

·临床研究·

## 髌骨脱位行内侧髌骨股骨韧带重建术后的康复治疗

李 旭<sup>1</sup> 郭险峰<sup>1,2</sup> 钟 珊<sup>1</sup>

### 摘要

**目的:**探讨内侧髌骨股骨韧带(MPFL)重建术后髌骨脱位患者康复治疗方法,最大程度恢复膝关节功能。

**方法:**50例MPFL重建术后的髌骨脱位患者随机分成治疗组和对照组,每组各25例。治疗组给予等速肌力训练等综合康复,对照组进行指导回家自行训练,术后第12、24周对两组患者进行等速测试(慢速60°/s、快速180°/s),并将股四头肌及股内侧肌患侧/健侧峰力矩百分比、膝关节活动度(ROM)及Lysholm膝关节评分进行比较。

**结果:**治疗组术后第12、24周,股四头肌患侧/健侧峰力矩百分比慢速分别为61.19±4.80、83.08±2.52,快速分别为68.62±5.04、90.85±1.82,股内侧肌百分比慢速分别为73.19±6.27、91.73±8.11,快速分别为68.49±2.64、82.42±4.12, Lysholm评分分别为82.36±2.57、95.79±1.03,均优于对照组( $P<0.05$ ), ROM分别为138.31±4.79、141.72±5.16,与对照组差异无显著性( $P>0.05$ )。

**结论:**该方案能成功应用于MPFL重建的髌骨脱位患者术后的康复,并取得良好的效果。

**关键词** 内侧髌骨股骨韧带重建;髌骨脱位;康复

中图分类号:R274.22, R493 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2013)-04-0344-04

**Research of rehabilitation therapy on patients with dislocation of patella after medial patellofemoral ligament reconstruction/ LI Xu, GUO Xianfeng, ZHONG Shan//Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2013, 28(4):344—347**

### Abstract

**Objective:** To explore the rehabilitation therapy for dislocation of patella after medial patellofemoral ligament (MPFL) reconstruction to regain the knee function maximally.

**Method:** Fifty patients after MPFL reconstruction, were randomly divided into treatment group and control group, each group 25 cases. The treatment group received comprehensive rehabilitation, and the control group received medical instruction, then self-exercise. After 12 and 24 weeks postoperation, subjects were assessed with isokinetic measurement, and the involved/uninvolved peak torque ratio of quadriceps femoris and medial vastus muscle, range of motion (ROM) of knee joint and Lysholm score.

**Result:** After 12 and 24 weeks postoperation, the peak torque ratio of treatment group's quadriceps femoris on low-speed were 61.19±4.80, 83.08±2.52, on high-speed were 68.62±5.04, 90.85±1.82; and which of medial vastus muscle on low-speed were 73.19±6.27, 91.73±8.11, on high-speed were 68.49±2.64, 82.42±4.12; Lysholm scores were 82.36±2.57, 95.79±1.03, were superior to that of control group ( $P<0.05$ ); ROM were 138.31±4.79, 141.72±5.16, no significant difference with control group ( $P>0.05$ ).

**Conclusion:** The therapy can be applicable to patients with dislocation of patella after MPFL reconstruction and its effectiveness is obviously.

**Author's address** The Department of Rehabilitation Medicine, Beijing Jishuitan Hospital, Beijing, 100035

**Key word** medial patellofemoral ligament reconstruction; dislocation of patella; rehabilitation

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2013.04.014

1 北京积水潭医院物理康复科,北京,100035; 2 通讯作者

作者简介:李旭,女,技师; 收稿日期:2012-07-18

髌骨脱位是临床常见的骨科疾病,尤其在青少年中由于髌股关节失稳导致的习惯性髌骨脱位,占20%—50%<sup>[1]</sup>。已有研究表明,内侧髌骨股骨韧带(medial patellofemoral ligament, MPFL)具有稳定髌骨,防止其外侧脱位的作用,在屈膝0—30°时MPFL可提供50%—60%的限制力<sup>[2-3]</sup>。所以重建MPFL对于恢复髌股关节稳定性意义重大,已成为近年来髌骨脱位首选手术治疗方案。而康复治疗是患者重返社会的关键,康复治疗是为了预防术后关节僵硬,同时改善肌力,提高髌骨的稳定性。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择2010年10月—2012年2月于我院门诊就诊的患者50例,其中男性19例,女性31例。年龄17—30岁,平均年龄20.3岁。随机分成实验组和对照组各25例。所有患者均在北京积水潭医院行内侧髌骨股骨韧带重建术,其中18例进行了胫骨结节移位手术(TT-TG > 20mm),2例进行了股骨滑车重建。

