学意义($t_1=21.200, t_2=20.500, P<0.001$)。典型病例影像资料见图 2-图 3。

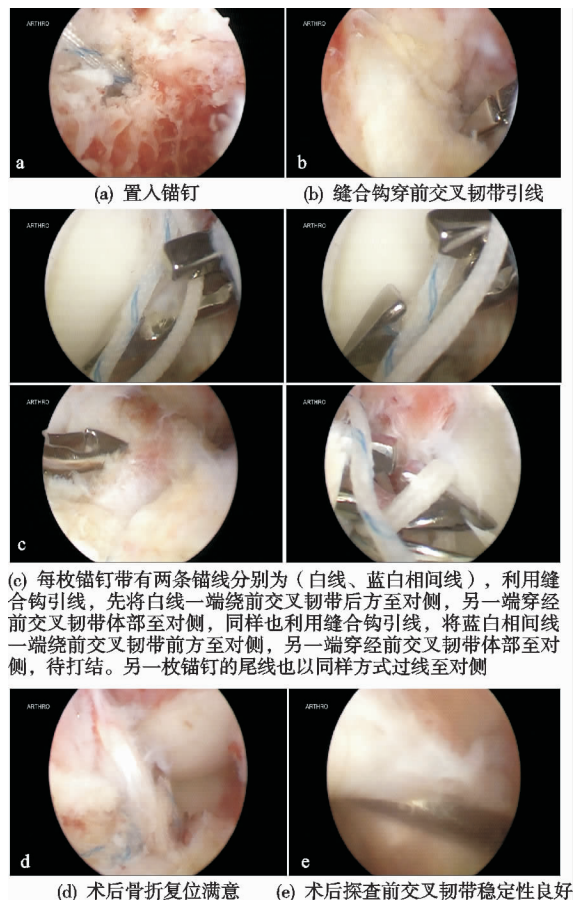


图 2 术中影像资料

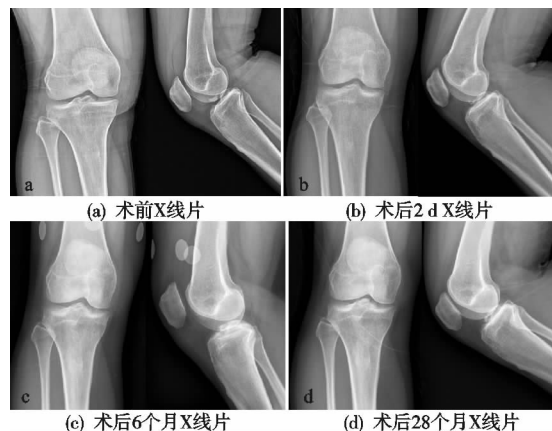


图 3 手术前后影像资料

典型病例:患者,女,39 岁,2 h 前因车祸撞伤致右膝关节疼痛,疼痛较剧烈,为持续性,难以站立、行走入院。入院查体:右膝关节局部中度肿胀,浮冰试验(+)、关节间隙压痛(±)、麦氏征(±)、前抽屉试验

(+),Lachma 试验(+)、侧翻应力试验(-)。DX、MRI 提示:右胫骨髁间嵴撕脱骨折、右膝前交叉韧带损伤、膝关节积液。完善各项术前相关检查后,未见手术禁忌证,应用前面所描述技术治疗。

