

前交叉韧带部分损伤后关节镜下保留残束重建与单束重建的对比研究

姚五平¹, 邢涛¹, 李磊², 何勇¹, 王鹏¹, 姚柳伊¹

(1. 甘肃省中医院, 甘肃 兰州 730050; 2. 福建中医药大学, 福建 福州 350100)

摘要 **目的:**比较前交叉韧带部分损伤后关节镜下保留残束重建与单束重建的临床疗效。**方法:**回顾性分析 73 例前交叉韧带部分损伤患者的病例资料,其中关节镜下保留残束重建 31 例,单束重建 42 例。男 47 例,女 26 例。年龄 18~51 岁,中位数 29 岁。左膝 39 例,右膝 34 例。受伤至手术时间 4 d 至 17 个月,中位数 1 个月。分别比较术前及术后 12 个月 2 组患者的国际膝关节文献委员会(international knee documentation committee, IKDC)评分、Tegner 膝关节运动评分和 Lysholm 膝关节功能评分,并比较术后 12 个月 2 组患者于屈膝 30°和屈膝 90°时双膝胫骨前移距离差值。**结果:**①IKDC 评分。术前及术后 12 个月单束重建组和保留残束重建组患者 IKDC 评分比较,组间差异均无统计学意义[(48.23±24.21)分,(38.26±18.35)分, $t=0.752$, $P=0.426$;(91.12±8.75)分,(94.12±7.23)分, $t=0.845$, $P=0.513$];术后 12 个月 2 组患者 IKDC 评分均高于术前($t=0.423$, $P=0.001$; $t=0.579$, $P=0.004$)。②Tegner 膝关节运动评分。术前及术后 12 个月 2 组患者 Tegner 膝关节运动评分比较,组间差异均无统计学意义[(52.45±28.97)分,(47.24±27.89)分, $t=0.491$, $P=0.501$;(94.21±5.51)分,(95.61±2.98)分, $t=0.780$, $P=0.146$];术后 12 个月 2 组患者 Tegner 膝关节运动评分均高于术前($t=0.213$, $P=0.000$; $t=0.458$, $P=0.007$)。③Lysholm 膝关节功能评分。术前及术后 12 个月 2 组患者 Lysholm 膝关节功能评分比较,组间差异均无统计学意义[(3.06±2.31)分,(2.76±2.68)分, $t=0.813$, $P=0.079$;(7.15±1.70)分,(7.45±1.72)分, $t=0.851$, $P=0.124$];术后 12 个月 2 组患者 Lysholm 膝关节功能评分均高于术前($t=0.741$, $P=0.006$; $t=0.193$, $P=0.000$)。④双膝胫骨前移距离差值。术后 12 个月屈膝 30°(15 磅、20 磅、30 磅)和屈膝 90°(15 磅、20 磅、30 磅)时单束重建组患者的双膝胫骨前移距离差值均大于保留残束重建组[(1.51±1.52)mm,(0.54±1.01)mm, $t=0.127$, $P=0.013$;(1.92±1.57)mm,(0.74±1.04)mm, $t=0.226$, $P=0.001$;(2.23±1.32)mm,(1.35±1.26)mm, $t=0.121$, $P=0.012$;(0.97±1.24)mm,(0.42±0.76)mm, $t=0.452$, $P=0.021$;(0.97±1.68)mm,(0.34±1.02)mm, $t=0.521$, $P=0.016$;(1.25±1.49)mm,(0.53±1.26)mm, $t=0.530$, $P=0.012$]。结论:关节镜下保留残束重建和单束重建修复 ACL 部分损伤,均能获得满意的膝关节功能,但是保留残束重建较单束重建能够提供更好的膝关节稳定性。

关键词 前交叉韧带;前交叉韧带重建;关节镜检查;治疗,临床研究性

A retrospective trial of arthroscopic reconstruction with residual – bundle reserved versus single – bundle reconstruction for treatment of anterior cruciate ligament partial injury

