

保留残束残端重建交叉韧带的再认识

刘玉杰

(解放军总医院骨科关节镜运动医学中心,北京 100853 E-mail:liuyj301yy@yahoo.com.cn)

关键词 前交叉韧带; 膝关节; 修复外科手术

DOI:10.3969/j.issn.1003-0034.2013.05.001

Recognition of reconstruction of cruciate ligament with remnant preservation LIU Yu-jie. Sports Medicine Center, General Hospital of Chinese PLA, Beijing 100853, China

KEYWORDS Anterior cruciate ligament; Knee joint; Reconstructive surgical procedures

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(5):357-359 www.zggszz.com



随着竞技和对抗运动的不断高涨,膝关节交叉韧带损伤的发病不断增多。前交叉韧带(anterior cruciate ligament, ACL)重建方法呈多样化,通常把交叉韧带重建看作力学稳定装置的重建,实际上交叉韧带是提供本体感觉的一个感受器官,对启动膝关节肌肉反射性保护和稳定方面具有重要作用,因此保残重建 ACL 成为当今研究的重要课题之一。

1 保残重建的概念

前交叉韧带在解剖上分为前内侧束(anteromedial bundle, AMB)和后外侧束(posterolateral bundle, PLB)。Gabriel 等^[1]测量了膝关节外翻和旋转负荷下前内侧束和后外侧束的应力分布,在膝关节屈曲 15°到完全伸直的情况下后外侧束应力负荷最大,屈曲 30°时最小;在膝关节屈曲 15°和接近 30°时前内侧束应力负荷最大。前内侧束承载着对抗胫骨前移,后外侧束在抵抗旋转应力方面发挥着重要稳定作用。Furman 等^[2]研究发现,将 ACL 的 AMB 切断,保留 PLB 行 Lachman 试验阴性,而前抽屉试验则为阳性;反之,将 PLB 切断保留 AMB, Lachman 试验为阳性,前抽屉试验阴性。综上所述,不难理解单纯后外侧束断裂的患者为什么 Lachman 试验是阳性,而前抽屉试验则是阴性。

过去,在 ACL 重建时多注重移植物和内固定材料的研究,很少有人关注保残重建手术,甚至为了手术视野清晰,将其残束、残端清理得干干净净。日本学者 Ochi 等^[3-4]在保残重建方面做了大量的临床研究工作,发现 ACL 损伤重建手术中,有 10%可以采

取保留残束重建技术。

Nakamae 等^[5]根据 ACL 损伤后残端的情况将其分为 5 种类型: I 型,残端附着在后交叉韧带(posterior cruciate ligament, PCL)上,股骨外侧髁内壁空虚; II 型,残端附着在髁间窝顶部,股骨外髁的内壁空虚; III 型,残端附着在股骨外髁内壁, ACL 原止点空虚; IV 型, ACL 残端完全吸收为残根; V 型, ACL 的某一束损伤,而另一束存留。笔者发现前 3 种类型多为损伤时间较短,残端没有吸收和退变者; IV 型多为损伤时间较久,由于残端缺乏牵拉张力的刺激被吸收或部分吸收,只留下 ACL 残根。

ACL 损伤后残迹的形态类型与损伤后至手术的时间长短有关,时间越长,存留的残迹越少。为了便于临床保残重建的需要,笔者根据 ACL 解剖损伤后关节镜下显示的结构情况,将保残重建分为保留残束、残端和残根 3 种类型。残束:是指 ACL 的前内侧束或后外侧束的某一束损伤,而另一束的解剖结构还存在。残端:是指 ACL 在股骨附着点撕脱后,仍然保留 ACL 的基本形体和长度但没有张力。残根:是指损伤后 ACL 断端吸收或缺如,有的在胫骨止点留有 ACL 的残迹。

2 保残重建的方法

2.1 保留残束重建 (cruciate ligament augmentation)

