

## • 短篇论著 •

股骨滑车成形联合内侧髌股韧带双束解剖重建  
治疗髌骨脱位

王成海 马龙飞 周建伟 纪刚 王飞

**【摘要】** 目的 探讨股骨滑车成形联合内侧髌股韧带双束解剖重建治疗髌骨脱位伴有严重股骨滑车发育不良的临床效果。方法 回顾性研究自2006年3月至2008年12月在我院诊断为髌骨脱位伴有严重股骨滑车发育不良的患者5例(5膝),接受股骨滑车成形联合内侧髌股韧带双束解剖重建治疗。测量比较手术前后胫骨结节滑车沟间距(TT-TG值),髌股适合角(CA),髌骨倾斜角(PTA),髌骨外移率(PLSR),手术前后的Lysholm膝关节功能评分及Kujala髌股关节不稳症状评分评估手术效果。结果 患者术后均获得随访,最短随访时间为3年。术后伤口均I期愈合,未发生感染。无复发性髌骨脱位。Kujala髌股关节不稳症状评分从术前的 $54.20 \pm 8.04$ 增加到术后的 $81.60 \pm 3.97$ ,Lysholm膝关节功能评分从术前的 $54.60 \pm 5.22$ 增加到 $82.60 \pm 2.70$ 。术后患者的TT-TG值、CA、PTA、PLSR均恢复到正常范围,与术前相比差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论 对于临床上髌骨脱位伴有严重滑车发育不良的患者采用股骨滑车成形联合内侧髌股韧带双束解剖重建治疗可以有效纠正髌股关节的运动轨迹,改善膝关节功能,临床效果较好。

**【关键词】** 髌骨脱位; 滑车发育不良; 股骨滑车成形; 内侧髌股韧带重建

髌骨脱位是一种临床上比较常见的疾病,如不及时处理将会加快膝关节的退变速度,给患者带来沉重的生活负担。髌股关节的稳定性需要髌骨周围软组织的牵拉力量以及骨性结构的正常发育。这些稳定结构可以分为3部分:由股四头肌群构成的动力软组织稳定结构、由关节囊韧带构成的静力软组织稳定结构以及由髌股关节的骨性结构构成的固定性稳定结构<sup>[1]</sup>。学者研究发现在膝关节从 $0^\circ$ 屈曲到 $30^\circ$ 的过程中内侧髌股韧带是维持髌股关节稳定性的主要因素<sup>[2]</sup>。然而当膝关节高度屈曲时髌骨则停留在了滑车沟中,此时髌股关节的稳定性则靠外侧的股骨滑车的斜坡来维持<sup>[3,4]</sup>。因此股骨滑车是防止髌骨脱位的一个重要因素,临床上有许多髌骨脱位的患者伴有股骨滑车发育不良。Dejour等<sup>[5]</sup>将股骨滑车发育不良分为四种类型:A型:相对较浅的滑车沟;B型:扁平或凸出的滑车;C型:滑车关节面不对称,外侧面凸出,内侧面发育不全;D型:滑车关节面不对称,垂直的关节面与峭壁征。B型、C型和D型统称为严重的滑车发育不良。自2006年3月至2008年12月我院采用股骨滑车成形联合内侧髌股韧带双束解剖重建治疗髌骨脱位5例,经过随访观察,临床效果满意。现报道如下。

### 一、资料与方法

1. 一般资料:回顾性研究自2006年3月至2008年12月在我院诊断为髌骨脱位伴有严重股骨滑车发育不良的患者5例(5膝),其中男2例,女3例,年龄20~38岁。滑车发育不良B型1例,C型和D型各2例。患者临床表现为膝关节周围疼痛,下肢发软,有捻发音,髌骨外推恐惧试验阳性。5例患者均接受股骨滑车成形联合内侧髌股韧带双束重建治疗。所有患者术前与术后均行膝关节屈曲 $20^\circ$ 横断面CT扫描,测量髌股适合角(CA),髌骨倾斜角(PTA),髌骨外移率(PLSR)。