YAO Wuping¹, XING Tao¹, LI Lei², HE Yong¹, WANG Peng¹, YAO Liuyi¹

1. Gansu Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine, Lanzhou 730050, Gansu, China

2. Fujian University of Traditional Chinese Medicine, Fuzhou 350100, Fujian, China

ABSTRACT **Objective:**To compare the clinical curative effects of arthroscopic anterior cruciate ligament(ACL)reconstruction with residual – bundle reserved versus single – bundle reconstruction for treatment of ACL partial injury. **Methods:**The medical records of 73 patients with ACL partial injury who were treated with arthroscopic ACL reconstruction with residual – bundle reserved(31)and single – bundle reconstruction(42)were analyzed retrospectively. The patients consisted of 47 males and 26 females, and ranged in age from 18 to 51 years(median = 29 yrs), and ranged in disease course from 4 days to 17 months(Median = 1 month). The ACL partial injury located in left knee for 39 patients and right knee for 34 patients. International knee documentation committee(IKDC)score, Tegner knee movement score and Lysholm knee functional score were compared between the two groups before the surgery and at 12 months after the surgery respectively, and the difference in antedisplacement distance between bilateral tibia were also compared between the two groups when the knee was bent into a angle of 30 and 90 degrees at 12 months after the surgery. **Results:**There was no statistical difference in IKDC scores between the 2 groups before the surgery and at 12 months after the surgery(48.23 ± 24.21 vs 38.26 ± 18.35 points, $t=0.752$, $P=0.426$;

91.12 ± 8.75 vs 94.12 ± 7.23 points, $t = 0.845$, $P = 0.513$). The IKDC scores of the 2 groups were higher at 12 months after the surgery compared to pre-surgery ($t = 0.423$, $P = 0.001$; $t = 0.579$, $P = 0.004$). There was no statistical difference in Tegner knee movement scores between the 2 groups before the surgery and at 12 months after the surgery (52.45 ± 28.97 vs 47.24 ± 27.89 points, $t = 0.491$, $P = 0.501$; 94.21 ± 5.51 vs 95.61 ± 2.98 points, $t = 0.780$, $P = 0.146$). The Tegner knee movement scores of the 2 groups were higher at 12 months after the surgery compared to pre-surgery ($t = 0.213$, $P = 0.000$; $t = 0.458$, $P = 0.007$). There was no statistical difference in Lysholm knee functional scores between the 2 groups before the surgery and at 12 months after the surgery (3.06 ± 2.31 vs 2.76 ± 2.68 points, $t = 0.813$, $P = 0.079$; 7.15 ± 1.70 vs 7.45 ± 1.72 points, $t = 0.851$, $P = 0.124$). The Lysholm knee functional scores of the 2 groups were higher at 12 months after the surgery compared to pre-surgery ($t = 0.741$, $P = 0.006$; $t = 0.193$, $P = 0.000$). The difference in antedisplacement distance between bilateral tibia were greater in single-bundle reconstruction group compared to residual-bundle reconstruction group when the knee was bent into a angle of 30 degrees (15, 20 and 30 pounds) and 90 degrees (15, 20 and 30 pounds) at 12 months after the surgery (1.51 ± 1.52 vs 0.54 ± 1.01 mm, $t = 0.127$, $P = 0.013$; 1.92 ± 1.57 vs 0.74 ± 1.04 mm, $t = 0.226$, $P = 0.001$; 2.23 ± 1.32 vs 1.35 ± 1.26 mm, $t = 0.121$, $P = 0.012$; 0.97 ± 1.24 vs 0.42 ± 0.76 mm, $t = 0.452$, $P = 0.021$; 0.97 ± 1.68 vs 0.34 ± 1.02 mm, $t = 0.521$, $P = 0.016$; 1.25 ± 1.49 vs 0.53 ± 1.26 mm, $t = 0.530$, $P = 0.012$). **Conclusion:** Satisfactory knee function can be obtained by arthroscopic ACL reconstruction with residual-bundle reserved or single-bundle reconstruction in the treatment of ACL partial injury, while the former surpasses the latter in knee stability.