Yoon 等^[6]认为 MRI 在诊断 ACL 单束损伤方面,具有重要价值。ACL 部分损伤占 ACL 全部损伤的 10%~28%^[7]。至于是否需要重建意见尚不一致, Noyes 等^[8]认为如果 ACL 损伤超过 50%则需要重建,因为有一半患者发展成为完全断裂。Park 等^[9]对 55 例保留残束重建和 45 例双束重建患者,在膝关节稳定性和抗旋转方面进行了临床对比研究,发现两者疗效类似。Ohsawa 等^[10]报道保留残束的 AM 或 PL 束重建术后,在关节镜下观察显示移植物的滑膜

覆盖较好。Nakamae 等^[5]认为 ACL 单束损伤后, 残束生物力学性能降低。因此, ACL 部分断裂或完全断裂对膝关节的功能都产生不同的影响。尽管部分束损伤对功能的影响不及完全损伤影响大, 但从解剖学或生物力学的角度, 单束损伤后仍然对膝关节的功能有一定的影响。特别是后外侧束重建可有效地控制膝关节旋转不稳, 前内侧束重建可明显地改善膝关节前后不稳。

保留残束重建钻取股骨与胫骨隧道时, 应在前交叉韧带的 AMB 或 PLB 的解剖位置定位, 不建议通过胫骨隧道来钻取股骨隧道, 因为这样难以找到 PLB 在股骨隧道的正确靶区。建议在髌腱内侧缘旁开 10~15 mm, 再向下 10 mm, 做膝内侧附加入路, 膝关节屈曲 120° 来钻取股骨隧道, 注意保护股骨髁软骨面、半月板组织和 ACL 残束。齐玮等^[11]保留残束重建 ACL 57 例, 前内侧束 32 例, 后外侧束 25 例, 平均随访 22.5 个月, 隧道无扩大, MRI 检查示重建的韧带信号正常, 疗效满意。

2.2 保留残端与残根重建 虽然保留残端和残根重建都称为保残 ACL 重建术, 但这是两种完全不同的概念, ACL 残端的类型赋予了不同的重建方法, 评价结果时应区别对待。ACL 损伤在 2~3 周内, ACL 残端大多数没有吸收, 甚至断端与周围粘连。Ahn 等^[12]和曲峰等^[13]采用关节镜下缝合残端牵入股骨隧道内, 将残端悬吊固定在股骨隧道内固定物上, 残端包裹肌腱移植物在一起, 认为保持残端张力可防止肌腱回缩独眼畸形。该技术可以最大程度保留残余纤维, 具有广泛的适应证, 即使较短的残端也可保留。Jung 等^[14]对比观察了一组进行单纯保残重建, 另一组做恢复张力的保残重建, 术后观察两组膝关节稳定性并没有明显差异, 也未发现单纯保残组有独眼畸形发生。保留残根重建 ACL 的关键是钻取胫骨或股骨隧道时, 不要将 ACL 的残根破坏, 尽量多保留 ACL 残根纤维, 肌腱移植物在残根中心穿出, 肌腱包绕在残根之中。张磊等^[15]采用保留残根, 同种自体肌腱移植重建前交叉韧带, 单纯从 ACL 残根中间穿过, 进行保残重建, 认为操作简便、效果确切, 残根覆盖良好, 术后观察未发现独眼畸形发生。保残重建的关键是如何钻取股骨与胫骨隧道, 如何最大限度地保留 ACL 的残留纤维与固定方法, 这些对保残重建影响较大。黄长明等^[16]采用腓绳肌腱移植单隧道股骨端以及 Femoral-Intrafix 和 Bio-Intrafix 胫骨端固定, 双束保残重建前交叉韧带取得了良好的疗效。孙磊等^[17]认为由外向内钻取股骨隧道和经胫骨隧道建立股骨隧道技术保留残迹重建 ACL, 两组在关节活动度、肌肉萎缩程度、关节稳定性、关节功能评分

等方面均无显著差异。

近年来对 PCL 损伤保残重建也给予了充分的重视。黄迅悟等^[18]和王军等^[19]对保残与不保残自体腓绳肌腱双束重建 PCL 与自体肌腱重建 PCL 进行了对比研究, 表明保残组膝关节功能恢复较非保残组好, 术后膝关节稳定性两组无明显差异。但是, 由于病例数较少、时间较短, 临床效果有待于进一步研究。

