

· 临床研究 ·

前交叉韧带单束重建和双束解剖重建短期临床疗效的病例对照研究

王秀峰, 杨光, 徐铁峰, 刘铁民

(诸暨市人民医院骨科, 浙江 诸暨 311800)

【摘要】 目的:比较关节镜下采用单束重建和双束重建前交叉韧带的临床效果。**方法:**自 2009 年 1 月至 2010 年 5 月, 45 例前交叉韧带撕裂患者分别行前交叉韧带解剖双束重建(双束重建组)和自体腘绳肌腱前交叉韧带单束重建(单束重建组)。双束组 22 例, 男 15 例, 女 7 例; 年龄(27.04±3.68)岁; 运动损伤 3 例, 交通损伤 19 例。单束组 18 例, 男 13 例, 女 5 例; 年龄(28.16±4.76)岁; 运动损伤 2 例, 交通损伤 16 例。按照 IKDC、Lysholm 膝关节评分标准及 Lachman 试验、轴移试验及 KT-1000 评估疗效。**结果:**双束重建组 22 例、单束重建组 18 例均获随访, 时间 12 个月。单束重建组 IKDC 评分从术前(41.40±6.30)分提高至(95.70±3.10)分; Lysholm 评分从(47.20±6.30)分提高至(94.20±2.40)分, 双束重建组 IKDC 评分从术前(40.90±6.10)分提高至(96.10±3.40)分, Lysholm 膝关节评分从术前(48.10±6.50)分提高至(95.10±2.49)分, 两组差异无统计学意义。两组患者中均有 1 例 Lachman 试验 I 度阳性, 1 例轴移试验阳性。双束重建组 KT-1000 值(1.5±1.2) mm, 单束重建组 KT-1000 值(1.9±1.5) mm, 两组差异无统计学意义。**结论:**关节镜下采用单束重建和双束重建前交叉韧带临床疗效无明显差异。

【关键词】 前交叉韧带; 关节镜; 修复外科手术; 病例对照研究

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2012.11.003

Case-control study on clinical effects of arthroscopic single-versus double-bundle ACLs reconstructions WANG Xiu-feng, YANG Guang, XU Tie-feng, LIU Tie-min. Department of Orthopaedics Surgery, People's Hospital of Zhuji, Zhejiang 311800, China

ABSTRACT Objective: To compare the clinical results of arthroscopic single and double-bundle ACLs reconstructions. **Methods:** From January 2009 to May 2010, 45 patients with anterior cruciate ligament tear were divided into two groups. In the first group, the anterior cruciate ligament were anatomical reconstructed with double-bundle semitendinous tendon, and in the second group the anterior cruciate ligaments were anatomical reconstructed with single bundle semitendinous tendon. There were 22 patients (15 males and 7 females) in double-bundle group, with an average age of (27.04±3.68) years; 18 patients (13 males and 5 females) in single bundle group, with an average age of (28.16±4.76) years. Therapeutic effects between two groups were compared according to the IKDC, Lysholm scoring standards and Lachman test, knee pivot shift test, KT-1000. **Results:** Twenty-two patients in double-bundle group and 18 patients in single-bundle group were followed-up, and the mean duration was 12 months. The IKDC score of patients in single-bundle group improved from preoperative 41.40±6.30 to postoperatively 95.70±3.10, Lysholm score increased from preoperative 47.20±6.30 to postoperative 94.20±2.40. And the IKDC score of patients in double-bundle group improved from preoperative 40.90±6.10 to postoperative 96.10±3.40, Lysholm score increased from preoperative 48.10±6.50 to postoperative 95.10±2.49. There was no statistically significant difference between the two groups. The Lachman test was positive in 2 patients (1 patient in double-bundle group and 1 patient in single-bundle group); and pivot shift test was positive in 2 patients (1 patient in double-bundle group and 1 patient in single-bundle group). KT-1000 of patients in double-bundle group was (1.5±1.2) mm, and (1.9±1.5) mm in single-bundle group, there were no statistically significant differences between the two groups. **Conclusion:** Arthroscopic single-bundle reconstruction and double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction have no significant differences in clinical effects.