4 讨论

4.1 解剖特点、骨折分型

胫骨髁间嵴位于胫骨平台关节面中间,胫骨髁间嵴的前端与 ACL 相连接,ACL 在屈膝时产生张力,伸膝时张力消失,在张力作用下能够共同参与对抗载荷。ACL 的胶原纤维束与胫骨髁间嵴连接处的软骨相互融合,止点处的应力集中向胫骨骨质深层传导,减少了膝关节伸曲活动中韧带的移行过程。当暴力作用于膝关节时,超出关节内组织所能承受的载荷是,就容易出现膝关节内结构的损伤,损伤的具体机制尚不清楚。但在大多数情况下,骨折的发生是由于高处坠落、跳跃、运动或车祸时膝关节过伸或胫骨旋转,超过 ACL 负荷时,可发生胫骨撕脱骨折。当前国际经典的分型是 Meyers 等以及 Zariczny 根据骨折移位程度及粉碎程度将 ACL 胫骨撕脱骨折分为三种类型:Ⅰ型,骨折无移位或移位很小,膝关节伸直功能不受限;Ⅱ型,撕脱骨折前 1/3 或 1/2 移位,后方仍与胫骨干相连;Ⅲ型,骨折块完全移位。后来Ⅲ型骨折又被细分两类,ⅢA 为单纯骨折完全移位,ⅢB 为骨折完全移位和存在旋转。1977 年,Zariczny 在原有分型的基础上对骨折块碎裂更严重的情况提出了胫骨髁间嵴骨折Ⅳ型分型(骨折块呈粉碎性骨折)。

4.2 诊断及治疗方法

胫骨髁间嵴骨折,早期治疗,使骨块解剖复位,能够更好的恢复膝关节功能。胫骨髁间嵴骨折的诊断,主要诊断依据为:1)患者有明确的外伤史,而且暴力较大。2)膝关节局部往往出现肿胀,膝关节的屈伸活动明显受限,浮冰试验(+),Lachman 试验(+)和前抽屉试验(+).3)影像学检查常用 X 线、CT、MRI:X 线检查可以观察到撕脱骨块的位置、大小。膝关节 CT 检查可以清楚显示撕脱的骨块形状,与周围组织的位置关系,甚至可以发现骨块是否粉碎。膝关节的 MRI 检查能更好地对关节内的软组织是否损伤进行探测。特别是 ACL、半月板、软骨损伤。传统治疗:1)保守治疗:不同类型骨折的治疗也存在争议,但对于Ⅰ型骨折大多数研究者以保守治疗为主,通常采取抽出关节积液,减轻膝关节疼痛肿胀,石膏或支具固定。对于Ⅱ型骨折的治疗有不同的建议,膝关节可完全伸直的Ⅱ型骨折可采用保守治疗,其理由是可利用伸直位时股骨髁顶住撕脱骨块,使其固定于骨床。反对保守治疗的研究者认为骨折面间可能有软组织嵌入,报道在Ⅱ型骨折中骨折块下嵌入半月板的发生率较高,保守治

疗导致延误或加重病情。2)手术治疗:切开复位,利用缝线钢丝^[3-6]、克氏针^[7]、螺钉^[8-9]内固均取得良好效果。优点是手术操作简单,固定牢靠。缺点是创伤较大,需二期手术取内置物,难以处理Ⅳ型骨折,同时不能观察及处理半月板的后角的合并伤。随着微创、快速康复理念在国际临床上不断的受到重视,同时关节镜技术的不断发展。近些年来很多专家应用关节镜联合钢丝克氏针^[10]、螺钉^[11-13]、锚钉固定观察术后的疗效^[14],获得良好疗效,没有发生骨折不愈合及关节内纤维化等并发症,但目前对手术方法及固定材料的选择尚未达成一致。

4.3 本手术的适应证、禁忌证、优缺点及技术要点

适应证:1)新鲜胫骨髁间嵴撕脱骨折(Ⅱ型、Ⅲ型、Ⅳ型)的患者。2)新鲜胫骨髁间嵴撕脱骨折伴有半月板撕裂或膝关节内其他组织损伤需要关节镜进行治疗的患者。3)对于疤痕体质及术后皮肤美观要求较高的患者。

禁忌证:1)新鲜胫骨髁间嵴撕脱骨折合并胫骨平台骨折需切开复位内固定胫骨平台骨折的患者。2)陈旧性胫骨髁间嵴撕脱骨折无法复位的患者。3)陈旧性胫骨髁间嵴撕脱骨前交叉韧带挛缩的患者。4)对于儿童胫骨髁间嵴撕脱骨折不建议使用。5)经济条件难以接受的患者。

