

# 降低膝关节多发韧带损伤脱位致残率的分期分型诊治方法和疗效回顾性分析

李韬,熊燕,张钟,唐新,李箭

(四川大学华西医院骨科,四川 成都 610041)

**【摘要】** 目的:探讨依据分期分型诊断进行膝关节多发韧带损伤脱位的个体化修复与重建手术治疗临床疗效。方法:2018年1月至2019年1月,共收治膝关节多发韧带损伤脱位患者42例。其中男27例,女15例;年龄30~63(47.35±11.90)岁;左膝17例,右膝23例,双膝2例。对所有的膝关节多发韧带损伤脱位患者进行详细的分期分型改良 Schenck 诊断,其中急性期患者(≤3周)23例,陈旧期(>3周)患者19例,脱位Ⅲ型27例,脱位Ⅳ型9例,脱位Ⅵ型6例,并实施相应闭合手法与切开松解复位、韧带直接缝合、锚钉缝合、穿骨缝合等修复方法和各种韧带常规重建等技术治疗,术后采用相应“循序渐激”康复方案。患者术后2、4、6、8周及3、6、9、12个月完成门诊复诊和膝关节功能及稳定性的评估随访,比较术前及术后膝关节稳定性、优良率、致残率和并发症发生率,同时使用国际膝关节评分委员会(International Knee Documentation Committee, IKDC)分级,IKDC 主观评分, Lysholm 评分, Tegner 评分评价膝关节功能。结果:患者均按期完成门诊复诊及随访,所有患者术后伤口Ⅰ期甲级愈合,4全术后发生下肢静脉血栓,通过术后抗凝治疗并未出现严重的并发症;5例腓总神经损伤通过松解术并进行积极的术后康复神经功能逐渐恢复。术后12个月患肢肌力均达到Ⅴ级,主被动活动度恢复到120°以上;5例前抽屉试验Ⅰ度阳性,2例后抽屉试验Ⅰ度阳性;急性期患者术前 IKDC 主观评分(20.46±12.61)分, Lysholm(22.58±16.83)分, Tegner(0.71±1.14)分, 术后1年 IKDC 主观评分(69.55±16.57)分, Lysholm(77.73±15.14)分, Tegner(3.14±1.67)分, 8例 IKDC 评级为 A 级;陈旧期患者, 术前 IKDC 主观评分(39.87±18.52)分, Lysholm(44.22±25.45)分, Tegner(1.87±1.51)分, 术后1年 IKDC 主观评分(67.04±19.07)分, Lysholm(74.87±14.58)分, Tegner(3.06±1.70)分, 6例 IKDC 评级 A 级。术后1年所有患者膝关节功能评分较术前改善( $P<0.01$ )。结论:膝关节多发韧带损伤脱位依据分期分型采取相对应的手术修复与重建等治疗,术后采取相应的康复方案,术后1年均获得较好的临床疗效,患者满意度高。

**【关键词】** 膝关节; 创伤和损伤; 脱位; 修复外科手术

中图分类号:R684

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.2020.12.010

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**Retrospective analysis on treatment methods and curative effects of reducing the disability rate of multiple ligament injuries and dislocations of the knee joint** LI Tao, XIONG Yan, ZHANG Zhong, TANG Xin, and LI Jian. Department of Orthopaedics, Huaxi Hospital of Sichuan, Chengdu 610041, Sichuan, China

**ABSTRACT Objective:** To investigate the clinical effects of individualized repair and reconstruction surgery for multiple ligament injury and dislocation of knee joint based on stage classification diagnosis. **Methods:** From January 2018 to January 2019, 42 patients with multiple ligament injury and dislocation of the knee joint were treated. There were 27 males and 15 females, aged from 30 to 63 (47.35±11.90) years old, including 17 left knees, 23 right knees and 2 bilateral knees. All patients with multiple ligament injuries and dislocations of the knee joint were classified by stages and improved Schenck diagnosis. Among them, 23 cases were in acute stage (≤3 weeks), 19 cases were in old stage (>3 weeks), 27 cases were type Ⅲ dislocation and type Ⅳ dislocation. There were 9 cases of dislocation and 6 cases of type Ⅵ dislocation. The corresponding repair methods such as closed manipulation and open release reduction, direct suture of ligament, anchor suture, bone penetrating suture, and routine ligament reconstruction were performed. The corresponding "progressive progressive excitation" rehabilitation program was adopted after the operation. After 2, 4, 6, 8 weeks and 3, 6, 9, 12 months after operation, the outpatient consultation and evaluation of knee joint function and stability were completed. The knee joint stability, excellent and good rate, disability rate and complication rate were compared before and after operation. Internation Knee Documentation Committee (IKDC) grade, IKDC subjective score, Lysholm score and Tegner score were used to evaluate knee joint function. **Results:** All patients completed the outpatient follow-up and follow-up on schedule. All patients had grade I wound healing, 4 patients had

通讯作者:李箭 E-mail:hxljian.china@163.com

Corresponding author: LI Jian E-mail:hxljian.china@163.com

lower extremity venous thrombosis after operation, and there were no serious complications after anticoagulant treatment; 5 patients with common peroneal nerve injury were treated with release surgery and active postoperative rehabilitation, and neurological function gradually recovered. At 12 months after operation, the muscle strength of the affected limb reached grade V and the active and passive range of motion recovered to more than 120 degrees. In the acute stage, the IKDC subjective scores were  $20.46 \pm 12.61$ ,  $22.58 \pm 16.83$ ,  $0.71 \pm 1.14$ ,  $69.55 \pm 16.57$ ,  $77.73 \pm 15.14$  and  $3.14 \pm 1.67$ , respectively. One year after operation, IKDC subjective score was  $67.04 \pm 19.07$ , Lysholm was  $74.87 \pm 14.58$ , Tegner was  $3.06 \pm 1.70$ , and 6 of them were grade A. After 12 months, the knee function scores of all patients were significantly improved compared with those before operation ( $P < 0.01$ ).

