

# 臀肌及核心肌群稳定性训练在髌股 关节疼痛综合征患者中的应用

顾翼宇<sup>1</sup>, 丁志清<sup>2</sup>, 孙强<sup>3</sup>, 赵彦<sup>3</sup>

1. 南京明基医院康复科, 江苏 南京 210000; 2. 东部战区总医院康复科, 江苏 南京 210000;

3. 南京体育学院, 江苏 南京 210000

**摘要:** **目的** 探讨臀肌及核心肌群稳定性训练在髌股关节疼痛综合征(PFPS)患者中的应用效果。**方法** 按照随机数字表法将 2020 年 4 月至 2021 年 4 月于南京明基医院康复科和东部战区总医院康复科就诊的 118 例 PFPS 合征患者分为观察组、对照组, 每组 59 例。对照组患者接受股四头肌、膝周肌群训练, 观察组患者接受臀部及核心肌群稳定性训练。两组患者均连续治疗 3 个月, 比较两组患者治疗前后 Lysholm 膝关节评分量表(LKSS)、疼痛视觉模拟评分(VAS)等指标变化。**结果** 治疗前, 两组患者 LKSS 评分、VAS 评分、伸膝、屈膝最大峰力矩及生存质量差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。治疗 1 个月及治疗 3 个月, 两组患者 LKSS 评分、伸膝、屈膝最大峰力矩及生存质量均较治疗前显著提高( $P<0.05$ ), VAS 评分较治疗前显著降低( $P<0.05$ ), 且在治疗 1 个月时观察组各指标改善程度显著优于对照组( $P<0.05$ ), 在治疗 3 个月时两组患者各指标差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** 对于 PFPS 患者, 股四头肌、膝周肌群肌力锻炼和臀肌、核心肌群稳定性锻炼均能取得显著疗效, 且后者见效更早, 患者可根据自身情况选择合适的康复治疗方案。

**关键词:** 髌骨关节疼痛综合征; 臀肌; 核心肌群; 稳定性训练; 膝关节功能

**中图分类号:** R684 **文献标识码:** B **文章编号:** 1674-8182(2022)12-1718-05

## Application of gluteus and core muscles stability training in patients with patellofemoral pain syndrome

GU Yi-yu<sup>\*</sup>, DING Zhi-qing, SUN Qiang, ZHAO Yan

<sup>\*</sup> Rehabilitation Department, Nanjing BenQ Medical Center, Nanjing, Jiangsu 210000, China

Corresponding author: SUN Qiang, E-mail: 490920151@qq.com

**Abstract: Objective** To investigate the effect of gluteus and core muscles stability training in patients with patellofemoral pain syndrome (PFPS). **Methods** A total of 118 patients with PFPS who received treatment at Rehabilitation Department of Nanjing BenQ Medical Center and the Rehabilitation Department of General Hospital of Eastern Theater Command from April 2020 to April 2021 were divided into the observation group and the control group randomly ( $n = 59$ , each). The patients in the control group received quadriceps femoris and peri-articular knee muscles training, and the patients in the observation group received gluteus and core muscles stability training. Both groups of patients were treated continuously for 3 months. Lysholm knee score scale(LKSS), visual analog score (VAS) and other indicators between the two groups before and after treatment were compared. **Results** Before treatment, there was no significant difference between the two groups in LKSS score, VAS score, maximum peak torque of knee extension and knee flexion and quality of life ( $P>0.05$ ). After one month and three months of treatment, the LKSS score, the maximum peak moment of knee extension and flexion and the quality of life of the patients in the two groups were significantly improved compared with those before treatment ( $P<0.05$ ), and the VAS score was significantly decreased compared with those before treatment ( $P<0.05$ ). All indexes in the observation group were significantly better than those in the control group at the first month of treatment ( $P<0.01$ ), and there was no statistical difference between the two groups at the third month of treatment ( $P>0.05$ ). **Conclusion** For

patients with PFPS, quadriceps femoris, peri-articular knee muscles strength exercise and gluteus, core muscles stability exercise can achieve significant effect, and the latter has earlier effect, patients can choose appropriate rehabilitation treatment program according to their own conditions.

