

急性髌骨脱位合并髌骨软骨骨折两种修复方式的疗效比较

申云杰¹ 朱发良¹ 董思然² 段登海¹ 王恩斌¹ 任定宝¹ 杨必超^{1△} 聂薪洁³

[摘要] **目的:**比较髌骨内侧韧带紧缩缝合与内侧髌股韧带(Medial Patellofemoral Ligament, MPFL)重建治疗急性髌骨脱位合并髌骨软骨骨折(脱落损伤)的临床疗效。**方法:**回顾性分析采用髌骨内侧韧带紧缩缝合和内侧髌股韧带重建治疗急性髌骨脱位合并髌骨软骨骨折的40例患者的临床资料。依据术前医患交流及选择,21例采用髌骨内侧韧带紧缩缝合(对照组),19例采用内侧髌股韧带重建(常规组),同时两组髌骨软骨骨折都采用相同缝线经骨固定方式,比较两组相关围手术期指征、随访功能情况。**结果:**两组患者均完成手术且术中术后均无并发症发生。在近期观察(围手术期)指标方面,对照组手术时间和术中透视次数均显著少于常规组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。而在远期观察(随访功能)指标方面,在随访过程中两组均未再次发生髌骨脱位及髌骨软骨骨折块的脱落及二次骨折。在完全恢复负重活动时间方面,对照组略显优势,差异有统计学意义($P < 0.05$)。但术后12个月两组组内膝关节Lysholm评分和Kujala评分均显著增加,差异有统计学意义($P < 0.05$),组内视觉模拟量表(VAS)评分显著减少($P < 0.05$);但在随访相对应时间点,两组间的统计指标整体差异均无统计学意义($P > 0.05$)。**结论:**髌骨内侧韧带紧缩缝合+髌骨软骨骨折复位内固定术与内侧髌股韧带重建+髌骨软骨骨折复位内固定术治疗急性髌骨脱位合并脱落损伤(髌骨软骨骨折)均取得满意临床疗效,但在减少手术时间、术中透视次数及患肢恢复负重活动时间方面,采取髌骨内侧韧带紧缩缝合+髌骨软骨骨折复位内固定术具有明显优势。

[关键词] 急性髌骨脱位;髌骨软骨骨折;内侧韧带紧缩缝合;髌骨内侧韧带重建术

[中图分类号] R683.42 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2024)02-0038-06

DOI:10.20085/j.cnki.issn1005-0205.240207

The Curative Efficacy Comparison of Two Types of Repair Acute Patellar Dislocation and Patella Cartilage Fractures (Peel off Damage)

SHEN Yunjie¹ ZHU Faliang¹ DONG Siran² DUAN Denghai¹

WANG Enbin¹ REN Dingbao¹ YANG Bichao^{1△} NIE Xinjie³

¹ Baoshan Hospital of Traditional Chinese Medicine (the First Affiliated Hospital of Baoshan College of Traditional Chinese Medicine), Baoshan 678000, Yunnan China;

² Second People's Hospital of Baoshan, Baoshan 678000, Yunnan China;

³ Dali University, Dali 671000, Yunnan China.

Abstract Objective: To compare tight patella medial ligament suture and the medial patellofemoral ligament (MPFL) reconstruction on treatment of acute patellar dislocation of patella cartilage fractures (peel off injury) clinical curative efficacy. **Methods:** 40 patients with acute patellar dislocation combined with patellar cartilage fracture (peel off injury) treated with medial patellofemoral ligament tightening suture and MPFL reconstruction were analyzed retrospectively. On the basis of preoperative doctor-patient communication and choice, 21 cases by tightening the medial patellar ligament suture (control group), 19 patients with the MPFL reconstruction (normal group), at the same time two groups of

基金项目:保山中医药高等专科学校科技计划项目(2024K011)

云南省2023年高层次中医药后备人才培养项目

保山市第十二批科技创新人才项目

¹ 保山市中医医院(保山中医药高等专科学校第一附属医院)(云南保山,678000)