Key words anterior cruciate ligament; anterior cruciate ligament reconstruction; arthroscopy; therapies, investigational

前交叉韧带 (anterior cruciate ligament, ACL) 作为稳定膝关节的重要韧带之一,其损伤在临床较为常见。目前关节镜下韧带重建术是治疗 ACL 损伤的主要方式,而对于 ACL 部分损伤的重建方式,学者们却存有争议。为了比较保留残束重建与单束重建治疗 ACL 部分损伤的临床疗效,笔者回顾性分析了 2009 年 1 月至 2011 年 12 月分别采用这 2 种方法治疗的 73 例 ACL 部分损伤患者的病例资料,现报告如下。

表 1 2 组 ACL 部分损伤患者基线资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	病程(例)		
		男	女		<2 周	2 周 ≤ 病程 ≤ 1 个月	>1 个月
单束重建组	42	27	15	32.357 ± 8.060	21	9	12
保留残束重建组	31	20	11	31.968 ± 8.573	15	9	7
检验统计量		$\chi^2 = 0.247$		$t = 0.199$	$\chi^2 = 0.674$		
P 值		0.414		0.843	0.714		

1.2 诊断标准 参照中华中医药学会制定的 ACL 损伤诊断标准指南^[1]。

1.3 纳入标准 ①符合上述诊断标准;②年龄 18 ~ 55 岁;③病例资料完整。

1.4 排除标准 ①合并内侧副韧带损伤、半月板损伤者;②合并外侧副韧带损伤者;③合并后交叉韧带损伤;④合并有严重的膝关节炎者。

2 方法

2.1 分组方法 按照重建方式不同将 73 例患者分为单束重建组 42 例和保留残束重建组 31 例。

2.2 手术方法

2.2.1 关节镜探查 采用硬膜外阻滞麻醉,患者取

1 临床资料

1.1 一般资料 纳入研究的患者共 73 例,男 47 例、女 26 例。年龄 18 ~ 51 岁,中位数 29 岁。均为在甘肃省中医院住院治疗的 ACL 部分损伤患者,其中左膝 39 例、右膝 34 例。致伤原因:运动伤 52 例,交通事故伤 10 例,扭伤 11 例。受伤至手术时间 4 d 至 17 个月,中位数 1 个月。2 组患者性别、年龄、病程等基线资料比较,组间差异无统计学意义,具有可比性(表 1)。

仰卧位。取膝关节前内侧或前外侧入路探查关节,清理 ACL 残端及影响操作的脂肪垫、皱襞等,保留未断裂的残留束支。

2.2.2 取腱 由胫骨结节内侧 2 cm、向下 1 cm 处入路,取同侧半腱肌与股薄肌肌腱,剔除肌肉组织。双股半腱肌肌腱及双股股薄肌肌腱用肌腱线编织缝合,测量 4 股肌腱直径。

2.2.3 胫骨隧道定位 采用 ACL 胫骨定位器,选择与肌腱相同直径的钻头钻取胫骨隧道。前内侧束定位点位于内侧髁间棘与外侧半月板连线之间,紧靠后外侧束胫骨止点的前内侧;重建后外侧束的胫骨定位点位于前内侧束胫骨止点的后外侧,部分重建保留残

束作为定位标志。完全重建采用单束重建,胫骨定位为外侧半月板前角游离缘的延长线与髁间棘外侧的交界处。

2.2.4 股骨隧道定位 保留残束重建时,前内侧束采用 11 点(右膝)和 13 点(左膝)位置,后外侧束采用 9 点(右膝)和 15 点(左膝)位置,注意避免损伤残留束支和止点。单束重建采用 11 点(右膝)和 13 点(左膝),根据骨隧道直径和长度选择合适长度的缝合纽扣和韧带直径相匹配的挤压螺钉,缝合纽扣固定 ACL 股骨端,带齿门形钉及挤压螺钉固定 ACL 胫骨端。镜下屈伸膝关节观察移植物与髁间窝无撞击以及重建韧带的张力适宜后,放置引流管于关节腔内。

2.3 术后处理方法 术后用支具固定患肢于伸膝位 12 周;术后 1 d 常规行股四头肌收缩锻炼及踝关节背伸功能锻炼;术后 2 周开始逐渐行膝关节屈曲功能锻炼;术后 3 个月开始行日常活动;术后 6 个月开始练习慢跑;术后 1 年后开始进行体育运动。

2.4 疗效评价方法 分别于术前及术后 12 个月记录并比较 2 组患者国际膝关节文献委员会(international knee documentation committee, IKDC)评分^[2]、Tegner 膝关节运动评分^[3]和 Lysholm 膝关节功能评

分^[4]。并于术后 12 个月采用 KT-2000 关节测量仪(美国 MED metric 公司)进行膝关节稳定性的测量^[5],记录并比较 2 组患者于屈膝 30°和屈膝 90°时双膝胫骨前移距离差值,即患侧膝胫骨前移距离-健侧膝胫骨前移距离。

