

·述评·

关注前交叉韧带重建术后影响疗效的因素与对策

刘玉杰

(解放军总医院骨科,北京 100853 E-mail:Liuyj301yy@yahoo.com.cn)

关键词 前交叉韧带; 修复外科手术; 膝关节**DOI:**10.3969/j.issn.1003-0034.2012.11.001**Influencing factors on therapeutic effects and its management of reconstruction of anterior cruciate ligament** LIU Yu-*jie. Department of Orthopaedics, the General Hospital of PLA, Beijing 100853, China***KEYWORDS** Anterior cruciate ligament; Constructive surgical procedures; Knee joint

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(11): 883-885 www.zggszz.com



前交叉韧带 (anterior cruciate ligament, ACL) 损伤将影响膝关节的稳定性,早期重建有助于预防膝关节继发性骨关节炎和半月板损伤已经成为共识。随着微创理念不断的深化和解剖学的研究进展,ACL 重建方法不断得到改进。但是,部分患者术后仍有膝关节不稳、疼痛和功能受限,影响了术后疗效。如何应对这些问题,有必要进行深入的探讨,进一步提高术后疗效。

1 ACL 重建术后膝关节疼痛

ACL 合并半月板损伤临床比较常见,是诱发膝关节疼痛的常见因素之一。由于对 ACL 损伤和半月板损伤的认识不足,未能得到早期诊断和及时有效的处理,使半月板损伤愈加严重,最终不得不将半月板切除。尽管 ACL 已经重建,由于膝关节承受异常载荷和应力,导致膝关节骨关节炎发生,引起膝关节疼痛者比较常见。Marks 等^[1]研究发现前交叉韧带损伤伴软骨损伤者,膝关节内白介素-1 和肿瘤坏死因子- α 炎症前细胞因子水平显著升高,而白介素受体拮抗蛋白等保护性抗炎蛋白显著降低。有关研究证实半月板损伤后,滑液内的基质降解素-1 和组织抑制剂金属蛋白酶-1 的水平升高,推测这些因子的释放可能与创伤后骨关节炎有关^[2]。总之,对 ACL 损伤合并骨关节炎的患者,术前与患者加强交流,使患者对术后疗效有充分的认识,以免期望值过高;同时,术者对其也应采取相应的治疗措施。

2 肌腱移植物的张力与强度

移植物的选择、肌腱张力与强度也是直接影响 ACL 重建疗效的重要因素。特别是多股腓绳肌腱移

植重建 ACL 的初始抗拉强度与移植物的张力对其疗效的影响更大。Yasuda 等^[3]研究了双股腓绳肌腱移植重建前交叉韧带的最初张力分别为 20、40、80 N,随机分为 3 组,随访至少 2 年,移植物最初张力为 80 N 者,前向松弛度显著小于最初张力 20 N 者;移植物的张力还取决于膝关节屈伸活动的角度,在完全伸直或完全屈曲的状态下,移植物所承受的张力最大,屈曲 30°~45°时张力最小。

ACL 重建移植从理论上讲,其强度应大于正常 ACL 的强度,正常 ACL 的抗断裂负荷为 2 160 N。单股腓绳肌腱较细,反折为 4 股后,其直径一般可达 7~8 mm,接近于正常 ACL,其反折后生物力学强度也显著增加。Hamner 等^[4]从新鲜冷冻尸体上取下半腱肌、股薄肌肌腱,研究发现单根股薄肌腱的平均断裂载荷为 (837±138) N,刚度为 (160±44) N/mm,单根半腱肌腱的平均断裂载荷为 (1 060±227) N,刚度为 (213±44) N/mm;双束股薄肌腱断裂载荷及刚度分别为单束的 1.85 倍和 2.10 倍,双束半腱肌腱的断裂载荷及刚度分别均为单束的 2.20 倍;而 4 股腓绳肌腱的强度及刚度分别为 (4 090±295) N 和 (776±204) N/mm。Noyes 等^[5]也通过研究证实正常活动中 ACL 受力不超过 454 N。肌腱移植与骨道的固定点产生的初始抗拉强度均小于移植物自身的抗拉强度^[6]。因此,移植物在骨隧道内的固定点是力学的薄弱点。理论上作用于移植物的理想张力应足以消除膝关节不稳,Lachman 试验为阴性。否则初始张力太小,不能维持膝关节的稳定性;张力过大影响移植物的生物学重塑,增加关节软骨的接触应力,容易导致关节软骨退变。