**Conclusion:** According to the classification of multiple ligament injuries and dislocations of the knee joint, the corresponding surgical repair and reconstruction treatment were adopted, and the corresponding rehabilitation program was adopted after the operation. The patients achieved good clinical treatment effect 12 months after operation, and the patients' satisfaction was high, which improved the excellent and good rate of treatment and reduced the disability rate.

**KEYWORDS** Knee joint; Wounds and injuries; Dislocations; Reconstructive surgical procedures

膝关节多发韧带损伤脱位(multiple ligament injuries and knee dislocation, MLIKD) 是膝关节最严重的伤病<sup>[1]</sup>, 因其疗效差、致残率高, 一直是研究的热点和诊治的难点。在急性期治疗的优良率约为 58.4%, 在陈旧期约为 45.5%, 且常伴发血管神经损伤、骨折等<sup>[2-4]</sup>。对于治疗方式的选择, 目前亦存在一定的争论, 普遍认为手术治疗效果优于保守治疗, 但在手术时机的选择上, 有学者认为急性期解剖结构清楚, 可以减少不必要的重建; 也有学者因手术视野较好建议行 II 期手术治疗; 还有学者提出先 I 期修复再 II 期重建的分期诊疗方式, 由于此伤病发生率低, 又缺乏大样本量的随机对照试验研究, 导致国内及国际上对于膝关节脱位从分期分型到对应的诊疗康复策略都存在争论和分歧, 缺少共识<sup>[5]</sup>。为了提高治疗的优良率, 降低致残率, 本研究基于前期的病例分析, 提出了新的分期分型诊疗策略, 同时依据四大韧带损伤情况以及有无骨折将此损伤进行分期分型诊断, 并以此依据采用相应的修复与重建手术治疗和术后康复方案。本研究回顾性分析 2018 年 1 月至 2019 年 1 月收治膝关节多发韧带损伤脱位病例, 共纳入临床病例 42 例。按照不同分期分型采取不同的诊疗与康复策略, 并进行术后复诊和随访, 取得了良好的临床效果, 现报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 病例选择

**1.1.1 纳入标准** (1) 膝关节脱位患者。(2) MRI 提示膝关节 3 条及以上知名韧带损伤。(3) 专科查体膝关节有明确的前后和(或)侧方不稳。(4) 无其他的严重外伤。(5) 患者有治疗要求及入组能够配合治疗康复及随访。

**1.1.2 排除标准** (1) 有严重膝关节骨关节炎患者。(2) 合并其他严重影响肢体功能的并发症。(3) 无法治疗或不配合治疗患者。

### 1.2 膝关节多发韧带损伤脱位分期分型

本研究以时间为节点将脱位患者分为 3 个期,

目的是重点突出治疗时机以及各时期手术方式的个性化选择。损伤后  $\leq 24$  h 的患者归为急诊期患者, 且首要目的是挽救生命和肢体; 将超出 24 h 至 3 周(包含 3 周)的患者归为急性期患者, 诊疗计划侧重于关节复位, 对可修复结构尽可能修复和不可修复结构的关节镜下重建; 而对于损伤超过 3 周的或已进行过手术治疗的为陈旧期( $>3$  周)患者, 其治疗则更侧重于功能不足的结构修复的加强, 或者重建加强及功能失效移植物的翻修、修复与重建。

对于损伤的分型, 更多的依据结构损伤的重建、损伤机制以及是否伴有骨折来进行划分, 尤其侧重韧带损伤、骨折、膝关节稳定性三者之间的关系, 相较于传统的以暴力方向来划分内外侧旋转脱位的情况, 更多的考虑到损伤结构, 比如出现内翻旋转暴力, 造成了前叉韧带(anterior cruciate ligament, ACL), 后叉韧带(posterior cruciate ligament, PCL), 外侧副韧带(lateral collateral ligament, LCL), 或后外侧复合体(posterolateral complex, PLC)损伤, 应将其归类为外侧旋转脱位, 而不是文献分类的内侧旋转脱位, 同时需考虑合并的结构损伤。具体划分见表 1。

### 1.3 临床资料

依照纳入排除标准收集 2018 年 1 月至 2019 年 1 月初次就诊的膝关节多发韧带损伤脱位的患者 42 例, 其中男 27 例, 女 15 例; 年龄 30~63 ( $47.35 \pm 11.90$ ) 岁; 左膝 17 例, 右膝 23 例, 双膝 2 例; 伴有腓总神经损伤 5 例, 发生下肢血栓 4 例, 脱位伴骨折 6 例; 急性期 23 例, 陈旧期 19 例; 脱位 III 型 27 例, IV 型 9 例, VI 型 6 例。

### 1.4 治疗方法

**1.4.1 术前评估及检查** 所有患者进行患膝的 X 线、双下肢全长 X 线及 MRI 检查, 以明确膝关节对位情况、有无骨折、是否伴有其他组织损伤等, 对怀疑有血栓或血管损伤的患者加做血管造影以明确具体血栓位置或血管损伤情况。发现血栓的患者行抗血栓治疗, 出现腓总神经损伤的患者未出现需行急

表 1 膝关节多发韧带损伤脱位华西分期分型(改良 Schenck 分型)

Tab.1 HX-classification of multiple ligament injury with knee dislocation(modified Schenck classification)

