

关节镜下三隧道重建术治疗膝关节前交叉韧带损伤的疗效观察

王巍, 刘飞, 王新民, 李杰, 张颖, 宋亚辉, 吕剑

(秦皇岛市第一医院骨科二病区, 河北 秦皇岛 066000)

【摘要】目的: 探讨关节镜下三隧道重建术对膝关节交叉韧带 (ACL) 损伤患者的治疗效果。**方法:** 按数字表法将 120 例 ACL 损伤患者随机分为观察组 ($n=60$) 与对照组 ($n=60$)。对照组给予 Endobutton 悬吊固定术治疗, 观察组给予关节镜下三隧道重建术治疗。比较两组患者手术时间、术后下床活动时间、住院时间、负重行走时间等围术期情况; 随访半年并比较两组患者膝关节功能 (Lysolm、IKDC、Tengner 评分) 恢复情况, 对两组患者术后膝关节疼痛评分 (VAS) 及负重行走时间进行比较。**结果:** 两组患者手术时间比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); 观察组患者的术后下床活动时间、住院时间、负重行走时间短于对照组 ($P<0.05$); 治疗后, 观察组 Lysolm、IKDC、Tengner 分值均高于对照组, VAS 评分低于对照组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。**结论:** 关节镜下三隧道重建术治疗膝关节 ACL 损伤具有较高的疗效, 可明显缩短患者住院时间, 有效促进患肢早期功能锻炼, 有利于膝关节功能的恢复。

【关键词】 关节镜; 三隧道重建术; Endobutton 悬吊固定术; 前交叉韧带

【中图分类号】 R687.2 **【文献标志码】** A

Curative effect of arthroscopic three tunnel reconstruction for anterior cruciate ligament injury

WANG Wei, LIU Fei, WANG Xin-min, LI Jie, ZHANG Ying, SONG Ya-hui, LV Jian

(Orthopaedic Ward II, First Hospital of Qinhuangdao, Qinhuangdao 066000, Hebei, China)

【Abstract】Objective: To discuss the clinical effects of arthroscopic three tunnel reconstruction in the treatment of anterior cruciate ligament (ACL) injury. **Methods:** 120 patients with ACL injury were randomly divided into the observation group ($n=60$) and the control group ($n=60$), the observation group were treated with arthroscopic three tunnel reconstruction, the control group were treated with endobotton suspension and fixation. The operation time, the time of getting out of bed activity, length of hospitalization and the time of weight-bearing walking were compared between the two groups, and followed up for a half year and compare the recovery of knee joint function (lysolm, IKDC and tengner scores) between the two groups, and the VAS pain score and weight-bearing walking time were contrasted between the two groups. **Results:** There was no significant difference in the operation time between the two groups ($P>0.05$). The time of getting out of bed, length of hospitalization and weight-bearing walking time in the observation group was significantly shorter than the control group after the operation ($P<0.05$). After the operation, lysolm, IKDC and tengner in the observation group were higher than those in the control group ($P<0.05$), but VAS score in the observation group was significantly lower than that in the control group, the differences were statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion:** Arthroscopic three tunnel reconstruction has a high curative effect on ACL injury of knee joint, it can reduce the length of stay, effectively promote the functional exercise, it is beneficial to the recovery of knee joint function.

【Key words】 Arthroscopy; Three tunnel reconstruction; Endobotton suspension fixation; Anterior cruciate ligament

前交叉韧带 (anterior cruciate ligament, ACL) 是膝关节内连接股骨与胫骨的重要的韧带, 起止为股骨外侧髁内侧面至经骨髁间嵴前部, 可限制胫骨发生过度前移, 与膝关节其他韧带共同发挥维持关节

稳定性作用, 完成生活中的各项活动^[1]。ACL 包括维持前向稳定性的前内束, 维持旋转稳定性的后外束。前内束与后外束在屈膝时呈交叉状态; 伸直时呈平行状态^[2]。ALC 发生损伤后, 膝关节失去稳定

性与运动功能,严重可诱发创伤性关节炎等继发性疾病,甚至发生韧带断裂或半月板退变等疾病,严重影响膝关节功能^[3]。ACL损伤后如不及时治疗,可导致关节发生过早退变,严重影响患者生活质量^[4]。与传统开放性重建ACL手术相比,关节镜手术有明显的优势,可帮助患者更好地恢复关节运动功能,临床疗效可靠^[5]。本文旨在观察关节镜下三隧道重建术质量膝关节ACL损伤的临床疗效。现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择秦皇岛市第一医院2015年5月至2016年10月收治的120例ACL损伤患者为研究对象。其中,男性63例,女性57例;年龄18~50岁,平均 (39.3 ± 2.9) 岁;损伤至手术时间2~14周,平均 (10.2 ± 2.8) 周;其中合并半月板损伤患者35例,合并副韧带损伤患者22例。所有患者诊断均符合膝关节ACL损伤的诊断标准^[6],并均给予MRI检查确诊。将所有患者随机分为观察组与对照组,每组各60例,两组患者基线资料(年龄、性别、病情等方面)比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