² 保山市第二人民医院

³ 大理大学

[△]通信作者 E-mail:807351030@qq.com

fracture of patella cartilage is made of the same stitches after bone fixed way. Compared two groups related to perioperative indications, follow-up function. **Results:** Two groups of patients after surgery and intraoperative no complications occurred. On the recent observation (perioperative) indicators; the control group (tight patella medial ligament suture) in operation time and intraoperative fluoroscopy times were significantly less than the conventional group (MPFL reconstruction) ($P < 0.05$). And observed in the long term follow-up (function) indicators, two groups have been followed up, two groups did not happen again in the process of follow-up patellar dislocation and fracture of patella cartilage block off and secondary fractures. In fully recover time of activity in the control group (tightening the medial patellar ligament suture) slightly advantage ($P < 0.05$). But after one year, knee joint Lysholm scores and Kujala scores of two groups were significantly increased ($P < 0.05$), visual analogue scale (VAS) score significantly reduced ($P < 0.05$), relatively should point at follow-up, statistical indicators of the overall difference between the two groups had no statistical significance ($P > 0.05$).

Conclusion: The medial patellar ligament suture with reduction and internal fixation of fracture of patella cartilage and tightening the MPFL reconstruction with patellar cartilage fracture reduction and internal fixation treatment of acute patellar dislocation combined fracture of patella cartilage has achieved satisfactory clinical efficacy, but in the overall time to reduce the operation time, intraoperative fluoroscopy times and limb weight-bearing activities take tight patella medial ligament suture with reduction and internal fixation of fracture of patella cartilage has obvious advantages.

Keywords: acute patellar dislocation; fracture of patella cartilage; medial ligament tight suture; patella medial ligament revascularization

急性髌骨脱位(Acute Patellar Dislocation, APD)是指在暴力作用下,髌骨体急性向外脱出股骨沟,超越股骨外髌并伴内侧韧带(特别是内侧髌股韧带)损伤及髌骨关节面软骨骨折(脱落损伤),而导致膝关节腔内急性出血、肿胀疼痛和膝关节功能受限^[1]。目前在髌骨软骨骨折复位内固定术后,采取内侧髌股韧带(Medial Patellofemoral Ligament, MPFL)重建术仍是治疗初次急性髌骨脱位合并脱落损伤的金标准,但其存在创伤大、需肌腱移植、有骨骺损伤等风险,故采用相对简单的髌骨内侧韧带紧缩缝合及髌骨软骨骨折复位内固定术仍受大部分患者的青睐^[2-3]。为此,本研究对急性髌骨脱位合并脱落损伤的患者,在髌骨软骨骨折复位内固定术后分别采用髌骨内侧韧带紧缩缝合与内侧髌股韧带重建术的治疗情况进行回顾性分析,现报告如下。

1 研究对象和方法

1.1 研究对象

收集 2019 年 1 月至 2021 年 12 月,本院骨伤科收治的 40 例急性髌骨脱位合并髌骨软骨骨折(脱落损伤)且无其他复合伤的患者,作为研究对象。依据手术治疗方式不同分为对照组和常规组,在完成髌骨软骨骨折复位内固定术后,对照组采用髌骨内侧韧带紧缩缝合术,常规组采用内侧髌股韧带重建术。本研究获得医院医学伦理委员会批准。

1.2 诊断标准

具体诊断标准^[4]: 1) 正常膝关节的急性创伤; 2) 出现髌骨软骨的剥脱或骨折; 3) 髌骨的急性脱位并伴髌韧带的损伤。

1.3 纳入标准^[5]

1) 全部患者均为膝关节的急性损伤,并存在外翻扭

伤史及屈曲扭伤史,年龄为 12~50 岁; 2) 膝关节 MRI 检查确诊为髌骨内侧支持带撕裂并有髌骨脱位趋向, CT 和 MRI 同时确诊脱落损伤(髌骨软骨骨折); 3) 关节镜辅助检查确定髌骨关节面软骨缺失情况,并在关节腔内发现与缺失部位形态大小相似的软骨片。