脱位类型	亚型	损伤结构	合并结构损伤 (各类型均需考虑)	备注
脱位 I 型 (脱位轻型)	A(前向轻型)	ACL+PLC+PMC	开放(O) 是否复位(R) 血管(C) 神经(N)	此类患者损伤时 PMC 与 PLC 于股骨髁剥皮样损伤,关节复位后 PMC 及 PLC 同样复位,保守治疗侧方可愈合,成为单纯的 ACL 或 PCL 损伤
	P(后向轻型)	PCL+PLC+PMC	其他骨折(B)	
脱位 II 型 (脱位罕见)	M(内侧完全脱位)	ACL+PCL+PMC+PLC	半月板(M) 软骨(C)	膝关节于伸直 0°位侧方暴力导致的正侧方脱位,内侧或者外侧结构自内向外,或自外向内均匀损伤。HX-II 型多见于巨大开放损伤
	L(外侧完全脱位)	ACL+PCL+PMC+PLC		
脱位 III 型 (脱位旋转)	M A(前内侧旋转脱位)	PMC+ACL+PCL	可复位	膝关节内侧旋转脱位:以正常 PLC 外侧结构为旋转轴心,发生内侧结构损伤致脱位,易发生纽扣卡锁式脱位
	P(后内侧旋转脱位)		不可复位	
	L A(前外侧旋转脱位)	PLC+ACL+PCL		
	P(后外侧旋转脱位)			外侧旋转脱位:PMC 为轴心发生外侧损伤致脱位,易发生腓总神经损伤
脱位 IV 型 (脱位重型)	S(单纯型)	ACL+PCL+PMC+PLC		PMC 和 PLC 在股骨髁剥皮样损伤(peel-off 损伤)
	C(复杂型)	ACL+PCL+PMC+PLC	可合并腓肠肌内外侧止点撕脱+髌韧带损伤或髌骨骨折	损伤严重,关节复位后仍无张力,难以维持和恢复关节稳定性,易发生神经血管损伤,需要手术修复或重建
脱位 V 型 (骨折~脱位)	股骨骨折型	股骨内髁(PCL+PMC) 股骨外髁(ACL+PLC)		骨折脱位具有:1.膝关节支撑骨块上至少有一组及以上韧带附着,骨折块上连有 ACL、PCL、MCL、LCL 等止点;2.骨折块影响关节面支撑及韧带稳定性。复位好骨折,关节复位和稳定都获得主要恢复
	胫骨骨折型	内侧 外侧 前方 后方		
脱位 VI 型 (脱位伴骨折)	F(股骨骨折)	多组韧带损伤脱位伴股骨内髁中心凹陷或边缘劈裂骨折		以上任意 HX-I 型~HX-V 型脱位均有可能发生,骨折块位于边缘非主要支撑膝关节,<1/2 软骨面,无知名韧带附着
		多组韧带损伤伴股骨外髁中心凹陷或边缘劈裂骨折		
	T(胫骨骨折)	内侧 外侧 前方 后方		

注:ACL 为前交叉韧带,PCL 为后交叉韧带,PMC 为后内侧复合体,PLC 为后外侧复合体,MCL 为内侧副韧带,LCL 为外侧副韧带

Note:ACL is anterior cruciate ligament,PCL is posterior cruciate ligament,PMC is posterior medial complex,PLC is posterolateral complex,MCL is medial collateral ligament,LCL is lateral collateral ligament

诊手术处理的情况,于膝关节韧带重建术中通过腓总神经松解症状缓解。最后对肢体的形态以及是否存在畸形错位进行全面评估,对于膝关节活动明显受限并关节畸形的患者均试行手法闭合关节复位。

**1.4.2 合并伤的处理** 首先常规全身麻醉后仰卧位行双侧膝关节应力位 X 线透视检查。术野常规消毒、铺巾,之后下肢驱血,根部上止血带。关节镜探查后确定韧带、半月板以及骨软骨损伤情况;获取自体腓绳肌腱,必要时增取腓骨长肌腱完成 PCL 或(和)ACL 移植制备;进行半月板修复、损伤骨软骨清理或微骨折;合并骨折需先进行骨折复位内固定后进行韧带的修复与重建。

**1.4.3 PCL 不同损伤类型的治疗** 对于膝关节多发韧带损伤脱位的患者,首选进行 PCL 重建,在完成关节镜探查后首先清理髁间窝,于股骨内髁后交叉韧带止点建立股骨隧道,于胫骨平台后方斜坡后用剥离子后推后方关节囊,显露后方以远骨面,建立胫骨隧道。移植引入隧道于屈膝 90°位在股骨端通过纽扣钢板固定,进而膝关节伸直位拉紧移植,胫骨端螺钉拴桩及挤压钉挤压固定,PCL 移植制备时加用爱惜邦减张线。存在 PCL 撕脱损伤患者行穿骨缝合法进行复位缝合修复,而对于存在撕脱骨折患者则行骨块复位固定(可吸收螺钉+经骨锚钉缝合加强固定修复)。



**1.4.4 ACL 不同损伤类型的治疗** 因患肢条件不允许等原因,无法同期进行 ACL, PCL, 内侧副韧带 (medial collateral ligament, MCL) 或后内侧复合体 (posterior medial complex, PMC) 的修复重建时, 优先进行 PCL 重建而暂时放弃对于实质部断裂的 ACL 重建, 待 II 期手术条件满足后再进行评估是否有必要进行 ACL 重建。当 PLC 损伤时, 需同时重建 ACL。ACL 撕脱损伤患者行穿骨缝合法进行复位固定, 而对于 ACL 撕脱骨折则行骨块复位固定 (可吸收螺钉+穿骨缝线缝合加强固定)。进行 ACL 重建时, 股骨隧道与胫骨隧道的建立在后交叉韧带骨道建立之后。股骨隧道建立时将患膝关节屈曲 130°, 在股骨外侧髁内侧面交叉韧带止点处从关节腔内斜行钻入直径 2 mm 克氏针并穿出股骨外上髁上方骨皮质, 后逐次用扩隧钻头沿克氏针进行股骨隧道扩隧。以胫骨固定器定位前交叉韧带胫骨止点, 从胫骨结节内下方取肌腱切口内钻入直径 2 mm 克氏针, 后逐次用扩隧钻头沿克氏针扩大建立胫骨隧道。将编织 ACL 移植物在导引线引导下依次穿过胫骨、股骨骨隧道, 于膝关节屈膝 90° 位将移植物完全牵引入骨隧道内, 向胫骨端回拉肌腱收紧股骨隧道外侧纽扣钢板, 在胫骨隧道外口下方拧入皮质骨螺钉, 于膝关节伸直位进行拴桩固定。全范围屈伸活动膝关节 20 次, 进行前交叉韧带隧道内蠕变, 并向胫骨骨隧道内拧入挤压螺钉进行双重固定前交叉韧带。