3 保残重建的价值

ACL 纤维中存在多种提供膝关节本体觉的机械感受器, 例如 Ruffini 小体、Pacinian 小体和 Golgi 小体等, 这些本体感受器多数位于靠近 ACL 胫骨止点及滑膜层, 机械感受器的数量与膝关节的本体感觉和功能有关, 保留残端或残束重建交叉韧带, 有利于移植物的再血管化和纤维母细胞增殖。神经感受器在膝关节功能重建方面具有重要的作用, 感受器兴奋可以引起神经肌肉反射, 有利于保持膝关节的稳定性。残端的滑膜组织有利于为肌腱移植物提供血运和神经感受器的建立。因为, 再造的 ACL 不可能超越天生的交叉韧带。笔者曾就此问题进行了相关的动物实验研究, 结果表明保留胫骨残端重建交叉韧带, 术后移植物的血管面积比不保残重建组丰富得多, 保残重建的滑膜覆盖和纤维母细胞数量均优于不保残重建组^[20], 但是由于时间较短未发现感受器。

总之, 保留 ACL 残端可有助于肌腱移植物的再血管化、神经感受器的长入, 有利于膝关节本体觉的建立, 可防止滑液外渗有利于腱骨愈合^[21-22], 总体临床效果优于双束或单束重建。对于膝关节稳定性的评估方法较多, 但是对于本体觉的评价方法甚少, 还有待于进一步深入探讨。

参考文献

- [1] Gabriel MT, Wong EK, Woo SL, et al. Distribution of in situ forces in the anterior cruciate ligament in response to rotatory loads[J]. J Orthop Res, 2004, 22(1): 85-89.
- [2] Furman W, Marshall JL, Girgis FG. The anterior cruciate ligament. A functional analysis based on postmortem studies[J]. J Bone Joint Surg Am, 1976, 58(2): 179-185.
- [3] Ochi M, Adachi N, Deie M, et al. Anterior cruciate ligament augmentation procedure with a 1-incision technique; anteromedial bundle or posterolateral bundle reconstruction[J]. Arthroscopy, 2006, 22(4): 463-465.
- [4] Ochi M, Adachi N, Uchio Y, et al. A minimum 2-year follow-up after selective anteromedial or posterolateral bundle anterior cruciate ligament reconstruction[J]. Arthroscopy, 2009, 25(2): 117-122.
- [5] Nakamae A, Ochi M, Deie M, et al. Biomechanical function of anterior cruciate ligament remnants: how long do they contribute to knee stability after injury in patients with complete tears[J]. Arthroscopy, 2010, 26(12): 1577-1585.