1.4 排除标准

1) 合并多发韧带损伤及骨折情况; 2) 先天膝关节和下肢畸形及全身肌肉松弛者; 3) 机体凝血功能有严重异常情况者,或严重心脑血管异常情况者^[6]。

1.5 方法

1.5.1 髌骨软骨的固定 患者入院后至术前采取屈膝 30°长腿石膏或下肢支具固定,完成相关术前检查及术前谈话签署手术知情同意书。在麻醉(常规采取腰椎椎管内麻醉)成功后,取仰卧位,患肢上止血带,患肢手术区常规消毒铺巾,首先用关节镜对膝关节进行检查,释放关节内积血并适当清理膝关节。屈伸活动膝关节,镜下观察髌骨的活动轨迹,探查髌骨关节面软骨骨折及缺损部位,并在关节腔内找到与骨折缺损大小相同的软骨块(通常情况下此骨折块位于膝关节外侧沟内,不在内侧沟),在关节镜监视下将游离软骨骨折块取出,并对其大小进行测量。退出关节镜,沿髌骨内侧缘纵行切开皮肤至关节囊,并外翻髌骨充分暴露髌骨关节面软骨缺损处,将取出的软骨块进行复位固定。此处软骨块的固定是个挑战,作者所选用的方法是在关节面软骨复位后,用 1.0 mm 的克氏针由髌骨软骨关节面朝向髌骨上表面预先钻 3 孔,并呈立体圆锥状全层钻通髌骨上表面,用一枚半月板双针缝合线来回穿过预留的 3 孔,并在髌骨上表面用 Nice 结收紧缝线、固定软块,见图 1。