**1.4.5 内侧及外侧结构的处理** 对于脱位 III-M 型损伤, 治疗重点是 MCL 或 PMC 损伤, 内侧副韧带股骨止点撕脱伤, 膝关节取内翻屈曲 30° 中立位, 急性期行穿骨缝合, 切口选择内侧关节线中心。纵向劈开深侧的缝匠肌腱膜, 暴露出 MCL 浅层。之后沿 MCL 后缘与 PCL 前缘之间的间隙做一垂直切口, 暴露 MCL 深层。而慢性期病例, 则使用自体半腱肌腱移植物或异体腱肌移植物, 建立骨隧道引入肌腱移植物后挤压螺钉固定或者直接锚钉固定。而对于脱位 III-L 型的患者, 选择直接缝合修复、穿骨缝合修复、锚钉缝合或应用界面螺钉。通常于膝关节屈曲 30° 胫骨中立或轻度内旋位下, 由深至浅逐步进行修复。而对于慢性期病例, 需行 PLC 重建。

### 1.5 术后康复

本研究病例因有术中稳定性及全范围膝关节活动度测试的保障, 故术后均采用“循序渐激”的康复策略, 相较传统康复激进。“循序渐激”的康复有效预防大创伤后关节内外粘连, 减少肢体肿胀、血栓形成、肌肉萎缩等并发症发生。术后患者需佩戴支具伸直位制动 2 周后开始逐步进行部分负重锻炼, 术后第 4 周膝关节支具开链到 60°~75°, 并争取在 6~8 周

主动活动度超过 90°。患者均获准在恢复到 120° 活动度后尝试进行适当的活动 (包括做家务及散步等), 同时应配合每个阶段不同的肌肉锻炼。随访中, 29 例 (93.5%) 均在 2 个月以内达到满意的活动度, 并且可以预期在 9~12 个月时进行体育活动。需要指出的是, 对于有后外侧复合体以及后方结构损伤的患者, 术后 8 周才开始下地逐渐负重行走<sup>[6]</sup>, 3 个月完全负重。

### 1.6 随访及疗效评估

所有患者术后 2、4、6、8 周门诊常规复诊及术后处理、康复指导, 3、6、9、12 个月复查膝关节活动度、稳定性、肌力并复查功能评分、影像学 (X 线、MRI), 功能评分包括: 国际膝关节评分委员会 (International Knee Documentation Committee, IKDC) 分级, IKDC 主观评分, Tegner 评分以及 Lysholm 评分<sup>[1]</sup>。

### 1.7 统计学处理

通过 SPSS 22.0 软件 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 进行统计分析。定量资料以均数±标准差表示, 不同时间 IKDC 评分、Lysholm 评分、Tegner 评分采用重复测量方差分析进行比较。IKDC 分级为定性资料, 采用秩和检验及  $\chi^2$  检验进行统计分析。P<0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

共纳入 42 例患者完成膝关节脱位修复与重建手术, 手术时间 1.5~3.0 (2.00±0.57) h; 术中出血 30~100 (46.0±16.9) ml。所有患者完成术后复诊与随访。所有患者术后伤口 I 期愈合, 无感染发生。4 例术后发生下肢静脉血栓, 通过术后抗凝治疗并未出现严重的并发症; 5 例腓总神经损伤患者通过松解术并进行积极的术后康复神经功能逐渐恢复。患者均满意, 无致残患者。典型病例见图 1-2。

### 2.1 稳定性评估

所有患者术后 12 个月患肢肌力均达到 V 级, 所有患者膝关节主被动活动度恢复到 120° 以上。5 例膝关节前抽屉试验 I 度阳性, 2 例后抽屉试验 I 度阳性, 4 例外翻应力试验 I 度阳性, 3 例内翻应力试验 I 度阳性。

### 2.2 功能评分

所有患者在术后 12 个月膝关节功能评分明显提高 (P<0.05), 详见表 2-4。

### 2.3 影像学评估

所有患者在术后 3、6、12 个月复查膝关节及双下肢全长 X 线, 双下肢力线均恢复正常, 脱位伴骨折的患者术后骨愈合良好, 未出现骨折术后未愈情况。术后 12 个月复查 MRI, 修复重建韧带均未出现韧带自体吸收、松动等重建失败情况。

表 2 膝关节多发韧带损伤患者 42 例术前及术后功能评分表 ( $\bar{x}\pm s$ , 分)

Tab.2 Preoperative and postoperative functional scores of 42 patients with multiple ligament injury of knee joint ( $\bar{x}\pm s$ , score)

时间	急性期患者 (例数=23)				陈旧期患者 (例数=19)			
	IKDC 分级	IKDC 评分	Lysholm 评分	Tegner 评分	IKDC 分级	IKDC 评分	Lysholm 评分	Tegner 评分
术前	6C+17D	20.46±12.61	22.58±16.83	0.71±1.14	5B+7C+7D	39.87±18.52	44.22±25.45	1.87±1.51
术后 6 个月	5A+3B+10C+5D	62.00±16.17	60.68±24.05	2.26±1.02	3A+7B+6C+3D	61.00±17.76	64.67±18.46	2.17±1.28
术后 9 个月	6A+5B+12C	65.43±12.90	70.67±16.12	2.67±1.49	5A+8B+5C+1D	64.33±13.64	70.44±13.04	2.21±1.54
术后 12 个月	8A+10B+5C	69.55±16.57	77.73±15.14	3.14±1.67	6A+9B+4C	67.04±19.07	74.87±14.58	3.06±1.70
F 值		128.013	89.916	36.064		61.164	29.753	20.049
P 值		0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000

表 3 膝关节多发韧带损伤脱位急性期患者 23 例术前与术后随访 Lysholm 评分比较 ( $\bar{x}\pm s$ , 分)

Tab.3 Comparison of Lysholm scores of the acute stage 23 patients with multiple ligament injury with knee dislocation before operation and the follow-up ( $\bar{x}\pm s$ , score)

