

·临床研究·

核心力量训练对前交叉韧带重建术后功能影响的病例对照研究

吴斌¹, 郑松¹, 蔡震海¹, 王月丽², 曾明²

(1. 嘉兴市第二医院骨科, 浙江 嘉兴 314000; 2. 嘉兴市第二医院康复科, 浙江 嘉兴 314000)

【摘要】 目的: 观察核心力量训练对前交叉韧带重建术后膝关节功能和姿势稳定性的影响。方法: 自 2013 年 5 月至 2015 年 5 月共纳入接受前交叉韧带重建患者 80 例, 分为常规康复训练组和核心力量训练组, 各 40 例。常规康复训练组接受常规前交叉韧带重建术后康复训练, 其中男 28 例, 女 12 例; 年龄 22~42 岁, 平均(30.5±5.2)岁; 体重指数(BMI)18.2~25.9 kg/m², 平均(23.8±2.4) kg/m²; 优势侧 30 例, 非优势侧 10 例。核心力量训练组接受常规前交叉韧带重建术后康复训练加核心力量训练, 其中男 31 例, 女 9 例; 年龄 21~45 岁, 平均(31.1±4.8)岁; BMI: 18.5~26.1 kg/m², 平均(24.1±2.7) kg/m²; 优势侧 27 例, 非优势侧 13 例。收集患者治疗前后膝关节 Lysholm 量表评分、KT-1000 测量的胫骨前移度及治疗后星形偏移平衡测试结果, 对两组结果进行比较分析。结果: 治疗后常规康复训练组和核心力量训练组胫骨前移度分别为(3.4±1.0) mm 和(3.3±1.2) mm, 小于治疗前的(12.1±1.8) mm 和(12.5±2.0) mm ($P<0.05$), 但两组比较差异无统计学意义 ($P>0.05$); 常规康复训练组和核心力量训练组治疗后 Lysholm 评分分别为 91.8±4.3 和 92.1±3.9, 高于治疗前的 69.2±5.8 和 70.2±5.1 ($P<0.05$), 但两组比较差异无统计学意义 ($P>0.05$); 治疗后星形偏移平衡测试显示核心力量训练组伤侧支撑和健侧支撑下肢所能到达最远的距离在 8 个方向上均要大于常规康复训练组 ($P<0.05$)。结论: 核心力量训练能够有效提高前交叉韧带重建术后患者的动态平衡稳定性。

【关键词】 前交叉韧带; 重建外科手术; 康复; 病例对照研究

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2017.08.007

Case-control study on the effect of core strength training on the function of anterior cruciate ligament reconstruction

WU Bin*, ZHENG Song, CAI Zhen-hai, WANG Yue-li, and ZENG Ming. *Department of Orthopaedics, the Second Hospital of Jiaxing, Jiaxing 314000, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To observe the effect of core strength training on knee joint function and postural stability after anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR). **Methods:** A total of 80 ACLR patients were randomly allocated into conventional rehabilitation training group and core strength training group from May 2013 to May 2015 with 40 patients in each group. The patients in conventional rehabilitation training group underwent conventional ACLR rehabilitation training, in which 28 males and 12 females. The mean age was (30.5±5.2) years old (ranged, 22 to 42 years old). The mean BMI was (23.8±2.4) kg/m² (ranged, 18.2 to 25.9 kg/m²). Thirty patients had injuries on the dominant side and 10 patients had injuries on the non-dominant side. The core strength training group received conventional ACLR rehabilitation training and core strength training, in which 31 males and 9 females. The mean age was (31.1±4.8) years old (ranged, 21 to 45 years old). The mean BMI was (24.1±2.7) kg/m² (ranged, 18.5 to 26.1 kg/m²). Twenty-seven patients had injuries on the dominant side and 13 patients had injuries on the non-dominant side. The Lysholm score, tibial anterior transition measured by KT-1000 before and after treatment, and the Star Excursion Balance Test results after treatment were compared between the two groups. **Results:** Six months after rehabilitation training, the tibial anterior transition of the conventional rehabilitation training group and the core strength training group were (3.4±1.0) mm and (3.3±1.2) mm respectively, which were less than (12.1±1.8) mm and (12.5±2.0) mm before treatment. But there was no significant difference in anterior tibial translation between two groups ($P>0.05$). The Lysholm score of the conventional rehabilitation training group and the core strength training group were 91.8±4.3 and 92.1±3.9 individually, which were higher than 69.2±5.8 and 70.2±5.1 before treatment. But there was no significant difference in Lysholm score between two groups ($P>0.05$). Six months after rehabilitation training, the results of Star Excursion Balance Test showed the reach distance with the support in the injured side and healthy side in the core strength training group were greater than that of the conventional rehabilitation training group in the eight directions ($P<0.05$). **Conclusion:** The core strength training could improve the dynamic balance of ACLR patients.

