

- resection of large colonic laterally spreading tumors using a dedicated viscous solution for submucosal injection (ORISE gel): a short case series (with video) (J). *Eur J Gastroenterol Hepatol*, 2021, 33(5): 650-654.
- (7) 谈涛, 李蜀豫. 预切开内镜下黏膜切除术在结直肠侧向发育型肿瘤治疗中的应用价值 (J). *世界华人消化杂志*, 2020, 28(24): 1272-1278.
- (8) Russo P, Barbeiro S, Awadie H, et al. Management of colorectal laterally spreading tumours: a systematic review and meta-analysis (J). *Endosc Int Open*, 2019, 7(2): E239-E259.
- (9) Li Y, Zhang Y, Chen Y, et al. Long-term outcomes of endoscopic treatment for colorectal laterally spreading tumor: a large-scale multicenter retrospective study from China (J). *Surg Endosc*, 2021, 35(2): 736-744.

〔文章编号〕 1007-0893(2021)23-0110-03

DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2021.23.036

## 平衡训练在膝前交叉韧带损伤重建术后康复中的应用

卢志文<sup>1</sup> 叶庆林<sup>2</sup> 吴贤驹<sup>1</sup> 陈伟珑<sup>2</sup> 伍伟挺<sup>1</sup>

(1. 广州市增城区新塘医院, 广东 广州 511340; 2. 南方医科大学南方医院增城分院, 广东 广州 511340)

〔摘要〕 **目的:** 探讨平衡训练在膝前交叉韧带 (ACL) 损伤重建术后康复中的应用效果。**方法:** 选取 2019 年 2 月至 2020 年 2 月广州市增城区新塘医院收治的 ACL 损伤行交叉韧带重建术的 60 例患者, 随机数表法分为观察组和对照组, 每组 30 例。对照组患者在术后行常规康复训练, 观察组在对照组的基础上接受平衡训练。12 周后, 比较两组患者的膝关节平衡及功能恢复情况, 统计两组患者的满意度。**结果:** 治疗后, 观察组患者睁眼及闭眼状态下的压力中心 X/Y 轴、覆盖 90% 椭圆区域面积和功能表面区域的轨迹长度指数 (LFS) 均显著低于对照组, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 治疗前两组患者 Lysholm 膝关节功能量表 (LKSS) 评分比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 治疗后两组患者 LKSS 评分均较治疗前明显升高, 且观察组高于对照组, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 观察组患者满意度为 93.33%, 显著高于对照组的 66.67%, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。**结论:** 平衡训练在 ACL 损伤重建术后康复中的应用可明显促进患者膝关节功能和平衡的恢复, 并提升患者满意度。

〔关键词〕 前交叉韧带损伤; 膝关节损伤重建术; 平衡训练

〔中图分类号〕 R 686.5 〔文献标识码〕 B

### The Application of Balance Training in Post-operative Rehabilitation of Anterior Cruciate Ligament Injury Reconstruction of the Knee Joint

LU Zhi-wen<sup>1</sup>, YE Qing-lin<sup>2</sup>, WU Xian-ju<sup>1</sup>, CHEN Wei-long<sup>2</sup>, WU Wei-ting<sup>1</sup>

(1. Zengcheng District of Xintang Hospital Guangzhou, Guangdong Guangzhou, 511340. 2. Zengcheng Branch, Southern Hospital of Southern Medical University, Guangdong Guangzhou, 511340)

〔Abstract〕 **Objective** To investigate the role of balance training in the rehabilitation of anterior cruciate ligament (ACL) injury after a knee reconstruction. **Methods** 60 patients who underwent ACL reconstruction surgery in Zengcheng District of Xintang Hospital Guangzhou from February 2019 to February 2020 were selected and divided into an observation group and a control group using the random number table method, with 30 patients in each group. Patients in the control group received conventional rehabilitation training after surgery, while the observation group received balance training based on the control group. 12 weeks later, the balance and functional recovery of the knee joint in the two groups were compared, and the satisfaction of patients in the two groups was counted. **Results** After treatment, the trajectory length index (LFS) for the center of pressure X/Y axis, ellipse area covering 90%, and functional surface area with eyes open and closed in the observation group were significantly lower than those in the control group, with statistically significant differences ( $P < 0.05$ ). Before treatment, there were no statistically significant differences in the Lysholm Knee Function Scale (LKSS) scores between the two groups ( $P > 0.05$ ). After treatment, the LKSS scores

〔收稿日期〕 2021-09-02

〔作者简介〕 卢志文, 男, 副主任医师, 主要从事骨科及疼痛、康复学科工作。

in both groups were significantly higher than that before treatment, and the difference was statistically significant in the observation group compared to the control group ( $P < 0.05$ ). The satisfaction rate of patients in the observation group was 93.33%, which was significantly higher than that of the control group (66.67%), and the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The application of balance training in post-operative rehabilitation of ACL injury reconstruction can significantly promote the recovery of patient's knee function and balance ability, improve patient satisfaction.

