

· 论 著 · DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2023.17.009

# 等速闭链训练联合短刺法对膝关节前交叉韧带损伤患者术后关节活动度、功能恢复的影响\*

任 毅, 郭学斌<sup>△</sup>, 李维科, 王 阳, 刘泉宏

汉中市中心医院康复医学科, 陕西汉中 723000

**摘要:**目的 分析等速闭链训练联合短刺法对膝关节前交叉韧带损伤患者术后关节活动度、功能恢复的影响。方法 选取 2021 年 5 月至 2022 年 5 月汉中市中心医院收治的进行关节镜下前交叉韧带修复术患者 106 例作为研究对象, 采用随机数字表法分为对照组和观察组, 每组 53 例。对照组给予等速闭链训练, 观察组联合短刺法进行等速闭链训练。采用膝关节运动伤病评分表(Lysholm 评分)评估两组膝关节情况, 视觉模拟评分(VAS 评分)评估两组干预前、后疼痛情况, Barthel 指数(BI)评分评估两组干预前、后日常生活能力。比较两组临床疗效, 两组干预前、后膝关节活动度、膝关节功能恢复情况、等速肌力、生活质量情况。结果 与对照组比较, 观察组疗效优良率(90.57%), 明显高于对照组的 71.70%, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。干预后, 两组膝关节活动度屈伸、内旋及外旋均较干预前明显升高, 且观察组明显高于对照组, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ); 两组 Lysholm 各项评分均较干预前明显升高, 且观察组高于对照组, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ); 两组等速肌力各项指标均较干预前明显升高, 且观察组均明显高于对照组, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ); 两组 VAS 评分均明显降低, 且观察组低于对照组, 而 BI 评分均明显升高, 且观察组高于对照组, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论 短刺法联合等速闭链训练可有效改善前交叉韧带术后患者膝关节活动度及膝关节功能, 提高等速肌力, 减轻患者疼痛, 不断提高其日常生活质量。

**关键词:**短刺法; 等速闭链训练; 膝关节; 前交叉韧带损伤; 关节活动度

中图法分类号: R274.3

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2023)17-2496-05

## Effects of isokinetic closed chain training combined with short needling on postoperative joint range of motion and functional recovery in patients with knee anterior cruciate ligament injury\*

REN Yi, GUO Xuebin<sup>△</sup>, LI Weike, WANG Yang, LIU Quanhong

Department of Rehabilitation Medicine, Hanzhong Central Hospital, Hanzhong, Shaanxi 723000, China

**Abstract: Objective** To analyze the effects of isokinetic closed chain training combined with short needling on postoperative joint range of motion and functional recovery in patients with anterior cruciate ligament injury of knee joint. **Methods** A total of 106 patients who underwent arthroscopic anterior cruciate ligament repair in Hanzhong Central Hospital from May 2021 to May 2022 were selected as research objects, and were divided into control group and observation group by random number table method, with 53 cases in each group. The control group was given isokinetic closed chain training, and the observation group was given isokinetic closed chain training combined with short needling. The knee sports Injury Score (Lysholm score) was used to evaluate the recovery of knee joint function, the visual analogue scale (VAS score) was used to evaluate the pain of 2 groups before and after intervention, and the Barthel index (BI) score was used to evaluate the daily living ability of 2 groups before and after intervention. The clinical efficacy, range of motion of knee joint, recovery of knee joint function, isokinetic muscle strength and quality of life were compared between the 2 groups before and after intervention. **Results** Compared with control group, the excellent and good rate of observation group (90.57%) was significantly higher than 71.70% of control group, and the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). After intervention, the knee joint activity of flexion and extension, internal rotation and external rotation of the 2 groups were significantly higher than those before intervention, and the observation group was significantly higher than that of control group, with statistical significance ( $P < 0.05$ ).