时间	疼痛	不稳	绞索	肿胀	跛行	爬楼梯	下蹲	支撑	总分
术前	5.96±2.36	5.58±2.17	4.39±1.93	1.42±0.72	1.03±0.52	1.21±0.63	1.37±0.37	1.62±0.87	22.58±16.83
术后 6 个月	17.03±4.89	14.62±5.52	10.56±4.22	5.81±2.01	2.24±0.97	6.06±2.03	2.13±0.72	2.23±0.94	60.68±24.05
术后 9 个月	19.63±3.43	16.53±2.51	11.96±3.32	6.72±1.92	2.93±0.87	7.02±2.01	2.62±0.46	3.26±1.01	70.67±16.12
术后 12 个月	21.02±2.47	18.87±2.83	12.57±1.96	8.01±2.63	3.21±0.62	7.03±1.82	3.24±1.03	3.78±1.32	77.73±15.14
F 值	98.172	43.218	53.721	22.375	39.012	73.091	41.287	28.021	89.916
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表 4 膝关节多发韧带损伤脱位陈旧期患者 19 例术前与术后随访 Lysholm 评分比较 ( $\bar{x}\pm s$ , 分)

Tab.4 Comparison of Lysholm scores of the delayed stage 19 patients with multiple ligament injury with knee dislocation before operation and the follow-up ( $\bar{x}\pm s$ , score)

时间	疼痛	不稳	绞索	肿胀	跛行	爬楼梯	下蹲	支撑	总分
术前	13.65±4.67	10.83±3.94	6.43±2.47	2.46±1.87	2.45±1.23	4.24±2.85	2.12±1.03	2.04±1.96	44.22±25.45
术后 6 个月	18.98±3.34	15.12±3.16	10.96±3.74	6.01±2.04	2.45±0.97	6.46±1.98	2.27±1.02	2.42±0.86	64.67±18.46
术后 9 个月	19.74±1.13	16.73±1.23	11.76±2.76	6.52±1.86	2.97±0.56	6.95±1.32	2.62±0.65	3.15±0.78	70.44±13.04
术后 12 个月	20.46±2.69	17.43±3.43	12.27±2.18	7.65±1.27	3.18±0.43	7.27±1.13	3.19±0.58	3.42±0.87	74.87±14.58
F 值	32.118	32.729	31.774	29.918	53.163	30.101	38.724	29.842	29.753
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

### 3 讨论

#### 3.1 膝关节多发韧带损伤脱位分期分型诊断的重要性

膝关节多发韧带损伤脱位, 由于病情复杂难以精确评估损伤程度, 进而影响后续的诊断、手术时机和手术技术选择, 导致治疗的预后有较大差异, 致残率、截肢率均偏高。国外多发韧带损伤脱位定义为膝关节至少 2 组及以上韧带断裂引起的膝关节不稳, 常用的脱位分型包括 Kennedy 分型以及 Schenck 分型<sup>[8]</sup>。在 Kennedy 分型中<sup>[9]</sup>, 膝关节脱位是根据受伤期间胫骨相对于股骨位置的相对位移将损伤分为前脱位、后脱位、内侧脱位、外侧脱位和旋转脱位。该分类易于理解, 但受伤后大约一半的膝关节脱位无法判断膝关节的初始脱位方向, 因此临床实践中的指

导意义不强。Schenck 分型<sup>[10]</sup>是在评估麻醉下膝关节稳定性的基础上对膝关节脱位进行了分类, 并强调了是由于 2 个或多个韧带损伤引起的关节脱位, 但并未严格区分韧带损伤、膝关节不稳定和膝关节脱位。同时, 该分型不包括患者的合并受伤, 缺乏完整的评估和分析, 无法充分指导临床治疗。本研究根据膝关节解剖结构组成的诊断要素将多发韧带损伤脱位定义为 3 组及以上韧带损伤导致的膝关节不稳, 重点关注脱位是由多发韧带损伤导致的, 并依据损伤结构将其分为 I-VI 型, 同时以 24 h 及 3 周为界将膝关节脱位分为急诊期、急性期脱位及陈旧期脱位。损伤后 24 h 以内急诊期患者, 首要目的是挽救生命和肢体。重点关注患者重要脏器损伤, 维持生命体征平稳。恢复患者关节复位, 恢复患肢血供, 开放