**Keywords:** Patellofemoral pain syndrome; Gluteus; Core muscles; Stability training; Knee function

髌股关节疼痛综合征(patellofemoral pain syndrome, PFPS)是临床常见的膝关节疾病,好发于运动人群<sup>[1]</sup>。目前关于PFPS的发病机制尚未明确,现有学说认为其与髌骨运动轨迹异常、肌力不平衡、膝关节周围软组织张力异常等因素相关<sup>[2]</sup>,因此运动康复治疗成为PFPS的主要治疗方式。但现有康复治疗方案主要聚焦于股四头肌等膝关节周围肌群<sup>[3]</sup>,较少考虑髌关节等临近关节及机体核心肌群对膝关节功能的影响。臀肌在骨盆及躯干稳定、下肢末端力线的维持中扮演重要角色,而PFPS患者臀肌肌力下降、髌关节内旋增加,等长臀肌外旋、外展、伸等肌力均低于正常人群<sup>[4]</sup>。核心肌肉群是指腹斜肌、腹直肌、竖脊肌、下背肌等腹部前后保护脊椎稳定的重要肌肉群,有助于纠正躯干异常姿态、维持下肢正常生物力学、改善髌股关节运动轨迹。研究发现臀肌肌力及核心肌群力量的增强有助于改善膝关节功能<sup>[5]</sup>。但目前关于以臀肌及核心肌群为核心的康复训练治疗PFPS的疗效报道较少,本研究对此方面内容进行深入探讨。结果汇报如下。

## 1 对象与方法

**1.1 研究对象** 将2020年4月至2021年4月于南京明基医院康复科和东部战区总医院康复科就诊的118例PFPS患者分为观察组、对照组(随机数字表法),每组59例。在基础资料方面两组差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表1。本研究经医院伦理委员会审核批准(202007-3-01)。

**1.2 纳入与排除标准** (1)纳入标准:①参考《髌股关节疼痛综合征诊断与治疗》<sup>[6]</sup>,患者PFPS诊断明确;②年龄18~60岁,病程>3个月;③入组前未曾接受任何药物及康复治疗;④签署知情同意文件。(2)排除标准:①排除合并髌骨脱位、半脱位病史患者;②排除合并膝关节手术史患者;③排除半月板撕裂等膝关节损伤患者;④排除运动功能障碍患者;⑤排除精神异常等无法配合治疗患者。

**1.3 治疗方法** 对照组患者接受股四头肌、膝周肌群力量训练。具体方法见表2。观察组患者接受臀肌及核心肌群稳定性训练。具体方法见表3、

表4。

**1.4 观察指标** 在治疗前、治疗1个月、治疗3个月时间点对患者的膝关节功能、疼痛程度、屈伸最大峰力矩及患者生存质量进行评价。

表1 两组患者基础资料比较 ( $n=59, \bar{x}\pm s$ )

Tab. 1 Comparison of basic data between two groups ( $n=59, \bar{x}\pm s$ )

组别	年龄(岁)	男/女(例)	病程(月)	BMI
观察组	35.40±5.56	26/33	5.61±0.71	24.13±3.51
对照组	35.32±5.81	24/35	5.57±0.68	24.45±3.64
$t/\chi^2$ 值	0.076	0.139	0.313	0.486
$P$ 值	0.470	0.709	0.378	0.314