2.5 数据统计方法 采用 SPSS17.0 统计软件对所得数据进行统计学分析,2 组患者性别、病程的组间比较采用 χ^2 检验,年龄、IKDC 评分、Tegner 膝关节运动评分、Lysholm 膝关节功能评分、双膝胫骨前移距离差值的组间比较或手术前后比较采用 t 检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

3 结 果

术前及术后 12 个月 2 组患者 IKDC 评分、Tegner 膝关节运动评分、Lysholm 膝关节功能评分的组间比较,差异均无统计学意义;术后 12 个月 2 组患者 IKDC 评分、Tegner 膝关节运动评分、Lysholm 膝关节功能评分均高于术前(表 2、表 3、表 4)。术后 12 个月,屈膝 30°和屈膝 90°时单束重建组患者的双膝胫骨前移距离差值均大于保留残束重建组(表 5)。典型病例图片见图 1。

表 2 2 组 ACL 部分损伤患者手术前后 IKDC 评分比较

组别	IKDC 评分($\bar{x} \pm s$,分)		t 值	P 值
	术前	术后 12 个月		
单束重建组	48.23 ± 24.21	91.12 ± 8.75	0.423	0.001
保留残束重建组	38.26 ± 18.35	94.12 ± 7.23	0.579	0.004
t 值	0.752	0.845		
P 值	0.426	0.513		

表 3 2 组 ACL 部分损伤患者手术前后 Tegner 膝关节运动评分比较

组别	Tegner 膝关节运动评分($\bar{x} \pm s$,分)		t 值	P 值
	术前	术后 12 个月		
单束重建组	52.45 ± 28.97	94.21 ± 5.51	0.213	0.000
保留残束重建组	47.24 ± 27.89	95.61 ± 2.98	0.458	0.007
t 值	0.491	0.780		
P 值	0.501	0.146		

表 4 2 组 ACL 部分损伤患者手术前后 Lysholm 膝关节功能评分比较

组别	Lysholm 膝关节功能评分($\bar{x} \pm s$,分)		t 值	P 值
	术前	术后 12 个月		
单束重建组	3.06 ± 2.31	7.15 ± 1.70	0.741	0.006
保留残束重建组	2.76 ± 2.68	7.45 ± 1.72	0.193	0.000
t 值	0.813	0.851		
P 值	0.079	0.124		

表 5 2 组 ACL 部分损伤患者术后 12 个月双膝胫骨前移距离差值比较 $\bar{x} \pm s, \text{mm}$

组别	屈膝 30°			屈膝 90°		
	15 磅	20 磅	30 磅	15 磅	20 磅	30 磅
单束重建组	1.51 ± 1.52	1.92 ± 1.57	2.23 ± 1.32	0.97 ± 1.24	0.97 ± 1.68	1.25 ± 1.49
保留残束重建组	0.54 ± 1.01	0.74 ± 1.04	1.35 ± 1.26	0.42 ± 0.76	0.34 ± 1.02	0.53 ± 1.26
t 值	0.127	0.226	0.121	0.452	0.521	0.530
P 值	0.013	0.001	0.012	0.021	0.016	0.012