KEYWORDS Anterior cruciate ligament; Arthroscopes; Reconstruction surgical procedures; Case-control studies

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(11): 891-894 www.zggszz.com

在美国每年有 75 000~100 000 例膝关节前交叉韧带重建术, 文献报道手术成功率 69%~95%, 但有

10%~20% 存在膝关节不稳和疼痛^[1]。传统的前交叉韧带单束重建主要重建前后方向的稳定性, 对旋转稳定作用差, 前交叉韧带单束重建 International Knee Documentation Committee (IKDC) 评分分值只有正常

人的 61%~67%^[2]。前交叉韧带双束解剖重建可以从解剖上恢复前交叉韧带原有的形态。自 2009 年 1 月至 2010 年 5 月将 45 例前交叉韧带撕裂患者分成 2 组, 分别行前交叉韧带解剖双束重建和前交叉韧带单束重建, 肌腱均取自体腘绳肌腱, 对符合纳入标准的 40 例进行研究。

1 资料与方法

1.1 病例选择 纳入标准: ①成年人, 年龄 <45 岁; ②既往无膝关节手术史; ③膝关节软骨不存在明显的损伤(排除 III-IV 度损伤); ④髌间窝无狭窄; ⑤随访时间 ≥1 年。

1.2 临床资料与分组 本组共 40 例, 分为 2 组。前交叉韧带撕裂需手术患者随机入住 2 位主管医生的固定床位, 行双束前交叉韧带重建为双束重建组, 行前交叉韧带单束重建为单束重建组, 双束重建组 22 例, 单束重建组 18 例。所有手术由同一医师完成, 所有患者采用自体肌腱^[3]。初次损伤至手术时间 5 d~2 个月。主诉包括疼痛 30 例, 打软腿 4 例, 偶发交锁 6 例。术前 Lachman 试验 I 或 II 度阳性 25 例, III 度阳性 15 例。麻醉后所有患者轴移试验 I 或 II 度阳性。单束重建组和双束重建组在性别、年龄、损伤原因、术前 Lysholm^[4]、IKDC 评分^[5]等方面差异均无统计学意义, 具有可比性(见表 1)。

1.3 手术方法

1.3.1 单束重建 连续硬膜外麻醉, 顺胫骨结节鹅足附着处皮纹斜行切口, 显露半腱肌股薄肌肌腱附着点并切断。循此向近端分离, 切断半腱肌联合腱。二腱分别套入剥离器, 顺纵轴方向向近端缓慢推进。剪断腱划, 游离并取出二肌腱, 刮除肌肉组织。分别以不可吸收 2 号强生编织线编织缝合二腱两端, 股薄肌对折, 半腱肌 3 折, 合并为 5 股腱束。对折端捆绑固定 Endo-Button, 编织线端均保留线头, 置牵引器上以 15~20 磅力预张处理 10~15 min, 备用。用 55°胫骨前交叉定位器以外侧半月板前角游离缘延长线和内侧胫骨髁间隆突内侧交点为定位点, 隧道口位于前交叉胫骨止点中间偏内偏后, 钻孔直径与所编肌腱直径相当。股骨端隧道一般位于过顶点的前方 5~7 mm, 隧道口位于 10 点(右)和 2 点(左)的

位置, 钻孔直径与所编肌腱相当。翻转 Endo-Button 固定股骨端, 屈膝关节 90°位拉紧肌腱, 用界面螺钉固定胫骨端。

1.3.2 双束解剖重建 连续硬膜外麻醉, 顺胫骨结节鹅足附着处皮纹斜行切口, 显露半腱肌股薄肌肌腱附着点并切断。循此向近端分离, 切断半腱肌联合腱。二腱分别套入剥离器, 剪断腱划, 顺纵轴方向向近端缓慢推进。游离并取出二肌腱, 刮除肌肉组织。分别以不可吸收 2 号强生编织线编织缝合二腱两端, 股薄肌对折, 半腱肌 3 折, 对折端各拴一 Endo-Button, 编织线端均保留线头。标记二腱, 置牵引器上以 15~20 磅力预张处理 10~15 min, 备用。股骨隧道准备: 把股骨髁间窝外壁过顶点前缘的 5~7 mm 左膝关节在 1:30 点的位置, 右膝关节在 10:30 点的位置作为前内侧束(AM)止点。必要时股骨髁间窝成形, 后外侧束(PL)骨道入口定位是: 屈膝 90°位时, 前交叉韧带(ACL)附着区长轴与经股骨-胫骨接触点的垂直线的交点; 两骨道的中心点相距约 8 mm。胫骨隧道准备: 定位 PL 骨道的关节内中心点于后交叉韧带(PCL)前方 5~8 mm 的凹陷处, 关节外中心点定位于胫骨近端前内侧面、关节面下方 15~20 mm 处。AM 骨道的关节内中心点位于胫骨髁间中线与外侧半月板前角交汇处、后外侧束骨道前方 5~8 mm 处, 关节外中心点位于胫骨结节的内侧。前外侧束与胫骨成 45°胫骨瞄准器钻取隧道, 后外侧束去 55°胫骨瞄准器钻取隧道, 先将 PLB 移植物自外侧胫骨骨道通过关节腔拉入 PLB 股骨骨道, 翻转 Endo-Button 使其横跨于股骨骨道外口。再用同样的方法拉入 AMB 移植物, 并用翻转的 Endo-Button 固定股骨, 胫骨端屈膝 60°时固定 AM, 而 PL 则应在膝关节伸直或接近伸直位时固定如 10°固定, 固定材料用界面螺钉。所有的移植物固定前还必须做 20~30 次膝关节 0°~120°的屈伸活动。

