

临床研究

DOI: 10.13406/j.cnki.cyx.000592

关节镜辅助下自体肌腱重建内侧髌股韧带 治疗复发性髌骨脱位的疗效

仲鹤鹤, 刘毅, 吴术红, 孙鹏鹏, 刘子铭
(遵义医学院附属医院关节外科, 遵义 563003)

【摘要】目的:探讨胫骨结节内移垫高截骨联合内侧髌股韧带重建和关节镜下外侧支持带松解治疗复发性髌骨脱位的疗效。**方法:**对 28 例复发性髌骨脱位患者(男 3 例,女 25 例),行胫骨结节内移垫高截骨联合内侧髌股韧带重建和关节镜下外侧支持带松解治疗,术中先在镜下检查髌骨轨迹,手术前后髌骨 CT 扫描测量髌股合适角、髌骨倾斜角及髌骨外移率以及 Kujala、Lysholm 和 Tegner 运动功能评分评估膝关节功能。**结果:**所有患者均获得随访,随访时间 12~33 月,平均 18.5 个月,最后随访时膝关节症状得到改善,CT 检查髌骨合适角、髌骨倾斜角及髌骨外移率分别由术前的 $(33.85 \pm 4.30)^\circ$ 、 $(12.23 \pm 1.78)^\circ$ 、 $(47.7 \pm 2.61)\%$ 降低到 $(11.58 \pm 1.86)^\circ$ 、 $(8.35 \pm 1.52)^\circ$ 、 $(8.80 \pm 1.63)\%$,均有统计学差异($P=0.000$);Kujala、Lysholm 和 Tegner 运动功能评分分别由术前的 (57.70 ± 2.93) 、 (56.3 ± 2.53) 、 (3.40 ± 0.94) 分提高到 (89.90 ± 2.87) 、 (91.40 ± 2.06) 、 (5.20 ± 1.07) 分,均有统计学差异($P=0.000$)。**结论:**胫骨结节内移垫高截骨联合内侧髌股韧带重建和关节镜下外侧支持带松解能有效治疗复发性髌骨脱位,改善膝关节的稳定性并避免脱位复发,利于患者膝关节功能恢复。

【关键词】复发性髌骨脱位;关节镜;截骨术;内侧髌股韧带

【中图分类号】R68

【文献标志码】A

【收稿日期】2014-07-19

Medial patellofemoral ligament reconstruction with autogenous tendon under arthroscopy in the treatment of recurrent dislocation of the patella

Zhong Hehe, Liu Yi, Wu Shuhong, Sun Pengpeng, Liu Ziming

(Department of Joint Surgery, The Affiliated Hospital of Zunyi Medical College)

【Abstract】Objective: To discuss the curative efficacy of tibial tubercle anteromedial transfer, medial patellofemoral ligament reconstruction and arthroscopic lateral retinaculum release in treating recurrent patella dislocation. **Methods:** Twenty-eight cases of recurrent patella dislocation were treated by tibial tubercle anteromedial transfer, medial patellofemoral ligament reconstruction and arthroscopic lateral retinaculum release, and patellar track of all patients were probed under arthroscopy intra-operatively. Patellar CT scanning was used to detect patellofemoral angle, tilt angle and lateral shift; pre-operation and post-operation knee joint function was assessed using Kujala, Lysholm and Tegner scores. **Results:** All patients were followed for 18.5 months in average (ranged from 12 to 33 months). Knee joint symptoms improved at the last follow-up. CT scanning showed that patellofemoral angle, tilt angle and lateral shift were respectively reduced from pre-operative $(33.85 \pm 4.30)^\circ$, $(12.23 \pm 1.78)^\circ$, $(47.70 \pm 2.61)\%$ to post-operative $(11.58 \pm 1.86)^\circ$, $(8.35 \pm 1.52)^\circ$, $(8.80 \pm 1.63)\%$, with statistically significant differences ($P=0.000$). Kujala, Lysholm and Tegner function scores were improved from pre-operative (57.70 ± 2.93) , (56.30 ± 2.53) , (3.40 ± 0.94) to post-operative (89.90 ± 2.87) , (91.40 ± 2.06) , (5.20 ± 1.07) , with statistically significant differences ($P=0.000$). **Conclusion:** It is effective to treat recurrent patella dislocation by ways of tibial tubercle anteromedial transfer, medial patellofemoral ligament reconstruction and arthroscopic lateral retinaculum release. The operation aims to improve the stability of the knee and prevent recurrence, which is conducive to recovering knee function.