\* 基金项目: 汉中市中心医院院级科研基金项目(YK2032)。

作者简介: 任毅, 男, 主治医师, 主要从事针灸治疗方面的研究。 △ 通信作者, E-mail: xiwysl@163.com。

The Lysholm scores of the 2 groups were significantly higher than those before intervention, and the observation group was significantly higher than that of control group, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). The isokinetic muscle strength indexes of the 2 groups were significantly higher than those before intervention, and the observation group were significantly higher than those of control group, the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). The VAS scores of the 2 groups were significantly decreased, and observation group was significantly lower than that of control group, BI scores were significantly increased, and the observation group was significantly higher than that of control group, with statistical significance ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion** Short needling combined with isokinetic closed chain training can effectively improve the knee joint range of motion and knee joint function of patients after anterior cruciate ligament surgery, improve isokinetic muscle strength, and reduce pain, which can continuously improve the quality of their daily life.

**Key words:** short needling; isokinetic closed chain training; knee joint; anterior cruciate ligament injury; joint range of motion

前交叉韧带是膝关节的重要结构,具有稳定关节、限制关节过度活动等作用<sup>[1]</sup>。前交叉韧带损伤是骨关节外科和运动医学中常见损伤之一,其临床表现为膝关节肿胀、膝关节稳定性下降及疼痛,严重影响患者的日常生活及工作<sup>[2-3]</sup>。目前临床治疗前交叉韧带损伤的常见方式为关节镜下前交叉韧带修复术,能有效改善膝关节功能,但存在患者术后恢复不良、生活质量下降等情况,术后康复训练对膝关节功能恢复情况有决定性作用。运动链是由肌肉链、神经肌肉链及骨关节链组成的链条式结构,包括闭链运动与开链运动,闭链运动可有效提高关节稳定性,有助于前交叉韧带修复术后膝关节功能的恢复<sup>[4-5]</sup>。短刺法是中医针灸方法之一,具有激发经气、促进气血运行等功效,多用于治疗骨伤科疼痛性疾病<sup>[6]</sup>,但目前将其用于前交叉韧带修复术后康复的研究较少。本研究旨在分析等速闭链训练联合短刺法对膝关节前交叉韧带损伤患者术后关节活动度、功能恢复的影响,以期为临床提供诊疗依据,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2021 年 5 月至 2022 年 5 月本院收治的进行关节镜下前交叉韧带修复术的患者 106 例作为研究对象。采用随机数字表法分为对照组和观察组,每组 53 例。对照组男 31 例,女 22 例;平均年龄( $33.16 \pm 5.85$ )岁。观察组男 28 例,女 25 例;平均年龄( $33.52 \pm 6.25$ )岁。两组性别、年龄等一般资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。纳入标准:(1)均为单侧膝关节前交叉韧带损伤,进行关节镜下前交叉韧带修复术治疗;(2)膝关节内侧副韧带损伤属 I ~ II 级。排除标准:(1)合并骨骼严重疾病或严重骨质疏松症;(2)合并其他部位损伤;(3)重要器官严重功能障碍;(4)存在神经或精神系统疾病;(5)既往膝关节损伤史。所有研究对象及其家属均知情同意并签署知情同意书。本研究经本院伦理

委员会审核批准。

**1.2 方法** 对照组给予等速闭链训练:(1)术后 2~3 周,进行股四头肌等长收缩及踝泵训练,5 秒/次,床边被动屈伸训练 3 次/天;(2)术后 3~5 周,进行仰卧屈膝运动,训练过程中足跟保持在床上,屈膝角度  $< 30^\circ$ ,训练时间为 30 min,调整频率为  $3^\circ/\text{s}$ ,2 次/天,6 天/周,训练后冷敷 30 min;(3)术后 6~8 周,指导患者扶单拐下地负重训练,训练屈膝半蹲活动,屈膝角度  $< 45^\circ$ ;(4)术后 8 周后,指导患者完全负重训练,包括行走训练、半蹲训练、平滑板、上下台阶练习等;(5)等速闭链训练,采用等速肌力评估训练系统 System4 (购自美国 Biodex 公司)进行等速闭链训练,指导患者取坐位,保障患者的稳定性,患肢在脚踏板的帮助下进行等速膝关节屈伸运动,调整训练速率,分别进行 10 次  $60^\circ/\text{s}$ 、15 次  $120^\circ/\text{s}$ 、20 次  $180^\circ/\text{s}$  一组的训练,2 组/次,3~4 次/周,共训练 8 周。观察组联合短刺法进行等速闭链训练:指导患者取仰卧位,调整膝关节位置,屈膝角度为  $120^\circ$ ,膝关节自然放松,找寻患侧阿是穴,常规消毒,针刺入阿是穴浅层,摇晃针柄的同时逐步深入,刺至骨膜,进行上下提插或左右捻转,酸胀感明显时停留 30 min,拔针。