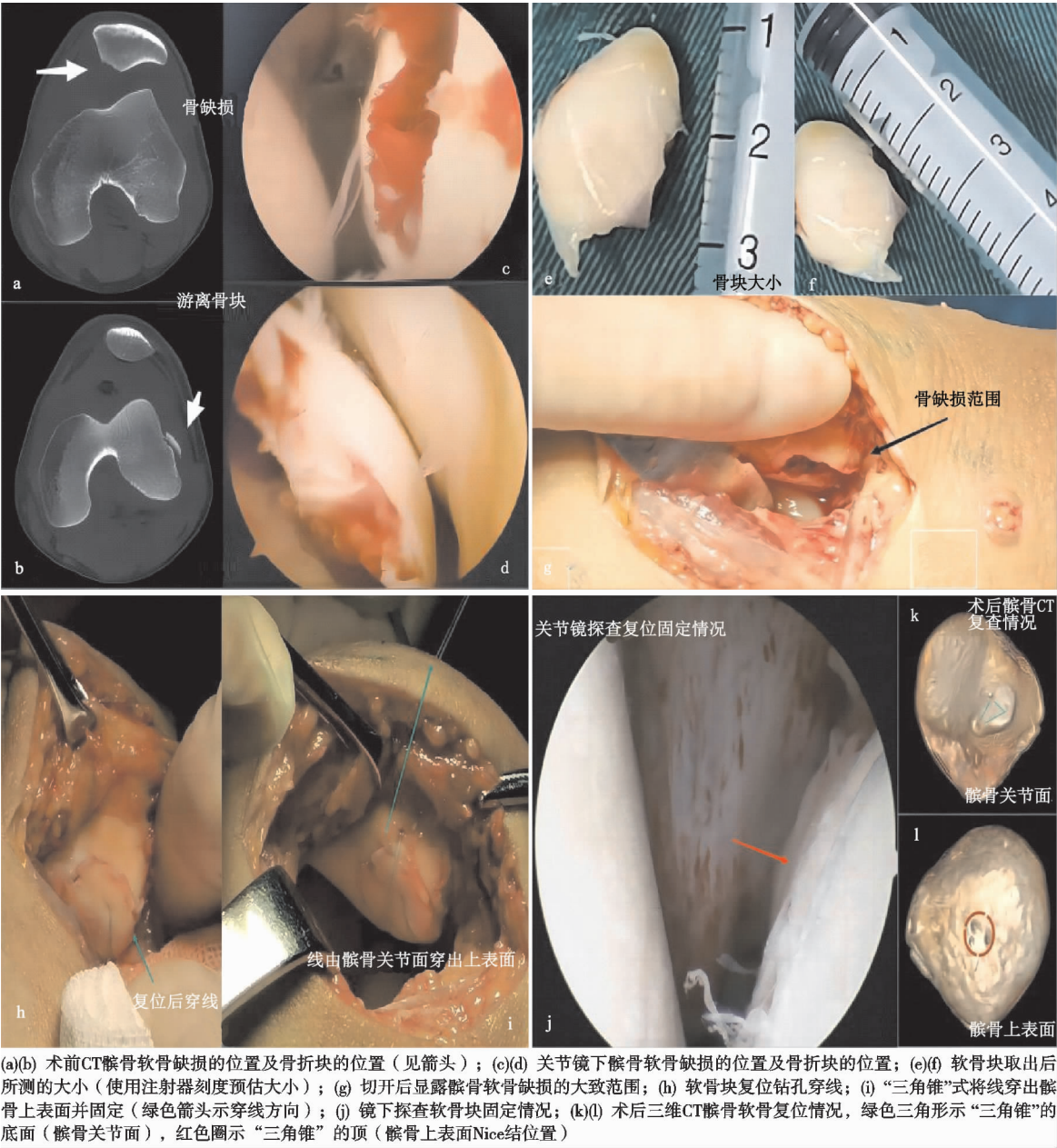
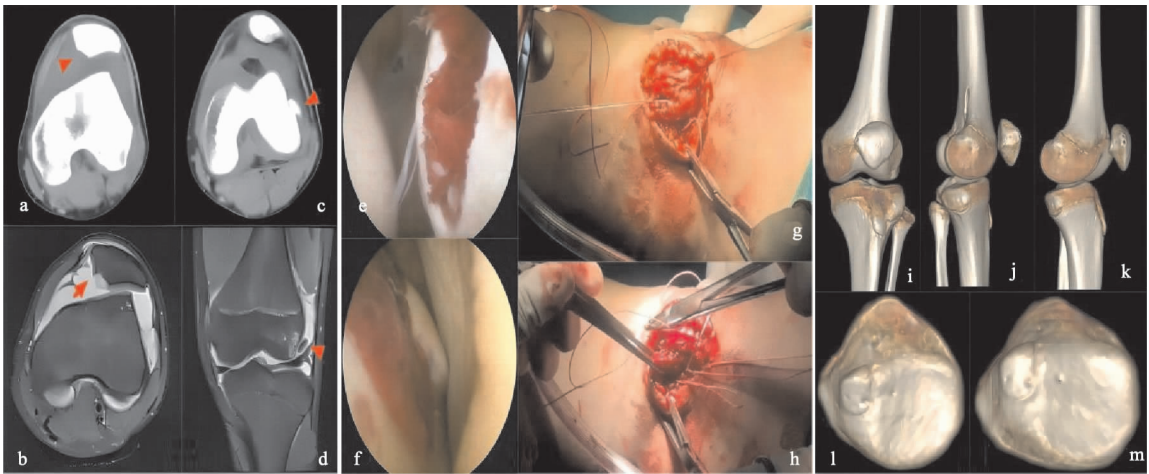


图 1 髌骨软骨复位固定过程

1.5.2 对照组 采用内侧支持带紧缩缝合方法:将髌骨纵向分为 3 份,在髌骨内侧中 1/3 处植入一枚 3.0 mm(也可植入 2 枚)的带双线锚钉,采取锁边缝合方式将内侧关节囊及损伤内侧支持带髌股韧带紧密缝合,缝线在收紧时助手应将患肢内翻屈曲 30°,髌骨向内推并固定于股骨滑车中心。再次关节镜探查,屈伸膝关节见髌骨活动轨迹可,无内外脱位情况,关节腔放置引流管,缝合皮肤,弹力绷带包扎,患肢可调支具 30°固定(见图 2),术毕。

