

## 同种异体肌腱重建内侧髌股韧带治疗习惯性髌骨脱位

唐辉<sup>1</sup>, 徐永清<sup>1</sup>, 郑天娥<sup>2</sup>, 沙勇<sup>1</sup>, 徐小山<sup>1</sup>, 赵万秋<sup>1</sup>, 崔勇<sup>1</sup>, 张曦娇<sup>1</sup>, 浦绍全<sup>1</sup>, 李川<sup>1</sup>, 李春晓<sup>1</sup>

(1. 成都军区昆明总医院全军创伤骨科研究所, 云南 昆明 650032; 2. 成都军区昆明总医院耳鼻喉科, 云南 昆明 650032)

**【摘要】** 目的: 探讨同种异体肌腱双束重建膝关节内侧髌股韧带结合髌韧带止点内移治疗重度髌骨脱位的临床疗效。方法: 自 2008 年 9 月至 2013 年 6 月, 收治重度髌骨脱位 16 例, 男 2 例, 女 14 例; 年龄 11~27 岁, 平均 16 岁; 左膝 11 例, 右膝 5 例; 病程 3~10 年。16 例均为习惯性脱位, 屈膝时髌骨自动向外脱出。脱位次数 9~33 次, 平均 19 次。患膝关节髌骨不稳, 髌骨向外侧活动度明显增大, 恐惧征阳性。X 线片见髌骨脱位, 髌股适合角( $63 \pm 18$ )°, Q 角( $36 \pm 9$ )°。根据 Kujala 等的髌股关节评分标准, 总评分  $45.20 \pm 9.20$ 。术中重建内侧髌股韧带, 并联合外侧韧带松解、髌腱止点内移或股四头肌腱力线重排。内侧髌股韧带重建方法: 采用髌骨横向钻孔, 同种异体肌腱横穿髌骨后反折双束编织, 并以挤压钉固定于股骨内髁。结果: 术后 16 例切口全部 I 期愈合, 未发生感染及移植坏死、吸收。术后 6 周拆除石膏, 开始功能训练。患者术后均获随访, 时间 10~24 个月, 平均 16.4 个月。末次随访时患者无膝关节疼痛、肿胀及髌骨不稳, 无习惯性髌骨脱位及髌骨骨折。术后 6 个月 X 线片示挤压钉及隧道位置良好, 髌股适合角( $5 \pm 9$ )°, 较术前减小。末次随访时 Q 角( $17 \pm 8$ )°, 较术前减小; 髌股关节总评分  $89.30 \pm 6.40$ , 较术前提高。结论: 同种异体肌腱双束解剖重建膝关节内侧髌股韧带治疗髌骨脱位能恢复髌骨内侧稳定结构, 避免自体肌腱切取造成的损伤, 挤压钉固定能增强重建韧带的稳定性。但术中使用挤压钉、同种异体肌腱, 增加了手术成本。

**【关键词】** 髌骨; 脱位; 内侧髌股韧带; 同种异体肌腱

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2015.03.013

**Anatomical double bundle reconstruction of medial patellofemoral ligament with allograft tendon in the treatment of patellar dislocations** TANG Hui\*, XU Yong-qing, ZHENG Tian-e, SHA Yong, XU Xiao-shan, ZHAO Wan-qiu, CUI Yong, ZHANG Xi-jiao, PU Shao-quan, LI Chuan, and LI Chun-xiao. \*PLA Institute of Orthopaedics, Kunming General Hospital of Chengdu Military Command, Kunming 650032, Yunnan, China