手术适应证:(1)髌骨脱位至少发生两次或以上;(2)髌骨

外推恐惧试验阳性;(3)膝关节CT示:滑车发育不良伴髌骨向外侧倾斜或移位。

2. 手术方法:所有患者的手术均由同一高年资医师完成,均采用股骨滑车成形联合内侧髌股韧带双束解剖重建联合股内肌止点转移术的手术方法。均使用自体半腱肌肌腱重建内侧髌股韧带。所有患者均行椎管内麻醉,取膝关节镜前内、前外侧及外上入路,首先探查评估髌股关节对合关系,处理伴随的关节内病变,如半月板切除、修复,软骨修整,游离体取出等。探查评估髌股关节对合关系,评估外侧支持带张力,判断是否需要行外侧支持带松解术并记录,但并不立即松解。(1)股骨滑车成形:首先用骨刀在股骨滑车远端关节面与髁间窝交界处骨皮质开一5 mm小口,伸入小刮匙直达滑车下方的松质骨,刮除部分骨质使滑车下方空虚,然后用纱布垫包裹锤头将滑车轻轻锤击成形,使股骨滑车沟深度约5 mm,与复位后的髌骨关节面相匹配,然后使用可吸收螺钉进行固定。(2)移植物准备:在胫骨结节内侧1 cm处切口长约2 cm,切开皮肤、皮下组织,并切开肌筋膜寻找半腱肌,用取腱器取自体半腱肌肌腱长度约20 cm修整后(或如半腱肌过细,则取股薄肌肌腱加强),折叠成两股,返折端使用2号Ethibond不可吸收缝线编织缝合2.5 cm,另一端两股肌腱暂不处理,2号Ethicon不可吸收缝线缝合固定于末端作为牵引线使用。(3)内侧髌股韧带双束解剖重建:将股骨内侧髌的最高点和内收肌结节之中点初步选定为股骨止点,垂直于股骨内侧髌打入直径约2 mm的导针。在股骨侧沿导针切口,长度约1 cm,用止血钳钝性剥离至骨面,以直径7 mm钻头钻取3 cm长骨性隧道,将肌腱末端导入隧道内,以直径7 mm×23 mm的可吸收挤压螺钉进行固定。然后在髌骨前行正中切口,长度约4 cm,将移植肌腱经股骨侧切口,紧贴关节囊的外侧面从髌骨侧切口导出后分成上下两束(Kang等<sup>[6]</sup>将内侧髌股韧带分为上斜束和下直束),首先固定下直束,将选定部位的软组织清理干净,充分暴露出骨面,用带线锚钉将肌腱固定于髌骨中线处。上斜束在保持与下直束相同张力条件下固定于接近髌骨上极处。固定方法:钝性分离髌骨内侧缘靠近髌骨上极处软组织,将肌腱于内侧组

织第二、三层之间穿入,于髌骨上极中央处穿出髌前筋膜,返折,将肌腱与髌前及内侧联合腱用丝线重叠缝合。将股内侧肌斜头在髌内侧附丽点的腱性组织连同肌肉切开向下及内侧移位缝合于重建的髌股韧带上斜束靠近髌骨止点的位置。首先初步固定,伸屈膝活动,手法和关节镜探查,调整肌腱张力,最后进行固定。

3. 术后康复:股骨滑车成形联合内侧髌股韧带重建术后,患者需佩戴支具固定2周。术后第2天即可开始进行股四头肌等长收缩、直腿抬高、髌骨推移锻炼和轻度屈膝锻炼。术后2周可进行CPM锻炼,主动和辅助的膝关节ROM锻炼,屈膝达到40°;术后4周屈膝达到90°,患肢可以部分负重;术后8周屈膝达到120°,术后12周患肢可以完全负重,可以进行慢跑锻炼,术后6个月可以参加正常的体育活动。

4. 随访指标:术后随访记录并发症的发生和转归。手法检查髌骨稳定性,记录发生再脱位病例数。术后屈膝20°,CT检查测量髌股适合角(CA),髌骨倾斜角(PTA),髌骨外移率(PLSR)。用Kujala髌股关节不稳症状评分和Lysholm膝关节功能评分对膝关节进行功能评估。