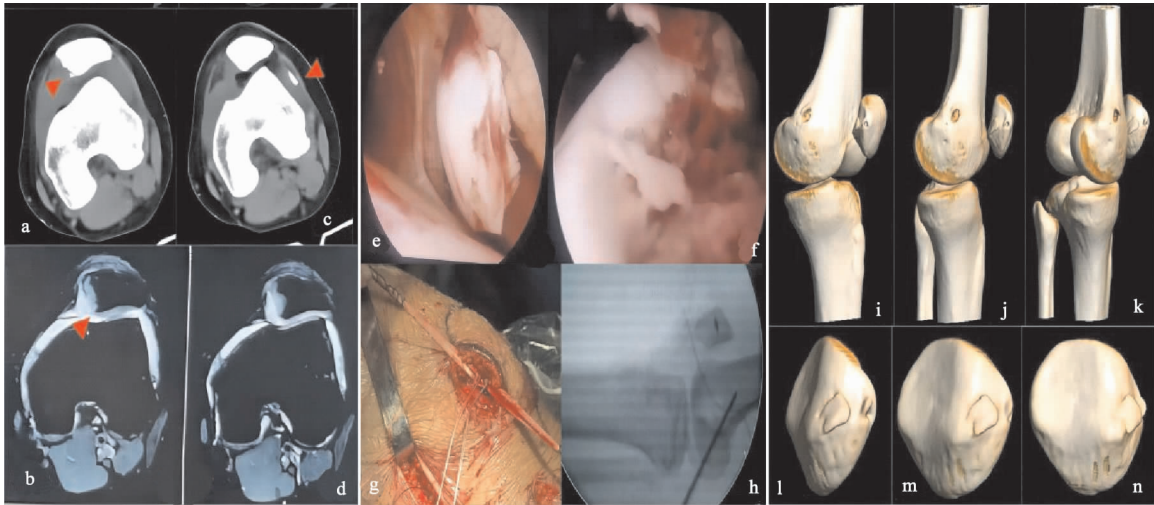
1.5.3 常规组 采用内侧髌股韧带重建的方法:取同侧半腱肌(18 cm 左右)并肌腱两端用 2 号超强线编织 3.5 cm 备用,同时侧量肌腱双折后的直径。在髌骨内侧中 1/3 处植入一枚 3.0 mm(也可植入 2 枚)的带双线锚钉,把准备好的肌腱在其中点 1 cm

处缝合固定于髌骨内侧缘(为了取得较好的肌腱骨愈合,可在髌骨内侧下缘处开槽)备用。在膝关节股骨内侧内收肌结节(采取 Schöttle 定位法)处,制备与所测得肌腱直径大小相同的隧道并留置牵引线备用。在膝关节内侧筋膜下和关节囊上之间分别制备两个软组织通道,将缝合好的肌腱两个游离端分别沿两通道穿至预制股骨端隧道口,并由留置的牵引线一同拉出对侧,植入导针,在肌腱收紧固定时助手应将患肢内翻屈曲 30°,髌骨向内推并固定于股骨滑车中心,关节镜探查屈伸膝关节见髌骨活动轨迹可,无内外脱位情况后植入挤压螺钉固定。关节腔放置引流管,缝合皮肤,弹力绷带包扎,患肢可调支具 30°固定(见图 3),术毕。术后给予抗感染预防血栓等对症处理,并指导功能锻炼。



(a)(b) 术前CT和MRI示髌骨软骨缺损的位置(见箭头);(c)(d) 术前CT和MRI示髌骨软骨骨折块的位置;(e)(f) 关节镜下髌骨软骨缺损的位置及骨折块位置;(g)(h) 在髌骨内侧中上1/3处植入锚钉并缝合紧缩内侧关节囊及韧带;(i)~(k) 术后CT复查髌骨脱位复位情况及锚钉的位置;(l)(m) 髌骨软骨复位情况

图2 对照组患者采用内侧支持带紧缩缝合手术过程



(a)(b) 术前CT和MRI示髌骨软骨缺损的位置(见箭头);(c)(d) 术前CT和MRI示髌骨软骨骨折块的位置;(e)(f) 关节镜下髌骨软骨缺损的位置及骨折块位置;(g) 在髌骨内侧中上1/3处植入锚钉并将编织好的自体半腱肌固定后建立肌腱皮下隧道;(h) 术中透视定位内侧髌股韧带重建股骨端隧道位置;(i)~(k) 术后CT复查髌骨脱位复位情况、锚钉及股骨端隧道的位置;(l)~(n) 髌骨软骨复位情况