1.2 治疗方法

所有患者麻醉方式均采用常规硬膜外麻醉,平卧位下进行手术,关节镜下探查ACL损伤情况并保留残端,合并半月板损伤患者根据损伤类型进行半月板次切术、半月板全切术、半月板缝合术、半月板成型术,合并副韧带损伤患者进行保守治疗。对照组患者进行传统Endobutton悬吊固定术治疗,取患肢同侧半肌腱,使用骨薄肌肌腱制备ACL移植物并测量移植物直径,膝关节前内侧做入路,确定股骨定位点右侧10~11点,左侧1~2点;股骨隧道完成后确定外侧半月板前角游离缘与内侧髁间棘的关系,膝关节屈曲90°股骨骨道定位器由外置入;2根5号爱惜邦线穿入长30mm髓祥的Endobutton钢板,Endobutton钢板引入骨道后分开并拉紧爱惜邦线,翻转Endobutton钢板并横跨股骨皮质后悬吊固定移植肌腱,关节镜下探查ACL重建张力情况并确保无撞击后拉紧移植物,Intrafix螺钉固定后放置引流管,关闭切口。观察组给予关节镜下三隧道重建术,关节镜下制备三隧道,胫骨隧道位于“足印”区,模拟ACL前内侧束及后外侧束止点,髁间窝后缘右侧10~11点、左侧1~2点为股骨侧隧道;半腱肌与股薄肌腱切除后作为双股备用,预张力20磅15min,制成双股股薄肌、半腱肌肌腱,置于股骨与胫骨隧道,后一起拉入股骨隧道,使用带鞘的挤压钉将股骨

侧固定,膝关节屈曲15°后胫骨侧轻压胫骨结节并挤压钉固定后外束,膝关节屈膝60°后压胫骨,挤压钉固定后外束。关节镜下检查ACL重建张力是否合适,确保无撞击,关闭切口。术后均伸直位固定支具,常规预防感染。术后2d进行支腿抬高及股四头肌等长收缩锻炼;根据患者具体回复情况拆除支具进行膝关节屈伸锻炼,次数逐渐增加;术后4周在支具保护下拄拐下地复杂行走锻炼,负重逐渐增加,必要时给予膝关节被动活动康复器帮助功能恢复锻炼;术后6周逐步进行负重行走;术后10周拆除支具,进行日常活动行走。

1.3 观察项目

比较两组患者手术时间、术后下床活动时间、住院时间、负重行走时间等围术期情况;术后随访半年,比较两组患者膝关节功能恢复情况,Lysolm评价膝关节稳定性,包括患者关节的支持性、跛行、不稳定、绞锁、上楼、肿胀、下蹲、疼痛等内容,总分值100分,膝关节功能恢复情况与分值呈正比。IKDC法评价膝关节综合能力恢复情况,总分值100分,分值越高膝关节综合能力恢复情况越好;Tengner法评价膝关节运动功能,总分值100分,分值越高膝关节运动功能恢复情况越好。记录两组患者膝关节疼痛情况,使用视觉模拟评分法(VAS)进行评价,总分值0~10分,分值越高疼痛越剧烈;比较两组患者术后负重行走时间。

1.4 统计学分析

使用SPSS19.0统计软件,采用 $(\bar{x} \pm s)$ 的形式表示计量资料,两样本均数比较采用 t 检验,采用 χ^2 检验进行率的比较,以 $P < 0.05$ 示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者围手术期情况比较

两组患者的手术时间比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);观察组患者的术后下床活动时间、住院时间、负重行走时间短于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表1。

表1 两组患者围手术期情况比较 $(\bar{x} \pm s)$

| 组别 | 手术时间 (min) | 术后下床 活动时间(d) | 住院 时间(d) | 负重行走 时间(d) |
|---------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 观察组($n=60$) | 74.9 ± 2.1 | 7.2 ± 1.2 | 9.1 ± 0.9 | 46.3 ± 7.1 |
| 对照组($n=60$) | 75.2 ± 1.9 | 10.9 ± 2.7 | 13.2 ± 2.1 | 35.2 ± 9.1 |
| t 值 | 0.821 | 9.700 | 13.900 | 7.449 |
| P 值 | 0.414 | < 0.001 | < 0.001 | < 0.001 |

