临床研究 文章编号：0253-3626（2011）07-0863-03

关节镜下“8”字缝线固定治疗青少年前交叉韧带胫骨止点骨折

吴术红，刘 毅，熊华章，邹 刚
（遵义医学院附属医院骨一科，遵义 563003）

【摘 要】目的：介绍一种青少年前交叉韧带（Anterior cruciate ligament，ACL）胫骨止点骨折的治疗方法，并探讨其疗效。方法：16例青少年ACL胫骨止点骨折患者采用关节镜下经胫骨隧道“8”字缝线（双股爱惜帮缝线）固定，观察骨折块的复位情况、膝关节的松弛度、活动度，进行KT2000测量及Lysholm评分，观察其对骨骺的影响。结果：所有患者均获随访，术后骨折块均为解剖或接近解剖复位，骨折愈合时复位无丢失；1例患者Lachman试验+，但终点为硬性；1例患者依从性差伸膝受限10°，KT2000值术前平均10.5 mm，术后0.8 mm（$P<0.01$）；Lysholm评分平均95.2分，影响评分的主要因素为站立位膝前疼痛，再次关节镜检查为“独眼征”病变所致。术后第6、12、18个月摄双膝正侧位片对比，胫骨平台的形状无改变，骺板无骨桥生成，两侧骨骺的高度和宽度双侧相等。结论：青少年ACL胫骨止点骨折可以采用关节镜下经胫骨隧道“8”字缝线固定治疗，固定可靠，膝关节活动度及功能好，不会造成骨骺阻滞；术中复位后应检查韧带的张力；术后膝前疼痛应考虑“独眼征”病变的可能。

【关键词】前交叉韧带；骨折；骨骺；缝线；关节镜
【中国图书分类法分类号】R681.8 【文献标志码】A 【收稿日期】2011-03-28

“8”shaped suture fixation under arthroscope in treatment of adolescent avulsion fracture of tibial insertion of ACL

WU Shu-hong, LIU Yi, XIONG Hua-zhang, ZOU Gang
(*Department of Orthopaedics, the Affiliated Hospital of Zuyi Medical College*)

【Abstract】*Objective*: To introduce a new treatment of the avulsion fracture of tibial insertion of ACL of adolescent under arthroscope and to assess its efficacy. *Methods*: 16 cases of adolescent patients with avulsion fracture of tibial insertion of ACL were treated by using two-strand Ethicon suture fixation in “8”shape under arthroscope. Reduction of the avulsion fragment was observed after surgery; relaxation and mobility degree of knee, KT 2000 value and Lysholm score, and the influence of histology of teenage patients were calculated. *Results*: All cases were followed-up, and the fracture blocks were reduced or nearly reduced anatomically in all the cases. No fragment was missing at fracture healing. One case got Lachman test(+), but his tibial insertion was healed. One case with poor compliance had 10 degrees of limited knee extension. On average, KT2000 value was 0.8mm(-1~3 mm), $P<0.01$; Lysholm score was 95.2, and the main reason for the score was the anterior knee pain at standing position, which was found owing to“cyclops syndrome” in the next arthroscopy. In the X ray in the 6th, 12th, and 18th month after the operation, there was no deformation of the tibial plateau, or the formation of osseous bridge in epiphyseal plate, and the height and width were the same on the epiphyseal plate of both sides. *Conclusion*: Suture fixation in “8” shape under arthroscope can be used to treat the adolescent patients with avulsion fracture of tibial insertion of ACL. The fixation is reliable; the activity and function of the knee is good after surgery, and has no effect on the epiphyseal plate's growth. The tension of the ligament should be checked after reduction of the avulsion fragment during the surgery. The “cyclops syndrome” should be considered when the anterior knee pain occurs after surgery.

【Key words】anterior cruciate ligament; fracture; osteoepiphysis; suture; arthroscope

前交叉韧带（Anterior cruciate ligament，ACL）胫骨止点骨折为特殊类型的ACL损伤，以往的文献报道该类骨折多见于儿童、青少年，发生率低[1]。关节镜下复位及内固定因其损伤小、恢复快已成为是临床治疗的首选方法。目前对骨骺未成熟的青少年患者关节镜下固定方法介绍较多[2-4]，但既能做到不影响骨骺发育，又能达到可靠固定，使手术创伤最小化者较少。我科自2007年6月-2008年12月采用关节镜下经胫骨隧道“8”字缝线固定治疗青少年ACL胫骨止点骨折16例，较好的解决了上述问题，取得满意疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料