1 磅相当于 4.45 N

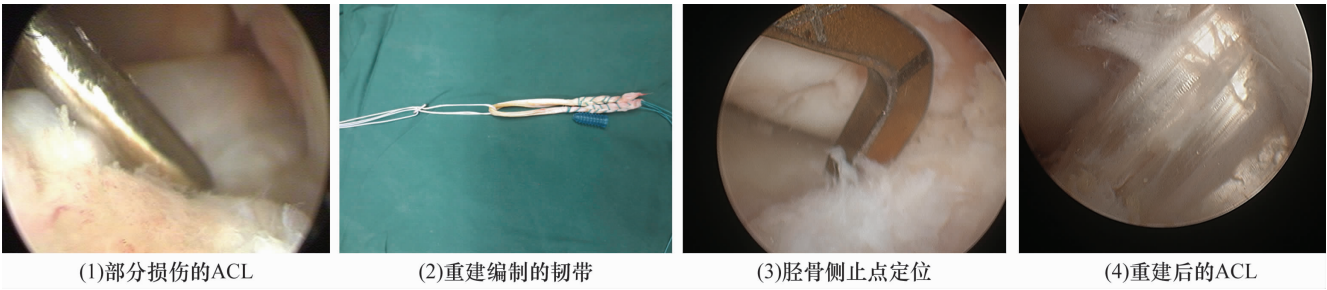


图 1 ACL 部分损伤后关节镜下重建手术图片

患者,男,25 岁,ACL 部分损伤,采用关节镜下保留残束重建 ACL 术治疗

4 讨 论

ACL 是稳定膝关节的重要结构之一,由前内侧束 (anteromedial bundle, AMB) 和后外侧束 (posterolateral bundle, PLB) 组成^[6]。AMB 分布于股骨侧止点后上部分和胫骨侧止点前内部分,PLB 分布于股骨侧止点前下部分和胫骨侧止点后外部分。从韧带整体看,AMB 大致位于 PLB 的前方,这就形成伸直时 PLB 紧张,屈曲时 AMB 紧张。AMB 与 PLB 分别在屈曲位及伸直位对膝关节的前向稳定性起重要作用,而 PLB 对抗旋转作用强于 AMB^[7],是维持膝关节旋转稳定的主要结构之一,故不同的应力可能造成 ACL 不同束的损伤^[8]。

关于 ACL 损伤后是否保留残束重建的问题,目前学术界尚存争议。Ochi 等^[9]认为,只要残束直径为原韧带的 1/3 ~ 1/2,并且具有良好的张力,均可予以保留重建。Bak 等^[10]对 56 例单纯 ACL 部分损伤而未行重建术患者进行随访,发现高达 70% 患者因韧带松弛而导致运动水平明显下降。笔者认为,对于青少年、运动员或 ACL 损伤程度大于 50% 者,特别是 PLB 撕裂者应保留残束重建。PLB 损伤后易产生旋转不稳,需手术重建;而单纯 AMB 撕裂可以通过加强肌肉功能锻炼来增加膝关节的稳定性,但残束可因后期应力集中而出现松弛甚至断裂^[10]。故笔者认为,对于有症状的 AMB 撕裂者仍应积极采取保留残束重建。

重建后的韧带需经历坏死、细胞增生、再血管化等重塑过程。移植在重塑过程所经历的一系列生物学、组织学及生物力学变化称之为“韧带化”。Duthon 等^[8]研究发现,ACL 外覆盖一层富含毛细血管的滑膜,滑膜血管易向韧带内长入。Unterhauser 等^[11]认为在移植物的韧带化过程中,血管长入对于韧带重塑有着重要意义;因此保留 ACL 残束有利于重建韧带再血管化。Gohil 等^[12]研究结果显示,保留 ACL 残端滑膜组织有利于移植韧带的再血管化。刘玉杰等^[13-14]通过临床观察证实,保留 ACL 残束进行重建,有利于移植物的再血管化和爬行替代及本体感觉的恢复。ACL 滑膜下类似于高尔基腱器官感受器有利于膝关节的稳定^[15-16]。Georgoulis 等^[17-18]研究认为,断裂交叉韧带残端内的感受器在受伤后长时间存在,建议在手术过程中应考虑保留残端重建,有利于患膝本体感觉的恢复。Crain 等^[19]认为,保留 ACL 残留纤维束有利于维持关节的前向稳定性。在重建 ACL 时保留残端、残束可以根据其解剖足迹进行解剖重建定位,更符合生物力学特征^[20-21]。Song 等^[22]认为双束重建较单束重建可获得更好的前后、旋转稳定性。余家阔等^[23]研究发现,保留残束重建的临床效果要优于单束重建及双束重建,并能获得更好的稳定性。本研究结果也证实了,保留残束重建较单束重建能够获得更好的膝关节稳定性。

本研究结果显示,关节镜下保留残束重建和单束

重建修复 ACL 损伤,均能获得满意的膝关节功能,但是保留残束重建较单束重建能够提供更好的膝关节稳定性。

5 参考文献

[1] 中华中医药学会. 膝关节交叉韧带损伤[J]. 风湿病与关节炎, 2013, 2(5): 78-80.

[2] Hefti E, Müller W, Jakob RP, et al. Evaluation of knee ligament injuries with the IKDC form[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 1993, 1(3): 226-334.

[3] Tegner Y, Lysholm J. Rating system in evaluation of knee ligment injuries[J]. Clin Orthop, 1985, 198: 43-49.