1.4 术后处理 根据患者耐受能力, 进行部分至完全负重。术后 1 周戴支具伸直位非负重活动, 不负重下膝关节 0~90°功能锻炼, 2 周后在支具限制下逐步开始负重关节活动度和本体感受功能训练, 非负重情况下膝关节活动 90°~120°。术后 2 个月内, 在休息

表 1 术前两组前交叉韧带撕裂患者临床资料比较

Tab.1 Comparison of general data before operation of patients with anterior cruciate ligament tear between the two groups

组别	病例数 (例)	性别(例)		年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	损伤原因(例)		术前 Lysholm 评分 ($\bar{x} \pm s$, 分)	术前 IKDC 膝关节评分 ($\bar{x} \pm s$, 分)
		男	女		运动伤	交通伤		
双束重建组	22	15	7	27.04±3.68	3	19	48.10±6.50	40.90±6.10
单束重建组	18	13	5	28.16±4.76	2	16	47.20±6.30	41.40±6.30
检验值	-	$\chi^2=0.077$		$t=1.686$	$\chi^2=0.058$		$t=-0.051$	$t=-0.812$
P 值	-	0.781		0.390	0.810		0.479	0.211

表 2 两组前交叉韧带撕裂患者术后 12 个月 Lysholm 评分比较($\bar{x}\pm s$, 分)

Tab.2 Comparison of Lysholm scores of patients with anterior cruciate ligament tear between the two groups at the 12th month after operation($\bar{x}\pm s$, score)

组别	病例数(例)	跛行	支撑	交锁	不稳定	疼痛	肿胀	爬楼梯	下蹲	总分
双束重建组	22	5.00±0.00	5.00±0.00	13.86±1.75	22.73±2.69	24.55±0.83	9.82±0.35	9.63±0.66	4.50±0.50	95.10±2.49
单束重建组	18	4.89±0.21	5.00±0.00	13.05±2.38	22.50±2.50	24.44±0.99	10.00±0.00	9.78±0.42	4.56±0.50	94.20±2.40
t 值	-	-1.109	1.276	-1.098	-0.255	-0.207	0.902	0.413	0.342	-1.484
P 值	-	0.137	0.105	0.139	0.400	0.419	0.186	0.341	0.367	0.073

时用支具将患膝锁定在伸直位以防止伸膝受限,在下地负重时用支具限制膝关节过伸。术后 3 个月脱离支具开始慢跑和其他灵活性训练。

1.5 观察项目与方法

1.5.1 膝关节 Lysholm 评分 分别记录两组术后 12 个月 Lysholm 等^[4]评分,包括跛行 5 分、支撑 5 分、交锁 15 分、不稳定 25 分、疼痛 25 分、肿胀 10 分、爬楼梯 10 分、下蹲 5 分,满分 100 分,分值越小,表示功能障碍越严重。

1.5.2 膝关节 IKDC 评估和患者主观满意度 术后 12 个月通过 IKDC^[5] 膝关节主观评分及膝关节韧带检查评估膝关节韧带损伤术后恢复情况,膝关节韧带检查以正常、接近正常、异常及严重异常表示。另外单纯调查患者对手术的满意度。

1.5.3 膝关节的稳定性 记录术后 12 个月 Lachman 试验和 KT-1000 (屈膝 30°, 30 磅,测量末次随访患者患肢和健侧膝关节胫骨结节前移的差值)评估前直向稳定性;轴移试验^[6]评定膝关节的旋转稳定性。

1.6 统计学处理 运用 SPSS 13.0 统计软件包进行统计学分析。数据均以均数±标准差表示,组间比较采用配对 t 检验,以 P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 膝关节 Lysholm 评分结果 双束重建组 Lysholm 评分从术前 48.10±6.50 提高至术后 12 个月 95.10±2.49,单束重建组从术前 47.20±6.30 提高至术后 12 个月 94.20±2.40, 术后 12 个月两组得分比较差异无统计学意义(见表 2)。