病人16例，男11例，女5例；年龄13~18岁，平均15.5

作者介绍：吴术红（1977-），男，主治医师，硕士，研究方向：运动损伤及四肢创伤。
通信作者：刘 毅，男，教授，Email：liuyi9536@sina.com。

岁。其中运动伤 10 例，交通事故伤 5 例，摔伤 1 例；按 Meyers-McKeever 分型，Ⅱ型 4 例，ⅢA 型 8 例，ⅢB 型 4 例。所有患者均为急性损伤，有膝关节疼痛、活动受限、关节积血等症状，查体 Lachman 试验阳性。术前均行 X 线及 MRI 检查，合并胫骨平台外侧缘骨折 1 例，外侧半月板前角损伤 2 例、内侧半月板后角损伤 1 例，内侧副韧带损伤 2 例（Ⅰ度、Ⅱ度损伤各 1 例）。伤前膝关节活动度均无异常，术前 KT2000 值平均 10.5 mm；手术时间为伤后 5~10 d，平均 7.5 d。

1.2　*治疗方法*

1.2.1　手术方法　采用标准前内及前外侧入路，冲洗关节内积血，探查关节内各结构。先处理半月板损伤，2 例外侧半月板前角损伤行修整成型术，1 例内侧半月板后角损伤行缝合术。

清理骨折断端并复位：清理髌下滑膜系带及阻挡视野的髌下脂肪垫、滑膜，显露骨折块。将骨折块向上翻起，用刨刀清理骨折端的血凝块、松质骨碎屑，尽量保留半月板前横韧带（图 1A）；用小刮匙去除胫骨骨床内明显凸起的骨嵴，探钩将骨折块拉向骨床试行复位。

建立骨隧道：于胫骨结节内侧做 2.0 cm 斜形切口，分离至骨膜。将胫骨骨床视为一钟表盘，用 ACL 胫骨定位器由胫骨前内侧向骨床边缘的 4:30 和 7:30 位置钻 2 个骨隧道，直径 2 mm，隧道外口相距 1~2 cm。

引入固定线：将 1 枚硬膜外穿刺针折成弧形，弧度约 45°（针芯仍可进出）。将该针由前外侧入路插入，经 ACL 外侧—后方—内后方，外旋小腿镜下可观察到针尖。退出针芯，穿入 1 根 PDS 线，将线头由前外侧入路拉出。以 PDS 线为引线，引入双股 5 号爱惜帮缝线，并打半结，系于骨折块前上方；再将爱惜帮线尾由前内侧入路拉出。用直硬膜外针插入胫骨两隧道，穿入 PDS 线，分别由前内及前外侧入路拉出，与双股爱惜帮缝线打结，牵拉爱惜帮线进入胫骨隧道。

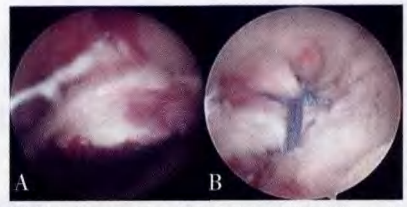
复位固定：轻拉固定线的两头，探钩调整骨折块的位置，使其解剖复位；调整固定线打结部位的位置，使固定线能够很好的压住骨折块（图 1B）；伸屈膝关节，确定骨折块无移位后，于隧道外口将缝线收紧并打结固定。

合并伤中 1 例胫骨平台外侧缘骨折，2 例内侧副韧带损伤术中均未做处理。

1.2.2　术后处理　术后伸膝 0°位支具制动（图 2B），术后第 1 日开始行股四头肌及腘绳肌等长收缩训练和髌骨内推活动，拔出引流管后开始膝关节被动活动训练，2 周被动屈膝 45°，4 周达 90°，6 周要求达到 120°。4 周后调节支具将膝关节锁定于伸直位部分负重至完全负重，6 周后去除支具，8 周后开始各种灵活训练。

1.3　*观察指标及方法*

定期随访并复查 X 线片，观察骨折块是否再移位；并在术后 6、12、18 个月分别拍摄双膝正侧位 X 线片，测量骨骺的高度和宽度，对比胫骨平台的形状有无改变及骺板有无骨桥生成；观察膝关节的松弛度、活动度；并进行 KT2000 测量及 Lysholm 评分。

