论著

文章编号:1000-5404(2008)15-1404-04

关节镜下六股自体囤绳肌肌腱胫骨双隧道重建膝前交叉韧带

李卫平,黄建荣,沈慧勇,宋 斌,宋富强,宋 洋 (中山大学附属第二医院骨科,广州 510120)

摘 要:目的 观察关节镜下六股"人"字形自体囤绳肌肌腱经胫骨双隧道重建膝前交叉韧带(anterior cruciate ligament, ACL)手术方法的可靠性和近期疗效。方法 取自体股薄肌及半腱肌肌腱反折编织形成六股"人"字形移植物,采用关节镜下胫骨双隧道、股骨单隧道及界面螺钉固定方法行ACL重建手术32例;同时行半月板部分切除成形术17例,大部分切除术2例,修补术2例;软骨损伤病灶修整6例,内侧副韧带修补3例。其中30例患者获得随访,随访时间7~22个月,平均14个月。结果 全部获随访者术后患膝关节活动度均正常,Lysholm评分由术前(62.0±4.5)分提高到(93.2±3.6)分($t=2.469$, $P<0.01$),KT-1000测定移动度为(1.3±0.4) mm;复查MRI显示胫骨骨隧道扩大2例,前内侧束髁间窝撞击4例。所有患者的X线平片未见明显关节间隙改变。结论 关节镜下六股自体囤绳肌肌腱经胫骨双隧道、股骨单隧道及界面挤压螺钉固定方法重建ACL,其手术创伤少,并能最大限度恢复ACL的解剖重建,近期疗效佳。

关键词:膝关节;前交叉韧带;重建术;关节镜
中图法分类号:R615;R686.5;R687.4 文献标识码:A

Arthroscopic-assisted reconstruction of anterior cruciate ligament through twin tunnels in tibia by six bundles of autoallergic tendons

LI Wei-ping, HUANG Jian-rong, SHEN Hui-yong, SONG Bin, SONG Fu-qiang, SONG Yang (Department of Orthopedics, The Second Affiliated Hospital, Sun Yat Sen University, Guangzhou 510120, China)

Abstract: Objective To introduce the operation methods of reconstructing anterior cruciate ligament through arthroscope by using six bundles of autoallergic tendons. Methods In 32 patients whose anterior cruciate ligaments were broken, the autoallergic tendons were woven to a flexional six-bundle graft before implantation. Twin tunnels in tibia were drilled, the tendon grafts were fixed by screws. All procedures were performed using a standard endoscopic technique. Partial meniscectomy was conducted in 17 patients, large partial meniscectomy in 2, meniscus prosthesis in 2, cartilage chipping in 6 And MCL prosthesis in 3. Results Thirty patients were followed up for 7 to 22 months (14 in average). The Lysholm score improved from (62.0±4.5) to (93.2±3.6) ($t=2.469$, $P<0.01$). KT-1000 examination showed mean motion was (1.3±0.4) mm. MRI callback showed 2 patients had various expanding of the tunnel in tibial tunnel, and 4 anteriomedialis bundle had a dash in fossa intercondylica. No narrowness in joint space was found on X ray film in all cases. Conclusion Using autoallergic tendons to weave into a flexional six bundles for transplants and twin tunnels in tibia by using screws pinning in the surfaces through arthroscope has less trauma, good joint stability, and better resumed anatomic construction. Its short-term therapeutic effect is excellent.