### 1.2 康复治疗方法

**1.2.1 治疗组:**从术前就开始介入,包括消肿、减轻疼痛,达到正常的关节活动度,并进行股四头肌肌力训练。

第一阶段(术后0—1周):术后将患肢垫高、加压、冰敷以消除肿胀。股四头肌电刺激,超短波消炎消肿(有金属内固定的患者除外),踝泵训练。拔除引流管后,髌骨活动度训练,避免向外侧推动髌骨。关节活动度训练:①被动伸膝:足下垫枕,放松肌肉使膝关节自然伸展,必要时可压3—5kg沙袋。②主动伸膝:股四头肌直腿抬高训练。③进行闭链的屈膝训练(被动0—90°,主动0—45°)。

第二阶段(术后2—4周):继续上述训练,另外进行股四头肌多点等长收缩训练,股四头肌短弧等速向心训练(0—30°,角速度120°/s),无负重的关节本体感觉训练

第三阶段(术后5—8周):关节活动度训练(被动ROM 0—120°,主动ROM 0—105°),直腿抬高(由0.5kg逐渐增加到5kg),股四头肌多点等长收缩训练,股四头肌短弧等速向心训练(0—30°,角速度

60°/s),静态自行车训练,平衡板训练,负重从25%逐步过渡到100%体重,拄单拐行走(支具锁定在0°)逐渐过渡到恢复正常步态,0—30°微蹲训练,提踵训练,上下楼训练。

第四阶段(术后9—12周):关节活动度训练(直到主被动ROM达到正常角度)。股四头肌短弧等速向心训练(0—30°,角速度30°/s)及等速离心训练(0—30°,角速度60°/s、90°/s),股四头肌全范围等速向心强化肌力训练(角速度60°/s、90°/s、150°/s、180°/s、210°/s)及等速闭链离心强化肌力训练(0—110°,角速度30°/s、60°/s、90°/s),负重的关节本体感觉训练。

第五阶段(术后12—24周):关节活动度训练(直到主动运动无疼痛),股四头肌全范围等速向心(30°/s、60°/s、90°/s、150°/s、180°/s、210°/s)离心(30°/s、60°/s、90°/s)强化肌力训练,跑跳训练。

**1.2.2 对照组:**治疗师发给患者康复计划,并每月一次定期指导患者康复训练。要求患者被动ROM术后4周到90°、8周到120°、12周到正常范围,主动ROM术后4周到70°、8周到105°、12周到正常范围,术后6周开始负重。

### 1.3 疗效评定

各组患者于术后12周及24周进行ROM测量及活动范围0—90°股四头肌,0—30°股内侧肌的等速测试(角速度60°/s、180°/s),并选用Lysholm膝关节功能评分进行疗效评定。Lysholm膝关节功能评分为百分制,包括跛行5分、拄拐5分、绞锁15分、不稳定25分、疼痛25分、肿胀10分、上楼梯10分和下蹲5分,共8项。

### 1.4 统计学分析

应用SPSS 17.0统计学软件进行统计处理,实验测试数据以均数±标准差表示。采用*t*检验进行统计学处理。

## 2 结果

### 2.1 患者股四头肌及股内侧肌肌力比较

术后第12、24周分别对50例患者进行活动范围0—90°股四头肌,0—30°股内侧肌等速肌力评定(角速度60°/s、180°/s),采用患侧/健侧峰力矩的比值来评定患肢肌力的恢复程度。治疗组股四头肌和股内

侧肌峰力矩比值明显高于对照组,差异具有显著性意义( $P < 0.05$ )。见表1。

**2.2 患者膝关节活动度和Lysholm膝关节评分**  
术后第12、24周分别对50例患者进行膝关节活

动度和Lysholm评定,两组活动度无显著差别( $P > 0.05$ ),实验组Lysholm膝关节评分明显高于对照组( $P < 0.05$ )。见表2。

**表1 术后股四头肌和股内侧肌峰力矩比值**

( $\bar{x} \pm s$ )

组别	第12周				第24周			
	股四头肌		股内侧肌		股四头肌		股内侧肌	
	60°/s	180°/s	60°/s	180°/s	60°/s	180°/s	60°/s	180°/s
治疗组	61.19 ± 4.80	68.62 ± 5.04	73.19 ± 6.27	68.49 ± 2.64	83.08 ± 2.52	90.85 ± 1.82	91.73 ± 8.11	82.42 ± 4.12
对照组	39.29 ± 3.03	46.08 ± 4.09	43.18 ± 7.31	37.98 ± 5.35	63.31 ± 7.73	71.39 ± 6.27	62.56 ± 3.67	60.79 ± 4.32
P值	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