KEYWORDS Anterior cruciate ligament; Reconstructive surgical procedures; Rehabilitation; Case-control studies

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(8): 716-720 www.zggszz.com

通讯作者: 吴斌 E-mail: wubin201608@163.com

Corresponding author: WU Bin E-mail: wubin201608@163.com

前交叉韧带 (anterior cruciate ligament, ACL) 损伤是常见的膝关节损伤, 目前常在关节镜下进行韧带重建手术, 以重新获得膝关节的稳定, 恢复患者的运动功能, 减少膝关节退变的风险^[1]。但流行病学调查发现 ACL 重建术后再损伤的风险可达 2%~19%, ACL 重建术虽然尽可能恢复了力学上的稳定性, 但关节内本体感觉的缺失及受伤后四肢躯干肌肉力量的减弱, 可导致膝关节稳定性和人体姿势平衡性的缺失^[2-3]。笔者采用核心力量训练对 ACL 重建术后的患者进行干预, 期望能提高患者的平衡稳定性, 报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

自 2013 年 5 月至 2015 年 5 月共纳入接受 ACL 重建患者 80 例, 按随机抽取法, 事先编好 1-80 号, 医务人员分别随机抽取 40 位数字分为常规康复训练组和核心力量训练组, 就诊患者随机抽取数字, 按对应数字纳入相应组别。常规康复训练组接受常规 ACL 重建术后康复训练, 共 40 例; 年龄 22~42 岁, 体重指数 (BMI) 18.2~25.9 kg/m²; 优势侧 30 例, 非优势侧 10 例。核心力量训练组接受常规 ACL 重建术后康复训练加核心力量训练, 共 40 例; 年龄 21~45 岁, BMI 18.5~26.1 kg/m²; 优势侧 27 例, 非优势侧 13 例。两组患者一般资料比较差异无统计学意义, 有可比性 (表 1)。

1.2 纳入标准

(1) 经 MRI 及关节镜下探查明确诊断为 ACL 损伤。(2) 单侧肢体受伤。(3) 均为自体腘绳肌腱重建。(4) 年龄 20~50 岁。(5) 能够严格相对应配合训练及随访。(6) 签署知情同意书。

1.3 排除标准

(1) 合并其他韧带损伤及骨折。(2) 既往存在腰椎、髋关节、膝关节或踝关节骨折病史。(3) 存在神经肌肉病变或肢体障碍。(4) 存在心脑血管、肝、肾等严重内科疾病者。(5) 伴有软骨损伤或半月板损伤者。

1.4 治疗方法

关节镜下 ACL 重建术: 所有患者取自体腘绳肌

腱, 在关节镜下行单束 ACL 解剖重建。通过建立膝关节前方内外侧入路, 清除 ACL 体部断裂组织, 保留 ACL 胫骨及股骨侧附着点除残端约 0.5 cm。胫骨端定位器定位胫骨止点, 角度 50°, 于胫骨结节内侧纵行切 2 cm 切口。依定位方向打入导针, 扩髓建立胫骨隧道, 经胫骨隧道直入股骨侧导向器定位。打入导针穿大腿前外侧皮肤, 扩髓建立股骨隧道, 引入韧带移植物, 股骨侧以 Endobutton 钢板固定, 胫骨侧以挤压螺钉固定。