图3 常规组患者采用内侧髌股韧带重建手术过程

1.5.4 术后功能锻炼方法 对于急性髌骨脱位合并髌骨软骨骨折术后的患者,其术后功能锻炼常规分为四个阶段。术后2周内,患肢24h佩戴可调支具(固定于30°位),并行床上踝泵运动(踝关节的屈伸)和股四头肌(直腿抬高)、股内侧肌(患肢的外展内收)及髌骨的水平推移锻炼,10次/种,4种/组,3组/d,按早中晚做,每组运动完成后膝关节冰敷。术后2~6周内,患肢可调支具固定于30°位24h佩戴,可扶拐下地部分负重,行站立位的踝泵运动及股四头肌、股内侧肌锻炼,锻炼时支具屈曲度定在60°(相当于允许膝关节在60°范围内屈伸,但锻炼结束后支具角度仍限定在30°),每种运动做20次,每组运动完成后膝关节冰敷。术后6周~3个月内,患肢佩戴可调支具去拐下地完全活动,日间角度限定在90°范围内,夜间角度限定在60°范围内,注意预防患肢肿胀及血栓。术后3个月,建议患者患肢佩戴常规弹力护膝正常日常活动,但建

议在6~8个月月开始剧烈的对抗运动。

1.5.5 疗效评定方法 记录患者围手术期的相关指标:如手术时间、术中透视次数及完全恢复负重活动时间,以及患者手术前后的关节功能Lysholm评分、Kujala评分和视觉模拟量表(VAS)评分。

1.6 统计学方法

用SPSS 22.0统计学软件进行相关数据分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 形式表示,行配对 t 检验, $P < 0.05$ 差异有统计学意义;计数资料采用 χ^2 检验或Fisher精确检验, $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

在完成髌骨软骨骨折复位内固定术后,对照组患者采用髌骨内侧韧带紧缩缝合术,本组共21例患者,女12例,男10例;年龄为12~29岁,平均为(19.27±2.05)岁;左侧14例,右侧8例。常规组采用内侧髌股

韧带重建术,本组共 19 例患者,男 10 例,女 9 例;年龄为 13~30 岁,平均为(21.51±1.28)岁;右侧 9 例,左侧 10 例。两组患者基本资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.2 围手术期相关指标

两组患者手术时间、术中透视次数及患肢完全恢复负重活动时间比较,差异有统计学意义($P<0.05$);对照组患者的手术时间、术中透视次数及患肢完全恢复负重活动时间均短于常规组,见表 1。

2.3 远期观察(随访功能)指标

两组患者术前及术后 12 个月膝关节功能得分比

较,术前及术后 12 个月两组组间膝关节功能得分差异无统计学意义($P>0.05$),但组内手术前后对比,膝关节功能得分均较术前改善,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

表 1 两组患者手术时间、术中透视次数及完全恢复负重活动时间比较(±s)

组别	例数 /例	手术时间 /min	术中透视 次数/次	完全恢复负重 活动时间/月
对照组	21	55.36±4.36	3.00±0.25	6.25±2.13
常规组	19	76.83±5.13	7.00±0.62	7.58±2.46
<i>t</i>		3.235	2.161	1.385
<i>P</i>		0.043	0.024	0.032

表 2 两组患者 Lysholm 评分、Kujala 评分和 VAS 评分比较(±s)

组别	例数 /例	Lysholm 评分		Kujala 评分		VAS 评分	
		术前/分	术后 12 个月/分	术前/分	术后 12 个月/分	术前/分	术后 12 个月/分
对照组	21	55.43±11.08	84.45±16.39 ¹⁾	65.50±12.87	78.43±15.32 ¹⁾	7.2±0.6	1.0±0.6 ¹⁾
常规组	19	55.11±11.01	86.42±13.91 ¹⁾	65.31±13.01	89.32±17.82 ¹⁾	8.3±0.4	0.8±0.3 ¹⁾
<i>t</i>		0.189	3.102	0.181	4.289	1.261	0.125
<i>P</i>		0.841	0.238	0.855	0.325	0.362	0.062