**表2 术后膝关节活动度及Lysholm膝关节评分比较** ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	第12周		第24周	
	ROM(°)	Lysholm(分)	ROM(°)	Lysholm(分)
治疗组	138.31 ± 4.79	82.36 ± 2.57	141.72 ± 5.16	95.79 ± 1.03
对照组	141.86 ± 2.19	61.82 ± 3.70	142.15 ± 4.72	84.25 ± 2.81
P值	> 0.05	< 0.05	> 0.05	< 0.05

**3 讨论**

髌骨是全身最大的籽骨,其作用为增加股四头肌在伸膝过程中的机械作用。髌骨脱位常由髌股关节解剖形态异常及髌周支持带稳定性下降所致。MPFL是髌内侧支持带深层的重要组成部分,对限制髌骨外移起决定性作用<sup>[4]</sup>;Andrikoula等<sup>[5]</sup>研究发现髌骨脱位大部分都伴有MPFL的松弛、撕裂或功能不全,尤其是骨性结构发育异常的患者。因此,重建MPFL来恢复正常的髌周解剖和功能,现已成为治疗髌骨脱位的主要手术方式<sup>[6]</sup>。

正常情况下,由于膝关节存在Q角,髌骨具有向外移位的趋势<sup>[7]</sup>,而维持正常的运动轨迹则主要依赖于良好的髌股关节面骨性形态及稳定平衡的髌周软组织的牵拉力量。对于股骨滑车关节面平坦、不对称及宽度变窄而导致髌股关节稳定性下降的患者,滑车成形术可取得较好的疗效<sup>[8]</sup>。髌骨的内侧稳定结构在膝关节活动时提供静力性和动力性保护。通过膝关节镜下重建MPFL可以恢复膝关节的静力稳定。而股内侧肌及其内侧斜行纤维止于髌骨内侧稍远处,提供髌骨的动力稳定,尤其在膝关节屈曲早期<sup>[9]</sup>。膝关节伸直位时髌骨与股骨滑车并不相互关节,而是与髌上囊的脂肪垫直接接触,膝关节屈

曲10°—20°时,髌骨受股内侧肌斜头导向作用自外上方向内下进入股骨滑车<sup>[10]</sup>。

重建的髌骨股骨内侧韧带要经历炎症反应、血运重建、纤维化与重塑韧带化的过程。术后早期韧带强度较弱,因此一方面应限制屈膝的角度,Steensen<sup>[11]</sup>等对重建后的MPFL等长性进行的研究显示,MPFL髌骨附着点下缘到股骨附着点上缘等长性好,在膝关节从0°—90°屈膝的过程中,间距最大变化为1.1mm<sup>[12]</sup>,因此术后早期限制膝关节被动屈曲于90°内,尤其同时伴有胫骨结节移位术的患者,过度屈曲会影响术后骨折的愈合,增加疼痛<sup>[13]</sup>;另一方面为提高髌骨的稳定性,应以股四头肌,尤其是股内侧肌训练为主。髌骨脱位患者多为复发性,病史较长,术前既有股四头肌萎缩。而股四头肌力明显减小时,会导致髌骨与股骨滑车之间压力显著降低,使髌骨发生漂浮,股骨外侧髌阻挡失效<sup>[14]</sup>。因此,术后早期就应开始进行对髌股关节软骨无损伤的直腿抬高训练。中后期,随着髌骨股骨内侧韧带逐渐增强,可以开始利用Biodex 3机进行向心和离心的等速训练,以快速增加肌力。

等速训练分为慢速(角速度为0—90°/s)、中速(角速度为90°/s—180°/s)和快速(角速度 > 180°/s),慢速组主要募集与爆发力相关的II型肌纤维,快速组主要募集与耐力相关的I型肌纤维<sup>[15]</sup>。由于快速组比慢速组对关节产生的应力相对较小,所以等速训练是先快速后慢速,活动度由小范围到全范围。

股内侧肌强化训练,可以加强其与内侧髌股韧带维持髌骨稳定的联合作用,为髌骨稳定提供动力

来源。因此急性期后,膝关节肿胀、疼痛反应已经有所减弱,就开始进行0—30°范围内股内侧肌的等速运动训练。训练中交替使用向心收缩和离心收缩运动模式,不但改善了股内侧肌的肌力,而且可以通过刺激存在于关节囊、肌腱等处的力学感受器促进本体感觉恢复<sup>[16]</sup>。尤其离心训练可使大脑皮质发出更多冲动至肌肉,而且这种离心的刺激可为随意控制和维持组织的弹性提供帮助,使患者最大程度地恢复功能<sup>[17-18]</sup>。此外,早期部分负重、微蹲及平衡板训练、静态自行车等闭链训练,也可以加强单关节或多关节活动中精确控制协同肌和拮抗肌交替收缩的能力,增加膝关节的本体感觉和灵活性,从而提高了膝关节稳定性的感受能力和关节运动的控制能力及对平衡的维持能力。