5. 统计学分析:采用SPSS 13.0统计学软件进行数据处理。术前和术后的比较采用配对t检验,以P<0.05为差异具有统计学意义。

二、结果

所有患者术中采用了股骨滑车成形联合内侧髌股韧带双束解剖重建联合股内侧肌止点转移术,均未行外侧支持带松解术。所有患者均获得随访,最短随访时间为3年。术后5例患者伤口均I期愈合,未发生感染。无滑车软骨碎裂或移位。无复发性髌骨脱位。患者术后均获得随访,Kujala髌股关节不稳症状评分从术前的54.20±8.04增加到术后的81.60±3.97, Lysholm膝关节功能评分从术前的54.60±5.22增加到82.60±2.70。术后患者的胫骨结节滑车沟间距(TT-TG值),CA,PTA,PLSR均恢复到正常范围,与术前相比差异具有统计学意义(P<0.05)。见表1,图1,2。

三、讨论

学者们认为临床上患者出现髌骨脱位首要原因是髌骨不稳,髌骨不稳定常常在膝关节发育不良的基础上发生,但其局部表现均为膝关节内侧软组织松弛薄弱,内侧肌力减弱。造成髌骨不稳定病因<sup>[7]</sup>主要包括:(1)髌骨支持带松弛或挛缩;(2)股骨外髁发育不良;(3)膝外翻畸形和反屈畸形;(4)股骨前倾角增大或股骨内旋或股骨外旋;(5)髌腱止点偏外;(6)翼状髌骨或高位髌骨。

Dejour等<sup>[8]</sup>指出滑车发育不良是复发性髌骨脱位的易患因素。Fulkerson等<sup>[9]</sup>以及Schneider等<sup>[10]</sup>研究发现对于存在股骨滑车发育不良的髌骨脱位患者实施单纯的近端或远端软组织重

排联合或不联合胫骨结节转移手术的成功率都是很有限制的。临床上许多患者存在股骨滑车发育不良,如果治疗髌骨脱位单纯从软组织入手,不能从根本上恢复髌股关节的对合关系,则髌骨脱位复发可能性极大。目前采用单纯内侧髌股韧带重建治疗髌骨脱位的文献有很多,而无关于严重股骨滑车发育不良的患者采用单纯内侧髌骨韧带治疗的报道。我们不难看出其都是排除了骨性因素的影响。膝关节滑车发育不良会使髌股关节发生运动学的改变,导致髌股关节的不稳定以及接触压力的增加从而加速髌股关节的退变。

Hing等<sup>[11]</sup>研究发现与正常人相比,髌骨脱位患者的股骨滑车凹较平坦,且位置偏向内侧。因此股骨滑车是防止髌骨脱位的一个重要因素。在滑车发育不良患者可以发现髌间凹是没有足够的深度、平坦或者隆起的。髌骨不能与滑车恰当的结合,会发生运动轨迹异常和脱位。滑车成形的目的是为了重建滑车的解剖学形态,改善髌股关节的运动轨迹和防止发生髌骨半脱位或者脱位。临床研究发现采用滑车成形手术后没有患者发生髌骨半脱位或者髌骨脱位<sup>[12]</sup>。滑车成形手术的优点是可以改变滑车凹的形态并且不需要进行胫骨结节转移而纠正胫骨结节滑车沟间距。

Smirk等<sup>[13]</sup>通过解剖学研究证实髌股韧带股骨侧的附丽点范围比较局限,位于股骨内侧髁的近后侧与收肌结节远端之间。而髌骨侧的附丽点非常宽大,形成一个扩展部,呈扇形止于髌骨上极至髌骨中点的宽大范围内,并与股内侧斜肌腱及髌上股四头肌肌腱交织形成联合的腱性稳定结构,维持正常髌骨的轨迹<sup>[14-15]</sup>。David等<sup>[16]</sup>实验研究结果显示双束解剖重建尽管也不能完全恢复正常的髌骨运动轨迹,但明显优于单束等长重建。Kang等<sup>[6]</sup>通过解剖学研究提出了内侧髌股韧带双功能束的概念,MPFL根据其不同的纤维走行,形成上行的上斜束和水平的下直束,上斜束与股内侧斜肌相结合,形成维持髌骨稳定的动力性稳定结构,而下直束起主要的静力性抑制力量。对临床MPFL重建具有重大的指导意义,基于MPFL功能束的解剖学重建,不但要重建MPFL的解剖,更重要的是重新恢复韧带的生理功能。因此临床上双束重建才符合髌股韧带的解剖学特性。