2.2 膝关节 IKDC 评估及患者主观满意度 根据 IKDC^[5]膝关节功能检查,39 例分级评价正常或接近正常,双束重建组 21 例正常,1 例接近正常;单束重建组 16 例正常,2 例不正常, 两组差异无统计学意义(见表 3)。双束重建组 IKDC 评分从术前 40.90±6.10 提高至随访结束时的 96.10±3.40, 单束重建组评分从术前 41.40±6.30 提高至随访结束时的 95.70±3.10;两组患者均取得较好的结果,随访结束时两组 IKDC 评分比较差异无统计学意义。

所有患者在正常生活中没有明显的肿胀疼痛及

表 3 两组前交叉韧带撕裂患者末次随访时 IKDC 分级评定结果比较(例)

Tab.3 Comparison of International Knee Documentation Committee (IKDC) scores of patients with anterior cruciate ligament tear between the two groups at the latest follow-up (case)

组别	例数	IKDC 分级			
		正常	接近正常	不正常	严重不正常
双束重建组	22	21	1	0	0
单束重建组	18	16	1	1	0
χ ² 值	-	1.289			
P 值	-	0.525			

膝关节不稳定,根据膝关节 IKDC 评分双束重建组仍未体现优势,同时单纯从患者对手术的满意度调查看,双束重建中 18 例对治疗满意,单束重建中 12 例对治疗满意,两组比较差异无统计学意义(χ²=1.212, P=0.271)。

2.3 膝关节的稳定性 术后 12 个月时,两组中均有 1 例 Lachman 试验 I 度阳性,两组均有 1 例轴移试验阳性;双束重建组 KT-1000 值与单束重建组比较,差异无统计学意义,说明不管是旋转稳定还是前向稳定两组均无差异(见表 4)。

表 4 两组前交叉韧带撕裂患者术后膝关节稳定性评估结果比较

Tab.4 Comparison of postoperative knee stability evaluation of patients with anterior cruciate ligament tear between the two groups

组别	例数(例)	Lachman 试验(例)		轴移试验(例)		KT-1000 值($\bar{x}\pm s$, mm)
		阴性	阳性	阴性	阳性	
单束重建组	18	17	1	17	1	1.9±1.5
双束重建组	22	21	1	21	1	1.5±1.2
检验值	-	χ ² =0.021		χ ² =0.021		t=1.590
P 值	-	0.884		0.884		0.060

3 讨论

通过临床比较单束重建前交叉韧带及双束解剖重建前交叉韧带术后膝关节的稳定性,特别是术后膝关节的旋转稳定性,两组未见明显差异。

本次研究有一定的局限性,首先,样本量偏少,随访时间短,缺乏远期随访,对远期并发症等评估不

够;其次,目前缺乏准确有效评估运动中旋转稳定性的方法,常规的静态检查方法如 Lachman 试验、轴移试验和 KT-1000 等不能完全反映前交叉韧带重建后膝关节运动中稳定性,尤其是旋转稳定性^[7-8]。生物力学研究发现单束重建能解决前向稳定性,但不能很好地控制胫骨内旋同时的外翻扭力^[9-11]。Tsai 等^[12]研究发现双束重建在膝关节屈曲 20°、30°、60° 内旋或外翻复合加载下具有更好的旋转稳定性。大量生物力学研究表明,双束重建比单束重建能更好地恢复膝关节的前直向稳定性和旋转稳定性,但临床结果却并不一致^[13-15]。前交叉韧带双束重建与单束重建相比,增加了后外侧束对膝关节的稳定性,尤其是旋转稳定性方面的优势存在一定的争议,可能跟当前缺乏准确有效的膝关节旋转稳定评估方法有关。一般通过轴移试验评估膝关节旋转稳定性,近年研究提示通过 KT 来评估的前交叉韧带的前向稳定性和患者的满意度无相关性,而轴移试验与患者满意度有相关性^[9]。轴移试验描述当胫骨外翻旋内时外侧胫骨平台向前半脱位,关节屈曲时自动复位的现象,与旋转不稳定相关^[16-17]。轴移试验复制其旋转损伤过程,一定程度上能反应旋转的稳定性,但不能完全反映动态稳定中膝关节稳定性,所以各动态中评估膝关节稳定性的方法被提出。Tashman 等^[8]通过立体摄影装置研究单束重建患者术后在奔跑中膝关节的旋转不稳定。虽然目前对膝关节旋转稳定评估方法很多,但尚无准确有效评估旋转稳定的方法。