**ABSTRACT Objective:** To investigate the clinical therapeutic results of allograft tendon for anatomical reconstruction of medial patellofemoral ligament (MPFL) for the treatment of patellar dislocations. **Methods:** From September 2008 to June 2013, 16 patients with patellar dislocation underwent MPFL reconstructions. There were 2 males and 14 females, aged 11 to 27 years old (16 years old on average). Patellar dislocations occurred in 11 left and 5 right knees. The disease course ranged from 3 to 10 years. The frequency of dislocation ranged from 9 to 33 times (19 times on average). Affected knee joints showed patellar instability; the range of action for patella obviously increased. The X-ray films showed patellar dislocation. The preoperative Q angle was ( $36 \pm 9$ )°, and the congruence angle was ( $63 \pm 18$ )°. Reconstruction was performed via allograft tendon. Allograft tendon was fixed through the superomedial pole of the patella, and the other end was fixed at the natural MPFL insertion site near the medial femoral condyle with an interference screw in a bone tunnel. All the patients were evaluated postoperatively; Kujala patellofemoral scores, objective knee function, complications, and reoperations were assessed. **Results:** Primary healing was achieved in all cases. No infection or necrosis and absorption of grafts was observed. All the patients were followed up for an average of 16.4 months (ranged, 10 to 24 months) postoperatively. At the latest follow-up, all the patients had no pain, swelling and patellar instability; neither patella redislocation nor fracture occurred. The X-ray films showed good position of tunnel 6 months after operation, and the congruence angle was ( $5 \pm 9$ )°, showing statistically significant difference when compared with preoperation ( $P < 0.05$ ). The postoperative Q angle was ( $17 \pm 8$ )°, the Kujala knee function score improved significantly from  $45.20 \pm 9.20$  to  $89.30 \pm 6.40$  at the latest follow-up, showing statistically significant difference ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** MPFL reconstruction improves clinical symptoms. Anatomical MPFL reconstruction is effective for patellar dislocation, and it offers good recovery of the pre-morbid patella mechanics. The interference screw provides firm fixation. Allograft can avoid the

通讯作者: 唐辉 E-mail: tanghui9791@sina.com

Corresponding author: TANG Hui E-mail: tanghui9791@sina.com

graft harvest site morbidity, but it increases the cost of the surgery.

**KEYWORDS** Patellar; Dislocations; Medial patellofemoral ligament; Allograft tendon

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(3): 252-255 www.zggszz.com

习惯性髌骨脱位骨科临床并不多见, 以往治疗方法包括近端力线重排、胫骨结节内移等。近年来研究膝关节内侧髌股韧带 (medial patellofemoral ligament, MPFL) 是髌骨内侧的主要静力稳定结构, 其限制力量占内侧限制力的 40%~80%<sup>[1-2]</sup>。其重建已作为习惯性髌骨脱位的主要治疗方法之一<sup>[3]</sup>。自 2008 年 9 月至 2013 年 6 月, 采用双束同种自体肌腱解剖重建 MPFL, 结合髌韧带止点内移治疗习惯性髌骨脱位 16 例, 疗效满意, 报告如下。

### 1 临床资料

本组 16 例, 男 2 例, 女 14 例; 年龄 11~27 岁, 平均 16 岁; 左膝 11 例, 右膝 5 例; 病程 3~10 年。所有患者为习惯性脱位, 脱位次数 9~33 次, 平均 19 次。主要临床表现为患膝关节疼痛、肿胀, 上下楼及下蹲无力。检查: 患膝伸膝位髌骨外移活动度明显增加, 所有患者屈膝不足 30° 时已发生脱位, 恐惧征阳性; 外侧支持带紧张, 髌骨被动推移不能返回正常位置。患者术前摄 X 线片, 均为完全脱位。髌股适合角 (63±18)°, Q 角 (36±9)°, CT 检查测量胫骨结节与滑车沟水平间距 (TT-TG) 为 (28±5) mm。习惯性脱位患者中 4 例行 MRI 检查, 均未见髌骨内侧关节囊正常纤维走行, 可见髌骨内侧关节软骨不同程度损伤。术前根据 Kujala 髌股关节评分标准, 评分 45.2±9.2。

### 2 治疗方法

患者平卧位, 麻醉下检查见所有髌骨向外移动度增大, 所有患者髌骨在膝关节屈曲时均自发脱位。采用膝关节正中纵向直切口, 显露髌骨内外侧, 髌韧带止点, 股骨内侧髌, 股四头肌腱。松解外侧韧带, 对于股四头肌腱起点明显外移的部分患者进行股四头肌腱力线重排, 于髌骨内侧上中 1/3 交界处横向钻孔, 将同种自体肌腱横穿该孔, 并反折编织后双股置入股骨内侧髌挤压钉孔内。止点选择: 股内收肌结节