【Key words】 recurrent dislocation of the patella; arthroscopic; osteotomy; medial patellofemoral ligament

作者介绍: 仲鹤鹤, Email: zhonghehe@126.com,

研究方向: 运动医学。

通信作者: 刘毅, Email: 13308529536@163.com。

优先出版: <http://www.cnki.net/kcms/detail/50.1046.r.20150403.0925.013.html>

(2015-04-03)

复发性髌骨脱位是一种好发于青少年患者的髌股关节疾病,一种或多种因素影响髌骨周围稳定结构,导致髌骨偏离正常位置而发生脱位,常导致膝关节不稳和(或)疼痛症状。

复发性髌骨脱位涉及许多的解剖学及生物力学因素,加上对髌骨不稳定机制的理解不一,因此在治疗上存在较大争议,目前有近百种治疗髌骨不稳定的方法,多数学者仍主张手术治疗。我科自2012年1月至2014年4月共收治了约60例患者,其中符合本文入选34例,失访6例,余28例,根据其手术指征对该28例患者行三联手术治疗,取得了良好疗效,现报道如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料

2012年1月至2014年4月,我科应用胫骨结节内移垫高术、内侧髌股韧带重建和关节镜下外侧支持带松解术治疗28例复发性髌骨脱位患者,男性3例,女性25例,手术时平均年龄20.4岁(15岁至37岁),左膝15例、右膝13例。主要症状表现为膝关节无力或不稳等症状,部分患者出现髌骨脱位或半脱位症状,恐惧实验阳性。

纳入标准:复发性髌骨脱位;麻醉下能再次脱位;胫骨结节与滑车沟间距(TT-TG)大于20 mm;髌骨倾斜实验阳性。

排除标准:急性髌骨脱位;习惯性髌骨脱位及固定性髌骨脱位;下肢力线异常者;重度滑车不良者;多发关节松弛者;合并其他膝关节韧带损伤者;股四头肌肌力异常者。

影像学检查:膝关节正位及屈膝30°侧位片;术前膝关节CT检查测量髌骨适合角、髌骨倾斜角、髌骨外移率分别为 $(33.85 \pm 4.30)^\circ$ 、 $(12.23 \pm 1.78)^\circ$ 、 $(47.70 \pm 2.61)\%$ 。膝关节功能评分:Kujala 主观评分、Lysholm 功能评分、Tegner 运动功能评分分别为 (57.70 ± 2.93) 、 (56.30 ± 2.53) 、 (3.40 ± 0.94) 分。

1.2 手术方法

麻醉后关节镜下常规检查膝关节屈伸过程中髌股关节对合关系及髌骨运动轨迹。

关节镜监视下使用射频于髌骨上极下方2 cm至髌骨下极上方约1 cm松解外侧支持带,松解至深筋膜组织,镜下观察髌骨倾斜恢复情况及髌骨的运动轨迹。

胫骨结节内移垫高截骨:取胫骨结节前外侧切口暴露胫骨结节,截骨平面上缘在髌韧带上缘、内侧截骨平面与矢状面成45°角、外侧截骨平面与矢状面垂直,沿胫骨纵轴线方向向远端截下约5~6 cm骨块,并截下骨块内移约1 cm,皮质骨螺钉两枚固定术中C臂透视术后行膝关节正侧位片(图1、图2)。

内侧髌股韧带重建:取半束自体腓骨长肌腱,不可吸收缝合线编织备用。在髌骨内侧缘中点及中上1/3交界处分别

置入一枚5 mm 锚钉[®],将重建韧带固定于锚钉上;在股骨内上髁最高点与内收肌结节的中点略偏后的位置使用6 mm 钻头由内向外建立股骨隧道,在髌骨内侧支持带和内侧副韧带浅层之间进行分离,将重建韧带经该组织间隙引出后并引入股骨隧道,关节镜下调整重建内侧髌股韧带张力,屈伸过程中髌骨轨迹以及髌股对合关节恢复正常后,股骨隧道内口使用界面挤压螺钉辅助固定(图3、图4)。