常规康复训练组: 术后 1~2 周行股四头肌和腘绳肌等长收缩、踝关节伸屈训练及膝关节持续被动功能锻炼; 术后 3~4 周在膝关节支具的保护下进行 45° 以内静力半蹲的闭链式运动; 术后 5~11 周进行强化股四头肌肌力训练, 包括直腿抬高训练、上下楼、功率自行车。本体感觉训练主要训练伸屈角度重现, 包括静态本体感觉训练和动态本体感觉训练。静态本体感觉训练通过反复训练被动屈伸膝关节至 30°、90°、120°, 动态本体感觉训练通过主动屈伸膝关节 30°、90°、120°。术后 9~14 周允许患者进行低强度运动, 以跨步、游泳、慢跑、折返跑等运动为主; 术后 15~24 周允许患者逐渐恢复竞技性高强度运动, 如踢球、冲击跑等。运动强度根据 Borg 6~20 分级量表^[4], 低强度运动以患者主观感觉轻度疲劳, 评分 10~11 分; 高强度运动以患者主观感觉重度疲劳, 评分 14 分以上。

核心力量训练组: 在常规康复训练基础上增加核心力量训练, 由专门的康复师进行指导训练, 具体内容如下。俯卧两头起: 俯卧位, 手臂向上伸直, 双腿伸直, 吸气同时手臂和腿同时向上抬离地面, 稍停留一下, 慢慢呼气放松。侧卧举控腿: 身体侧卧, 双下肢伸直, 向上抬起上方下肢, 保持膝关节伸直, 维持 5~10 s 后放下。仰卧挺髌: 仰卧, 身体与地面平行, 双手平放于两侧, 屈膝 30°, 用力挺髌, 保持 2~3 s, 放松降低髌部。抬腿练习: 仰卧, 双手伸直紧贴身体两侧, 双腿微屈, 吸气时让腿部抬离地面, 让臀部也离开垫子, 上半身和头部均不要离开地面, 动作要缓慢、有节奏。侧屈卷腹: 仰卧, 小腿微屈, 双手放在脑后, 肩

表 1 两组前交叉韧带重建患者术前临床资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data of patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction between two groups

组别	例数	性别(例)		年龄($\bar{x}\pm s$, 岁)	BMI($\bar{x}\pm s$, kg/m ²)	伤侧(例)	
		男	女			优势	非优势
常规康复训练组	40	28	12	30.5±5.2	23.8±2.4	30	10
核心力量训练组	40	31	9	31.1±4.8	24.1±2.7	27	13
检验值	-	$\chi^2=0.446$		$t=0.278$	$t=0.214$	$\chi^2=0.459$	
P 值	-	0.581		0.782	0.828	0.549	

关节打开,吸气时身体向左前侧上抬,同时左侧大腿向上抬,呼气放松还原,然后再做另一侧。每个动作 6 遍,每日 1 次(图 1-5)。

术后康复均由专门的康复师进行动作指导,患者掌握动作后在家或者我院康复中心训练。如患者在家中训练,由康复师电话随访,嘱托患者及时进行当日的康复训练以及了解完成情况。

1.5 观察项目与方法

观察治疗前后膝关节功能、膝关节稳定性,治疗后动态平衡能力。

膝关节功能:采用 Lysholm 量表^[5]评估,由疼痛、不稳定、交锁、肿胀、跛行、爬楼梯、下蹲、支撑 8 项组成,总分 100 分,得分高功能佳。膝关节胫骨前移度:采用 KT-1000 在膝关节屈曲 30°位置下施加 20 磅拉力,测试胫骨前移的距离。动态平衡能力:采用星形偏移平衡测试法,受试者站立于星形中间,单腿维持平衡,向前、前内、前外、外、内、后、后内、后外 8 个方向远伸非支撑下肢,记录患者各个方向所能达到的最远距离,每个方向测试 3 次,取平均值。

