

本文引用:杨曼,刘强,熊小云,等. 康复治疗联合等速肌力训练对全膝关节置换术后患者膝关节功能的影响 [J]. 新乡医学院学报,2023,40(3):230-233. DOI:10.7683/xyxyxb.2023.03.006.

【临床研究】

康复治疗联合等速肌力训练对全膝关节置换术后患者膝关节功能的影响

杨曼, 刘强, 熊小云, 王瑞

(河南省直第三人民医院康复医学科,河南 郑州 450018)

摘要: **目的** 探讨常规康复治疗联合等速肌力训练对全膝关节置换术(TKA)后患者膝关节疼痛程度、膝关节被动活动度(PROM)、膝关节功能及股四头肌肌力的影响。**方法** 选择2020年1月至2022年1月河南省直第三人民医院收治的99例行TKA的膝骨关节炎患者为研究对象,采用随机数字表法将患者分为观察组($n=50$)和对照组($n=49$)。对照组患者行TKA术后给予常规康复治疗,观察组患者行TKA术后给予常规康复治疗联合等速肌力训练,2组患者均连续治疗12周。治疗前及治疗4、12周时,采用视觉模拟评分法(VAS)对2组患者的膝关节疼痛程度进行评估,采用量角器测量膝关节屈伸PROM,采用徒手肌力检查(MMT)评估2组患者的股四头肌肌力,采用膝关节功能评估量表(HSS)评估2组患者的膝关节功能。**结果** 治疗前2组患者的膝关节VAS评分、HSS评分、PROM度数及股四头肌肌力评分比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。2组患者治疗4周时的膝关节VAS评分、HSS评分、PROM度数及股四头肌肌力评分与治疗前比较差异无统计学意义($P>0.05$)。2组患者治疗12周时的膝关节VAS评分显著低于治疗前,HSS评分、PROM度数及股四头肌肌力评分显著高于治疗前($P<0.05$)。治疗4周时,2组患者的膝关节VAS评分、HSS评分、PROM度数及股四头肌肌力评分比较差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗12周时,观察组患者的膝关节VAS评分显著低于对照组,HSS评分、PROM度数、股四头肌肌力评分显著高于对照组($P<0.05$)。

结论 TKA术后常规康复治疗联合等速肌力训练能进一步缓解患者疼痛,增强膝关节功能,促使患者快速恢复。

关键词: 全膝关节置换术;膝骨关节炎;等速肌力训练;膝关节功能

中图分类号: R68 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-7239(2023)03-0230-04

Effect of rehabilitation therapy combined with isokinetic muscle strength training on knee joint function of patients after total knee arthroplasty

YANG Man, LIU Qiang, XIONG Xiaoyun, WANG Rui

(Department of Rehabilitation Medicine, the Third People's Hospital of Henan Province, Zhengzhou 450018, Henan Province, China)

Abstract: **Objective** To explore the effect of routine rehabilitation therapy combined with isokinetic muscle strength training on pain degree, passive range of motion (PROM), function of knee joint and quadriceps femoris muscle strength of patients after total knee arthroplasty (TKA). **Methods** A total of 99 knee osteoarthritis patients who underwent TKA in the Third People's Hospital of Henan Province from January 2020 to December 2022 were selected as the study subjects. The patients were divided into observation group ($n=50$) and control group ($n=49$) by random number table method. The patients in the control group were given routine rehabilitation treatment after TKA, and the patients in the observation group were given routine rehabilitation treatment combined with isokinetic muscle strength training after TKA. The pain degree of knee joint of patients in the two groups was evaluated by visual analogue scale (VAS), the PROM of knee flexion and extension was measured by protractor, the quadriceps femoris muscle strength of knee joint of patients in the two groups was evaluated by hand muscle strength test, and the knee joint function of patients in the two groups was evaluated by hospital for special surgery knee score (HSS) scale before treatment, 4 weeks after treatment and 12 weeks after treatment. **Results** There was no significant difference in the VAS scores, HSS scores, PROM degree of knee joint and quadriceps femoris muscle strength of patients between the two groups before treatment ($P>0.05$). There was no significant difference in the VAS scores, HSS scores, PROM degree of knee joint and quadriceps femoris muscle strength of patients before treatment and after 4 weeks of treatment ($P>0.05$). The VAS score of knee joint of patients after 12 weeks of treatment was significantly lower than that before treatment, while the HSS scores, PROM degree of knee joint and quadriceps femoris muscle strength of patients were significantly higher than those before treatment ($P<0.05$). At 4 weeks of treatment, there was no significant difference in the VAS scores, HSS scores, PROM degree of knee joint and quadriceps femoris muscle strength of patients between the two groups ($P>0.05$). At 12 weeks of treatment, the VAS score of knee joint of patients in the observation group was significantly lower than that in the control group, while the HSS scores, PROM degree of knee joint and quadriceps femoris muscle strength of patients were significantly higher than those in the

DOI:10.7683/xyxyxb.2023.03.006

收稿日期:2022-09-12

基金项目:河南省医学科技攻关项目(编号:LHGJ20190861,SBGJ202102201)。

作者简介:杨曼(1979-),女,回族,河南郑州人,硕士,副主任医师,主要从事中医传统康复治疗工作。

control group($P<0.05$). **Conclusion** Routine rehabilitation therapy combined with isokinetic muscle strength training after TKA can further relieve pain,enhance knee joint function and promote rapid recovery of patients.