[4] Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale[J]. Am J Sports Med, 1982, 10(3): 150-154.

[5] 马敏超, 蒋垚. KT1000/KT2000 关节测量仪对前交叉韧带损伤诊断及重建术后移植物稳定性的评估价值[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2007, 11(40): 8123-8126.

[6] Chhabra A, Starman JS, Ferretti M, et al. Anatomic, radiographic, biomechanical, and kinematic evaluation of the anterior cruciate ligament and its two functional bundles[J]. J Bone Joint Surg Am, 2006, 88(suppl 4): 2-10.

[7] Ishibashi Y, Tsuda E, Satoh H, et al. Posterolateral bundle reconstruction for rotatory instability after revision anterior cruciate ligament surgery[J]. Journal of Orthopaedic Science, 2005, 10(5): 546-549.

[8] Duthon VB, Barea C, Abrassart S, et al. Anatomy of the anterior cruciate ligament[J]. Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy, 2006, 14(3): 204-213.

[9] Ochi M, Adachi N, Deie M, et al. Anterior cruciate ligament augmentation procedure with a 1-incision technique; antero-medial bundle or posterolateral bundle reconstruction[J]. Arthroscopy, 2006, 22(4): 463.

[10] Bak K, Scavenuis M, Hansen S, et al. Isolated partial rupture of the anterior cruciate ligament. Long-term follow-up of 56 cases[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 1997, 5(2): 66-71.

[11] Unterhauser FN, Bail HJ, Her J, et al. Endoligamentous revascularization of an anterior cruciate ligament graft[J]. Clin Orthop Relat Res, 2003, 414(414): 276-288.

[12] Gohil S, Annear PW. Anterior cruciate ligament reconstruc-

tion using autologous double hamstrings: a comparison of standard versus minimal debridement techniques using MRI to assess revascularization. A randomised prospective study with a one year follow-up[J]. J Bone Joint Surg Br, 2007, 89(9): 1165-1171.

[13] 刘玉杰, 李志超, 李海鹏, 等. 保留交叉韧带前内侧束或后外侧束与残端重建 ACL 的价值[J]. 中国矫形外科杂志, 2008, 16(2): 89-91.

[14] 张羽飞, 王福生, 王立德, 等. 关节镜下部分重建治疗膝关节前交叉韧带不完全断裂[J]. 中华创伤骨科杂志, 2008, 10(11): 1016-1018.

[15] Zimny ML, Michael S, Eugene D. Mechanoreceptors in the human anterior cruciate ligament[J]. Anat Rec, 1986, 214(2): 204-209.

[16] Schultz RA, Miller DC, Kerr CS, et al. Mechanoreceptors in human cruciate ligaments. A histological study[J]. J Bone Joint Surg Am, 1984, 66(7): 1072-1076.

[17] Georgoulis AD, Pappa L, Moebius U, et al. The presence of proprioceptive mechanoreceptors in the remnants of the ruptured ACL as a possible source of re-innervation of the ACL autograft[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2001, 9(6): 364-368.

[18] Adachi N, Ochi M, Uchio Y, et al. Mechanoreceptors in the anterior cruciate ligament contribute to the joint position sense[J]. Acta Orthop Scand, 2002, 73(3): 330-334.

[19] Crain EH, Fithian DC, Paxton EW, et al. Variation in anterior cruciate ligament scar pattern: does the scar pattern affect anterior laxity in anterior cruciate ligament-deficient knees? [J]. Arthroscopy, 2005, 21(1): 19-24.

[20] 赵双利, 王世轩, 李洪涛. 前交叉韧带重建术中股骨隧道定位方法的发展趋势[J]. 中医正骨, 2015, 27(1): 63-65.

[21] 余家阔. 膝关节损伤的关节镜手术治疗[J]. 中医正骨, 2013, 25(9): 3-9.

[22] Song EK, Seon JK, Yim JH, et al. Progression of osteoarthritis after double- and single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction[J]. Am J Sports Med, 2013, 41(10): 2340-2346.

[23] 余家阔, 敖英芳, 于长隆, 等. 关节镜下腘绳肌部分重建、单束重建和双束重建前交叉韧带的疗效比较[J]. 中华创伤骨科杂志, 2007, 9(6): 523-528.

(2015-09-01 收稿 2015-10-11 修回)