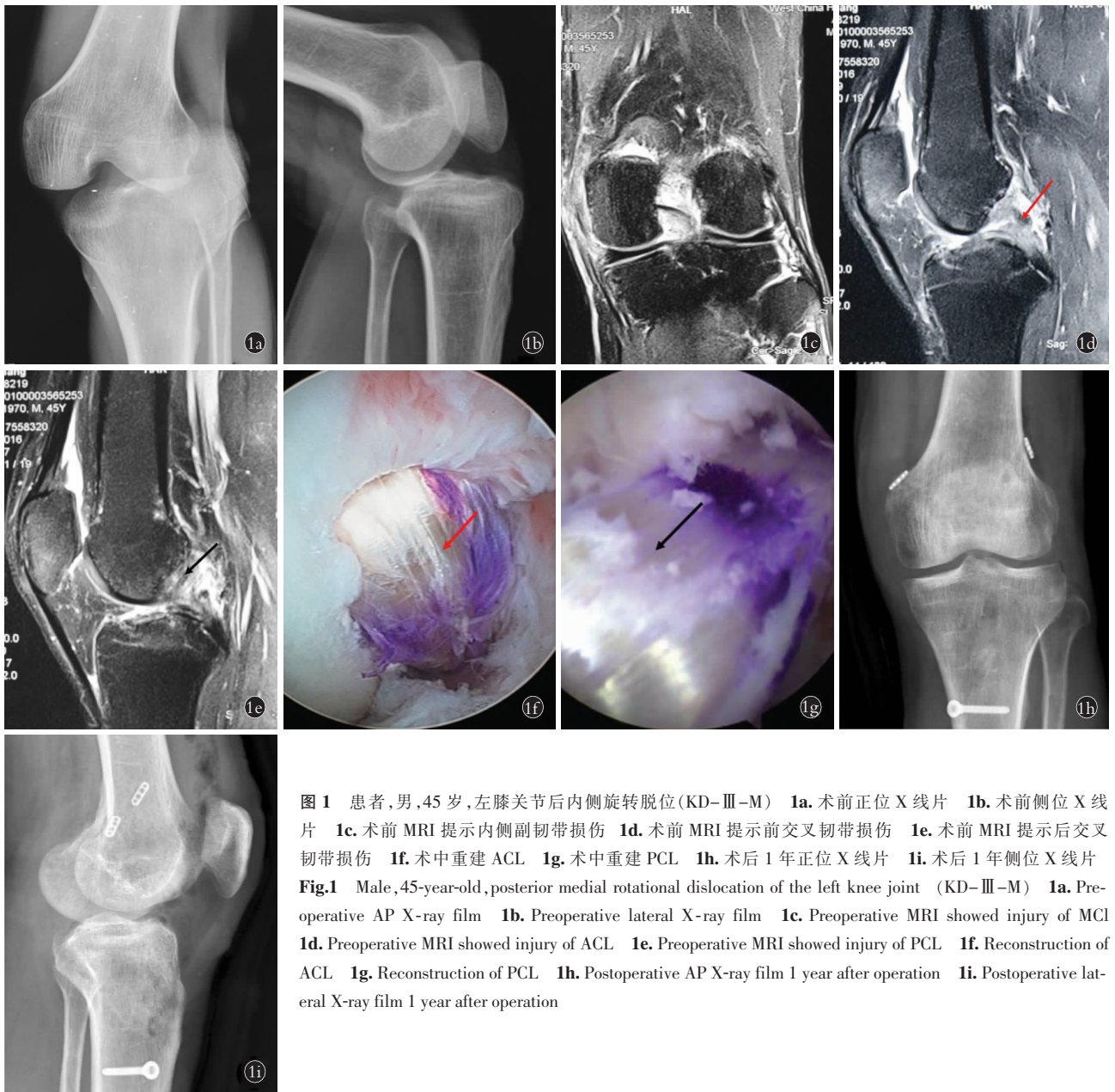


图 1 患者,男,45 岁,左膝关节后内侧旋转脱位(KD-III-M) 1a.术前正位 X 线片 1b.术前侧位 X 线片 1c.术前 MRI 提示内侧副韧带损伤 1d.术前 MRI 提示前交叉韧带损伤 1e.术前 MRI 提示后交叉韧带损伤 1f.术中重建 ACL 1g.术中重建 PCL 1h.术后 1 年正位 X 线片 1i.术后 1 年侧位 X 线片  
**Fig.1** Male,45-year-old,posterior medial rotational dislocation of the left knee joint (KD-III-M) 1a. Pre-operative AP X-ray film 1b. Preoperative lateral X-ray film 1c. Preoperative MRI showed injury of MCL 1d. Preoperative MRI showed injury of ACL 1e. Preoperative MRI showed injury of PCL 1f. Reconstruction of ACL 1g. Reconstruction of PCL 1h. Postoperative AP X-ray film 1 year after operation 1i. Postoperative lateral X-ray film 1 year after operation

伤尽早进行清创,避免感染发生。3 周以内急性期患者,根据不同韧带结构损伤分型(ACL、PCL、MCL、LCL),采取相应的修复与重建方案,恢复关节稳定性和功能,同时修复合并损伤组织。超过 3 周陈旧期患者,其治疗在于损伤结构修复加强或者重建,尽可能改善关节功能。以往膝关节脱位伴多发韧带损伤的研究中,大多基于 8~85 的样本量和 1~13 年的随访期,而临床评分结果:Lysholm 分数范围从 7~90<sup>[5,11-14]</sup>,Tegner 评分范围从 3~6<sup>[5,11-13]</sup>,IKDC 分数范围从 60~85<sup>[5,11-13]</sup>。本研究依据患者的分期分型实施了不同的治疗方案,同时术后康复更有针对性,1 年随访取得了令人满意的结果。

### 3.2 膝关节多发韧带损伤脱位手术治疗

在脱位诊治的临床实践中,ACL 与 PCL 同时受

损的情况十分多见<sup>[14]</sup>,而韧带和其他损伤结构的修复重建次序选择对治疗结果有着重要的影响。时有出现前后交叉韧带只能重建 1 条或优先重建 1 条的情况,当面临此类选择之时,国内外大多数专家均选择优先重建 PCL,因其是维持膝关节中心轴乃至下肢力线稳定的最重要结构<sup>[5]</sup>,其后以优先修复后外侧结构(外侧副韧带)优先<sup>[15-16]</sup>,以纠正膝关节的内翻、外旋畸形,有效恢复膝关节稳定性。但是本研究与某些已发表的临床研究不同的是,对于第 3 选择本研究选择的是 ACL,而不是内侧副韧带<sup>[17-19]</sup>,主要考虑到的是患者术后的运动功能的康复以及内侧副韧带的自愈能力,因此把前交叉韧带的重建放在在前列,此外需指出,是否进行前交叉韧带重建以及手术时机应根据患者的个体情况,急性期患者应尽量与 PCL