**(Key Words)** Anterior cruciate ligament injury; Knee joint; Reconstructive surgery; Balance training

膝前交叉韧带 (anterior cruciate ligaments, ACL) 损伤多由运动、交通意外伤所致, 以疼痛、关节肿胀、积血、膝关节活动受限等为主要临床表现, 严重影响患者的日常工作和生活。有研究发现<sup>[1]</sup>, ACL 损伤若不及时治疗, 会使关节出现反复损伤, 损害关节软骨、半月板, 严重者甚至会诱发骨关节炎, 威胁患者的生命健康。近年来, 随着医学技术的不断发展和医疗设备的不断完善, 关节镜下 ACL 重建手术已获得临床的广泛认可, 该技术不仅创伤小、恢复快, 还可准确恢复膝关节的稳定性<sup>[2]</sup>; 但仍有部分文献表明, ACL 重建术难以恢复关节的本体感觉, 会削弱神经肌肉控制, 增加再损伤的风险<sup>[3]</sup>。因此, 规范 ACL 损伤患者重建术后的康复训练显得尤为重要。本研究探讨平衡训练在 ACL 损伤重建术后康复中的应用效果, 以为临床提供参考, 现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择 2017 年 5 月至 2019 年 5 月广州市增城区新塘医院收治的 ACL 损伤行交叉韧带重建术的 60 例患者, 随机数表法分为观察组和对照组, 每组 30 例。其中观察组男 19 例, 女 11 例; 年龄 25 ~ 40 岁, 平均年龄 ( $35.68 \pm 5.31$ ) 岁; 损伤部位: 左膝 17 例, 右膝 13 例; 损伤原因: 运动损伤 8 例, 坠落损伤 15 例, 其他损伤 7 例。对照组男 16 例, 女 14 例; 年龄 28 ~ 45 岁, 平均年龄 ( $36.32 \pm 4.78$ ) 岁; 损伤部位: 左膝 14 例, 右膝 16 例; 损伤原因: 运动损伤 12 例, 坠落损伤 13 例, 其他损伤 5 例。两组患者一般资料比较均无统计学差异 ( $P > 0.05$ ), 具有可比性。纳入标准: (1) 经磁共振成像 (magnetic resonance imaging, MRI) 等影像学检查, 符合 ACL 损伤诊断标准<sup>[4]</sup>; (2) 均行交叉韧带重建术; (3) 年龄 18 ~ 55 岁, 具备正常语言沟通能力; (4) 单侧 ACL 损伤; (5) 获得患者知情同意。排除标准: (1) 伴神经功能损伤; (2) 关节粘连; (3) 患肢近期手术史; (4) 严重精神疾病或认知障碍。

### 1.2 方法

**1.2.1 对照组** 患者在术后进行常规康复训练。参考前交叉韧带重建术后患者的康复训练流程, 结合患者的实际情况, 由专业的治疗师为患者进行康复治疗。术后 0 ~ 3 d, 给予药物控制水肿、减轻疼痛, 佩戴保护性支具, 调整角度限制  $< 30^\circ$ , 在不出现疼痛的情况下进行伸膝、屈膝、直腿抬高、踝关节活动等被动活动训练,  $20 \text{ min} \cdot \text{次}^{-1}$ ,  $2 \text{ 次} \cdot \text{d}^{-1}$ , 同时抬高患肢, 用冰袋间断冷敷膝关节周围,  $30 \text{ min} \cdot \text{次}^{-1}$ , 每

2 h 1 次; 术后 4 ~ 7 d, 进行持续被动运动训练, 增加膝关节主动活动,  $20 \text{ min} \cdot \text{次}^{-1}$ ,  $3 \text{ 次} \cdot \text{d}^{-1}$ , 从  $< 30^\circ$  开始, 每天缓慢增加角度, 直至完全伸直到屈曲  $90^\circ$ ; 术后 2 ~ 3 周, 在上述训练方案的基础上, 加强屈膝、膝关节活动度、增强肌力、负重、单腿站立和本体感觉训练,  $20 \text{ min} \cdot \text{次}^{-1}$ ,  $3 \text{ 次} \cdot \text{d}^{-1}$ ; 术后 4 ~ 8 周, 接受完全负重、正常关节活动度、强化肌力、上下台阶、强化平衡功能和本体感觉训练,  $20 \text{ min} \cdot \text{次}^{-1}$ ,  $3 \text{ 次} \cdot \text{d}^{-1}$ ; 术后 9 ~ 12 周, 继续 4 ~ 8 周时的训练方案。