3 移植物的选择

ACL 重建常采用自体或异体的髌腱、股四头肌腱、半腱半膜肌腱、跟腱或人工韧带。采用何种材料

主要考虑肌腱的强度、移植物与骨道的愈合、对供区的影响和移植后能否建立正常的附着点。由于切除自体的骨-髌腱-骨和股四头肌腱,部分患者术后出现髌前疼痛和伸膝无力,目前多采用自体腘绳肌腱移植物。有研究认为同种异体肌腱移植物与自体肌腱无显著差异^[6]。但是,肌腱反复冻融将影响异体肌腱的强度和再血管化过程,增加手术失败率。另外,异体肌腱移植物来源有限,有疾病传播的风险^[7]。笔者建议对于单纯前交叉韧带损伤采用自体肌腱移植物,膝关节多发韧带损伤,肌腱来源不足,可考虑采用同种异体肌腱或 LARS 人工韧带。

4 固定方法

肌腱移植物的固定可以直接影响术后疗效,界面螺钉(interference screw)、齿压钉(washers)、栓柱法、横钉固定、Endo-Button 等方法在临床上均较常用。特别强调的是多股肌腱移植物必须编织后才可用于界面螺钉挤压固定,否则将对肌腱产生严重的切割作用,影响抗拉强度和固定效果。有研究表明 Endo-Button 固定钟摆或雨刷效应,造成骨隧道扩大率为 25.0%~27.6%^[8]。

另外,多股肌腱界面重建 ACL 要特别注意保持等张受力的问题,否则将会影响肌腱的抗拉强度。徐雁等^[9-10]通过动物实验证实腘绳肌腱作为前交叉韧带的移植物,各束之间有分束不愈合现象,其原因可能与其束间相对运动有关,通过编织缝合可以减少这种相对运动,促进各束愈合,提高生物学及生物力学性能。笔者采用双轨道肌腱缝合器,进行多股肌腱在等张力下编织缝合,采用股骨与胫骨端 Rigidfix 横穿钉固定,大大提高了 ACL 重建后的生物力学强度和临床疗效^[11-12]。

5 从单束重建到双束重建和解剖重建

关于 ACL 重建争论较多的话题,主要集中在单束、双束和解剖重建方面。Kondo 等^[13]通过生物力学研究显示双束前交叉韧带解剖重建患者的膝关节旋转稳定性优于非解剖的单束重建。Zaffagnini 等^[14]认为解剖双束重建 ACL 能够消除膝关节轴移前后和旋转不稳。Jiang 等^[15]对比了双束和经胫骨单束重建前交叉韧带,研究发现双束重建前后稳定性和旋转稳定性优于单束重建,然而 IKDC、Lysholm、Tegner 评分及关节活动度、肌力等方面双束与单束解剖重建并无明显差别^[14]。王秀峰等^[16]的研究与上述结果类似,如果样本量更大、随访时间再长,有效评估运动中旋转稳定性的方法会更能说明问题。李光旭等^[17]对双束重建术后疗效进行了随访,各功能评分、KT-2000 检查、抽屉试验、轴移试验以及 Lachman 试验均比术前显著改善,如果增加与单束重建的比较,

会更好。从目前文献报道情况看,绝大多数研究认为双束重建比单束重建能更好地恢复膝关节的旋转稳定性,而两种重建方法在膝关节功能评分上并没有差别和明显的优势^[18]。

董伊隆等^[19]的研究认为前交叉韧带重建术股骨止点定位和隧道角度与术后膝关节功能关系密切,推荐前交叉韧带重建时应尽量选择前内侧入路解剖重建。目前仍有部分学者采用经胫骨隧道建立股骨隧道,但笔者研究发现经胫骨隧道建立股骨隧道,对胫骨隧道的依从性大,很难达到前交叉韧带的解剖止点,经前内入路建立股骨隧道更能接近 ACL 在股骨髁间窝的解剖止点。