1.6 统计学处理

采用 SPSS 19.0 统计学软件进行统计分析。定量

资料采用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,性别、伤侧比较采用 χ^2 检验,年龄、BMI、Lysholm 评分、KT-1000、星形偏移平衡测试采用独立样本 t 检验,治疗前后比较采用配对 t 检验。以 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 膝关节胫骨前移度比较

两组患者治疗前 KT-1000 胫骨前移度比较差异无统计学意义;在康复训练 6 个月后,常规康复训练组和核心力量训练组 KT-1000 胫骨前移度分别为 (3.4 ± 1.0) 、 (3.3 ± 1.2) mm,较治疗前改善,但组间比较差异无统计学意义(表 2)。

2.2 膝关节功能比较

两组患者治疗前 Lysholm 各项评分及总分的比较差异无统计学意义;在康复训练 6 个月后,常规康复训练组和核心力量训练组 Lysholm 评分分别为 91.8 ± 4.3 和 92.1 ± 3.9 ,均较治疗前提高,但组间评分比较差异无统计学意义(表 3)。

2.3 姿势平衡能力比较

康复训练 6 个月后,星形偏移平衡测试显示核心力量训练组伤侧支撑和健侧支撑下肢所能到达最远距离在 8 个方向上均大于常规康复训练组(表 4)。

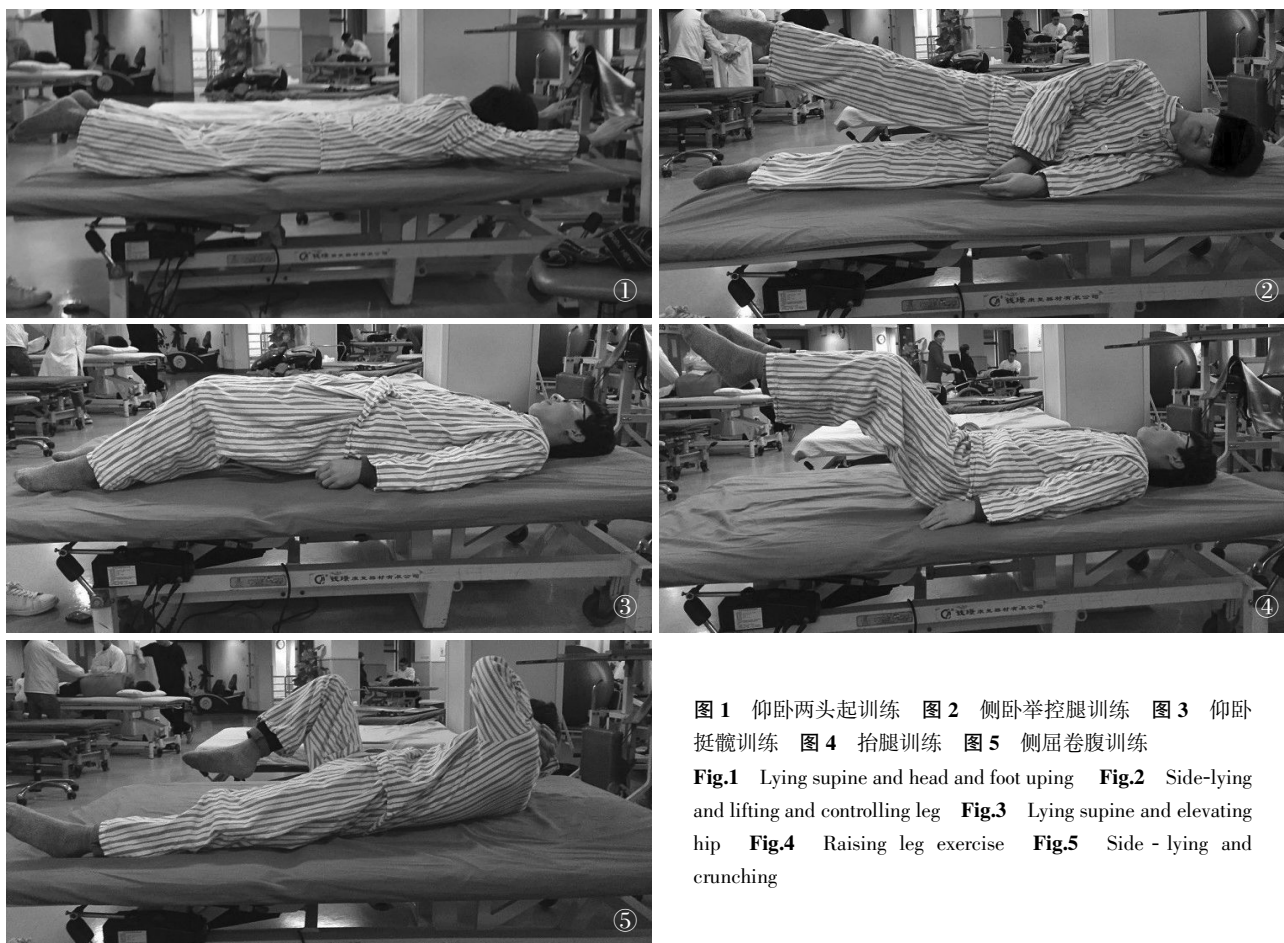


图 1 仰卧两头起训练 图 2 侧卧举控腿训练 图 3 仰卧挺髋训练 图 4 抬腿训练 图 5 侧屈卷腹训练

Fig.1 Lying supine and head and foot uping Fig.2 Side-lying and lifting and controlling leg Fig.3 Lying supine and elevating hip Fig.4 Raising leg exercise Fig.5 Side - lying and crunching