2.2 比较两组患者膝关节功能恢复情况

治疗前, 两组患者 Lysolm、IKDC、Tengner 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 治疗后, 观察组患者 Lysolm、IKDC、Tengner 分值均高于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 两组患者膝关节功能恢复情况比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

| 组别 | Lysolm | | IKDC | | Tengner | |
|----------------|------------|------------|-------------|------------|-----------|-----------|
| | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 |
| 观察组 ($n=60$) | 25.3 ± 9.1 | 95.3 ± 5.1 | 33.1 ± 10.1 | 95.3 ± 7.1 | 1.3 ± 1.1 | 9.3 ± 0.1 |
| 对照组 ($n=60$) | 24.9 ± 9.8 | 89.2 ± 6.9 | 33.3 ± 9.3 | 80.1 ± 5.8 | 1.2 ± 0.9 | 7.3 ± 0.3 |
| <i>t</i> 值 | 0.232 | 5.5069 | 0.113 | 12.843 | 0.545 | 48.990 |
| <i>P</i> 值 | 0.817 | <0.001 | 0.9104 | <0.001 | 0.5868 | <0.001 |

2.3 两组患者膝关节 VAS 疼痛评分比较

术前, 两组患者 VAS 评分比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 治疗后, 观察组患者 VAS 评分低于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 两组患者膝关节 VAS 疼痛评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

| 组别 | VAS 评分 | |
|----------------|-----------|-----------|
| | 治疗前 | 治疗后 |
| 观察组 ($n=60$) | 6.6 ± 1.4 | 2.9 ± 0.1 |
| 对照组 ($n=60$) | 7.0 ± 1.2 | 4.3 ± 1.8 |
| <i>t</i> 值 | 1.680 | 6.015 |
| <i>P</i> 值 | 0.096 | <0.001 |

3 讨论

ACL 不但可维持膝关节稳定性, 对关节屈伸也具有很好的维护作用, 根据不同屈伸角度下韧带所呈现出的不同紧张度, 可将其分为大部分角度均紧张的前内束和接近伸直时紧张的后外束。理论上, 单束损伤多为韧带发生部分断裂, 两束均损伤时称为完全断裂, 因两种纤维束解剖关系较紧密, 临床上真正意义上的部分断裂较为少见^[7-9]。ACL 对膝关节的稳定具有重要的作用, ACL 损伤是临床中常见的运动损伤, 好发于长期进行高难度及复杂运动的人群, 有关研究统计我国运动员 ACL 发生断裂的几率为 0.43%, ACL 损伤常发生于非接触性运动中, 常伴有副韧带与半月板的损伤, 主要致伤原因为突然屈膝外翻及外旋、过伸, ACL 断裂将破坏膝关节正常生理结构, 如不及时正确治疗可导致膝关节发生退变, 容易发生关节炎、骨折等不良情况, 严重影响患者的正常活动。严重的 ACL 损伤后保守治疗效果较差, 重建手术是较好的治疗方式, 可更好地恢复膝关节稳定性与运动功能, 提高患者生活质量^[10]。

与传统手术治疗方法相比, 关节镜下修复重建治疗具有一定的优势, 可有效降低手术对关节韧带的损伤, 手术创伤小, 患者术后恢复快, 具有疗效好及恢复快的优点。临床常用的韧带移植物多选择 Endobutton 钢板及 Intrafix 螺钉。Endobutton 钢板初始稳定性较满意, 可很好的避免传统挤压钉导致的隧道挤压及破裂等现象^[11-12]。但同时有研究^[13]表明, Endobutton 悬吊固定术具有不同程度的雨刷效应及蹦极效应, 移植物易在隧道内发生轻微移动, 使隧道扩大, 对移植韧带造成破坏, 对远期肢体功能恢复造成不利的影响。本研究中两组患者围术期一般情况及手术时间比较, 无统计学差异 ($P > 0.05$); 观察组患者的术后下床活动时间、住院时间、负重行走时间短于对照组 ($P < 0.05$)。上述结果提示关节镜下三隧道重建术治疗 ACL 损伤疗效好, 患者术后恢复快, 可较早的进行康复锻炼, 有利于膝关节功能的恢复。ACL 重建术主要目的是恢复膝关节的正常结构、功能, 股骨骨道准确定位、移植韧带的合适选择、移植韧带固定方式、术后关节训练情况是决定手术效果的关键, 其主要参照物为外侧半月板游离缘切线与前后髁间突连线交叉点、韧带纤维束中点、ACL 残端、胫骨平台、胫骨内侧棘等。关节镜下 ACL 损伤重建术治疗时, 不恰当的移植物与骨隧道设计可导致术后移植物发生撞击, 移植物撞击时引发 ACL 重建后移植物磨损、再断裂^[14-15]。传统 ACL 重建术形态学上不同于正常 ACL, 主要以重建并恢复 ACL 前内束功能为目的, 重建后 ACL 在膝关节前后向稳定性方面发挥了一定的作用, 但无法满足膝关节大角度时的稳定, 尤其是旋转性的稳定, 对运动品质较高的年轻人术后膝关节稳定性将下降。本研究中, 治疗后观察组患者 Lysolm、IKDC、Tengner 分值高于对照组, VAS 评分低于对照组, 膝关节负重行走时间短于对照组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。有研究发现, 传统单束 ACL 重建后患者多发生关节炎的功能变化, 单束重建前交叉韧带只是恢复了正常 ACL 前内束、中间束的大部分功能, 却丧失了后外侧束功能, 因此膝关节在扭转活动、伸直状态时, 不稳定性尤其明显。研究表明, 双束重建更符合 ACL 前内束、后外侧束的结构, 更有助于膝关节稳定性的恢复。因此, 三隧道双束解剖重建可很好的模拟 ACL 结构, 共同分担负荷, 避免移植物应力集中导致的损伤, 降低韧带因疲劳发生断裂的风险, 从而提高手术成功率。