以远, 股骨内上髌后上方<sup>[4-5]</sup>。调整异体肌腱张力, 使髌骨位于股骨滑车沟中央, 然后以挤压钉将同种异体肌腱固定在股骨内髌骨隧道内。将髌韧带纵向均分, 将髌韧带外侧半连同胫骨结节骨组织一起内移, 以 2 枚螺钉固定。活动膝关节, 患者膝关节无屈曲障碍, 髌骨无脱位, 冲洗伤口, 屈膝 90° 缝合伤口, 置入引流管。

术后采用膝关节支具伸直位制动 6 周, 限制膝关节屈曲活动, 行股四头肌等长收缩和直腿抬高训练。术后 6 周拆除石膏, 患者在支具保护下扶拐行走, 逐渐增加负重, 并开始膝关节屈曲练习; 术后 8~10 周膝关节屈曲达 90°。术后 12~14 周完全负重, 于 16 周达正常屈曲活动度。术后 6 个月恢复非对抗性体育活动, 10 个月恢复对抗性体育活动。

### 3 结果

本组 16 例均顺利完成手术, 术中无髌骨骨折发生。术后所有切口 I 期愈合。本组术后无感染及排斥反应等并发症发生。所有患者术后获随访, 时间 10~24 个月, 平均 16.4 个月。末次随访时, 16 例均无膝关节疼痛, 患膝均无肿胀及无力症状。2 例膝关节屈曲活动度较健侧减少 10°, 其余关节活动度恢复正常。随访期内无髌骨脱位, 髌骨恐惧征均为阴性。术后 6 个月 X 线片示隧道位置良好, 髌股对合关系恢复正常; 测量髌股适合角 (5±9)°, 较术前减小 ( $t=13.637, P=0.000$ , SPSS 13.0 统计软件)。末次随访时 Q 角 (17±8)°, 较术前减小 ( $t=6.222, P=0.000$ )。16 例术前与末次随访时 Kujala 各项评分比较见表 1, 术后评分较术前提高。典型病例见图 1。

### 4 讨论

#### 4.1 MPFL 重建指征及有效性和安全性

严重习惯性髌骨脱位患者, 多合并骨性发育异常, 如股骨滑车发育不良等。既往股骨滑车成形术,

表 1 髌骨脱位患者 16 例术前与术后 Kujala 评分比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

Tab.1 Comparison of Kujala scores of 16 patients with patellar dislocation before and after operation ( $\bar{x} \pm s$ , score)

时间	跛行	站立	行走	上下楼梯	下蹲	跑步	跳跃	屈膝久坐	疼痛	肿胀	异常痛苦膝盖运动	大腿萎缩	屈膝障碍	总分
术前	3.00±0.00	3.63±0.96	2.38±0.50	4.69±1.25	3.00±1.21	2.19±1.72	3.13±2.36	4.25±0.68	4.31±1.54	6.75±2.41	0.00±0.00	4.88±0.50	3.25±0.68	45.20±9.20
	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	9.25±1.00	4.25±0.45	7.44±1.03	8.50±1.55	8.38±0.31	8.88±1.78	9.62±0.81	8.88±1.78	5.00±0.00	5.00±0.00	89.30±6.40*