表2 股四头肌、膝周肌群训练

Tab. 2 Quadriceps femoris and periknee muscle group training

时间	训练内容及频次
第1周	股四头肌训练(坐位抗阻伸膝,10个/组,3组/d,间隔30s) 腓绳肌训练(10次/组,3组/d,间隔30s) 双腿蹲立训练(1/4蹲立,10次/d,30s/次,间隔1min)
第2周	股四头肌训练(坐位抗阻伸膝,10个/组,3组/d,间隔30s) 双腿蹲立训练(1/2蹲立,15次/d,30s/次,间隔1min) 膝周肌群拉伸训练(股四头肌、腓绳肌静态拉伸,20s/次,2次/d) 双腿蹲立训练(1/2蹲立,15次/d,30s/次,间隔1min)
第3周	双腿蹲立训练(1/2蹲立,10次/d,30s/次,间隔1min) 单腿蹲立训练(1/4蹲立,10次/d,30s/次,间隔1min) 双腿蹲立训练(1/4蹲立,10次/d,30s/次,间隔1min) 膝周肌群拉伸训练(股四头肌、腓绳肌静态拉伸,加用弹力带,20s/次,2次/d)
第4~5周	单腿蹲立训练(1/2蹲立,10次/d,30s/次,间隔1min) 腓绳肌训练(10次/组,3组/d,间隔30s) 侧向行走训练(步长15cm,10次/d,间隔1min) 前向行走训练(步长15cm,10次/d,间隔1min) 双腿蹲立训练(1/2蹲立,10次/d,30s/次,间隔1min)
第6~12周	双腿蹲立训练(1/2蹲立,15~20次/d,30~45s/次,间隔1min) 侧向行走训练(步长15~25cm,15~20次/d,间隔1min) 前向行走训练(步长15~25cm,15~20次/d,间隔1min) 腓绳肌训练(前屈90°,10~15次/组,3组/d,间隔30s) 单腿蹲立训练(1/2蹲立,15~20次/d,30~45s/次,间隔1min)

**表 3 臀肌稳定性训练**  
**Tab. 3 Stability training of gluteus**

时间	训练内容及频次
第 1~2 周	髋外展训练(10 次/组, 3 组/d, 间隔 30 s) 髋外旋站立训练(10 次/d, 30 s/次, 间隔 1 min) 髋内旋站立训练(10 次/d, 30 s/次, 间隔 1 min)
第 3~4 周	髋外展训练(加用拉伸带, 10 次/组, 3 组/d, 间隔 30 s) 髋外旋站立训练(加用拉伸带, 10 次/d, 30 s/次, 间隔 1 min) 髋内旋站立训练(加用拉伸带, 10 次/d, 30 s/次, 间隔 1 min)
第 5~12 周	髋外旋站立训练(加用拉伸带, 15~20 次/d, 30~45 s/次, 间隔 1 min) 髋内旋站立训练(加用拉伸带, 15~20 次/d, 30~45 s/次, 间隔 1 min) 双脚平衡站立(15~20 次/d, 30~45 s/次, 间隔 1 min)

**表 4 核心肌群稳定性训练**  
**Tab. 4 Stability training of core muscles**

时间	训练内容及频次
第 1~2 周	双桥运动: 仰卧位, 双侧小腿放置于 Bobath 球上, 上肢平放于肢体两侧, 抬起臀部使外踝、大转子、肩部呈一条直线, 维持 30 s 后缓慢恢复初始位置, 20 次/d, 间隔 1 min
第 3~4 周	单桥运动: 在双桥运动基础上将一侧下肢缓慢抬起, 维持 30 s 后交换另一侧下肢, 20 次/d, 间隔 1 min
第 5~6 周	双桥运动下的双膝屈曲: 在双桥运动基础上, 屈曲膝关节通过双脚将 Bobath 球从小腿位置拉向臀部, 保持肩峰、大转子、膝关节于一条直线, 维持 30 s 后缓慢恢复至初始位置, 20 次/d, 间隔 1 min
第 7~8 周	反桥运动: 双肩仰卧于 Bobath 球上, 双脚平放于地面且与肩同宽, 膝关节由水平位逐渐屈曲至 90°, 维持 30 s 后缓慢恢复至初始位置, 20 次/d, 间隔 1 min
第 9~10 周	反桥运动下的髋膝关节屈曲: 在反桥运动基础上将一侧髋关节屈曲至 90°, 维持 30 s 后交换另一侧髋关节, 20 次/d, 间隔 1 min
第 11~12 周	反桥运动下的单腿伸膝: 在反桥运动基础上将一侧下肢伸直, 维持 30 s 后交换另一侧下肢, 20 次/d, 间隔 1 min