未能完全恢复,这增加了患者在运动时再次受伤的风险。ACL 重建后再撕裂的风险因素是复杂的,主要有性别、膝关节冠状面应力分布、本体感觉、神经肌肉控制^[10]。

核心力量是指位于脊柱-骨盆-髋关节之间区域的肌肉群的力量,具有传递力量、协调四肢发力的功能,核心力量的提高可增加躯干平衡稳定性,促进上下肢体的力量传递。核心区域的稳定可以减少膝关节和其他下肢关节的剪切力,从而减少膝关节损伤的风险,提高膝关节的功能。Cinar-Medeni 等^[11]研究认为膝关节肌肉强度、膝关节松弛度和核心稳定性都会影响单侧下肢姿势的平衡功能,而核心力量对躯干的控制可以减少不正常的下肢力学表现和姿势的摆动,从而提高单足跳跃运动平衡性,是膝关节稳定性改善的独立因子。刘善云等^[12]对老年人采用核心力量训练,训练 12 周后核心力量训练组和对照组患者下肢肌力均较治疗前有提升,但前者动态平衡能力提升更为显著,对两组患者分别以 Tetrax 跌倒风险测试系统评估跌倒风险,核心力量训练组稳定性系数、摆动振幅和跌倒指数分别为 14.37、14.97、39.44,均比干预前提升,而对照组干预前后无明显差异,认为核心力量不仅可以增强下肢力量,并且可以提高患者动态平衡能力,减少跌倒风险。闻剑飞等^[13]观察大学男生核心力量训练后平衡能力和背肌力量的改变,试验组闭眼单脚站立测试和星形偏移平衡试验均优于对照组,背肌力量的提升前者更为显著,核心力量训练可以提高正常人的平衡能力,增加其运动能力。因此,核心力量的减弱是预测 ACL 重建后再损伤的重要危险因素。本研究中 ACL 重建术后 1 年,核心力量训练的患者星形偏移平衡测试健侧和患侧支撑到达的距离均要远于常规 ACL 术后康复训练的患者,而两组患者膝关节功能和胫骨前移度的距离相比无明显差异,这提示核心力量训练虽然不能提高患者膝关节功能及膝关节的稳定性,但其能够提高 ACL 重建术后患者的动态平衡性,减少肢体异常的摆动,减少患者膝关节再损伤的可能。