**1.3 观察指标** 临床疗效:包括优、良、可、差 4 项。膝关节症状完全消失,疗效指数  $> 80\%$  为优;膝关节症状明显改善,疗效指数  $60\% \sim 80\%$  为良;膝关节疼痛肿胀有所改善,疗效指数  $30\% \sim < 60\%$  为可;膝关节症状无减轻甚至加重,疗效指数  $< 30\%$  为差。优良率 = (优例数 + 良例数) / 总例数  $\times 100\%$ 。膝关节指标:分别于干预前、后检测膝关节活动度,指导患者取坐位,量角器量取两组患者膝关节屈伸、内旋及外旋最大活动度,测量 3 次取平均值。膝关节功能恢复情况:分别于干预前、后采用膝关节运动伤病评分表 (Lysholm) 评估患者膝关节情况,包括关节不稳、膝关节绞锁、跛行、爬楼梯、疼痛等内容,总分为 100 分,

Lysholm 评分越低表明患者膝关节恢复越差。等速肌力:分别于干预前、后采用 System4 Pro 多关节等速肌力测试系统检测患者等速肌力,包括屈膝相对峰力矩值、屈膝和伸膝峰力矩值、腘绳肌/股四头肌肌力(H/Q)等。生活质量:采用视觉模拟评分(VAS 评分)评估患者干预前、后疼痛情况,等级分为 0~10 级,0 级为无痛,10 级为剧痛,VAS 评分越高表明患者疼痛越严重。Barthel 指数(BI)评分评估患者干预前、后日常生活能力,包括 10 项内容,总分为 100 分,BI 评分越高表明患者日常生活能力越好。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS20.0 统计软件进行数据处理和统计分析。呈正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用 *t* 检验。计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

**2 结 果**

**2.1 两组临床疗效比较** 干预后,观察组疗效优良率(90.57%)高于对照组的 71.70%,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 1。

**2.2 两组关节活动度比较** 干预前,两组膝关节活动度比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。干预后,

两组膝关节活动度屈伸、内旋及外旋均较干预前明显升高,且观察组膝关节活动度明显高于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 1 两组干预后临床疗效比较[n(%)]

组别	n	优	良	可	差	优良率
对照组	53	18(33.96)	20(37.74)	11(20.75)	4(7.55)	38(71.70)
观察组	53	20(37.74)	28(52.83)	3(5.66)	2(3.77)	48(90.57)
$\chi^2$						6.163
<i>P</i>						0.013

**2.3 两组膝关节功能恢复情况比较** 干预前,两组 Lysholm 各项评分比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。干预后,两组 Lysholm 各项评分均较干预前升高,且观察组 Lysholm 评分明显高于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 3。

**2.4 两组等速肌力比较** 干预前,两组等速肌力各项指标比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。干预后,两组等速肌力各项指标均较干预前明显升高,且观察组等速肌力各项指标均明显高于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 4。

表 2 两组关节活动度比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	屈伸(°)		内旋(°)		外旋(°)	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	53	53.78±6.42	100.70±17.68 <sup>a</sup>	11.52±2.05	21.28±3.41 <sup>a</sup>	13.81±2.41	30.11±4.29 <sup>a</sup>
观察组	53	53.12±6.36	121.62±18.05 <sup>a</sup>	11.84±2.12	28.42±3.81 <sup>a</sup>	13.72±2.44	38.23±5.09 <sup>a</sup>
<i>t</i>		0.532	6.028	0.790	10.166	0.191	8.880
<i>P</i>		0.596	<0.001	0.431	<0.001	0.849	<0.001