1.4.1 膝关节功能 采用 Lysholm 膝关节评分量表(Lysholm knee score scale, LKSS)评分法对患者膝关节功能进行评价。LKSS 评分量表包括肿胀、跛行、疼痛等 8 个方面, 满分 100 分, 评分越高, 膝关节功能越好。

1.4.2 膝关节疼痛程度 采用视觉模拟评分(VAS)

对患者膝关节疼痛程度进行评价。VAS 评分量表满分 10 分, 评分越高, 疼痛程度越严重。

1.4.3 膝关节屈伸最大峰力矩 采用等速肌力测试训练系统(System-4 型, 美国 Biodex 公司)测试患者伸膝、屈膝最大峰力矩, 每次测试重复 3 次, 取最大值。

1.4.4 生存质量 采用 SF-36 生存质量评价量表评定患者生存质量。SF-36 生存质量评价量表包含躯体角色、躯体功能、躯体疼痛等 8 个领域、36 个条目, 满分 100 分, 分数越高, 生活质量越高。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 22.0 进行数据分析比较。计量资料用  $\bar{x} \pm s$  表示, 多个时点两组间比较采用重复测量资料方差分析及多重比较的 LSD-*t* 检验。计数资料用例(%)表示, 两组间比较采用  $\chi^2$  检验。以  $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组患者治疗前后膝关节功能及疼痛程度比较 治疗前, 两组患者 LKSS、VAS 评分相比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); 治疗 1 个月及治疗 3 个月, 两组患者 LKSS、VAS 评分较治疗前显著改善( $P < 0.05$ ), 且观察组在治疗 1 个月时 LKSS、VAS 评分优于对照组( $P < 0.01$ )。见表 5。

2.2 两组患者治疗前后膝关节屈伸最大峰力矩比较 治疗前, 两组患者伸膝、屈膝最大峰力矩相比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); 治疗 1 个月及治疗 3 个月, 两组患者伸膝、屈膝最大峰力矩均较治疗前显著降低( $P < 0.05$ ), 且观察组在治疗 1 个月时伸膝、屈膝最大峰力矩显著高于对照组( $P < 0.01$ )。见表 6。

2.3 两组患者治疗前后生存质量比较 治疗前, 两组患者 SF-36 评分相比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); 治疗 1 个月及治疗 3 个月, 两组患者 SF-36 评分均较治疗前显著升高( $P < 0.05$ ), 且观察组在治疗 1 个月时 SF-36 评分显著高于对照组( $P < 0.01$ )。见表 7。

**表 5 两组患者治疗前后膝关节功能比较 (n=59, 分,  $\bar{x} \pm s$ )**  
**Tab. 5 Comparison of knee joint function between the two groups before and after treatment (n=59, point,  $\bar{x} \pm s$ )**

组别	LKSS 评分			VAS 评分		
	治疗前	治疗 1 个月	治疗 3 个月	治疗前	治疗 1 个月	治疗 3 个月
观察组	51.64±5.07	69.27±6.54 <sup>ac</sup>	83.69±7.62 <sup>ab</sup>	5.47±0.71	3.12±0.56 <sup>ac</sup>	2.43±0.31 <sup>ab</sup>
对照组	51.43±5.21	62.85±6.11 <sup>a</sup>	83.45±7.19 <sup>ab</sup>	5.45±0.73	3.95±0.57 <sup>a</sup>	2.44±0.35 <sup>ab</sup>

注: 与治疗前相比, <sup>a</sup> $P < 0.05$ , 与治疗 1 个月相比, <sup>b</sup> $P < 0.05$ ; 与对照组同时间相比, <sup>c</sup> $P < 0.01$ 。

表6 两组患者治疗前后膝关节屈伸最大峰力矩比较 ( $n=59, N \cdot m, \bar{x} \pm s$ )Tab. 6 Comparison of the maximum peak torque of knee flexion and extension between the two groups before and after treatment ( $n=59, N \cdot m, \bar{x} \pm s$ )