Key words: knee; anterior cruciate ligament; reconstruction; arthroscope

近年来,车祸伤及运动创伤所致的膝关节前交叉韧带(anterior cruciate ligament,ACL)损伤患者日益增多。应用关节镜微创技术治疗该类损伤已成为主要的手术手段。理想的重建方法是重建后的韧带在解剖和功能上都接近正常前交叉韧带,也即达到解剖和功能的"双重建"[1]。为此,自2006年3月至2007年8月,我们对32例患者采用关节镜监视下"人"字形六股自体囤绳肌肌腱移植与界面螺钉固定方法进行ACL重建,并获得良好的近期效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

32例前交叉韧带损伤患者中男性22例,女性10例;年龄17~42岁,平均27.6岁;左膝21例,右膝11例;运动伤27例,

作者简介:李卫平,男,广东省五华县人,副主任医师,副教授,主要从事关节与运动医学方面的研究,发表论文20余篇。电话:(020)81332275, E-mail:lwp63@163.com

收稿日期:2008-04-29;修回日期:2008-06-12

车祸伤 5 例；急性损伤 8 例，陈旧性损伤 24 例。术前查体：前抽屉试验阳性 31 例，轴移试验阳性 32 例，Lachman 征阳性 32 例；合并半月板损伤 21 例，内侧副韧带损伤 3 例，软骨面损伤 4 例。所有患者膝关节正侧位片均未见异常。行 MRI 检查 29 例，提示 ACL 断裂 22 例，损伤 5 例，未见异常 2 例。术前患膝 Lysholm 评分（62.0 ± 4.5）分。

1.2　关节镜检查及手术方式

1.2.1　关节镜检查　　镜下见 ACL 断裂部位：股骨附着部 29 例，体部 3 例；内侧半月板损伤 10 例，外侧半月板损伤 7 例，内外侧同时损伤 4 例；软骨面损伤 9 例。同时行半月板部分切除成形术 17 例，大部分切除术 2 例，修补术 2 例；软骨损伤病灶修整 6 例，内侧副韧带修补 3 例。

1.2.2　镜下 ACL 重建方法　　采用美国 Smith-Nephew 提供的 ACL 重建器械进行 ACL 重建。于胫骨结节内下旁开 2 cm 处作直切口显露股薄肌及半腱肌肌腱，分离腱组织后用取腱器将腱分别取出，腱长 25 ~ 28 cm，彻底清理后将半腱肌肌腱对折成 3 股作为前内侧束，股薄肌腱 3 股为后外侧束，总长度 8 ~ 8.5 cm，将两者一端编织缝合形成“人”字形六股肌腱移植物，置于工作台上预牵拉，最后形成的移植物股骨端直径在 8 ~ 9 mm，胫骨端两束直径在 6 ~ 7 mm，其中以直径大者作为前内侧束（图 1）。镜下常规清理关节内交叉韧带残端及髁间窝，术中见髁间窝狭窄者行髁间窝扩大成行术，先建立胫骨骨隧道，后外侧束内口定位于内外侧髁间嵴之间偏外侧，前内侧束则定位于髁间嵴前 0.5 cm 偏内侧处，以肌腱直径大小一致的隧道钻分别钻取骨隧道，两骨道内口间的间隔为 1 ~ 2 mm；骨隧道外口之间保持 1.0 cm 骨皮质间隔。股骨隧道定位：左膝采用 2 点位置，右膝采用 10 点位置，隧道钻直径与移植物直径一致，股骨隧道长度为 3.5 cm，以保证移植物有 3.5 cm 长度在骨隧道中。



图 1　编织缝好的“人”字形移植物

以导针将 3 条牵拉线分别引入三骨隧道内，并与预牵好的移植物三端引线分别相应打结连接，依次拉入股骨端及胫骨后外侧束和前内侧束骨隧道。将移植物牵拉入股骨隧道时，要保持前内侧束处于 10 点半位（左膝 1 点半位），后外侧束处于 9 点半位（左膝 2 点半位）；各端移植物均牵拉入骨隧道后，应用界面螺钉（美国 Smith-Nephew 可吸收界面螺钉）首先固定股骨端，于屈膝 70°位拉紧前内侧束，进行关节活动度、前抽屉试验以及 Lachman 征检查无异常后挤入界面螺钉；于屈膝 10°位拉紧后外侧束，检查关节活动度正常后界面螺钉固定（图 2）。镜下检查移植物无髁间窝撞击后关闭切口，关节前后放置棉垫，以弹性绷带加压包扎，石膏前后托固定患膝于 0°位。术后无需放置引流。