- [6] Yoon KH, Bae DK, Cho SM, et al. Standard anterior cruciate ligament reconstruction versus isolated single-bundle augmentation with hamstring autograft[J]. *Arthroscopy*, 2009, 25(11):1265-1274.
- [7] Tjoumakaris FP, Donegan DJ, Sekiya JK. Partial tears of the anterior cruciate ligament: diagnosis and treatment[J]. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*, 2011, 40(2):92-97.
- [8] Noyes FR, Mooar LA, Moorman CT 3rd, et al. Partial tears of the anterior cruciate ligament. Progression to complete ligament deficiency[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1989, 71(5):825-833.
- [9] Park SY, Oh H, Park SW, et al. Clinical outcomes of remnant-preserving augmentation versus double-bundle reconstruction in the anterior cruciate ligament reconstruction[J]. *Arthroscopy*, 2012, 28(12):1833-1841.
- [10] Ohsawa T, Kimura M, Kobayashi Y, et al. Arthroscopic evaluation of preserved ligament remnant after selective anteromedial or posterolateral bundle anterior cruciate ligament reconstruction[J]. *Arthroscopy*, 2012, 28(6):807-817.
- [11] 齐玮, 王俊良, 曲峰, 等. 关节镜下保留残束重建前交叉韧带的疗效[J]. *中国骨伤*, 2013, 26(5):376-380.
Qi W, Wang JL, Qu F, et al. Arthroscopic reconstruction of anterior cruciate ligament with preservation of the remnant bundle[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2013, 26(5):376-380. Chinese with abstract in English.
- [12] Ahn JH, Wang JH, Lee YS, et al. Anterior cruciate ligament reconstruction using remnant preservation and a femoral tensioning technique: clinical and magnetic resonance imaging results[J]. *Arthroscopy*, 2011, 27(8):1079-1089.
- [13] 曲峰, 齐玮, 王俊良, 等. 残端悬吊包绕肌腱移植重建前交叉韧带[J]. *中国骨伤*, 2013, 26(5):388-390.
Qu F, Qi W, Wang JL, et al. Anterior cruciate ligament reconstruction with tendon graft enveloped by suspended remnants[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2013, 26(5):388-390. Chinese with abstract in English.
- [14] Jung YB, Jung HJ, Siti HT, et al. Comparison of anterior cruciate ligament reconstruction with preservation only versus remnant tensioning technique[J]. *Arthroscopy*, 2011, 27(9):1252-1258.
- [15] 张磊, 李智尧, 刘劲松, 等. 关节镜下保留胫骨残端纤维根同种异体肌腱移植重建前交叉韧带[J]. *中国骨伤*, 2013, 26(5):370-375.
Zhang L, Li ZY, Liu JS, et al. Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction with remnant preserving technique[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2013, 26(5):370-375. Chinese with abstract in English.
- [16] 黄长明, 董辉洋, 范华强, 等. 腘绳肌腱单隧道双束保残重建前交叉韧带[J]. *中国骨伤*, 2013, 26(5):383-387.
Huang CM, Dong HX, Fan HQ, et al. The effect of double Intrafix fixation and preservation of the remnants in single-tunnel double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction with anatomical placement of hamstring tendons[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2013, 26(5):383-387. Chinese with abstract in English.
- [17] 孙磊, 吴波, 罗永中, 等. 两种保留残迹前交叉韧带重建技术的比较[J]. *中国骨伤*, 2013, 26(5):397-401.
Sun L, Wu B, Luo YZ, et al. Comparison of outside-in versus transtibial techniques for arthroscopic reconstruction of anterior cruciate ligament with preservation of remnant[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2013, 26(5):397-401. Chinese with abstract in English.
- [18] 黄迅悟, 彭伟, 冯会成, 等. 保残双束重建后交叉韧带的临床疗效[J]. *中国骨伤*, 2013, 26(5):360-364.
Huang XW, Peng W, Feng HC, et al. A prospective study of the remnant preservation in y-shaped posterior cruciate ligament reconstruction[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2013, 26(5):360-364. Chinese with abstract in English.
- [19] 王军, 姜鑫, 张益民, 等. 保残与非保残重建后交叉韧带的疗效[J]. *中国骨伤*, 2013, 26(5):365-369.
Wang J, Jiang X, Zhang YM, et al. Clinical comparison of non-remnant-preserving and remnant-preserving single-bundle arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2013, 26(5):365-369. Chinese with abstract in English.
- [20] 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.
Liu YJ, Li ZC, Li HP, et al. Anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction for remaining anteromedial or posterolateral bundle and ruptured fiber[J]. *Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi*, 2008, 16(2):89-91. Chinese.
- [21] 李志超, 刘玉杰, 石斌, 等. 保留残端纤维与剩余束重建前交叉韧带的实验研究[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2009, 23(3):282-286.
Li ZC, Liu YJ, Shi B, et al. Anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction with remnants and remaining bundle preservation: an experimental study[J]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*, 2009, 23(3):282-286. Chinese.
- [22] 刘玉杰. 关注前交叉韧带重建术后影响疗效的因素与对策[J]. *中国骨伤*, 2012, 25(11):883-885.
Liu YJ. Influencing factors on therapeutic effects and its management of reconstruction of anterior cruciate ligament[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2012, 25(11):883-885. Chinese.

(收稿日期:2013-02-08 本文编辑:连智华)