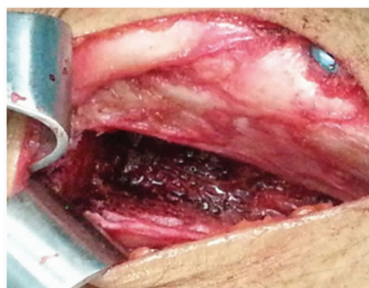


图1 AMZ截骨

Fig.1 Anteromedialization for tibial tubercle



图2 AMZ截骨术后X线正侧位片

Fig.2 X-ray of after AMZ osteotomy



图3 手术前后镜下髌股关节对合关系

Fig.3 Arthroscopic relationship of patellofemoral joint preoperation and postoperation

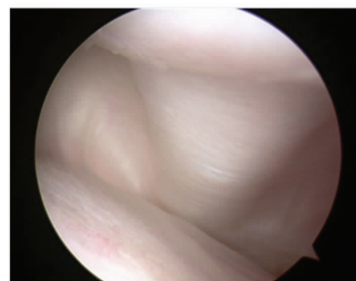


图4 MPFL重建后镜下所见

Fig.4 The outcome of arthroscopic MPFL reconstruction

1.3 术后康复

术后膝关节支具保护 8 周,术后第 2 日开始行股四头肌等长收缩和直腿抬高训练,被动屈曲活动膝关节,术后第 2 日即可支具保护下扶拐下地部分负重活动,术后 4 周可完全负重,4 周内膝关节屈曲活动度不超过 90°,术后 8 周膝关节活动度恢复正常。

1.4 术后评价

术后随访行膝关节正侧位片及 CT 检查,观察髌股关节对合关系及髌骨外移率、髌骨倾斜角和髌骨适合角改善情况,最后随访进行问卷调查 Kujala 主观评分、Lysholm 评分和 Tegner 运动功能评分等膝关节综合功能评分。

1.5 统计学方法

应用 SPSS 13.0 统计软件进行分析,手术前后评分统计值以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,组间比较采用 t 检验,检验标准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

术后所有患者均获得随访,时间 12~33 月,平均随访 18.5 月,日常活动无恐惧感。查体髌骨未出现脱位,髌骨恐惧实验、髌骨倾斜实验阴性。术后髌股适合角、髌骨倾斜角和髌骨外移率(表 1)及 Kujala、Lysholm 和 Tegner 运动功能评分(表 2)较术前有明显改变。

表 1 手术前后髌骨 CT 扫描相关参数比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.1 Patellar CT scanning parameters pre-operation and post-operation ($\bar{x} \pm s$)

观察指标	术前	术后	t 值	P 值
髌股适合角($^{\circ}$)	33.85 $\pm$ 4.30	11.58 $\pm$ 1.86	24.259	0.000
髌骨倾斜角($^{\circ}$)	12.23 $\pm$ 1.78	8.35 $\pm$ 1.52	8.477	0.000
髌骨外移率(%)	47.70 $\pm$ 2.61	8.80 $\pm$ 1.63	66.890	0.000

表 2 手术前后髌股关节功能评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.2 Comparison of the patellofemoral joint function scores pre-operation and post-operation ($\bar{x} \pm s$)

评分	术前	术后	t 值	P 值
Kujala 主观评分	57.70 $\pm$ 2.93	89.90 $\pm$ 2.87	-40.003	0.000
Lysholm 评分	56.30 $\pm$ 2.53	91.40 $\pm$ 2.06	-54.768	0.000
Tegner 运动功能评分	3.40 $\pm$ 0.94	5.20 $\pm$ 1.07	-6.845	0.000

3 讨论

复发性髌骨脱位是一种常见的髌股关节疾病,影响膝关节的运动水平和膝关节功能,因此复发性髌骨脱位者建议尽早治疗。正常的髌股关节取决于髌骨周围支持带的静态稳定作用、髌骨和股骨滑车

间的骨性关系以及股四头肌提供的动态稳定作用。目前导致髌骨不稳定的常见原因包括 4 类:①股四头肌及扩张部异常;②膝关节力线异常;③髌骨形态异常;④股骨髁发育不良。由于膝关节本身存在 12°~16°的生理性 Q 角,髌骨在膝关节屈曲过程中具有向外脱出的倾向,因此其解剖性或生理性 Q 角增大以及股骨髁发育不良往往是髌骨脱位真正的致病因素,而外伤或运动往往为诱发因素,所以治疗髌骨不稳定的关键在于通过手术纠正 Q 角,恢复髌股关节对合关系。目前的治疗方法大致可分为髌骨近侧矫正术、髌骨支持带调整术、髌骨远端矫正术和其他矫正术等。