注: 与术前比较, \*  $t=-23.025, P=0.000$

Note: Compared with preoperative score, \*  $t=-23.025, P=0.000$

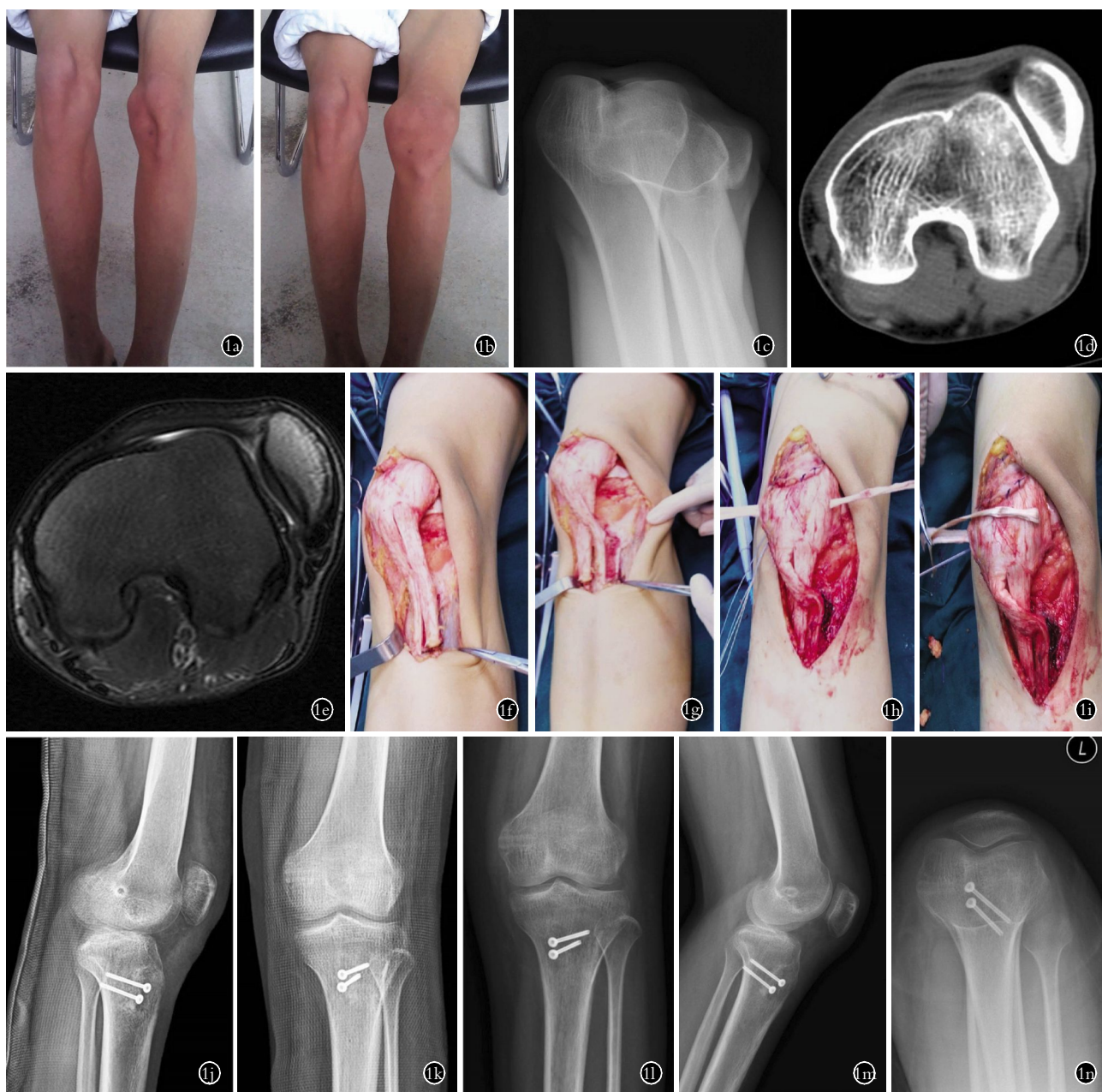


图 1 男性患者, 17 岁, 髌骨脱位 1a, 1b. 术前脱位外观 1c. 术前 X 线片 1d. 术前 CT 1e. 术前 MRI 1f. 术中纵切髌韧带 1g. 髌韧带止点内移 1h. 髌骨钻孔, 异体肌腱横穿 1i. 反折异体肌腱编织双腿 1j. 术后侧位 X 线片 1k. 术后正位 X 线片 1l. 术后 1 年正位 X 线片 1m. 术后 1 年侧位 X 线片 1n. 术后 1 年轴位 X 线片