组别	伸膝			屈膝		
	治疗前	治疗1个月	治疗3个月	治疗前	治疗1个月	治疗3个月
观察组	52.62±5.86	85.34±9.21 <sup>ac</sup>	108.85±10.29 <sup>ab</sup>	37.62±4.55	49.36±5.27 <sup>ac</sup>	66.74±7.83 <sup>ab</sup>
对照组	52.95±6.17	78.91±8.44 <sup>a</sup>	107.96±10.12 <sup>ab</sup>	37.79±5.10	43.81±5.06 <sup>a</sup>	66.32±6.39 <sup>ab</sup>

注:与治疗前相比,<sup>a</sup> $P<0.05$ ,与治疗1个月相比,<sup>b</sup> $P<0.05$ ;与对照组同时间相比,<sup>c</sup> $P<0.01$ 。

表7 两组患者治疗前后生存质量比较 ( $n=59, \text{分}, \bar{x} \pm s$ )Tab. 7 Comparison of quality of life between the two groups before and after treatment ( $n=59, \text{point}, \bar{x} \pm s$ )

组别	治疗前	治疗1个月	治疗3个月
观察组	45.72±4.96	63.61±7.28 <sup>ac</sup>	81.77±9.53 <sup>ab</sup>
对照组	46.24±4.73	56.31±6.05 <sup>a</sup>	82.41±9.86 <sup>ab</sup>

注:与治疗前相比,<sup>a</sup> $P<0.05$ ,与治疗1个月相比,<sup>b</sup> $P<0.05$ ;与对照组同时间相比,<sup>c</sup> $P<0.01$ 。

### 3 讨论

目前针对 PFPS 主要采取保守治疗措施,以肌力训练为核心的运动康复治疗是其主要治疗手段,通过增强肌肉力量、纠正髌骨异常位置,从而缓解疼痛、改善患者下肢功能和生活质量。股四头肌肌力训练是目前 PFPS 康复治疗的核心,大量研究表明股四头肌力量提升有助于提升髌股关节功能、减轻疼痛<sup>[7-9]</sup>,其中以负重位下的等长离心、闭链的股四头肌整体力量训练效果较好,此外研究报道膝关节周围软组织拉伸有助于降低髌骨倾斜角度,与其他训练方式相结合可提升治疗效果<sup>[10]</sup>。在本研究中,对照组患者接受股四头肌及膝周肌群力量训练,治疗后患者膝关节功能及生活质量显著提高,膝关节疼痛程度显著减轻,膝关节伸膝、屈膝最大峰力矩均较治疗前显著降低,表明股四头肌及膝周肌群力量训练治疗 PFPS 效果显著。

臀肌是保持骨盆和躯干稳定、维持下肢末端力线的关键肌群,下肢内收肌与对侧臀中肌组成髋部侧方稳定系统,躯干背阔肌与对侧臀大肌通过胸腰筋膜组成髋部后方稳定系统,臀中肌、臀大肌力量降低致使髋关节矢状面、额状面稳定性下降,下肢生物力学改变,步行效率降低,膝关节损伤几率增加<sup>[11]</sup>。研究指出,PFPS 患者臀肌力量下降、髋关节内旋活动增加,髋关节外旋、外展力量均较正常人群降低,而通过髋关节外旋外展等臀肌训练,可明显减轻患者疼痛感、改善肌肉力量、疗效显著<sup>[12-13]</sup>。核心肌群是指腹直肌、竖脊肌等腹部前后重要肌肉群,核心肌群的协调稳定对于躯干稳定和肢体功能发挥具有重要作用。在躯干和四肢进行活动前深层核心肌群被预先激活