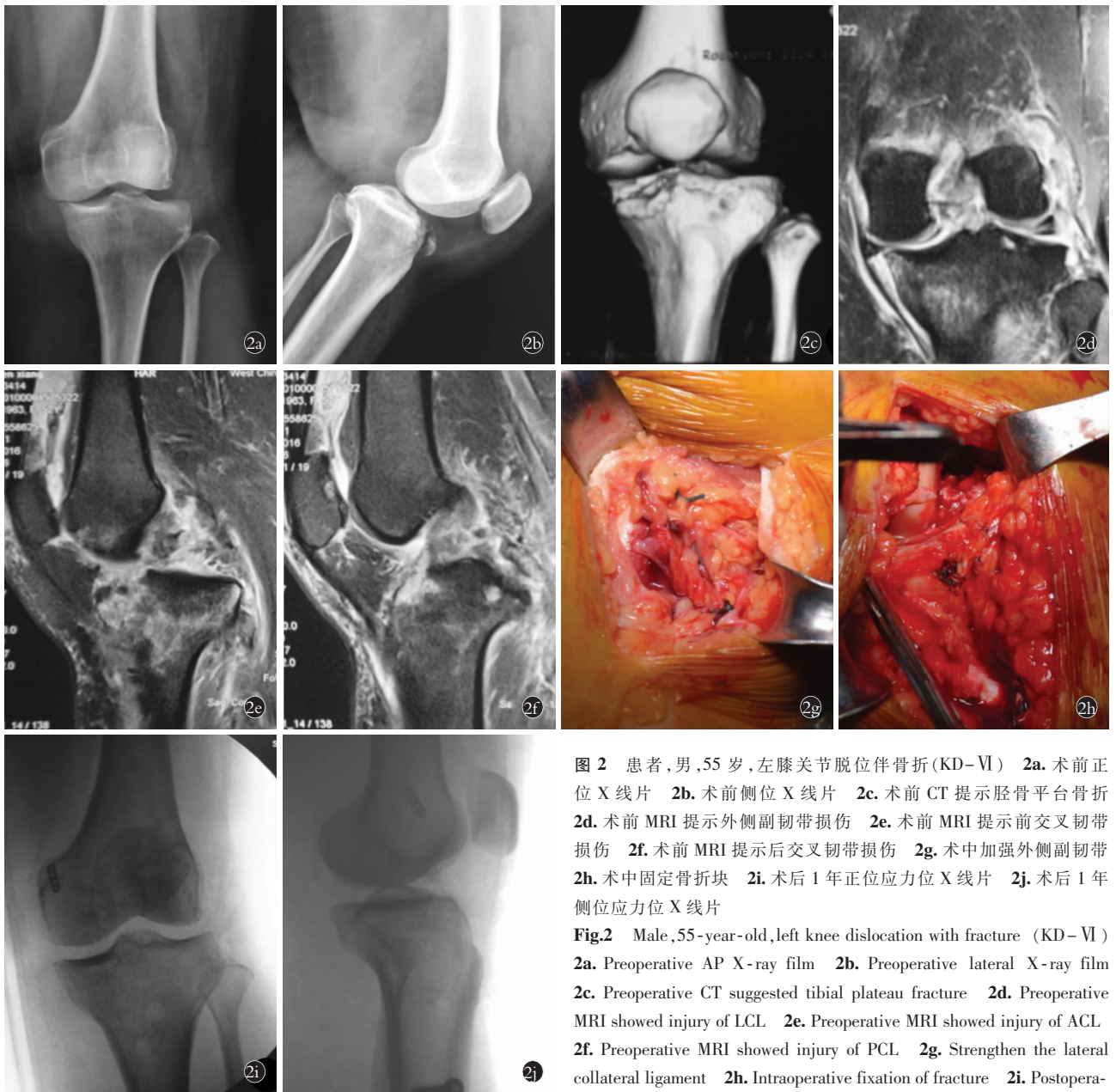


图 2 患者,男,55 岁,左膝关节脱位伴骨折(KD-VI) 2a. 术前正位 X 线片 2b. 术前侧位 X 线片 2c. 术前 CT 提示胫骨平台骨折 2d. 术前 MRI 提示外侧副韧带损伤 2e. 术前 MRI 提示前交叉韧带损伤 2f. 术前 MRI 提示后交叉韧带损伤 2g. 术中加强外侧副韧带 2h. 术中固定骨折块 2i. 术后 1 年正位应力位 X 线片 2j. 术后 1 年侧位应力位 X 线片

Fig.2 Male, 55-year-old, left knee dislocation with fracture (KD-VI) 2a. Preoperative AP X-ray film 2b. Preoperative lateral X-ray film 2c. Preoperative CT suggested tibial plateau fracture 2d. Preoperative MRI showed injury of LCL 2e. Preoperative MRI showed injury of ACL 2f. Preoperative MRI showed injury of PCL 2g. Strengthen the lateral collateral ligament 2h. Intraoperative fixation of fracture 2i. Postoperative lateral stress film 1 year after operation 2j. Postoperative AP stress film 1 year after operation

同时进行重建,陈旧期可选择 I 期或 II 期手术,对于预期功能较差患者可考虑不重建。总体上看多篇论文的观点均认为膝关节脱位的重建满足至少 3 条韧带的完整以维持其站立时的稳定<sup>[19-21]</sup>。有 PLC 损伤时除外,必须同时重建 ACL,因它们有密切的协同稳定膝关节的作用。

### 3.3 膝关节多发韧带损伤脱位的并发症

有文献报道,膝关节多发韧带损伤脱位的术后感染率在 0.5%~0.9%<sup>[22]</sup>,在这项研究中,由于在紧急情况 and 围手术期及时进行了伤口处理,患者未发生感染。在本次纳入研究的患者中,有 2 例进行了膝关节松解的二次手术。常见二次手术的危险因素为术后关节僵硬,且需要在麻醉下进行操作和粘连松解。

特别是在膝关节脱位时,早期重建前交叉韧带可能导致更高的关节纤维化风险。因此,由外科医生和治疗师设计的适当的康复计划可以有效地帮助避免这些并发症。其余引发二次手术原因还包括移植失败等<sup>[5,23]</sup>。

### 3.4 膝关节多发韧带损伤脱位手术移植物的选择

需要指出的是,在临床实践尤其是针对单条前交叉韧带或者后交叉韧带的手术方式的选择中,并非一味地选择使用自体腘绳肌腱、腓骨长肌腱和人工韧带<sup>[22]</sup>。如出现撕脱损伤可以选择韧带穿骨缝合进行复位固定,出现撕脱骨折则可选择骨块复位固定(金属钉+可吸收螺钉+经骨加强固定)<sup>[24]</sup>。因此本研究所讨论的手术方式及所做选择的理由,并非一成不变,