Driscoll等<sup>[19]</sup>认为,外伤或手术后关节僵硬体现为:出血渗出、肿胀形成、肉芽组织增生及纤维化4个过程,如果在第2个病理阶段之前进行被动活动,则可以加强血液循环和代谢,阻断造成关节僵硬的病理过程,预防关节僵直。两组髌脱位患者均在术后第2天就进行早期被动活动,所以活动度没有明显区别。

系统康复治疗更有针对性的进行关节的肌力、耐力、本体感觉等训练,所以治疗组Lysholm膝关节功能评分明显高于对照组,膝关节恢复也明显快于对照组。对治疗组患者进行了24周的系统康复治疗,膝关节股四头肌、股内侧肌肌力及Lysholm评分均显著优于对照组,说明了该康复方案能成功应用于MPFL重建的髌骨脱位患者术后的康复,并取得良好的效果。

## 参考文献

- [1] 李智尧,张磊.内侧髌股韧带重建研究进展[J].国际骨科学杂志,2010,7(30):232—235.
- [2] 郭氧.内侧髌股韧带的解剖和重建的临床应用研究[J].中国临床解剖学杂志,2011,22(3):263—265.
- [3] Camp CL, Krych AJ, Dahm DL, et al. Medial patellofemoral ligament repair for recurrent patellar dislocation[J]. Am J Sports Med, 2010, 38(11):2248—2254.
- [4] 刘志礼,高志增,黄山虎,等.自体半腱肌腱游离移植重建内侧髌股韧带治疗创伤性复发性髌骨脱位[J].中国组织工程研究与临床康复,2008,12(31):6074—6076.
- [5] Andrikoula S, Tokis A, Vasiliadis HS. The extensor mechanism of the knee joint: an anatomical study[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2006, 14(3):214—220.
- [6] Deie M, Ochi M, Adachi N, et al. Medial patellofemoral ligament reconstruction fixed with a cylindrical bone plug and a grafted semitendinosus tendon at the original femoral site for recurrent patellar dislocation[J]. Am J Sports Med, 2011, 39(1):140—145.
- [7] 吕厚山.膝关节外科学[M].第3版.北京:人民卫生出版社,2006.13—16.
- [8] 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[J]. Acta Orthop, 2005, 76(5):693—698.
- [9] 徐丛.内侧髌股韧带解剖和重建与髌股关节不稳[J].实用医学杂志,2010,5(10):827—828.
- [10] Barrack RL, Burak C. Patella in total knee arthroplasty[J]. Clin Orthop Relat Res, 2001, 38(9):62—73.
- [11] Steensen RN, Dopirak RM, McDonald WG 3rd. The anatomy and isometry of the medial patellofemoral ligament: implications for reconstruction[J]. Am J Sports Med, 2004, 32(6):1509—1513.
- [12] Dopirak RM, Steensen RN, Maurus PB. The medial patellofemoral ligament[J]. Orthopedics, 2009, 31(4):331—338.
- [13] 马燕红,江澜,王亚泉.髌骨习惯性脱位的术后康复[J].中国临床康复,2004,8(26):5486—5487.
- [14] 梁兴森,余正红,王宗帅.股四头肌肌力与髌骨关节稳定性关系的研究[J].中国康复医学杂志,2008,23(12):1064—1066.
- [15] 俞晓杰,吴毅,白卡龙,等.等速向心和离心肌力训练治疗膝关节骨性关节炎患者的有效性研究[J].中国康复医学杂志,2007,22(6):985—988.
- [16] Bouët V, Gahéry Y. Muscular exercise improves knee position sense in humans[J]. Neuroscience Letters, 2000, 289(2):143—146.
- [17] Young MA, Cook JL. Comparison of 2 eccentric exercise protocols for patellar tendinopathy in volleyball players[J]. Br J Sports Med, 2005, 3(9):102—105.
- [18] 禹洋,陈玉娟,李立.青年男女膝关节屈伸肌群达到峰值力矩时关节角度变化规律的等速肌力测试[J].中国组织工程研究与临床康复,2009,33(5):378—380.
- [19] Driscoll SW, Giori NJ. Continuous passive motion (CPM): theory and principles of clinical application[J]. J Rehabil Res Dev, 2000, 37(2):179—188.