收缩,稳定腰椎和躯干,为四肢和躯干活动构建良好的生物力学平衡,而核心肌群力量下降可导致腰椎稳定性降低、躯干姿势异常、下肢生物力学紊乱,进一步导致髌股关节运动轨迹异常、负荷增加,诱发 PFPS<sup>[14]</sup>。徐亮等<sup>[15]</sup>对 44 例 PFPS 患者开展研究发现,在常规膝周肌群训练基础上开展核心肌群稳定性训练,可显著改善患者膝关节功能、降低疼痛感,疗效显著。

上述研究表明股四头肌、膝周肌群力量训练、臀肌及核心肌群稳定性训练均能有效改善 PFPS 患者病情,但目前尚无不同运动康复方案治疗 PFPS 的疗效对比研究。本课题组以 118 例 PFPS 患者作为研究对象,针对以股四头肌、膝关节周围肌群力量训练为核心的康复治疗方案和以臀肌、核心肌群稳定性训练为核心的康复治疗方案在 PFPS 患者中的疗效差异进行深入探讨。本研究结果显示,经康复治疗后,两组患者膝关节功能、膝关节屈伸最大峰力矩及生存质量均较治疗前显著提高,疼痛程度较治疗前显著降低,且观察组见效更早,分析上述结果原因,结合临近关节依存理论,髋关节的稳定性与灵活性对于维持膝关节功能具有重要作用<sup>[16]</sup>,观察组患者通过臀肌训练强化髋周肌群力量,有助于改善髌股关节生物力学结构、增强膝关节稳定性和功能、缓解 PFPS 患者症状,提高跳跃、下蹲、上下楼梯等功能性活动表现,此外联合核心肌群稳定性训练,在 Bobath 球作用下使得躯体处于不稳定状态,增强膝关节本体感觉输入和腰腹核心肌群感觉输入以及肌肉兴奋性,不仅有助于增强腰椎稳定性、稳定躯干功能,还强化了下肢肌群的力量和稳定性,纠正躯体异常姿势、改善下肢生物力学关系<sup>[17]</sup>、恢复髌股关节正常运动轨迹,减轻髌股关节负荷,从而改善 PFPS 病情。

本研究探讨了不同康复治疗方案对 PFPS 患者的干预效果,研究结果具有重要参考价值。但本研究也存在不足之处,如病例数较少、干预时间短、未检测患者核心肌力变化、未探讨两种不同康复治疗联合治疗效果等,仍需后续进一步深入研究。