注:与同组干预前比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ 。

表 3 两组膝关节功能恢复情况比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	关节不稳(分)		跛行(分)		爬楼梯(分)		膝关节绞锁(分)	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	53	9.18±1.67	15.43±1.42 <sup>a</sup>	2.37±0.40	3.12±0.39 <sup>a</sup>	4.40±0.69	5.10±1.23 <sup>a</sup>	4.62±1.01	9.37±1.14 <sup>a</sup>
观察组	53	9.28±1.89	20.23±1.51 <sup>a</sup>	2.26±0.31	4.02±0.43 <sup>a</sup>	4.32±0.88	7.49±1.15 <sup>a</sup>	4.67±0.81	11.25±1.19 <sup>a</sup>
<i>t</i>		0.289	16.859	1.582	11.287	0.521	10.333	0.281	8.305
<i>P</i>		0.773	<0.001	0.117	<0.001	0.604	<0.001	0.779	<0.001

组别	n	疼痛(分)		支撑物负重(分)		肿胀(分)		下蹲(分)	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	53	9.58±1.62	15.86±2.10 <sup>a</sup>	2.41±0.42	3.04±0.62 <sup>a</sup>	4.33±0.75	6.56±0.62 <sup>a</sup>	1.68±0.21	2.85±0.29 <sup>a</sup>
观察组	53	9.14±1.57	19.02±1.74 <sup>a</sup>	2.38±0.39	4.21±0.40 <sup>a</sup>	4.17±0.82	7.48±1.13 <sup>a</sup>	1.63±0.20	3.35±0.27 <sup>a</sup>
<i>t</i>		1.420	8.436	0.381	11.544	1.048	5.196	1.255	9.187
<i>P</i>		0.159	<0.001	0.704	<0.001	0.297	<0.001	0.212	<0.001

注:与同组干预前比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ 。

表 4 两组等速肌力比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	屈膝相对峰力矩值[N/(m·kg)]		H/Q(%)		伸膝峰力矩值(N/m)		屈膝峰力矩值(N/m)	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	53	44.42±6.29	107.42±9.53 <sup>a</sup>	36.05±4.21	60.35±5.12 <sup>a</sup>	27.20±9.08	101.90±11.49 <sup>a</sup>	18.52±5.26	66.21±8.02 <sup>a</sup>
观察组	53	45.23±6.89	120.30±11.23 <sup>a</sup>	35.32±3.70	69.13±5.08 <sup>a</sup>	26.82±8.49	119.48±12.05 <sup>a</sup>	19.05±5.89	79.82±8.24 <sup>a</sup>
t		0.632	6.366	0.948	8.862	0.223	7.687	0.487	8.617
P		0.529	<0.001	0.345	<0.001	0.824	<0.001	0.626	<0.001

注：与同组干预前比较，<sup>a</sup>P<0.05。

**2.5 两组疼痛程度及生活质量比较** 干预前两组 VAS、BI 评分比较，差异均无统计学意义(P>0.05)。干预后两组 VAS 评分均明显降低、BI 评分均明显升高，且观察组 VAS 评分明显低于对照组、BI 评分明显高于对照组，差异均有统计学意义(P<0.05)。见表 5。

表 5 两组疼痛程度及生活质量比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	VAS 评分(分)		BI 评分(分)	
		干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	53	5.63±1.25	4.63±1.24 <sup>a</sup>	45.23±10.32	72.15±6.35 <sup>a</sup>
观察组	53	5.64±2.01	2.39±1.45 <sup>a</sup>	45.16±9.85	84.56±7.15 <sup>a</sup>
t		0.031	8.547	0.036	9.448
P		0.976	<0.001	0.972	<0.001

注：与同组干预前比较，<sup>a</sup>P<0.05。

### 3 讨论

手术修复是治疗前交叉韧带损伤的主要方式，可帮助患者恢复韧带功能，但会对膝关节伸膝功能造成一定影响，术后若不给予有效康复训练可能出现膝关节僵硬、活动不便等情况<sup>[7-8]</sup>。因此前交叉韧带修复术后如何给予患者有效的康复训练是骨科医护人员关注的重点。