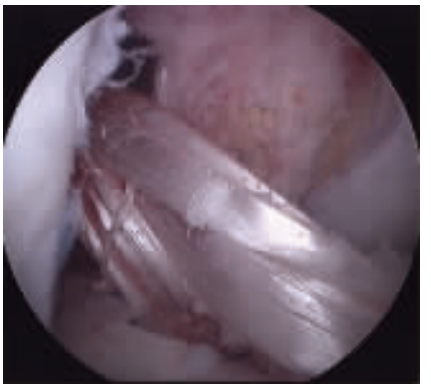


图 2　左膝重建的 ACL

1.2.3　术后康复计划　　术后麻醉过后即开始进行肌力训练，以直腿抬高训练加踝泵训练锻炼下肢肌力，根据患者身体情况每日进行 20 ~ 30 组，每组 30 次；术后 3 d 开始进行手法被动屈伸活动训练或者持续被动活动（CPM，0° ~ 90°）训练（进行侧副韧带修补、后关节囊修补者延迟进行），每日 2 次，两周内达屈膝 90°。术后 2 d 扶拐下地部分负重行走；10 d 后改用数学卡盘可调式支具固定，术后 4 周屈膝 120°，去拐完全负重。3 个月后进行游泳等锻炼，6 个月慢跑，12 个月参加较为剧烈体育活动。

1.2.4　观察评价指标　　观察手术操作时间、术后 1 周关节积液量、手术前后体征变化；以手术前后 Lysholm 评分评价关节功能情况，以 KT-1000 测定关节稳定性；术后 1 个月内每周复查 1 次，指导患者进行功能康复训练，第 3、6、12 个月时复查患膝 X 线正侧位片及 MRI，以了解骨隧道扩大以及髁间窝撞击情况。

1.3　统计学处理

采用 SPSS 11.0 统计软件，对手术前后 Lysholm 评分行 t 检验。

2　结果

2.1　随访情况

30 例患者获得随访，随访时间 7 ~ 22 个月，平均 14 个月。

2.2　手术时间

镜下手术平均时间为 70 min（50 ~ 80 min），术后 1 周关节积液量 5 ~ 20 ml。

2.3　物理学检查

检查前抽屉试验及 Lachman 征。4 例患者可见膝伸直位前内侧束轻度松弛扭曲，为髁间窝撞击表现，检查前抽屉试验弱阳性 2 例，Lachman 征阴性，其他患者前抽屉试验及 Lachman 征均为阴性，所有患者关节活动度正常，无伸膝受限。

2.4　功能评分

术后平均 Lysholm 评分（93.2 ± 3.6）分，与术前（62.0 ± 4.5）分相比，差异有统计学意义（$t = 2.469$，$P < 0.01$）。

2.5　关节稳定性

以 KT-1000 测定关节稳定性，分别采取中立位、内旋位、外旋位进行稳定性测定，结果见表 1。

表1 KT-1000 测定术后屈膝 90° 关节活动度

位置	优(<2 mm)	良(2 mm≤移动度<5 mm)	差(≥5 mm)	移动度(mm)
中立位	28	2	0	1.3±0.4
内旋位	29	1	0	1.2±0.3
外旋位	28	2	0	1.4±0.3

2.6 MRI 及 X 线平片检查结果

复查 MRI 显示 2 例患者术后 6 个月出现胫骨前内侧骨隧道扩大(较术后 3 个月扩大 3 mm 及 4 mm),但患者无不良主诉,并未见明显阳性体征,未进行临床处理。所有患者的 X 线平片未见明显关节间隙改变。