目前复发性髌骨脱位往往是多致病因素综合作用的结果,因此单一的手术方式难以纠正其复杂的发病机制。目前多采取联合术式,纠正髌股关节异常的解剖结构并调整髌骨的力学平衡,即便通过手术治疗往往也难以完全恢复其正常的解剖结果和力学平衡,手术的目的在于恢复正常的髌股关节对合关系并尽可能的恢复髌骨的力学平衡,减轻患者临床症状,避免或延缓并发症的发生。

髌骨外侧支持带松解能够解除外侧支持带挛缩现象,减小髌骨外向牵拉力,从而纠正髌股关节排列异常,增加了髌骨内移度,尤其适用于髌骨内移度过小或者髌骨外侧支持带挛缩合并有髌骨倾斜的髌股关节疾病患者^[2]。外侧支持带松解术既可以缓解髌骨不稳定的临床症状,同时也是消除病因的治疗措施。Harasen 等^[3]研究表明在髌骨的稳定性中外侧软组织松解仅起到次要作用,目前多数研究者仍不主张单独行外侧支持带松解术进行治疗^[4],因此本研究仅对髌骨内移活动度小于 I 度、髌骨倾斜试验阳性者行镜下松解,仅作为治疗髌骨不稳治疗的一部分。该文随访的 28 例病例的患者术前髌骨倾斜试验均阳性,均行了外侧支持带松解术。

近年来随着对内侧髌股韧带的解剖和生物力学的深入研究,内侧髌股韧带对维持髌骨稳定性的作用逐渐被人们认识到,Schultz 等^[5]提出如果不进行内侧髌股韧带的重建直接影响手术疗效。内侧髌股韧带是髌骨稳定的最主要的静态软组织限制力量,提供了约 53%~60%的限制力^[6-7]。对于髌骨不稳定患者,内侧髌股韧带的松弛或断裂是主要的致病因素,目前髌骨不稳定的首选方法也是以内侧髌股

韧带重建为基础的综合手术治疗^[8-10]。陈游等^[11]在关节镜下利用半腱肌肌腱移植重建内侧髌股韧带治疗髌骨不稳定,获得了满意度临床效果;陈浩等^[12]在关节镜辅助下利用 LARS 人工韧带重建内侧髌股韧带治疗复发性髌骨脱位,术后随访患者髌骨无脱位或半脱位,取得了满意的临床效果。Kang 等^[13]通过对内侧髌股韧带的解剖研究,根据内侧髌股韧带不同纤维的走形,提出内侧髌股韧带双功能束的概念,即内侧髌股韧带的“上斜束”和“下直束”双束重建,并证明在保证等长重建的基础上,双束解剖重建更利于髌骨稳定性的恢复,降低髌骨不稳定的复发率,提高患肢膝关节的功能。Parker 等^[14]通过对比双束解剖重建和单束等长重建研究表明,内侧髌股韧带单束重建在膝关节中度至深度屈曲时髌骨轨迹未能恢复正常,而双束解剖重建的效果要明显优于单束等长重建。姜少伟等^[15]采用自体肌腱移植双束解剖重建及锚钉固定内侧髌股韧带治疗髌骨脱位取得了满意的临床效果。术中依据内侧髌股韧带的解剖学特点进行髌骨和股骨止点的选择,行内侧髌股韧带功能束的解剖重建,不仅最大限度的仿建内侧髌股韧带的解剖学形态,更重要的是重建内侧髌骨韧带的生理功能。

内侧髌股韧带在复发性髌骨脱位治疗中具有重要的意义,但是复发性髌骨脱位患者往往合并下肢膝关节局部力线不正,对于合并有骨性异常的患者,仅行软组织手术往往不能达到有效的治疗效果,常常需要联合骨性手术。

对于髌骨不稳定患者,Q 角增大是主要原因,因此在复发性髌骨脱位的治疗中要特别关注对主要原因 Q 角增大的治疗,尤其对于股骨髁发育不良的患者,通过胫骨结节内移改善解剖性 Q 角,恢复髌股关节对合关系就更加有其必要性,理论上任何一种可使胫骨结节内移的方法均可改善解剖性 Q 角。但对于多数髌骨不稳定患者,往往合并髌股关节退变或软骨损伤,单纯行胫骨结节内移并不能缓解髌股关节压力。早期 Hauser 术在髌韧带内移的同时出现了后移的现象,反而导致了髌股关节压力的增加,后期随访中多数患者出现了髌骨软化或髌股关节炎等并发症^[16]。早期 Elmslie-Trillat 通过胫骨结节内移而达到改善 Q 角的目的,但由于胫骨结节内移有限,对于骨性结构异常的髌骨不稳定者缓解不明显,