**1.2.2 观察组** 在对照组的基础上接受平衡促进训练: 术后 1 ~ 4 周进行快速重心转移训练, 按照前后、左右不断增加难度, 同时进行负重、靠墙下蹲、膝关节半屈曲位及平衡板训练,  $10 \text{ min} \cdot \text{次}^{-1}$ ,  $2 \text{ 次} \cdot \text{d}^{-1}$ , 通过平衡和本体感觉训练模式进行静态平衡评定训练仪训练,  $15 \text{ min} \cdot \text{次}^{-1}$ ,  $2 \text{ 次} \cdot \text{d}^{-1}$ ; 术后 5 ~ 12 周进行靠墙下蹲、平衡板训练, 采用“8”字跑、折返跑、交叉跑、侧方跑等训练模式,  $20 \text{ min} \cdot \text{次}^{-1}$ ,  $2 \text{ 次} \cdot \text{d}^{-1}$ , 速度不宜过快。

### 1.3 观察指标

(1) 膝关节平衡功能: 两组患者 12 周康复训练后, 使用 PC 7012 静态平衡功能评定训练系统评估两组患者的膝关节平衡状态<sup>[5]</sup>。量表包括: 压力中心 X/Y 轴、覆盖 90% 椭圆区域面积、功能表面区域的轨迹长度指数 (length in function of surface, LFS)。(2) 康复效果: 通过膝关节功能评分来判断康复效果, 使用 Lysholm 膝关节功能量表 (Lysholm knee function scale, LKSS)<sup>[6]</sup>, 量表包括跛行、支撑、交锁、关节不稳、疼痛、肿胀、上下阶梯和下蹲 8 个方面, 满分 100 分, 分数越高代表膝关节功能的康复效果越好。

(3) 患者满意度: 于患者复诊时向其发放科室自制满意度调查量表 (重测信度  $r = 0.856$ , 信度良好) 统计患者对康复训练的满意程度, 量表采用 10 分制, 8 ~ 10 分: 满意; 6 ~ 7 分: 比较满意;  $< 6$  分: 不满意, 满意度 = (满意 + 比较满意) / 总例数  $\times 100\%$ 。

### 1.4 统计学处理

采用 SPSS 20.0 统计软件分析数据, 计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 采用  $t$  检验, 计数资料以  $n(\%)$  表示, 采用  $\chi^2$  检验,  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者膝关节平衡功能参数比较

治疗后, 观察组患者睁眼及闭眼状态下的压力中心 X/Y

轴、覆盖 90 % 椭圆区域面积和 LFS 指数均显著低于对照组, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 见表 1。

表 1 两组患者膝关节平衡功能参数比较 ( $n = 30, \bar{x} \pm s$ )

| 组别  | 状态   | 压力中心 X 轴/mm            | 压力中心 Y 轴/mm              | 覆盖 90 % 椭圆区域面积/mm <sup>2</sup> | LFS                    |
|-----|------|------------------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------|
| 对照组 | 睁眼状态 | 5.46±1.61              | 45.15±10.39              | 413.25±21.60                   | 1.38±0.60              |
|     | 闭眼状态 | 6.20±1.32              | 56.20±11.93              | 436.11±20.45                   | 11.15±1.29             |
| 观察组 | 睁眼状态 | 4.62±1.50 <sup>a</sup> | 39.19± 9.86 <sup>a</sup> | 402.10±19.88 <sup>a</sup>      | 1.05±0.56 <sup>a</sup> |
|     | 闭眼状态 | 4.22±1.35 <sup>a</sup> | 49.57± 9.88 <sup>a</sup> | 405.67±19.60 <sup>a</sup>      | 6.23±1.52 <sup>a</sup> |

与对照组同状态比较, <sup>a</sup> $P < 0.05$

注: LFS — 轨迹长度指数

### 2.2 两组患者治疗前后的 LKSS 评分比较

治疗前, 两组患者 LKSS 评分比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 治疗后, 两组患者 LKSS 评分均较治疗前明显升高, 且观察组高于对照组, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 见表 2。

表 2 两组患者治疗前后的 LKSS 评分比较 ( $n = 30, \bar{x} \pm s$ , 分)

| 组别  | 治疗前           | 治疗后                        |
|-----|---------------|----------------------------|
| 对照组 | 37.65 ± 10.23 | 78.37 ± 15.56 <sup>b</sup> |
| 观察组 | 37.28 ± 10.12 | 91.49 ± 6.50 <sup>bc</sup> |

与同组治疗前比较, <sup>b</sup> $P < 0.05$ ; 与对照组治疗后比较, <sup>c</sup> $P < 0.05$

注: LKSS — Lysholm 膝关节评分量表

### 2.3 两组患者满意度比较

观察组的患者满意度为 93.33 %, 显著高于对照组的 66.67 %, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 见表 3。