3 讨论

关节镜下交叉韧带重建手术是治疗交叉韧带损伤的有效方法,而理想移植物材料的选取以及移植物的确切固定是交叉韧带重建手术的核心内容。采用自体髌骨-髌腱中 1/3-胫骨移植物重建的修复方法一直被称为 ACL 重建的标准手术,但因供区组织的缺失导致的髌前疼痛、髌骨骨折、髌腱断裂等并发症的出现,在使用过程中受到限制。目前的研究显示[1],肌腱移植重建 ACL 可以获得相同的疗效;半腱肌肌腱与股薄肌肌腱双折成四股的初始强度平均可以达到4 589 N,远大于髌骨-髌腱中 1/3-胫骨的初始强度;利用四股半腱肌/股薄肌移植重建 ACL 治疗效果与髌韧带重建组对比,在恢复关节稳定性、关节活动度和大腿肌力方面优于髌韧带。本组中使用六股肌腱移植物,其强度更优于四股肌腱,而对折后的六股肌腱最大直径多为 8~9 mm,不会造成移植物过于粗大而导致髁间窝撞击。赵金忠等[2]报道八股肌腱重建 ACL 疗效优于四股肌腱重建。

单束移植物重建 ACL 在形态上不同于正常前交叉韧带,仅恢复了膝关节的前后向稳定性,没有解决旋转不稳定的问题[3]。近年来双束重建 ACL 已成为新趋势,该方法可控制外侧胫骨平台的内旋以及前向后的不稳定性,接近 ACL 的解剖重建,可获得更佳的临床疗效[4]。但这种方法同样也存在问题,由于在股骨和胫骨端均为双隧道,股骨端骨质薄弱,有存在股骨外髁骨折的危险,同时在双隧道重建时,移植物的直径必然增大,有引起髁间窝和后交叉韧带撞击的可能,另外重建后韧带的翻修也存在很大问题。本组中所应用的“人”字形移植物重建 ACL 具有以下特点:①在生物力学上,六股肌腱具有强大的初始强度。②在形态以及功能上与正常前交叉韧带接近。在股骨端骨隧道,从 10 点钟(右膝)或 2 点钟(左膝)位置进行定位,钻取隧道后,前后侧点分别可达 10 点半(或 1 点半)及 9 点半(或 2 点半)位置,将移植物植入股骨端时将后外侧束置于 9 点半位,前内侧束置于 10 点半位进行固定,与 ACL 前后束在股骨附着解剖位置基本一致;胫骨端模拟交叉韧带的前内侧束和后外侧束,前内侧束可恢复关节屈膝时前后向稳定性,后外侧束可保持伸膝的前后稳定性以及关节的旋转稳定性,可以起到与股骨双隧道时外侧束的作用,从而达到与双股骨隧道相类似地解剖重建。③股骨端仅钻取 1 个骨道,可减少发生股骨髁骨折的危险,同时减少对股骨端骨破坏,有利于术后的翻修,避免股骨双隧道手术的不足。

胫骨双隧道的建立要求较高,手术操作中须注意以下 2 点:①双隧道的内定位须准确:后外侧束定位于内外侧髁间嵴之间偏外侧,前内侧束则定位于髁间嵴前 0.5 cm 偏内侧处。②两骨道内口间的间隔需保留 1~2 mm 骨质,而骨隧道外口之间保持 1.0 cm 或以上的骨皮质间隔。隧道间间隔不足易导致移植物进入隧道及界面螺钉的固定都出现困难,影响移植物与骨隧道的愈合,甚至手术失败。但术中不应过分追求大间隔,以免前内侧束定位过于偏前,而出现重建的 ACL 在髁间窝发生撞击,导致 ACL 重建失败。本组 4 例患者复查发现前内侧束在伸膝位时有髁间窝撞击,与前内侧束定位偏前及髁间窝顶成形不够有关,但均未出现伸膝受限。而相关研究也证实[5],采用半腱肌肌腱和股薄肌肌腱重建 ACL 后 Cyclops 病变发生率较高,但产生伸膝受限(Cyclops 综合征)的发生率较低。Moisala 等[6]则认为胫骨端骨隧道的位置在不引起髁间窝撞击的情况下可尽量靠前。为了防止移植物碰撞髁间窝顶,在髁间窝成形时可去除顶部 3 mm 厚的骨组织,但不宜过多去除骨质,以免膝关节屈曲活动时髌股关节发生功能障碍,术后积极的康复训练对于关节活动度、稳定性和整体功能恢复具有有效性和安全性[7]。