综上所述, 关节镜下三隧道重建术治疗膝关节 ACL 损伤具有较高的疗效, 可缩短患者住院时间, 手术损伤小, 促进早期功能锻炼, 有利于膝关节功能

的恢复,值得临床推广。

参考文献

- [1] 王豪,陈国键,梁海波,等. 膝关节前交叉韧带合并内侧副韧带损伤的诊疗新进展[J]. 中国组织工程研究,2019,23(20):3220-3228.
- [2] 韩晓璐,戚文潇,赵金忠. 前交叉韧带损伤及重建术后运动学及生物力学研究进展[J]. 国际骨科学杂志,2018,39(5):287-290.
- [3] 刘世峰,赵小泉,谢洪法,等. 关节镜下胫骨单骨道双束重建前交叉韧带的临床研究[J]. 中华骨与关节外科杂志,2015,8(2):125-129.
- [4] 徐燕,魏波,李佳怡,等. 关节镜下四股腘绳肌肌腱重建前交叉韧带的疗效分析[J]. 创伤外科杂志,2017,19(6):470-471.
- [5] Palazzolo A, Rosso F, Bonasia DE, *et al.* Uncommon complications after anterior cruciate ligament reconstruction[J]. *Joints*,2018,6(3):188-203.
- [6] Fogagnolo F, Salim R, Kfuri M. A simple technique to prevent early or late endobutton deployment in anterior cruciate ligament reconstructions: a technical note[J]. *J Knee Surg*,2018,31(1):75-77.
- [7] 范立北,金宪政,贾斌. 不同手术时机对前交叉韧带损伤术后膝关节功能的影响[J]. 中华全科医学,2018,16(1):60-63.
- [8] Okorooha KR, Fidai MS, Tramer JS, *et al.* Length of time between anterior cruciate ligament reconstruction and return to sport does not predict need for revision surgery in national football league players[J]. *Arthroscopy*,2019,35(1):158-162.
- [9] 涂俊,徐斌. 前交叉韧带损伤早期治疗与延期治疗的并发症分析及临床疗效对比[J]. 中国运动医学杂志,2018,37(7):558-564.
- [10] Sheehan AJ, Shin J, Patel NK, *et al.* The anterolateral ligament is not the whole story: reconsidering the form and function of the anterolateral knee and its contribution to rotatory knee instability[J]. *Tech Orthop*,2018,33(4):219-224.
- [11] 贾岩波,梁子红,任逸众,等. 关节镜下前交叉韧带重建术后早期并发症的预防及治疗[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2016,31(2):153-155.
- [12] Shino K, Mae T, Tachibana Y. Anatomic ACL reconstruction: rectangular tunnel/bone-patellar tendon-bone or triple-bundle/semitendinosus tendon grafting[J]. *J Orthop Sci*,2015,20(3):457-468.
- [13] 张晓光,张晋. 膝关节镜下重建前交叉韧带 Endobutton 带袢钢板与 Rigidfix 横穿钉固定的比较[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2016,31(10):1047-1049.
- [14] Arirachakaran A, Boonard M, Piyapittayanun P, *et al.* Post-operative outcomes and complications of suspensory loop fixation device versus hook plate in acute unstable acromioclavicular joint dislocation: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Orthop Traumatol*,2017,18(4):293-304.
- [15] 李劼若,查振刚,潘锐,等. 前交叉韧带重建术中胫骨骨道定位的应用解剖研究[J]. 中国矫形外科杂志,2016,24(12):1118-1120.

(收稿日期:2019-12-12

学术编辑:苟林)