交叉韧带重建术后如何进行合理有效的康复,目前并无统一论断,不同的医疗机构有不同的康复程序和策略,甚至在同一医疗机构的不同医生之间也不完全相同,激进和保守的康复程序都有其理由和成功经验,意见不统一恰恰说明还有很多工作要做,需要进一步深入研究。回顾我国以往发表的有关论文,由于手术方法以及随访评价标准不统一,也不完善,很难在不同的论文之间进行比较。挪威在 2004 年建立了交叉韧带登记系统,其主要目的是提供有代表性和可信的数据用于研究^[20]。我国有必要建立自己的交叉韧带重建手术登记系统,以便进行相关的研究和开展对患者长期的跟踪调查。

总之,在 ACL 重建技术快速发展的今天,有必要冷静地思索一下,影响 ACL 重建疗效的因素和如何进一步改进,以便进一步促进学科的发展。

参考文献

- [1] Marks PH, Donaldson ML. Inflammatory cytokine profiles associated with chondral damage in the anterior cruciate ligament-deficient knee[J]. Arthroscopy, 2005, 21(11): 1342-1347.
- [2] Roos EM, Roos HP, Ryd L, Lohmander LS. Substantial disability 3 months after arthroscopic partial meniscectomy: a prospective study of patient-relevant outcomes[J]. Arthroscopy, 2000, 16(6): 619-626.
- [3] Yasuda K, Kondo E, Lchiyama H, et al. Surgical and biomechanical concept of anterior cruciate ligament reconstruction[J]. Oper Tech Orthop, 2005, 15: 96-102.
- [4] Hamner DL, Brown CH Jr, Steiner ME, et al. Hamstring tendon graft for reconstruction of the anterior cruciate ligament: biomechanical evaluation of the use of multiple strands and tensioning techniques[J]. J Bone Joint Surg Am, 1999, 81(4): 549-557.
- [5] Noyes F, Butler D, Grood E, et al. Biomechanical analysis of human ligament grafts used in knee-ligament repairs and reconstructions[J]. J Bone Joint Surg Am, 1984, 66(3): 344-352.
- [6] Sun K, Zhang J, Wang Y, et al. Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction with at least 2.5 years' follow-up comparing hamstring tendon autograft and irradiated allograft[J]. Arthroscopy, 2011, 27(9): 1195-1202.
- [7] Scheffler SU, Schmidt T, Gangéy I, et al. Fresh-frozen free-tendon

allografts versus autografts in anterior cruciate ligament reconstruction; delayed remodeling and inferior mechanical function during long-term healing in sheep[J]. Arthroscopy, 2008, 24(4): 448-458.

[8] Kong CG, In Y, Kim GH, et al. Cross pins versus Endobutton femoral fixation in hamstring anterior cruciate ligament reconstruction; minimum 4-year follow-up[J]. Knee Surg Relat Res, 2012, 24(1): 34-39.

[9] 徐雁, 敖英芳, 于长隆, 等. 兔四股半腱肌腱编织重建前交叉韧带的组织学研究[J]. 中国运动医学杂志, 2006, 25(4): 381-383. Xu Y, Ao YF, Yu CL, et al. Histological study of four-bundle hamstring tendon autograft used for anterior cruciate. Ligament reconstruction in a rabbit model[J]. Zhongguo Yun Dong Yi Xue Za Zhi, 2006, 25(4): 381-383. Chinese.

[10] 徐雁, 敖英芳, 于长隆, 等. 兔四股半腱肌腱编织重建前交叉韧带的生物力学研究[J]. 中华外科杂志, 2006, 44(20): 1430-1433. Xu Y, Ao YF, Yu CL, et al. Biomechanical study of four-bundle semitendinosus ligament reconstruction in rabbits model[J]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 2006, 44(20): 1430-1433. Chinese.