并且有并发胫骨结节骨折等风险^[17]。

不同的学者相继提出了胫骨结节内移垫高的学说^[18],Fulkerson 等^[19]报道胫骨结节内移垫高术后 2 年优良率达 90%,术中及术后未发生相关并发症。胫骨结节内移垫高截骨在行胫骨结节内移的同时实现了胫骨结节的垫高,在减小 Q 角的同时可有效缓解髌股关节压力。胫骨结节内移垫高术使原髌股关节对合关系发生改变^[20]:内移使髌骨接触面由软骨磨损的外侧面转移至软骨较为完整的内侧面,垫高使原受挤压的髌股关节接触面上移同时可缓解髌股关节的压力,从而改善疼痛症状。赵金忠等^[21]通过 Fulkerson 截骨将胫骨结节抬高内移治疗复发性髌骨脱位,术后随访患者膝关节疼痛症状明显改善。但过度的内移又会导致内侧髌股关节的压力增加甚至并发髌股关节疾病;胫骨结节前移在膝关节屈曲早期可明显降低内侧髌股关节的压力,但随着屈曲角度的不断增加可出现内侧关节面压力增高的现象,并且该现象与胫骨前移的程度成正相关,如何在垫高内移的程度和局部压力平衡寻找一个平衡点也是目前需要考虑的一个问题。研究发现^[22]胫骨结节垫高内移 1 cm 时,临床效果较满意。在行胫骨结节内移垫高时,通常将胫骨结节内移约 1 cm,根据术中髌股关节对合关系适当调节,由于内侧截骨面与矢状面成 45°角,内移的同时即可实现胫骨结节垫高约 0.5 cm。本组病例术中关节镜探查髌股关节面适合性良好,长期随访未出现皮肤坏死及伤口不愈合等情况。

通过外侧软组织松解和内侧软组织重建,虽然无法改善解剖性 Q 角,但可以改善生理性 Q 角并增强髌骨内侧牵拉力,以达到调整近端髌骨力线的目的;通过胫骨结节的内移从根本上改善解剖性 Q 角,同时结合胫骨结节垫高,纠正患者髌股关节骨性异常,能够有效恢复髌股关节间隙缓解髌股关节的压力。我科采用上述 3 种手术治疗部分髌骨不稳定患者,针对髌骨不稳定的病因进行针对性治疗,减少髌骨的异常应力,达到改善患者膝关节功能的目的。

对于髌骨脱位患者,因为髌骨处于外移状态,其测量的 Q 角往往较真实的病理性 Q 角值要小,因此有时 Q 角并不能准确的反应出髌骨的病理状态,此时若仍按此标准行胫骨结节截骨,可能会造成失误^[23],相关学者^[24]通过术前测量 TT-TG 值评估是否

行胫骨结节截骨治疗,认为 TT-TG 值 >20 mm 是行胫骨结节截骨的指征,对于术前 TT-TG 大于 20 mm 的骨性异常患者结合术中髌骨复位后 Q 角 $>20^\circ$ 者,进行了胫骨结节截骨移位术。术中镜下见髌骨关节对合良好,髌骨运动轨迹基本恢复正常,术后髌股适合角、髌骨倾斜角和髌骨外移率及 Kujala、Lysholm 和 Tegner 运动功能评分较术前改变均有统计学意义。

目前国内外对复发性髌骨脱位的治疗方法尚没有统一的认识,复发性髌骨脱位治疗的早期目的在于纠正患者髌股关节异常对合关系,进而达到改善膝关节功能并避免复发。本研究组内患者早期症状均得到了改善,术后无复发患者,但该研究仅为短期内随访结果,其远期效果还有待进一步观察。