Key words: total knee arthroplasty;knee osteoarthritis;isokinetic muscle strength training;knee joint function

膝骨关节炎(knee osteoarthritis,KOA)是膝关节周围组织结构的退行性变,为中老年人群的常见病和多发病,以反复膝关节肿痛、上下楼梯困难、屈曲或伸直受限为主要临床表现,具有高致残率,给社会和家庭带来沉重的负担^[1]。随着中国人口的老齡化,受KOA影响的人群呈增多趋势^[2]。全膝关节置换术(total knee arthroplasty,TKA)是治疗KOA的重要方法,可明显改善患者膝关节疼痛等症状,重构患者膝关节力学结构,改善患者膝关节功能^[3-4]。有研究发现,行TKA术后早期行康复治疗可提高患者的关节功能和术后疗效^[5],康复训练内容主要有关节活动度训练、肌力训练、本体感觉训练等^[6];等速肌力训练被认为是有效的肌力训练方法之一,已被证实能显著改善KOA患者的肌力^[7]。本研究采用常规术后康复联合等速肌力训练治疗TKA术后患者,以观察该联合治疗方法对TKA术后患者膝关节疼痛程度、膝关节被动活动度(passive range of motion,PROM)、股四头肌肌力、膝关节功能的影响,现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2020年1月至2022年1月河南省直第三人民医院收治的99例行TKA的KOA患者为研究对象。病例纳入标准:(1)符合KOA的诊断标准^[6];(2)单侧膝关节首次行TKA者,近4周内未给予药物及运动疗法干预;(3)所有患者的手术由同一组医生、同一麻醉师完成,根据KOA患者年龄、后交叉韧带功能以及骨缺损情况综合决定假体的选择(对于相对较年轻,后交叉韧带结构和功能完好的患者,使用CR假体;对于后交叉韧带功能不全或因膝关节屈曲挛缩无法保留后交叉韧带的患者,使用PS假体;对于侧副韧带功能不全、伴有较大骨缺损或严重畸形的患者,使用CCK假体),所有假体为同一厂家、同种材料;(4)术后X线检查示假体放置位置良好;(5)对研究知晓并签署知情同意书;(6)依从性好,严格按照计划完成康复治疗者。排除标准:(1)同时行膝关节和髋关节人工置换术者;(2)伴有严重心、脑、神经系统疾病和恶性肿瘤者;(3)TKA前有关节感染、关节结核或者急慢性骨髓炎史者;(4)合并其他可能影响行走或引起膝关节疼痛的疾病,如偏瘫、骨折、韧带损伤、髋关节感染等。采用随机数字表法将患者分为观察组($n=50$)和对照组($n=49$)。对照组:男16例,女33例;手术时年龄52~84(68.51 ± 7.59)岁,患病时年龄50~73(60.78 ± 5.89)岁,病程0.5~17.0(7.71 ± 4.28)a;居住地:农村26例,城市23例;患侧:左侧26例,右侧23例;体质量指数 $18.14\sim33.98(27.43\pm$

$3.21)\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ 。观察组:男16例,女34例;手术时年龄52~80(67.1 ± 7.15)岁,患病时年龄46~77(59.16 ± 7.32)岁,病程1.0~17.0(8.38 ± 4.13)a;居住地:农村29例,城市21例;患侧:左侧28例,右侧22例;体质量指数 $23.39\sim32.47(27.43\pm3.21)\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ 。2组患者的一般资料比较差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

1.2 2组患者TKA术后康复治疗 2组患者在行TKA术后均给予常规康复治疗,包括:(1)一般治疗:患者进行深呼吸和咳嗽训练、抬高患肢、股四头肌、臀肌、腓绳肌等长收缩,患膝冰敷、无痛范围内踝泵训练,以上项目根据患者的身体情况进行,以训练后无明显的疲倦感为度,每日1次,每次20min,共12周。(2)膝关节活动度训练:术后第2天开始术膝进行缓慢的被动屈伸训练,起初在 $0^{\circ}\sim30^{\circ}$ 内视患者情况活动,之后每日增加 $5^{\circ}\sim10^{\circ}$ 。3d后患肢逐渐进行主动屈伸锻炼;每日1次,每次20min,共12周。(3)针灸治疗:取腕踝针下3、4、5区域,于术后第2天开始进行针灸治疗,每日1次,5次为1个疗程,每个疗程结束后间隔2d进行下一个疗程,共12个疗程。观察组患者于术后4周时在常规康复治疗的基础上加入等速肌力训练。等速肌力训练方法:选择等速向心模式,分别对患者的膝关节屈、伸肌群进行等速肌力训练,每次30min,每日1次,每周5次,共治疗8周。康复治疗开始前,需与患者及家属充分沟通,告知注意事项,宣讲康复治疗的原理、意义、目的、方法,争取患者主动配合;并告知患者有随时退出的权力。