本研究两组疗效结果差异无统计学意义,可能跟随访时间短有关,也可能需要更准确有效的评估体系评估解剖重建的真正优势。但前交叉双束解剖重建在生物力学上证明其有明显的优势,越来越多的临床实践也提示其优于单束重建。

参考文献

[1] 刘红光,陈述祥,赵崇达,等. 膝关节镜下自体腘绳肌腱和同种异体肌腱移植重建前交叉韧带对比观察[J]. 中国骨伤, 2008, 21(4): 267-269.
Liu HG, Chen SX, Zhao CD, et al. Comparative study on reconstruction of anterior cruciate ligaments with allografts and hamstring tendon under arthroscopy[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2008, 21(4): 267-269. Chinese with abstract in English.

[2] Gianotti SM, Marshall SW, Hume PA, et al. Incidence of anterior cruciate ligament injury and other knee ligament injuries: a national population-based study[J]. J Sci Med Sport, 2009, 12(6): 622-627.

[3] Biau DJ, Tournoux C, Katsahian S, et al. ACL reconstruction: a meta-analysis of functional scores[J]. Clin Orthop Relat Res, 2007, 458: 180-187.

[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] Hefti F, Müller W, Jakob RP, et al. Evaluation of knee ligament injuries with the IKDC form[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 1993, 1(3-4): 226-234.

[6] Meredith RB, Vance KJ, Appleby D, et al. Outcome of single-bundle versus double-bundle reconstruction of the anterior cruciate ligament: a meta-analysis[J]. Am J Sports Med, 2008, 36(7): 1414-1421.

[7] Yagi M, Kuroda R, Nagamune K, et al. Double-bundle ACL reconstruction can improve rotational stability[J]. Clin Orthop Relat Res, 2007, 454: 100-107.

[8] Tashman S, Collon D, Anderson K, et al. Abnormal rotational knee motion during running after anterior cruciate ligament reconstruction[J]. Am J Sports Med, 2004, 32(4): 975-983.

[9] Petersen W, Tretow H, Weimann A, et al. Biomechanical evaluation of two techniques for double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: one tibial tunnel versus two tibial tunnels[J]. Am J Sports Med, 2007, 35(2): 228-234.

[10] Colombet P, Robinson J, Christel P, et al. Morphology of anterior cruciate ligament attachments for anatomic reconstruction: a cadaveric dissection and radiographic study[J]. Arthroscopy, 2006, 22(9): 984-992.

[11] Zantop T, Diermann N, Schumacher T, et al. Anatomical and non-anatomical double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: importance of femoral tunnel location on knee kinematics[J]. Am J Sports Med, 2008, 36(4): 678-685.

[12] Tsai AG, Wijdicks CA, Walsh MP, et al. Comparative kinematic evaluation of all-inside single-bundle and double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: a biomechanical study[J]. Am J Sports Med, 2010, 38(2): 263-272.

[13] 陈明,董启榕,徐炜,等. 单束与双束解剖重建前交叉韧带临床疗效的荟萃分析[J]. 中华外科杂志, 2010, 48(17): 1332-1336.
Chen M, Dong QR, Xu W, et al. Clinical outcome of single-bundle versus anatomic double-bundle reconstruction of the anterior cruciate ligament: a meta-analysis[J]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 2010, 48(17): 1332-1336. Chinese.

[14] Ferretti A, Monaco E, Labianca L, et al. Double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: a comprehensive kinematic study using navigation[J]. Am J Sports Med, 2009, 37(8): 1548-1553.

[15] 成世高,王万春. 自体腘绳肌双束与单束重建膝关节前交叉韧带[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2011, 15(7): 1313-1316.
Cheng SG, Wang WC. Arthroscopic double-bundle versus single-bundle hamstring tendons for the reconstruction of the anterior cruciate ligament[J]. Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu Yu Lin Chuang Kang Fu, 2011, 15(7): 1313-1316. Chinese.

[16] Kocher MS, Steadman JR, Briggs KK, et al. Relationships between objective assessment of ligament stability and subjective assessment of symptoms and function after anterior cruciate ligament reconstruction[J]. Am J Sports Med, 2004, 32(3): 629-634.

[17] Muneta T, Sekiya I, Yagishita K, et al. Two-bundle reconstruction of the anterior cruciate ligament using semitendinosus tendon with Endobuttons: operative technique and preliminary results[J]. Arthroscopy, 1999, 15(6): 618-624.

(收稿日期:2012-05-24 本文编辑:王玉蔓)