参 考 文 献

- [1] 张 辉,冯 华,洪 雷,等.内侧髌骨股骨韧带重建技术[J].中国运动医学杂志,2008,27(2):251-256.
- [2] Clifton R,Ng CY,Nutton RW.What is the role of lateral retinacular release?[J].J Bone Joint Surg Br,2010,92(1):1-6.
- [3] Harasen G.Patellar luxation:pathogenesis and surgical correction[J].Can Vet J,2006,47(10):1037-1039.
- [4] Boden BP,Pearsall AW,Garrett WE Jr,et al.Patellofemoral instability:evaluation and management[J].J Am Acad Orthop Surg,1997,5(1):47-57.
- [5] Schultz W,Buhmann HW,Leib S.Differential indications for so-called "lateral release" in treatment of chondropathia patellae[J].Sportverletz Spoaschaden,1996,10(1):138.
- [6] Conlan T,Garth WP Jr,Lemons JE.Evaluation of the medial soft tissue restraints of the extensor mechanism of the knee[J].J Bone Joint Surg Am,1993,75(5):682-693.
- [7] Desio SM,Burks RT,Bachus KN.Soft tissue restraints to lateral patellar translation in The human knee[J].Am J Sports Med,1998,26(1):59-65.
- [8] 黄江涛,王 飞,孙 然,等.骨性结构改良与软组织重建治疗髌股关节对合不良的初期临床疗效比较[J].中国矫形外科杂志,2011,9(17):123-126.
- [9] 张 抒,张 强,范长春,等.关节镜监视下髌骨双隧道内侧髌股韧带重建外侧支持带松解治疗复发性髌骨脱位[J].中国矫形外科杂志,2011,1(1):23-25.
- [10] 于春水,宣 芸,李坤成,等.髌内侧支持带的解剖观测及临床意义[J].中国临床解剖学杂志,2004,5(3):263-265.
- [11] 陈 游,冯颜杰.自体半腱肌移植重建内侧髌股韧带治疗髌骨不稳定[J].中国内镜杂志,2008,6(6):578-581.
- [12] 陈 浩,黄 伟.等.关节镜辅助下 LARS 人工韧带重建内侧髌股韧带治疗复发性髌骨脱位[J].创伤外科杂志,2010,9(5):387-391.
- [13] Kang HJ,Wang F,Chen BC,et al.Functional bundles of the medial patellofemoral ligament[J].Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc,2010,18(11):1511-1516.
- [14] Parker DA,Alexander JW,Conditt MA,et al.Comparison of isometric and anatomic reconstruction of the medial patellofemoral ligament;a cadaveric study[J].Orthopedics,2008,31(4):339-343.
- [15] 姜少伟,徐 斌,徐洪港.自体肌腱移植双束解剖重建内侧髌股韧带治疗髌骨脱位[J].中国组织工程研究,2012,4(18):3281-3284.
- [16] Nakamura N,Ellis M,Seedhom BB.Advancement of the tibial tuberosity.biomechanical study[J].J Bone Joint Surg Br,1985,67(2):255-260.
- [17] Nakagawa K,Wada Y,Minamide M,et al.Deterioration of long-term clinical results after the Elmsli-Trillat procedure for dislocation of the patella[J].J Bone Joint Surg Br,2002,84(6):861-864.
- [18] Koshino T.Changes in patellofemoral compressive force after anterior or anteromedial displacement of tibial tuberosity for chondromalacia patellae[J].Clin Orthop Relat Res,1991(266):133-138.
- [19] Fulkerson JP,Shea KP.Disorders of patellofemoral alignment[J].J Bone Joint Surg Am,1990,72(9):1424-1429.
- [20] 蒋 垚,沈 灏,张先龙,等.Maquet 改良术治疗膝髌股骨关节炎疗效分析[J].中华关节外科杂志(电子版),2007,4(1):20-22.
- [21] 赵金忠,何耀华,王建华.关节镜下髌骨支持带调整术联合 Fulkerson 截骨治疗复发性髌骨脱位[J].中华骨科杂志,2005,25(6):326-331.
- [22] Karamehmetoqlu M,Qzturkmen Y,Azboy I,et al.Fulkerson osteotomy for the treatment of chronic patellofemoral malalignment[J].Acta Orthop Traumatol Turc,2007,41(1):21-30.
- [23] Bellemans J,Cauwenbeghs F,Witvrouw E,et al.Anteromedial tibial tubercle transfer in patients with chronic anterior knee pain and a subluxation-type patellar malalignment[J].Am J Sports Med,1997,25(3):375-381.
- [24] Fulkerson JP,Becker GJ,Meaney JA,et al.Anteromedial tibial tubercle transfer without bone graft[J].Am J Sports Med,1990,18(5):490-497.

(责任编辑:唐宗顺)