优点:1)关节镜手术较传统手术方式具有:手术创伤小、术后瘢痕不明显、术后全身反应较轻、肢体功能恢复快。2)微创手术较开放手术患者更容易接受,利于早发现早治疗,避免形成骨不愈合畸形愈合等,增加后期治疗难度,影响关节功能。3)镜下可以有效的清除软组织的卡压、准确地复位骨折块,更利于骨折愈合。4)在关节镜技术下同时可以对膝关节内其他组织的损伤(如半月板、软骨等)进行治疗,避免二次手术。5)锚钉联合4向缝合技术,使4条线形成一网状对骨折块有向下挤压,更利于骨折块的固定,对于Meyers-McKeeever分型Ⅳ型的骨折也能良好固定,使患者能够获得早期功能锻炼,提高临床疗效。

缺点:1)费用方面较常规治疗费用略高。2)该手术方案手术医生需具备关节镜操作技术,对于基层无关节镜设备医院难以进行操作。3)随访时间较短,病例数仍较少。4)锚钉线的牵拉对骨块和韧带的切割作用对其术后疗效带来风险。5)对于陈旧性的胫骨髁间嵴撕脱骨折合并前交叉韧带挛缩患者不宜使用该技术。

4.4 手术技术要点

1)入路选择在常规的髌旁内、外侧入路再加一个髌下正中入路(见图1),利于术后观察及内固定的置入。2)探查膝关节内组织结构后如发现如半月板等组织结构损伤时先处理该组织,避免先固定骨折块后摆

放膝关节位置影响骨折固定。3)认真清理骨折端可能的软组织卡压,对于非新鲜的骨折,要对骨折面进行打磨,术中要注意判断ACL在骨折块复位后其张力情况。4)打结时先予一把直血管钳经膝关节正中入路维持复位的骨折块,同时要注意对称打结,类似轮胎拧螺丝要对角固定避免力量偏心,这样更利于骨折复位,固定可靠。

膝关节镜下双锚钉四向缝合治疗胫骨髁间嵴撕脱骨折,复位精准、创伤小、操作简便、固定牢固、无需二次取内固定装置,是值得推荐的一种手术技术。

参考文献

- [1] SAWYER G A, HULSTYN M J, ANDERSON B C, et al. Arthroscopic suture bridge fixation of tibial intercondylar eminence fractures[J]. Arthrosc Tech, 2013, 2(4): e315-e318.
- [2] SHARMA A, LAKSHMANAN P, PEEHAL J, et al. An analysis of different types of surgical fixation for avulsion fractures of the anterior tibial spine[J]. Acta Orthop Belg, 2018, 74(1): 90-97.
- [3] ABOALATA M, ALMOHANDES A, ABUNAR O, et al. The Adjustable Locking Suspension Sling Technique for Fixation of the Tibial Eminence Fracture in Adolescents[J]. Arthrosc Tech, 2018, 7(5): 491-497.
- [4] KOBAYASHI S, HARATO K, UDAGAWA K, et al. Arthroscopic treatment of tibial eminence avulsion fracture with suture tensioning technique[J]. Arthrosc Tech, 2018, 7(3): 251-256.
- [5] ABDELHAMID M M, BAYOUMY M A, ELKADY H A, et al. Arthroscopic reduction and fixation of tibial spine avulsion fractures by a stainless steel wiring technique[J]. Arthrosc Tech, 2017, 6(6): 2289-2294.
- [6] 杨伟毅, 张小亮, 徐逸生, 等. ACL 胫骨止点撕脱骨折固定新方法-23 例报道[J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26(18): 1639-1642.
- [7] LYKISSAS M G, NATHAN S T, WALL E J. All-epiphyseal anterior cruciate ligament reconstruction in skeletally immature patients: a surgical technique using a split tibial tunnel[J]. Arthrosc Tech, 2012, 1(1): e133-e139.
- [8] WIEGAND N, NAUMOV I, VÁMHIDY L, et al. Arthroscopic treatment of tibial spine fracture in children with a cannulated Herbert screw[J]. Knee, 2014, 21(2): 481-485.
- [9] CHANG H S, DOO J L, IN H C, et al. Clinical and radiological outcomes of arthroscopically assisted cannulated screw fixation for tibial eminence fracture in children and adolescents[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2018, 19(1): 41-47.