参考文献

- [1] 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.
- [2] Wright RW, Magnussen RA, Dunn WR, et al. Ipsilateral graft and contralateral ACL rupture at five years or more following ACL reconstruction: a systematic review[J]. J Bone Joint Surg Am, 2011, 93(2): 1159-1165.
- [3] Hettrich CM, Dunn WR, Reinke EK, et al. The rate of subsequent surgery and predictors after anterior cruciate ligament reconstruction: two and 6-year follow-up results from a multicenter cohort[J]. Am J Sports Med, 2013, 41(7): 1534-1540.
- [4] 马依彤. 《冠心病患者运动治疗中国专家共识》解读[J]. 中国循环杂志, 2015, 30(s2): 71-74.
MA YT. 《Chinese experts consensus on exercise therapy in patients with coronary heart disease》interpretation[J]. Zhongguo Xun Huan Za Zhi, 2015, 30(s2): 71-74. Chinese.
- [5] Briggs KK, Steadman JR, Hay CJ, et al. Lysholm score and tegner activity level in individuals with normal knees[J]. Am J Sports Med, 2009, 37(5): 898-901.
- [6] Howells BE, Ardern CL, Webster KE. Is postural control restored following anterior cruciate ligament reconstruction? A systematic review[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2011, 19(7): 1168-1177.
- [7] Salmon L, Russell V, Musgrove T, et al. Incidence and risk factors for graft rupture and contralateral rupture after anterior cruciate ligament reconstruction[J]. Arthroscopy, 2005, 21(8): 948-957.
- [8] Rugg CM, Wang D, Sulzicki P, et al. Effects of prior knee surgery on subsequent injury, imaging, and surgery in NCAA collegiate athletes[J]. Am J Sports Med, 2014, 42(4): 959-964.
- [9] 马钊, 周谋望, 谷莉, 等. 前交叉韧带重建术后患者平衡功能的研究[J]. 中国康复医学杂志, 2010, 25(7): 625-631.
MA Z, ZHOU MW, GU L, et al. Evaluation of balance function in patients post anterior cruciate ligament reconstruction[J]. Zhongguo Kang Fu Yi Xue Za Zhi, 2010, 25(7): 625-631. Chinese.
- [10] Paterno MV, Schmitt LC, Ford KR, et al. Biomechanical measures during landing and postural stability predict second anterior cruciate ligament injury after anterior cruciate ligament reconstruction and return to sport[J]. Am J Sports Med, 2010, 38(10): 1968-1978.
- [11] Cinar-Medeni O, Baltaci G, Bayramlar K, et al. Core stability, knee muscle strength, and anterior translation are correlated with postural stability in anterior cruciate ligament-reconstructed patients[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2014, 94(4): 280-287.
- [12] 刘善云, 陈东辉, 连志强, 等. 核心力量练习对男性老年人下肢肌力、平衡能力与跌倒风险的干预效果[J]. 中国运动医学杂志, 2015, 34(12): 1139-1142.
LIU SY, CHEN DY, LIAN ZQ, et al. Core strength training reduces the risk of fall in elderly men[J]. Zhongguo Yun Dong Yi Xue Za Zhi, 2015, 34(12): 1139-1142. Chinese.
- [13] 闻剑飞, 滚军军. 核心力量训练对大学男生平衡能力及背肌力量的影响[J]. 体育科技文献通报, 2016, 24(5): 76-78.
WEN JF, GUN JJ. Effects of core strength training on balance ability and back muscle strength of male college students[J]. Ti Yu Ke Ji Wen Xian Tong Bao, 2016, 24(5): 76-78. Chinese.

(收稿日期: 2016-11-16 本文编辑: 连智华)