表 3 两组患者满意度比较 ( $n = 30, n(\%)$ )

| 组别  | 满意        | 比较满意      | 不满意       | 总满意                    |
|-----|-----------|-----------|-----------|------------------------|
| 对照组 | 12(40.00) | 8(26.67)  | 10(33.33) | 20(66.67)              |
| 观察组 | 17(56.67) | 11(36.67) | 2( 6.67)  | 28(93.33) <sup>d</sup> |

注: 与对照组比较, <sup>d</sup> $P < 0.05$

## 3 讨论

ACL 损伤是临床常见且严重的运动创伤类疾病, 临床治疗多利用韧带或肌腱对损伤的 ACL 进行手术重建, 以修复患者膝关节功能, 提升其工作和生活质量。相关研究发现<sup>[7]</sup>, 由于 ACL 重建术中不可避免造成关节软骨、半月板及周围韧带等的损伤, 可能导致其平衡能力和膝关节稳定性进一步下降, 且手术重建易引起膝关节粘连, 若是患者术后功能锻炼、康复护理不当, 会直接影响手术及康复效果。因此, 术后辅以有效的康复训练是保障 ACL 损伤重建手术效果、恢复患者膝关节功能的关键所在。

近年来, 随着快速康复外科 (fast track surgery, FTS) 的临床推广, 患者在术后接受康复锻炼的主动意识也越来越强, 这使得 FTS 的应用范围越来越广泛。平衡促进训练是通过慢跑、反折跑、平衡板等方法来促进患者膝关节本体感

觉功能恢复的一种训练方式, 可有效提高患膝对平衡的维持及运动变速的改变能力<sup>[8]</sup>。本研究显示, 治疗后观察组患者睁眼及闭眼状态下的压力中心 X/Y 轴、覆盖 90 % 椭圆区域面积和 LFS 指数均显著低于对照组, LKSS 评分显著高于对照组, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 提示对 ACL 损伤患者行重建术后在常规康复训练的基础上给予平衡训练可明显促进患者本体感觉及膝关节功能的恢复。分析原因可能是在常规功能锻炼的基础上配合平衡训练, 可充分刺激患膝肌肉、神经的反应性, 促使肌肉收缩, 有助于膝关节平衡与功能恢复<sup>[9]</sup>。刘国龙<sup>[10]</sup>对 190 例 ACL 重建术后患者进行常规康复训练和平衡促进训练, 观察其疗效, 发现平衡促进训练组患者膝关节本体感觉的恢复情况优于对照组, 本研究与之基本相符。另外, 本研究显示, 观察组患者满意度为 93.33 %, 显著高于对照组的 66.67 % ( $P < 0.05$ ), 提示在常规康复锻炼的基础上配合平衡促进训练, 患者的满意度更高。

综上所述, 平衡训练在 ACL 损伤重建术后康复中的应用可明显促进患者膝关节功能和平衡的恢复, 并提升患者满意度。

### [参考文献]

- 王辉, 王万明. 前交叉韧带重建术后腓骨愈合影响因素研究进展 (J). 实用医学杂志, 2014, 30(14): 2343-2345.
- 齐勇, 樊粤光, 孙鸿涛. 关节镜下内减张技术重建膝关节前交叉韧带的临床研究 (J). 中国修复重建外科杂志, 2016, 30(2): 138-142.
- 何川, 李彦林, 李晓刚, 等. 前交叉韧带保留残端重建术对膝关节本体感觉功能恢复的疗效分析 (J). 中国修复重建外科杂志, 2014, 28(4): 442-447.
- 吴海山. 交叉韧带损伤的诊断与治疗: 共识与争论 (J). 中华外科杂志, 2007, 45(2): 100.
- 王刊石. 平衡促进训练对前交叉韧带重建术后膝关节本体感觉功能恢复的影响 (J). 江苏医药, 2015, 41(20): 2451-2452.
- 戴雪松, 宓云峰, 熊炎, 等. 活动与固定平台的单髁假体置换治疗膝关节内侧间室骨关节炎 (J). 中华骨科杂志, 2015, 35(7): 691-698.
- 李英英. 早期康复干预对关节镜下前交叉韧带重建术后膝关节功能恢复的影响 (J). 山东医药, 2014, 54(18): 105.
- 郝晓东, 蒋攀峰, 郑云龙, 等. 平衡促进训练影响膝关节前交叉韧带损伤重建术后患膝本体感觉的研究 (J). 中国实用医刊, 2014, 41(24): 13-15.
- 吴华, 杨翼, 顾旭东, 等. 本体感觉强化训练对前交叉韧带重建后功能恢复的影响 (J). 中华物理医学与康复杂志, 2014, 36(4): 291-294.
- 刘国龙. 平衡促进训练影响膝关节前交叉韧带损伤重建术后患膝本体感觉的研究 (J). 河北医学, 2014, 20(11): 1885.