界面螺钉为一种直接固定方式,可以避免移植物与骨道间的“蹦极”效应和“雨刷”效应,大大减少骨道扩大的发生;可吸收界面螺钉具有和金属螺钉相同的固定强度,而且基础和临床研究表明二者临床结果都令人满意[8],不会对肌腱移植物造成切割损害,固定更加确切,翻修手术时无需取出,不会影响核磁共振成像。本组中两端均使用美国 Smith-Nephew 提供的可吸收界面螺钉进行移植物的固定,未出现移植物松动。在进行挤压螺钉时应确认螺钉是挤压在骨道与肌腱移植物之间,在挤压的同时远端要牵拉移植物,防止移植物跟随螺钉一起向骨道内移位;螺钉挤至隧道内口可减少“钟摆”现象,从而减少术后骨隧道扩大,但应注意不能突至关节腔内,以免引起髁间窝撞击及术后疼痛,影响关节功能。本组 2 例出现骨隧道扩大与螺钉未能挤压至内口位有关。为了避免挤压螺钉时出现胫骨双隧道间隔骨质破坏,螺钉应挤压在前内侧束前方、后外侧束内侧方作固定。

综上所述,关节镜下采用“人”字形六股自体囤绳

肌肌腱移植物股骨单隧道、胫骨双隧道方法重建 ACL 能恢复膝关节前后方向的稳定及旋转方向的稳定性，近期疗效满意，远期疗效有待进一步观察。

参考文献：

[1] 李学金，王立德，齐志明，等. 四股半腱肌腱和髌韧带修复陈旧性前十字韧带损伤的前瞻性研究[J]. 中华骨科杂志，2003，23(7)：385－388.
[2] 赵金忠，何耀华，王建华. 关节镜下采用四股和八股围绳肌肌腱双束重建前十字韧带的比较研究[J]. 中华骨科杂志，2006，26(6)：381－385.
[3] Shen W，Jordan S，Fu F. Review article：anatomic double bundle anterior cruciate ligament reconstruction [J]. J Orthop Surg (Hong-Kong)，2007，15(2)：216－221.
[4] 余家阔，敖英芳，于长隆，等. 关节镜下围绳肌腱部分重建、单束重建和双束重建前交叉韧带的疗效比较[J]. 中国创伤骨科杂志，2007，9(6)：523－528.
[5] 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)：717－719，734.
[6] Moisala A S，Jarvela T，Harilainen A，*et al*. The effect of graft placement on the clinical outcome of the anterior cruciate ligament reconstruction：a prospective study[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc，2007，15(7)：879－887.
[7] 谢　峰，杨　柳，郭　林，等. 关节镜下应用同种异体髌腱联合重建前后交叉韧带的临床随访研究[J]. 第三军医大学学报，2007，29(7)：626－628.
[8] Kaeding C，Facr J，Kavanangh T，*et al*. A prospective randomized comparison of bioabsorbable and titanium anterior cruciate ligament interference screws[J]. Arthroscopy，2005，21(2)：147－151.