还需结合患者的损伤情况等再进行相关的医疗决策。

### 3.5 本研究的局限性

本次临床研究的局限在于,首先纳入的样本量不够多,这可以在后续项目开展的过程中加以解决。本临床研究并未纳入开放损伤患者及急诊期损伤患者,主要原因是开放性脱位及急诊期患者常在就近医院行清创及外固定等保护处理,因此在收入该类样本时造成了缺失<sup>[25]</sup>,这也是研究的遗憾之一。另外选择的运动功能评分并不能充分反映患者的骨关节炎的表现,这在长期随访中是一个隐患。同时更需 2 年以上的随访结果。

总之,对膝关节多发韧带损伤脱位进行分期,并根据四大韧带不同损伤类型进行分期分型诊断结合并应用对应的治疗方案和康复策略,通过 12 个月随访患者均达到较好的活动度,临床结果满意。本研究可以为临床工作提供一定的指导性意见。

#### 参考文献

- [1] Vicenti G, Solarino G, Carrozzo M, et al. Major concern in the multiligament-injured knee treatment: a systematic review[J]. *Injury*, 2019, 50(Suppl 2): S89-S94.
- [2] Medina O, Arom GA, Yeraniosian MG, et al. Vascular and nerve injury after knee dislocation: a systematic review[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2014, 472(9): 2621-2629.
- [3] Natsuhara KM, Yeraniosian MG, Cohen JR, et al. What is the frequency of vascular injury after knee dislocation[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2014, 472(9): 2615-2620.
- [4] 徐云钦, 严世贵. 创伤性膝关节脱位失稳性的检查与治疗[J]. *中国骨伤*, 2008, 21(3): 204-206.  
XU YQ, YAN SG. Examination and surgical treatment of lost instability of traumatic dislocation of the knee joint[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2008, 21(3): 204-206. Chinese with abstract in English.
- [5] Heitmann M, Akoto R, Krause M, et al. Management of acute knee dislocations: anatomic repair and ligament bracing as a new treatment option—results of a multicentre study[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2019, 27(8): 2710-2718.
- [6] Hanley J, Westermann R, Cook S, et al. Factors associated with knee stiffness following surgical management of multiligament knee injuries[J]. *J Knee Surg*, 2017, 30(6): 549-554.
- [7] Peskun CJ, Levy BA, Fanelli GC, et al. Diagnosis and management of knee dislocations[J]. *Phys Sportsmed*, 2010, 38(4): 101-111.
- [8] Brautigan B, Johnson DL. The epidemiology of knee dislocations[J]. *Clin Sports Med*, 2000, 19(3): 387-397.
- [9] Boisgard S, Versier G, Descamps S, et al. Bicusiate ligament lesions and dislocation of the knee: mechanisms and classification[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2009, 95(8): 627-631.
- [10] Doshier WB, Maxwell GT, Warth RJ, et al. Multiple ligament knee injuries: current state and proposed classification[J]. *Clin Sports Med*, 2019, 38(2): 183-192.
- [11] Engebretsen L, Risberg MA, Robertson B, et al. Outcome after knee dislocations: a 2-9 years follow-up of 85 consecutive patients[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2009, 17(9): 1013-1026.
- [12] Moatshe G, Dornan GJ, Ludvigsen T, et al. High prevalence of knee osteoarthritis at a minimum 10-year follow-up after knee dislocation surgery[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2017, 25(12): 3914-3922.
- [13] Owens BD, Neault M, Benson E, et al. Primary repair of knee dislocations: results in 25 patients (28 knees) at a mean follow-up of four years[J]. *J Orthop Trauma*, 2007, 21(2): 92-96.
- [14] Gella S, Whelan DB, Stannard JP, et al. Acute management and surgical timing of the multiligament-injured Knee[J]. *Instr Course Lect*, 2015, 64: 521-530.
- [15] Woodmass JM, Sanders TL, Johnson NR, et al. Posterolateral corner reconstruction using the anatomical two-tailed graft technique: clinical outcomes in the multiligament injured knee[J]. *J Knee Surg*, 2018, 31(10): 1031-1036.
- [16] Bonanzinga T, Zhang H, Song GY, et al. Is PLC repair of a peel-off femoral lesion an effective option in a multiligament setting[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2015, 23(10): 2936-2942.
- [17] Thompson SF, Peterson BE, Aggarwal A. Acute, recurrent total knee dislocation: polyethylene dislocation and malreduction[J]. *Arthroplast Today*, 2015, 1(1): 7-10.
- [18] Javidan P, Owen J, Cutuk A, et al. How do spanning external fixators on knee dislocation patients affect the use of MRI and knee stability[J]. *J Knee Surg*, 2015, 28(3): 247-254.
- [19] Dabis J, Wilson A. Repair and augmentation with internal brace in the multiligament injured knee[J]. *Clin Sports Med*, 2019, 38(2): 275-283.
- [20] Marom N, Ruzbarsky JJ, Roselaar N, et al. Knee MLI injuries: common problems and solutions[J]. *Clin Sports Med*, 2018, 37(2): 281-291.
- [21] Zamir M, Noor SS, Najjad MKR, et al. Knee dislocations and popliteal artery injury: a single centre experience from karachi[J]. *J Pak Med Assoc*, 2014, 64(12 Suppl 2): S91-94.
- [22] Ranger P, Senay A, Gratton GR, et al. LARS synthetic ligaments for the acute management of 111 acute knee dislocations: effective surgical treatment for most ligaments[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2018, 26(12): 3673-3681.
- [23] Werner BC, Hadeed MM, Gwathmey FW, et al. Medial injury in knee dislocations: what are the common injury patterns and surgical outcomes[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2014, 472(9): 2658-2666.
- [24] Amar MF, Chbani B, Ammoumi O, et al. Open posterior dislocation of the knee with rupture of the patellar tendon and a tibial plateau fracture[J]. *Orthop Rev (Pavia)*, 2010, 2(1): e7.
- [25] Boyce RH, Singh K, Obremskey WT. Acute management of traumatic knee dislocations for the generalist[J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2015, 23(12): 761-768.

(收稿日期: 2020-06-22 本文编辑: 连智华)