由于这些髌骨脱位的患者均存在股骨滑车发育不良的问题,如单纯重建内侧髌股韧带只是解决了软组织功能不足的问题,而不能解决骨性因素对髌骨脱位的影响,则髌骨再脱位的概率仍然较高。如同时行内侧髌股韧带重建和滑车成形进行治疗则可以解决软组织因素与骨性因素两方面的缺陷。因此我们在临床上髌骨脱位伴有严重股骨滑车发育不良的患者采用股骨滑车成形联合内侧髌股韧带双束解剖重建进行治疗。我们的随访结果显示患者的Kujala髌股关节不稳症状评分从术前的54.20±8.04增加到术后的81.60±3.97, Lysholm膝关节功能评分从术前的54.60±5.22增加到82.60±2.70。术后患者的TT-TG、

表1 股骨滑车成形联合内侧髌股韧带双束解剖重建临床随访结果比较(x±s)

时间	Kujala 评分	Lysholm 评分	TT-TG (mm)	CA	PTA	PLSR (%)
术前	54.20 ± 8.04	54.60 ± 5.22	20.25 ± 4.35	11.60° ± 3.51°	20.79° ± 3.65°	63 ± 6.5
术后	81.60 ± 3.97	82.60 ± 2.70	10.10 ± 3.52	3.00° ± 1.58°	7.62° ± 1.71°	24 ± 4.2
t 值	-13.598	-15.185	14.872	9.274	11.444	2.241
P 值	0	0	0	0.001	0	0

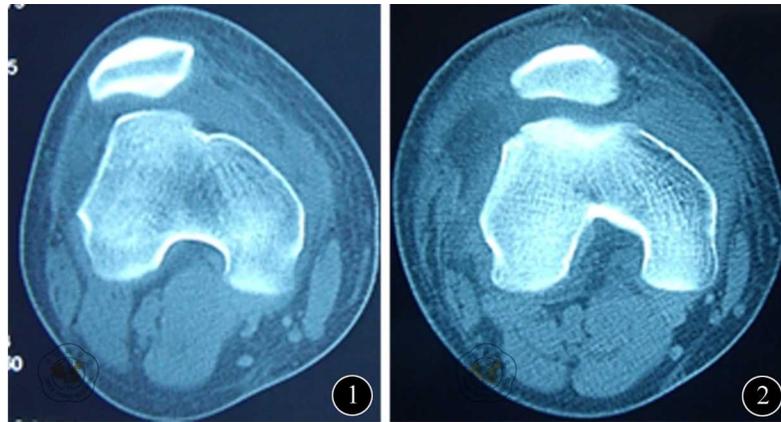


图1 患者男性, 28岁, 间断性右膝关节疼痛2年, 髌骨外推恐惧试验阳性, 术前膝关节CT示: 股骨滑车发育不良, 髌股关节对合关系欠佳 图2 患者术后5年复查髌骨外推恐惧试验阴性, 膝关节CT示: 髌股关节对合关系可

CA、PTA、PLSR 均恢复到正常范围, 与术前相比差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。说明股骨滑车成形联合内侧髌股韧带双束重建治疗髌骨脱位临床效果较好, 可以明显地提高患者膝关节稳定性, 改善膝关节功能。

Von Knoch 等<sup>[17]</sup>通过对38例(45膝)采用股骨滑车成形术以及髌骨近侧矫正术治疗的复发性髌骨脱位患者长达8.3年的随访研究显示, 患者术后无髌骨脱位复发, 94%的患者股骨滑车发育不良得到纠正, 但是有1/3的患者术后髌股关节疼痛加重, 30%的患者存在膝关节的退行性改变。他认为对于临床上的复发性髌骨脱位患者, 可以采取此手术方法。Donell 等<sup>[18]</sup>对于15例(17膝)髌骨脱位存在严重滑车发育不良的患者行滑车成形术治疗, 进行了评价3年的随访, 结果显示有11膝髌骨运动轨迹恢复正常, 患者的临床满意率达86.6%。