注:1)手术前后组内对比, $P<0.05$ 。

3 讨论

急性髌骨脱位合并脱落损伤属于髌骨软骨损伤中相对特殊的一种类型。Nomura 等^[6]详细阐释了髌骨软骨脱落损伤机制,即在急性外伤下膝关节应急屈伸活动时,髌骨相对于股骨滑车向外侧脱位并复位过程中,股四头肌强烈牵拉髌骨,使髌骨骨嵴卡在股骨外髁并产生挤压,导致髌骨关节面骨软骨发生剥脱样骨折,并常伴髌内侧支持带撕裂和关节内大量出血^[6-7],故临床对此类损伤首选手术治疗并对较大软骨块进行复位和固定,同时修复内侧支持带,降低反复脱位风险^[8],但目前就其治疗及手术术式选择仍存在较多争议。

其一,选择保守治疗还是手术治疗有较大分歧。多数研究者认为,对于急性髌骨脱位,选择保守治疗或手术治疗对之后随访的膝关节功能影响无差异,保守治疗和手术治疗均是治疗急性髌骨脱位的有效方式^[9]。而冯杨等^[8]认为急性髌骨脱位若存在游离骨块,则应该首选手术治疗。笔者认为在选择治疗方式前,应该先确定脱位的相关病因及诱因,权衡手术治疗与保守治疗的利弊,特别对于首次急性髌骨脱位的青少年患者,既要减少过度手术的二次创伤,又要防止刻板的保守治疗造成后期的习惯性脱位,因而在 DR 检查未发现骨折但 CT 及 MR 检查时确诊脱位且脱落损伤伴持续的关节肿胀时,应该积极选择手术治疗。

其二,是关节面软骨如何固定,目前常用的有可吸收螺钉、克氏针及钢丝等,但对于如何解决髌骨关节面摩擦存在较多争议^[10-11]。李铭章等^[12]和邱俊钦等^[13]采用经骨缝合技术获得不错的临床疗效,但没详细说明采取何种线结固定软骨。基于以上原因,笔者采用

一种关节部位粉碎骨折常用的 Nice 结并结合自创的“三角锥”(或“倒降落伞”)经骨穿线模式,成功解决关节面软骨复位必须控制在一个软骨厚度范围和复位过度引发软骨碎裂,及后期线结松动、固定失败问题。

其三,是如何修复髌骨内侧结构(如内侧支持带及髌股韧带)的问题。就髌骨内侧软组织稳定结构而言,其共分三层:按照由浅到深的顺序观察,第一层为深筋膜或股筋膜;第二层由内侧副韧带浅层及其前方结构组成;第三层则包括内侧副韧带深层和膝关节内侧关节囊;内侧髌股韧带与内侧副韧带浅层同在第二层,属关节外结构;内侧髌股韧带起自股骨内侧,其纤维呈束状排列,向膝关节前上方走行并呈扇形发散,最终止于髌骨内上缘,与股内侧肌远端的深层纤维相融合^[4,14-15]。目前内侧髌股韧带重建仍是治疗髌骨急性脱位和复发的金标准^[3],但髌骨急性脱位多发于儿童,重建髓道存在影响骨骺发育及反复且长时间术中透视定位,既影响医患健康又可能引发 C 臂机操纵感染等问题^[16]。故本研究选择髌骨内侧韧带紧缩缝合和内侧髌股韧带重建进行对比,经过围手术期和远期相关随访指征对比发现:髌骨内侧韧带紧缩缝合在手术时间和术中透视次数方面均显著少于内侧髌股韧带重建;而在远期随访功能方面,在随访过程中两组均未再次发生髌骨脱位和髌骨软骨骨折块的脱落及二次骨折;在完全恢复负重活动时间方面,髌骨内侧韧带紧缩缝合略显优势。但术后 12 个月两组组内膝关节 Lysholm 评分和 Kujala 评分均显著增加,组内 VAS 评分显著减少;在随访相对应时间点,两组间的统计指标整体差异均无统计学意义,说明髌骨内侧韧带紧缩缝