等速闭链训练是近年来新兴的一种康复训练方式，将常规旋转运动调整为线性运动，在不增加膝关节剪切力、保护膝关节的条件下给予膝关节功能性训练，减少屈、伸膝肌的力负荷，有效刺激关节本体感受器，恢复本体感受器功能<sup>[9-10]</sup>。等速闭链运动训练过程涉及多个关节，在恢复膝关节功能的同时能有效防止患肢其他关节功能减退及骨质疏松等情况<sup>[11-12]</sup>。目前等速闭链训练在膝关节半月板损伤、脑卒中患者下肢康复中较为常用<sup>[13-14]</sup>。中医学对此也有研究，《正体类要》中表述“肢体损于外，则气血伤于内”，认为前交叉韧带损伤可出现血瘀气滞、经络气血运行受阻，长期可导致肌肉失养、肌肉萎缩。短刺法针刺至骨膜，通过上下提插及左右捻转促进经络气血运行，可有效保护关节软骨，维持膝关节软骨细胞正常，维持细胞外基质平衡，减少关节软骨的破坏及退变，在

治疗膝关节炎、腰椎间盘突出方面具有良效<sup>[15]</sup>。本研究结果显示，干预后，观察组疗效优良率(90.57%)明显高于对照组的 71.70%，差异有统计学意义(P<0.05)；两组膝关节活动度屈伸、内旋及外旋均较干预前明显升高，且观察组膝关节活动度明显高于对照组，差异均有统计学意义(P<0.05)。表明短刺法联合等速闭链训练效果明显，可有效改善前交叉韧带术后患者膝关节活动度，可能与等速闭链训练有效增加膝关节活动度、短刺法行气活血减轻炎症有关。

前交叉韧带修复术康复训练的最终目的是恢复膝关节功能，前交叉韧带在维持膝关节稳定性及运动功能方面具有重要意义<sup>[16]</sup>。Lysholm 评分是临床常用的膝关节功能评分量表，在评估前交叉韧带损伤情况时具有较高的可靠性、有效性及敏感性<sup>[17]</sup>。患者术后的疼痛程度影响患者术后康复训练的主动性及效率，降低患者疼痛可提高训练效果，且生活质量也是前交叉韧带修复术后康复训练效果的重要观察指标。本研究结果显示，干预后，两组 Lysholm 各项评分均较干预前明显升高，且观察组 Lysholm 评分明显高于对照组，差异均有统计学意义(P<0.05)；且干预后两组等速肌力各项指标均较干预前明显升高，观察组等速肌力各项指标明显高于对照组，差异均有统计学意义(P<0.05)。表明短刺法可缓解膝关节周围组织的张力，改善膝关节周围的应力状态，实现骨结合，有利于关节特性。等速闭链训练通过膝关节屈伸、伸直等一系列运动，可改善血液循环，避免长期卧床导致的关节粘连，降低痛感，与短刺法联合可发挥良好协同作用，促进膝关节功能恢复。此外，本研究中，干预后，两组 VAS 评分均明显降低、BI 评分均明显升高，且观察组 VAS 评分明显低于对照组、BI 评分明显高于对照组，差异均有统计学意义(P<0.05)。说明短刺法联合等速闭链训练可有效恢复膝关节功能，帮助缓解患者疼痛、改善患者生活质量，与李晓纯等<sup>[18]</sup>研究结果相近，等速闭链训练能减轻前交叉韧带术后患者的疼痛，提高临床疗效。

综上所述，短刺法联合等速闭链训练可有效改善前交叉韧带术后患者膝关节活动度及膝关节功能，提

高等速肌力,减轻患者疼痛,不断提高其日常生活质量。但本研究存在纳入人群均为本院前交叉韧带损伤患者、研究时间较短、未对前交叉韧带术后远期预后情况进行随访等局限,研究结果可能存在一定偏倚,未来将扩大研究对象范围及增加研究时间进行深入探究,为临床提供参考依据。