[11] 袁伟, 刘玉杰, 汪爱媛, 等. 多股肌腱等张编织缝合的生物力学效应[J]. 军医进修学院学报, 2010, 31(10): 949-958. Yuan W, Liu YJ, Wang AY, et al. Mechanical effect of isotonic weaving suture on multiple strand tendons[J]. Jun Yi Jin Xiu Xue Yuan Xue Bao, 2010, 31(10): 949-958. Chinese.

[12] Liu YJ, Li HF, Wang JL. Rigidfix tibial and femur cross pin system used for hamstring grafted anterior cruciate ligament reconstruction[J]. Chinese Medical Journal, 2009, 89(29): 2034-2037.

[13] Kondo E, Merican AM, Yasuda K, et al. Biomechanical comparison of anatomic double - bundle, anatomic single - bundle, and nonanatomic single-bundle anterior cruciate ligament reconstructions[J]. Am J Sports Med, 2011, 39(2): 279-288.

[14] Zaffagnini S, Marcheggiani Muccioli GM, Lopomo N, et al. Can the pivot-shift be eliminated by anatomic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2012, 20(4): 743-751.

[15] Jiang D, Ao YF, Gong X, et al. Double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction using bone-patellar tendon-bone allograft: technique and 2- to 5-year follow-up[J]. Am J Sports Med, 2012, 40(5): 1084-1092.

[16] 王秀峰, 杨光, 徐铁峰, 等. 前交叉韧带单束重建和双束解剖重建短期临床疗效比较的病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2012, 25(11): 891-894. Wang XF, Yang G, Xu TF, et al. Case-control study on clinic effects of arthroscopic reconstruction of single-bundle and double-bundle ACLs[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(11): 891-894. Chinese with abstract in English.

[17] 李光旭, 李棋, 李智尧. 关节镜下自体腘绳肌腱双束解剖重建前交叉韧带的临床疗效[J]. 中国骨伤, 2012, 25(11): 923-927. Li GX, Li Q, Li ZY. Double-bundle reconstruction of anterior cruciate ligament using hamstring auto-grafting under arthroscopy[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(11): 923-927. Chinese with abstract in English.

[18] 徐雁, 敖英芳, 余家阔, 等. 自体腘绳肌腱单、双束重建前交叉韧带临床比较研究[J]. 中华外科杂志, 2008, 46(4): 274-276. Xu Y, Ao YF, Yu JK, et al. Comparison of therapeutic effects of anterior cruciate ligament reconstruction using double-bundle or single-bundle[J]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 2008, 46(4): 274-276. Chinese.

[19] 董伊隆, 蔡春元, 姜刚毅, 等. 前交叉韧带股骨侧移植物的止点和角度对术后膝关节功能的影响[J]. 中国骨伤, 2012, 25(11): 895-898. Dong YL, Cai CY, Jiang GY, et al. Clinical study on the relation between the attachment of grafts and the tunnel angle with the function of knee joint after anterior cruciate ligament reconstruction[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(11): 895-898. Chinese with abstract in English.

[20] Ytterstad K, Granan LP, Ytterstad B, et al. Registration rate in the Norwegian Cruciate Ligament Register; large - volume hospitals perform better[J]. Acta Orthop, 2012, 83(2): 174-178.

(收稿日期: 2012-10-01 本文编辑: 连智华)

广告目次

- | | |
|---|-----------------|
| 1. 盘龙七片(陕西盘龙制药集团有限公司) …………… (封2) | …………… (对中文目次 1) |
| 2. 曲安奈德注射液(广东省医药进出口公司珠海公司) …………… (对封2) | …………… (对中文目次 2) |
| 3. 复方南星止痛膏(江苏南星药业有限责任公司) …………… (封底) | …………… (对英文目次 1) |
| 4. 奇正止痛贴膏(西藏奇正藏药股份有限公司) | |
| 5. 颈复康颗粒、腰痛宁胶囊(承德颈复康药业集团有限公司) …………… (对中文目次 2) | |
| 6. 颈痛颗粒(山东明仁福瑞达制药有限公司) …………… (对英文目次 1) | |