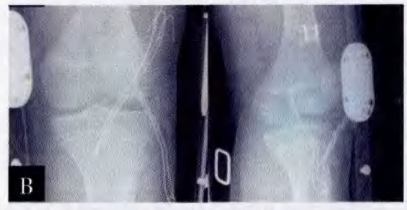


A. 保留前横韧带，骨折块向上翻起，清理断端；B. 骨折复位

图 1　术中图



A. 术前正侧位片



B. 术后支具制动



C. 术后 18 个月正侧位片

图 2　术前、术后、随诊 X 线

2　结　果

术后摄 X 线片示骨折均为解剖复位或接近解剖复位（图 2B）。所有患者均获随访，随访时间 18~38 个月，平均 20.5 个月。术后 3 个月随访时骨折均愈合，复查 X 线与术后第 1 天 X 线片对比骨块无再移位。

术后第 6、12、18 个月拍摄双膝正侧位 X 线片，测量骨骺的高度和宽度双侧相等，胫骨平台的形状无改变，骺板无骨桥生成（图 2C）。体检步态正常，胫骨近端无畸形，双侧小腿长度无差异。

膝关节活动度：1 例患者依从性差、未严格遵循术后康复计划，存在 10°伸膝受限，其余病例伸膝无异常；所有患者屈膝活动度正常。

KT2000 值：末次随访时，1 例患者 Lachman 试验+，KT2000 值为 3.0 mm，但其终点为硬性，关节活动度恢复到术前水平；KT2000 值与健侧差值为（-1~3）mm，平均为 0.8 mm，$P<0.01$，差异有统计学意义。

Lysholm 膝关节功能评分（87~100）分，平均 95.2 分。影响评分的主要因素为 2 例患者在站立位时膝前疼痛。

3 讨 论

ACL胫骨止点骨折最早在 1875 年由 Poncet 报道，损伤机制与 ACL 实质部断裂相似，较韧带实质部断裂的发生率低[5]；好发于儿童及青少年的原因可能是该年龄段 ACL 胫骨止点区域尚未完全骨化，相对于强度较高的韧带该区域骨质内存在应力薄弱点。在早期的文献里，一般认为这种损伤特发于不成熟的膝关节，被描述为“儿童型 ACL 断裂”。然而，随着运动伤和交通事故伤的不断增加，该骨折的发生率呈增高的趋势，占 ACL 损伤的 14%[6]。

近年来，对骨骺未成熟的青少年患者关节镜下固定方法介绍较多，依据所采用的内固定材料和固定方式大概可以分为 3 大类，即钢丝横贯固定（单股或双股钢丝）、螺钉加压固定（跨骺板或不跨骺板）以及不可吸收缝线弹性固定（缝合锚钉等）。对于青少年患者而言，无论采用何种方法固定、术中采取何种操作其基本要求是术后不会造成骨骺阻滞。钢丝横贯固定术中关键步骤是钢丝横穿韧带基底，所需胫骨隧道较小，固然能够满足青少年患者的要求。但如果钢丝偏前，骨折块可能松脱，如果偏后骨折块前缘可能翘起，而且骨折块较小或粉碎性骨折块难以获得可靠固定；同时镜下操作时钢丝显得太硬，不便弯转牵拉。尽管有少量报道采用跨骺板螺钉固定术后未见骨骼发育异常[7]，但终究存在一定的风险，尤其是螺钉取出后空隧道可能会形成骨桥；不跨骺板的螺钉固定（由前向后）有损伤后方血管及髁间窝占位致伸膝受限的风险，同时在拧紧螺钉时骨折块有向后移位的趋势，从而使韧带相对松弛[2]；使用缝合锚钉固定所需费用较高。

笔者采用爱惜帮缝线替代钢丝，将横跨固定改进为绕 ACL 止点骨折块上方环扎并打半结“8”字固定，既方便镜下操作又能防止骨折块松脱或翘起，对于粉碎性骨折块一样固定可靠，术后复查 X 线示骨折均为解剖复位或接近解剖复位。尽管双股 5 号爱惜帮缝线强度与钢丝相当，但它仍然具有一定的的弹性，这也就意味着术后骨折块有再移位的可能。本组资料术后给予支具制动，并且早期的功能锻炼以被动活动为主，有效地避免了缝线弹性所致的骨折块再移位。随访结果表明骨折愈合时，复查 X 线与术后第 1 日 X 线片对比骨块无再移位，说明该种方法固定可靠。