## 参考文献

- [1] KOHN L, REMBECK E, RAUCH A. Anterior cruciate ligament injury in adults: diagnostics and treatment[J]. *Orthopade*, 2020, 49(11): 1013-1028.
- [2] BISCOTTI G N, CHAMARI K, CENA E, et al. Anterior cruciate ligament injury risk factors in football [J]. *J Sports Med Phys Fitness*, 2019, 59(10): 1724-1738.
- [3] BRAM J T, MAGEE L C, MEHTA N N, et al. Anterior cruciate ligament injury incidence in adolescent athletes: a systematic review and meta-analysis [J]. *Am J Sports Med*, 2021, 49(7): 1962-1972.
- [4] ANDRADE R, PEREIRA R, CINGEL R V, et al. How should clinicians rehabilitate patients after ACL reconstruction? A systematic review of clinical practice guidelines (CPGs) with a focus on quality appraisal (AGREE II) [J]. *Br J Sports Med*, 2020, 54(9): 512-519.
- [5] 邵静雯, 张弛, 孙丹, 等. 等速闭链训练与等速开链训练对脑卒中后运动障碍患者下肢肌力、平衡功能与步行能力影响研究[J]. *临床军医杂志*, 2022, 50(3): 267-269.
- [6] 邹德辉, 刘通, 王洪彬, 等. 针刺“至骨”法临床应用浅议[J]. *中国针灸*, 2020, 40(1): 54-57.
- [7] DIERMEIER T, ROTHRAUFF B B, ENGBRETSSEN L, et al. Treatment after anterior cruciate ligament injury: panther symposium ACL treatment consensus group [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2020, 28(8): 2390-2402.
- [8] KAKAVAS G, MALLIAROPOULOS N, BIKOS G, et al. Periodization in anterior cruciate ligament rehabilitation: a novel framework [J]. *Med Princ Pract*, 2021, 30(2): 101-108.
- [9] GRONWALD T, KLEIN C, HOENIG T, et al. Hamstring injury patterns in professional male football (soccer): a systematic video analysis of 52 cases [J]. *Br J Sports Med*, 2022, 56(3): 165-171.
- [10] MENEK B, TARAKCI D, TARAKCI E, et al. Investigation on the efficiency of the closed kinetic chain and video-based game exercise programs in the rotator cuff rupture: a randomized trial [J]. *Games Health J*, 2022, 11(5): 298-306.
- [11] KOSTADINOVIĆ S, MILOVANOVIĆ N, JOVANOVIĆ J, et al. Efficacy of the lumbar stabilization and thoracic mobilization exercise program on pain intensity and functional disability reduction in chronic low back pain patients with lumbar radiculopathy: a randomized controlled trial [J]. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 2020, 33(6): 897-907.
- [12] BUSH H M, STANEK J M, WOOLDRIDGE J D, et al. Comparison of the Graston technique® with instrument-assisted soft tissue mobilization for increasing dorsiflexion range of motion [J]. *J Sport Rehabil*, 2020, 30(4): 587-594.
- [13] 刘辉, 刘波, 张鑫, 等. 开链和闭链训练治疗膝关节半月板损伤[J]. *中国组织工程研究*, 2020, 24(11): 1733-1737.
- [14] 王佳, 原永康. 以闭链肌力训练为基础的康复训练在脑卒中恢复期患者中的应用效果[J]. *中国药物与临床*, 2019, 19(14): 2435-2437.
- [15] 矫俊东, 纪青山, 徐立光. 纪青山教授运用短刺法合雷火灸治疗膝骨性关节炎临床经验[J/CD]. *世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊)*, 2021, 21(21): 1-2.
- [16] JEONG J, CHOI D H, SHIN C S. Core strength training can alter neuromuscular and biomechanical risk factors for anterior cruciate ligament injury [J]. *Am J Sports Med*, 2021, 49(1): 183-192.
- [17] VERMEIJDEN H D, VAN DER LIST J P, DIFELICE G S. Arthroscopic primary repair of the anterior cruciate ligament with single-bundle graft augmentation [J]. *Arthrosc Tech*, 2020, 9(3): e367-e373.
- [18] 李晓纯, 冯宇恒, 周允成, 等. 持续被动运动联合等速闭链训练对膝关节前交叉韧带重建术患者疼痛、关节活动度及运动功能的影响[J]. *临床误诊误治*, 2022, 35(2): 77-81.

(收稿日期: 2023-01-05 修回日期: 2023-05-10)