合和内侧髌股韧带重建两种术式对膝关节远期功能恢复作用相差不大。

综上所述,髌骨内侧韧带紧缩缝合+髌骨软骨骨折复位内固定术与内侧髌股韧带重建+髌骨软骨骨折复位内固定术治疗急性髌骨脱位合并脱落损伤(髌骨软骨骨折)均取得满意临床疗效,但采用髌骨内侧韧带紧缩缝合+髌骨软骨骨折复位内固定术在减少手术时间、术中透视次数及患肢恢复负重活动时间方面具有明显优势。然而目前关于急性髌骨脱位合并脱落损伤研究及治疗方式报道较少,同时又限于本研究的样本数量,对其治疗的安全性和有效性亟需更多临床研究进一步论证。

参考文献

- [1] SANDERS T L, PAREEK A, HEWETT T E, et al. Incidence of first-time lateral patellar dislocation; a 21-year population-based study[J]. *Sports Health*, 2018, 10(2): 146-151.
- [2] MIGLIORINI F, DRIESSEN A, QUACK V, et al. Surgical versus conservative treatment for first patellofemoral dislocations; a meta-analysis of clinical trials[J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2020, 30(5): 771-780.
- [3] 王啸, 王培召, 韩旭, 等. 关节镜下内侧髌股韧带重建联合半髌骨结节内移术治疗复发性髌骨脱位[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2020, 34(7): 836-842.
- [4] 陈启明. 实用关节镜手术学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2009.
- [5] 王植, 王林森, 胡永成. 等. 急性滑脱性髌股关节撞击症的认识与 MRI 诊断[J]. *中华骨科杂志*, 2003, 23(7): 408-413.
- [6] NOMURA E, INOUE M, KURIMURA M. Chondral and osteochondral injuries associated with acute patellar dislocation[J]. *Arthroscopy*, 2003, 19(7): 717-721.

- [7] 李秋举, 龚骏, 李平生, 等. 预断式钛质带孔克氏针联合钛缆张力带内固定治疗髌骨骨折疗效分析[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2021, 36(4): 388-390.
- [8] 冯杨, 刘宁. 青少年急性髌骨脱位保守治疗与手术修复的比较[J]. *中国矫形外科杂志*, 2023, 30(4): 315-319.
- [9] FULLER J A, HAMMIL H L, PRONSHINSKE K J, et al. Operative versus nonoperative treatment after acute patellar dislocation; which is more effective at reducing recurrence in adolescents? [J]. *J Sport Rehabil*, 2018, 27(6): 601-604.
- [10] 冯超, 郭源. 大收肌腱移位双束重建内侧髌股韧带联合远端重排治疗儿童复发性髌骨脱位[J]. *中华小儿外科杂志*, 2020, 41(5): 450-455.
- [11] 蔡国锋, 李彦林, 宁梓文, 等. 锚钉辅助伸膝装置联合重排术治疗复发性髌骨脱位的中期疗效[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2022, 36(8): 963-968.
- [12] 李铭章, 陈广辉, 黄伟, 等. 经骨缝合在急性髌骨脱位合并髌骨软骨骨折(peeloff 损伤)中的效果[J]. *中国医药科学*, 2022, 20(12): 161-164.
- [13] 邱俊钦, 林任, 林伟, 等. 不吸收缝线交叉固定治疗髌骨骨折 72 例[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2017, 25(5): 52-54.
- [14] CANALE S T, BEATY J H. 坎贝尔骨科手术学[M]. 王岩, 译. 北京: 人民军医出版社, 2011: 2076-2090.
- [15] 岩本幸英, 安田和则, 马场久敏, 等. 膝、踝关节韧带损伤的治疗: 实用手术技巧、标准和难点解析[M]. 田伟, 吕德成, 张卫国, 译. 郑州: 河南科学技术出版社, 2013: 125-143.
- [16] 张国桥, 宋旺胜. 关节镜下外侧支持带松解术联合髌骨内侧韧带重建术在青少年复发性髌骨脱位中的疗效[J]. *实用医学杂志*, 2022, 38(16): 2076-2080.

(收稿日期: 2023-06-08)