综上所述, 临床上对于髌骨脱位伴有严重滑车发育不良的患者可以采取股骨滑车成形联合内侧髌股韧带双束解剖重建进行治疗。由于我们是临床病例较少, 随访时间较短, 大样本及长期临床随访有待进一步研究。

#### 参 考 文 献

- [1] Senavongse W, Amis AA. The effects of articular, retinacular, or muscular deficiencies on patellofemoral joint stability. *J Bone Joint Surg Br*, 2005, 87: 577-582.
- [2] Hautamaa PV, Fithian DC, Kaufman KR, et al. Medial soft tissue restraints in lateral patellar instability and repair. *Clin Orthop*, 1998; 174-182.
- [3] Escala JS, Mellado JM, Olona M, et al. Objective patellar instability: MR-based quantitative assessment of potentially associated anatomical features. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2006, 14: 264-272.
- [4] Ahmed AM, Duncan NA. Correlation of patellar tracking pattern with trochlear and retropatellar surface topographies. *J Biomech Eng*, 2000, 122: 652-660.
- [5] Dejour D, Reynaud P, Lecoultre B. Douleurs et instabilité rotulienne: Essai de classification. *Med Hyg*, 1998, 56: 1466-1471.
- [6] Kang HJ, Wang F, Chen BC, et al. Functional bundles of the medial patellofemoral ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2010, 18: 1511-1516.
- [7] 滕跃, 赵金忠. 复发性髌骨脱位手术治疗进展. *国际骨科学杂志*, 2008, 29: 21-25.
- [8] Dejour H, Walch G, Nove-Josserand L, et al. Factors of patellar instability: an anatomic radiographic study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 1994, 2: 19-26.
- [9] Fulkerson JP. Diagnosis and treatment of patients with patellofemoral pain. *Am J Sports Med*, 2002, 30: 447-456.
- [10] Schneider T, Menke W, Fink B, et al. Recurrent dislocation of the patella and the Goldthwait operation. *Arch Orthop Trauma Surg*, 1997, 116: 46-49.
- [11] Hing CB, Shepstone L, Marshall T, et al. A laterally positioned concave trochlear groove prevents patellar dislocation. *Clin Orthop*, 2006, 447: 187-194.
- [12] Schöttle PB, Fucentese SF, Pfirrmann C, et al. Trochleoplasty for patellar instability due to trochlear dysplasia: A minimum 2-year clinical and radiological follow-up of 19 knees. *Acta Orthop*, 2005, 76: 693-698.
- [13] Smirk C, Morris H. The anatomy and reconstruction of the medial patellofemoral ligament. *Knee*, 2003, 10: 221-227.
- [14] Aragão JA, Reis FP, Vasconcelos DP, et al. Metric measurements and attachments levels of the medial patellofemoral ligament: an anatomical study in cadavers. *Clinics*, 2008, 63: 541-544.
- [15] Steensen RN, Dopirak RM, McDonald WG 3rd. The Anatomy and isometry of the medial patellofemoral ligament: implications for reconstruction. *Am J Sports Med*, 2004, 32: 1509-1513.
- [16] David A, Parker MD, Jerry W, et al. Comparison of Isometric and Anatomic Reconstruction of the medial patellofemoral ligament: A Cadaveric Study. *Orthopedics*, 2008, 31: 339-343.
- [17] von Knoch F, Böhm T, Bürgi ML, et al. Trochleoplasty for recurrent patellar dislocation in association with trochlear dysplasia. A 4- to 14-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Br*, 2006, 88: 1331-1335.
- [18] Donell ST, Joseph G, Hing CB, et al. Modified Dejour trochleoplasty for severe dysplasia: operative technique and early clinical result. *Knee*, 2006, 13: 266-273.

(收稿日期: 2012-03-20)

(本文编辑: 张岚)