为了避免可能发生的骨骺阻滞，在钻取骨隧道时，用2.0 mm 克氏针而不继续扩大，以减小对骨骺损伤。研究表明2.0 mm 的克氏针穿过骺板不会造成骨骺的阻滞[8]。另有研究表明空隧道跨越骺板时，隧道内可能形成骨栓造成骺板阻滞，隧道内非金属物的填充不会造成阻滞[5]；笔者采用双根 5 号爱惜帮缝线其直径相当于 2.0 mm，能够较好的填充骨隧道，更加有效地预防隧道内骨栓形成所造成的骨骺阻滞。随访结果也证实，无论是患侧骨骺的高度还是宽度均与健侧相等，而且胫骨平台的形状无改变，骺板无骨桥生成，提示该方法适用于骨骺未成熟的青少年患者。

伸膝受限是 ACL 胫骨止点骨折的常见并发症，其原因可能是髁间撞击所致。本组有 1 例患者术后存在 10°伸膝受限，究其原因为患者依从性差所致，经严格的康复训练后关节活动度恢复正常。而对于 ACL 胫骨止点骨折术后膝前疼痛少有文献提及，本组有 2 例患者站立位时膝前疼痛。我们对这 2 例患者行 MRI 检查，发现 ACL 胫骨止点前方球形瘢痕增生，再次关节镜检查，发现 ACL 前方增生的瘢痕伸膝位撞击髁间窝，这与 Binnet 所描述的“独眼”征（Cyclops syndrome）病变相符[9]，但并未影响到伸膝活动度，手术切除增生的瘢痕后，膝前疼痛均得到缓解。文献报道“独眼征”病变形成的原因较多[10]，但本组资料的 2 例患者可能与不可吸收缝线在局部被机化、包裹有关，再次镜检时发现增生的球形瘢痕紧密包绕着缝线。

ACL 胫骨止点骨折复位不完全时可能会导致膝关节前直向不稳或松弛。然而，本组病例骨折均达到解剖复位或接近解剖复位仍然有 1 例患者术后 Lachman 试验+，KT2000 差值为 3.0 mm，但其硬性终点说明韧带连续性存在、骨折愈合良好；该患者前向松弛的原因可能是青少年患者韧带柔韧性较好，受伤时暴力较大，ACL 存在非弹性改变而又没有断裂所致。这提示我们，当骨折块复位后应仔细检查 ACL 的张力，如果解剖复位后仍然存在韧带松弛，应采取相应的措施恢复韧带的张力，如加深骨床，射频挛缩等。

因此，采用关节镜下双股爱惜帮缝线“8”字固定治疗青少年 ACL 胫骨止点骨折，不影响骨骺的发育，固定可靠，可以早期进行功能训练，术后关节稳定，膝关节功能好；但术中复位后应仔细检查韧带的张力，以防术后 ACL 松弛；术后如果存在膝前疼痛应考虑“独眼征”病变的可能。

参 考 文 献

[1] Gronkvist H.Fracture of the anterior tibial spine in children[J].J Pediatr Orthop,1984,4(4):465-468.

[2] 胡 勇,程松苗,唐 杰.应用改良的关节镜下带垫片的空心螺钉内固定技术治疗儿童前交叉韧带胫骨止点撕脱性骨折[J].第三军医大学学报,2008,30(15):1424-1426.

[3] 尹 东.儿童前交叉韧带损伤治疗的现状[J].医师进修杂志,2005,28(3):58-59.

[4] 李 杰,张卫国,王立德,等.关节镜下治疗儿童胫骨髁间嵴骨折[J].中国内镜杂志,2004,10(3):32-33.

[5] 赵金忠.膝关节重建外科学[M].河南:河南科技出版社,2008.61-64.

[6] Kendall N S,Hsu S Y C,Chan K M.Fracture of the tibial spine in adults and children[J].J Bone Joint Surg,2008,74(7):848-852.

[7] 洪 雷,冯 华,张 辉,等.关节镜下治疗胫骨髁间棘撕脱骨折[J].中华骨科杂志,2006,26(8):513-516.

[8] 石 峰,陈 秋,刘卫东.不同直径骺板贯穿伤对骺板发育影响的实验研究[J].中华小儿外科杂志,2002,23(1):53-55.

[9] Binnet M S,Gurkan I,Yilmaz C,et al.Arthroscopie fixation of intercondylar eminence fractures using a 4-portal technique.Arthroscopy,2001,17(4):450-460.

[10] 王 健,敖英芳.半腱肌腱和股薄肌腱重建前交叉韧带后 Cyclops 综合症临床研究[J].中国运动医学杂志,2007,26(6):717-719.

（责任编辑：冉明会）