综上所述,对于 PFPS 患者,股四头肌、膝周肌群

肌力锻炼和臀肌、核心肌群稳定性锻炼均能取得显著疗效,且后者见效更早,患者可根据自身情况选择合适的康复治疗方案。

利益冲突 无

#### 参考文献

- [1] Saltychev M, Dutton RA, Laimi K, et al. Effectiveness of conservative treatment for patellofemoral pain syndrome: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Rehabil Med*, 2018, 50(5): 393-401.
- [2] Gulati A, McElrath C, Wadhwa V, et al. Current clinical, radiological and treatment perspectives of patellofemoral pain syndrome[J]. *Br J Radiol*, 2018, 91(1086): 20170456.
- [3] 刘晓磊,刘文辉,苏建康,等.闭链离心等张训练对髌股疼痛综合征患者膝关节功能的影响[J]. *中国康复医学杂志*, 2017, 32(4): 419-423.  
Liu XL, Liu WH, Su JK, et al. Effects of isotonic eccentric closed kinetic chain quadriceps muscle exercises on patellofemoral pain syndrome[J]. *Chin J Rehabilitation Med*, 2017, 32(4): 419-423.
- [4] Rabelo N, Lucareli PRG. Do hip muscle weakness and dynamic knee valgus matter for the clinical evaluation and decision-making process in patients with patellofemoral pain? [J]. *Braz J Phys Ther*, 2018, 22(2): 105-109.
- [5] Ferber R, Bolgia L, Earl-Boehm JE, et al. Strengthening of the hip and core versus knee muscles for the treatment of patellofemoral pain: a multicenter randomized controlled trial[J]. *J Athl Train*, 2015, 50(4): 366-377.
- [6] 张益民,姜鑫,郭永智,等.髌股关节疼痛综合征诊断与治疗[J]. *国际骨科学杂志*, 2008, 29(4): 227-228, 232.  
Zhang YM, Jiang X, Guo YZ, et al. Diagnosis and treatment of patellofemoral pain syndrome [J]. *Int J Orthop*, 2008, 29(4): 227-228, 232.
- [7] 王存有,李建伟,要晓鑫,等.髌股关节不稳的诊疗进展[J]. *中国医药导刊*, 2021, 23(5): 332-336.  
Wang CY, Li JW, Yao XX, et al. Advances in the diagnosis and treatment of patellofemoral joint instability[J]. *Chin J Med Guide*, 2021, 23(5): 332-336.
- [8] 崔利华.髌股疼痛综合征病因与治疗的研究进展[J]. *中国骨伤*, 2017, 30(7): 680-684.  
Cui LH. Research progress on the etiology and treatment of patellofemoral pain syndrome[J]. *China J Orthop Traumatol*, 2017, 30(7): 680-684.
- [9] Ashnagar Z, Hadian MR, Sajjadi E, et al. Quadriceps architecture in individuals with patellofemoral pain: a systematic review[J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2021, 25: 248-254.
- [10] 李男,檀志宗.髌股关节疼痛综合征康复治疗的研究进展[J]. *中国康复医学杂志*, 2015, 30(2): 189-193.  
Li N, Tan ZZ. Research progress in rehabilitation treatment of patellofemoral pain syndrome [J]. *Chin J Rehabilitation Med*, 2015, 30(2): 189-193.
- [11] Rathleff MS, Rathleff CR, Crossley KM, et al. Is hip strength a risk factor for patellofemoral pain? A systematic review and meta-analysis [J]. *Br J Sports Med*, 2014, 48(14): 1088.
- [12] 马彦韬,李丽辉,赵佳敏,等.髌股疼痛综合征的病因学和治疗现状[J]. *重庆医学*, 2019, 48(23): 4084-4089.  
Ma YT, Li LH, Zhao JM, et al. Current perspectives on the etiology and treatment status of patellofemoral pain syndrome[J]. *Chongqing Med*, 2019, 48(23): 4084-4089.
- [13] 苏婵娟,陈述荣,陈昕,等.肌肉能量技术联合常规康复训练在老年膝骨性关节炎患者康复中的应用[J]. *中国临床研究*, 2020, 33(12): 1631-1634.  
Su CJ, Chen SR, Chen X, et al. Muscle energy technology combined with routine rehabilitation training in elderly patients with knee osteoarthritis [J]. *Chin J Clin Res*, 2020, 33(12): 1631-1634.
- [14] Yañez-Álvarez A, Bermúdez-Pulgarín B, Hernández-Sánchez S, et al. Effects of exercise combined with whole body vibration in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomised-controlled clinical trial[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2020, 21(1): 582.
- [15] 徐亮,马明,赵祥虎,等.核心肌群稳定性训练对髌股关节疼痛综合征的疗效观察[J]. *中国康复医学杂志*, 2018, 33(11): 1314-1317.  
Xu L, Ma M, Zhao XH, et al. Effect of core muscle stability training on patellofemoral pain syndrome [J]. *Chin J Rehabilitation Med*, 2018, 33(11): 1314-1317.
- [16] 王亦乐,宋家敏,王睿,等.膝关节疼痛与髌关节功能异常相关性研究[J]. *中华中医药杂志*, 2021, 36(5): 2967-2970.  
Wang YL, Song JM, Wang R, et al. Study on the correlation analysis of knee pain and dysfunction of hip joint[J]. *China J Tradit Chin Med Pharm*, 2021, 36(5): 2967-2970.
- [17] Guerrero-Tapia H, Martín-Baeza R, Cuesta-Barriuso R. Effectiveness of abdominal and gluteus Medius training in lumbo-pelvic stability and adductor strength in female soccer players. A randomized controlled study [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 18(4): 1528.

收稿日期:2022-03-23 修回日期:2022-06-29 编辑:叶小舟