（编辑　王小寒）

文章编号：1000-5404(2008)15-1407-01

个案与短篇

石骨症 X 线表现 1 例

王武军，王　毅，张伟国　（第三军医大学大坪医院野战外科研究所放射科，重庆 400042）

患者，男性，20 岁，因进行性贫血，发育迟缓 11 年入院。查体：体温 37 ℃，脉搏 80 次/min，呼吸 20 次/min，血压 90/50 mmHg，神志清，双肺呼吸音一致，语颤正常，心率 80 次/min，重度贫血面貌，皮肤轻度黄染，心界大，心前区第 3～5 肋间均可见搏动，第一心音亢进，胸骨左缘可闻及 3/6 级收缩期杂音，腹部膨隆，腹部肝肋下可扪及，脾脏显著增大，脾缘超过前正中线，质中等，有压痛。入院诊断：①广泛性脆性骨质硬化（石骨症）；②贫血性心脏病，心脏增大，心功能Ⅱ级。辅助检查结果：心脏彩超示全心扩大，二尖瓣、三尖瓣、肺动脉瓣局限性返流，主动脉压降低。实验室检查：红细胞 1.12×10^{12}/L，血红蛋白 32 g/L，白细胞 1.62×10^{9}/L，PLT 66×10^{7}/L，血沉 85 mm/h，碱性磷酸酶 133 U/L，血钙 2.03 mmol/L，血磷 1.6 mmol/L，尿酸 214 mmol/L。治疗经过：入院后完善相关检查，请示上级医师指导治疗，请血液科、肝胆外科会诊予输红细胞治疗。X 线平片示双侧肩胛骨、锁骨、肋骨、腰椎、骨盆骨质密度广泛增高，骨髓腔变窄，椎体上下缘骨质硬化增厚，呈典型的“三明治”或“夹心椎”样（图 1），肺血改变不明显，心影增大，心胸比 65%。

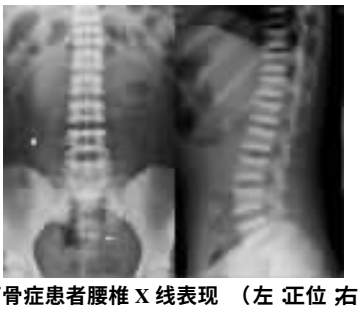


图 1　石骨症患者腰椎 X 线表现　（左：正位　右：侧位）

作者简介：王武军，男，江西省南昌市人，医师，主要从事骨骼肌肉系统放射学方面的研究。电话：(023)68757628，E-mail：leader692003@yahoo.com.cn
收稿日期：2008-06-04　修回日期：2008-06-20

讨论

石骨症又称 Albers-Schonberg 病、大理石症、泛发性脆性骨硬化和粉笔样骨病，是一种少见的泛发性骨质硬化症，为常染色体显性遗传（良性）或隐性遗传（恶性），可有家族史，良性多见于成人，恶性者多见于儿童[1]。本病多累及全身骨骼，由于正常的破骨吸收活动减弱，使钙化的软骨和骨样组织不能被正常组织所代替而发生蓄积，致骨质明显硬化而变脆，髓腔缩小甚至闭塞，造成贫血，髓外的造血器官如脾、肝、淋巴结均可继发性增大。由于本病临床症状不典型，确诊完全依赖 X 线平片检查。其 X 线平片主要表现为全身对称性骨质硬化，骨硬化尚有如下特点，即以持重部位骨密度增高明显，非持重部位如腰椎的横突、棘突及骶骨、股骨大转子密度相对正常，X 线平片表现异常过程有一定的规律性，即病变以椎体、颅底骨及骨盆表现最早、最明显，病变范围从局限向全身骨骼蔓延，从小儿到成人病变范围日渐扩展提示病变也是一种渐进式，成骨质硬化发生在脊柱，椎体呈“三明治”或“夹心椎”样改变，髂骨翼呈典型的“晕轮样”改变，肋骨硬化带外有“串珠状”改变，骨干骺可见纵横透亮带等特征性改变。石骨症需与骨密度普遍性增高的疾病相鉴别，如氟骨症、肾性骨硬化、慢性铅中毒、原发性骨髓硬化症、慢性白血病等。

关键词：石骨症；放射摄影术；诊断
中图法分类号：R682.19；R816.8　　文献标识码：B

参考文献：

[1] Del-Fattore A，Cappariello A，Teti A. Genetics，pathogenesis and complications of osteopetrosis[J]. Bone，2008，42(1)：19－29.

（编辑　张　维）