Fig.1 Male, 17-year-old, patellar dislocation 1a, 1b. Preoperative general photos 1c. Preoperative X-ray 1d. Preoperative CT 1e. Preoperative MRI 1f. Longitudinal cutting of ligament of patella in the operation 1g. Ingression of ligament of patella 1h. Patellar drilling and traverse of allograft tendon 1i. Reflection of allograft tendon and double bundle knitting 1j. Postoperative lateral X-ray 1k. Postoperative AP X-ray 1l. AP X-ray after one year of operation 1m. Lateral X-ray after one year of operation 1n. Axial X-ray after one year of operation

有损伤关节软骨的风险, 且重建后的髌股关节可能不适合。Verdonk 等<sup>[6]</sup>采用滑车成形术治疗 13 例合并滑车发育不良的髌骨不稳定, 约 54% 患者获得一般或差的结果。由于重建骨性稳定结构的手术难度高, 成功率较低, 因此治疗的重点转向膝关节内侧软组织结构。研究表明: MPFL 重建主要用于治疗由髌骨近端内侧限制结构松弛继发的髌骨不稳, 无论是

否存在滑车发育不良均可进行重建<sup>[7]</sup>。本组患者股骨外髁均发育不良, 未行股骨滑车成形术, 术后髌股关节稳定性均恢复良好, 与髌股关节稳定性密切相关的活动, 如步行、上下楼、下蹲、跑步和跳跃改善较明显, 遗留疼痛患者与软骨损伤造成的关节炎有关。

#### 4.2 MPFL 重建技巧及联合手术

对于 MPFL 重建材料的选择, 国内外学者尝试

采用股四头肌肌腱、半腱肌肌腱、髂胫束、人工韧带、同种异体肌腱,重建固定方式采用镶嵌技术、锚钉、挤压钉等,均获得良好的临床疗效<sup>[8-10]</sup>。本组患者术中肌腱需要横穿髌骨后反折编织,形成双束重建,较单束重建更接近 MPFL 的正常解剖结构,最大程度恢复了 MPFL 的生物力学功能。因此需要使用较长肌腱,如采用自体肌腱则损伤大,且长度受限。此外,同种异体肌腱应用于韧带重建手术的安全性已得到证实<sup>[11-12]</sup>。因此笔者采用横穿髌骨后反折编织,术中直视下操作可避免损伤软骨,经长期随访效果满意,无髌骨骨折发生。肌腱反折后调整髌骨位置,保持肌腱适当张力,以 0°~60°位不出现髌骨向外侧脱位为宜,调整张力后在屈膝 30°~45°位将髌骨置于股骨滑车中心,然后将肌腱置入股骨内髌隧道内,以挤压螺钉固定<sup>[13]</sup>。

单纯 MPFL 松弛导致的习惯性髌骨脱位可采用关节镜微创治疗<sup>[14]</sup>。但多数习惯性髌骨脱位多合并其他因素,单纯行 MPFL 重建往往无法获得髌骨稳定性。因此,术前评估髌骨脱位的所有病理因素。髌骨脱位的治疗应首先矫正力线的异常,然后再进行韧带重建。通常采用 Q 角或 TT-TG 评估髌骨脱位的力线异常。对于 Q 角 > 20°或 TT-TG > 20 mm,需要先进行胫骨结节内移截骨,矫正下肢力线。由于膝关节肿胀、肥胖、髌骨外位等可能造成 Q 角测量不准确,因此目前更倾向于采用 CT 测量的 TT-TG 评估下肢力线<sup>[15]</sup>。此外,习惯性髌骨脱位患者髂胫束明显增厚,髂胫束与股外侧肌腱及髌骨外侧支持带之间组织呈挛缩状态,因此,行髌骨外侧软组织松解时必须松解上述组织<sup>[16]</sup>。本组所有患者术前 CT 提示 TT-TG 值大于 20 mm,术中发现外侧韧带挛缩,均予以松解,然后行胫骨结节内移截骨矫正力线,内移约 10 mm,使截骨固定后的 TT-TG 恢复到 10~15 mm,然后再进行 MPFL 重建。这样能缓解髌骨向外侧脱位的倾向,防止重建的 MPFL 承受过大拉力。

#### 参考文献

- Nomura E, Inoue M, Osada N. Anatomical analysis of the medial patellofemoral ligament of the knee, especially the femoral attachment[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2005, 13(7): 510-515.
- 杨玉明, 刘玉杰, 汪爱媛, 等. 腘绳肌腱移植重建内侧髌骨韧带的生物力学研究[J]. *军医进修学院学报*, 2009, 30(3): 360-362. Yang YM, Liu YJ, Wang AY, et al. Reconstruction of the medial patellofemoral ligament using hamstring tendon graft: a biomechanical study[J]. *Jun Yi Jin Xue Yuan Xue Bao*, 2009, 30(3): 360-362. Chinese.
- Bicos J, Fulkerson JP, Amis A. Current concept review: the medial patellofemoral ligament[J]. *Am J Sports Med*, 2007, 35(3): 484-492.
- Baldwin JL. The anatomy of the medial patellofemoral ligament[J]. *Am J Sports Med*, 2009, 37(12): 2355-2361.
- Servien E, Fritsch B, Lustig S, et al. In vivo positioning analysis of medial patellofemoral ligament reconstruction[J]. *Am J Sports Med*, 2011, 39(1): 134-139.
- Verdonk R, Jansegers E, Stuyts B. Trochleoplasty in dysplastic knee trochlea[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2005, 13(7): 529-533.
- Erasmus PJ. The medial patellofemoral ligament: function, injury, and treatment[J]. *Orthopade*, 2008, 37(9): 858-863.
- Steiner TM, Torga-Spak R, Teitge RA. Medial patellofemoral ligament reconstruction in patients with lateral patellar instability and trochlear dysplasia[J]. *Am J Sports Med*, 2006, 34(8): 1254-1261.
- Nomura E, Inoue M. Surgical technique and rationale for medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent patellar dislocation[J]. *Arthroscopy*, 2003, 19(5): E47.
- 张磊, 李智尧, 刘劲松, 等. 异体肌腱双束解剖重建内侧髌股韧带治疗髌骨脱位[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2010, 24(1): 100-103. Zhang L, Li ZY, Liu JS, et al. Anatomical double bundle reconstruction of medial patellofemoral ligament with allograft tendon in patellar dislocations[J]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*, 2010, 24(1): 100-103. Chinese.
- Carey JL, Dunn WR, Dahm DL, et al. A systematic review of anterior cruciate ligament reconstruction with autograft compared with allograft[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2009, 91(9): 2242-2250.
- Phornphutkul C, Gruber BF, Wojtyls EM. Incidence of positive intraoperative allograft cultures used in knee ligament reconstruction[J]. *J Knee Surg*, 2009, 22(3): 191-195.
- Higuchi T, Arai Y, Takamiya H, et al. An analysis of the medial patellofemoral ligament length change pattern using open-MRI[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2010, 18(11): 1470-1475.
- 韵向东, 夏亚一, 吴萌, 等. 重建内侧髌股韧带治疗复发性髌骨脱位[J]. *中国骨伤*, 2012, 25(2): 124-127. Yun XD, Xia YY, Wu M, et al. Reconstruction of medial patellofemoral ligament (MPFL) for the treatment of recurrent patellar dislocation[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2012, 25(2): 124-127. Chinese with abstract in English.
- 张辉, 洪雷, 耿向苏, 等. 内侧髌股韧带重建治疗复发性髌骨脱位[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2011, 25(8): 925-930. Zhang H, Hong L, Geng XS, et al. Reconstruction of medial patellofemoral ligament for recurrent patellar dislocation[J]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*, 2011, 25(8): 925-930. Chinese.
- 肖健, 林共周. 髂胫束重建内侧髌股韧带治疗习惯性髌骨脱位[J]. *中国运动医学杂志*, 2011, 30(6): 528-531. Xiao J, Lin GZ. Reconstruction of the medial patellofemoral ligament with iliotibial tract for the treatment of habitual dislocation of patella[J]. *Zhongguo Yun Dong Yi Xue Za Zhi*, 2011, 30(6): 528-531. Chinese.

(收稿日期: 2014-06-03 本文编辑: 连智华)