1.3 观察指标 分别于治疗前、治疗4周、治疗12周时由同一位医师(对分组不知情)对2组患者的下列指标进行评估。(1)膝关节疼痛程度:采用VAS量表对患者的疼痛程度进行评估,评分越高表示疼痛越剧烈^[8]。(2)膝关节PROM:采用量角器测量膝关节屈伸PROM,测量精度为 1° 。测量标志为股骨大转子、腓骨近端头及外踝。每个膝关节测量3次,取均值^[9]。(3)股四头肌肌力:采用徒手肌力检查(manual muscle test,MMT)评估2组患者的股四头肌肌力,根据文献[10]中标准将肌力分为1~5级,并分别赋值1~5,计算总分,评分越高代表肌力越大。(4)采用美国特种外科医院膝关节(hospital for special surgery knee score,HSS)量表^[10]评估2组患者的膝关节功能,该量表包括膝关节疼痛、关节功能、关节活动度、肌力、屈曲畸形及关节稳定性6个维度,满分为100分,得分越高,表明膝关节功能越好。

1.4 统计学处理 应用SPSS 21.0软件进行统计

学分析。计数资料以例数和百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;符合正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用 t 检验;非正态分布的计量资料以中位数和四分位数[$M(P_{25},P_{75})$]表示,组间比较采用 Mann-Whitney U 检验; $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患者治疗前后膝关节 VAS 评分比较 结果见表 1。治疗前 2 组患者的膝关节 VAS 评分比较差异无统计学意义($P>0.05$);2 组患者治疗 4 周时的膝关节 VAS 评分与治疗前比较差异无统计学意义($P>0.05$);2 组患者治疗 12 周时的膝关节 VAS 评分显著低于治疗前,差异有统计学意义($P<0.05$)。治疗 4 周时,2 组患者的膝关节 VAS 评分比较差异均无统计学意义($P>0.05$);治疗 12 周时,观察组患者的膝关节 VAS 评分显著低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。

表 1 2 组患者治疗前后膝关节 VAS 评分比较

Tab.1 Comparison of VAS scores of patients between the two groups before and after treatment $M(P_{25},P_{75})$

组别	n	VAS 评分		
		治疗前	治疗 4 周	治疗 12 周
对照组	49	8.00(7.00,8.00)	4(3.50,5.00)	2.00(2.00,3.00) ^a
观察组	50	8.00(7.00,8.00)	4(3.75,5.00)	0.00(1.00,1.00) ^a
Z		-0.332	-3.163	-7.021
P		0.973	0.752	0.000

注:与治疗前比较^a $P<0.05$ 。

2.2 2 组患者治疗前后 HSS 评分比较 结果见表 2。治疗前 2 组患者的膝关节 HSS 评分比较差异无统计学意义($P>0.05$);2 组患者治疗 4 周时的膝关节 HSS 评分与治疗前比较差异无统计学意义($P>0.05$);2 组患者治疗 12 周时的膝关节 HSS 评分显著高于治疗前,差异有统计学意义($P<0.05$)。治疗 4 周时,2 组患者的膝关节 HSS 评分比较差异均无统计学意义($P>0.05$);治疗 12 周时,观察组患者的膝关节 HSS 评分显著高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。

表 2 2 组患者治疗前后膝关节 HSS 评分比较

Tab.2 Comparison of knee joint HSS scores of patients between the two groups before and after treatment $(\bar{x}\pm s)$

组别	n	HSS 评分		
		治疗前	治疗 4 周	治疗 12 周
对照组	49	40.224 \pm 11.526	66.122 \pm 14.561	87.980 \pm 5.688 ^a
观察组	50	40.354 \pm 13.691	66.540 \pm 12.573	90.160 \pm 5.012 ^a
t		0.051	0.153	2.025
P		0.960	0.879	0.046

注:与治疗前比较^a $P<0.05$ 。

2.3 2 组患者治疗前后膝关节 PROM 比较 结果见表 3。治疗前 2 组患者的膝关节 PROM 度数比较差异无统计学意义($P>0.05$);2 组患者治疗 4 周时的膝关节 PROM 度数与治疗前比较差异无统计学意义($P>0.05$);2 组患者治疗 12 周时的膝关节

PROM 度数显著高于治疗前,差异有统计学意义($P<0.05$)。治疗 4 周时,2 组患者的膝关节 PROM 度数比较差异均无统计学意义($P>0.05$);治疗 12 周时,观察组患者的膝关节 PROM 度数显著高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。

表 3 2 组患者治疗前后膝关节 PROM 比较

Tab.3 Comparison of PROM of knee joint of patients between the two groups before and after treatment $(\bar{x}\pm s)$

组别	n	PROM/ $^{\circ}$		
		治疗前	治疗 4 周	治疗 12 周
对照组	49	72.265 \pm 6.645	91.816 \pm 5.988	118.510 \pm 6.905 ^a
观察组	50	72.080 \pm 6.471	91.460 \pm 5.922	126.660 \pm 4.308 ^a
t		-1.141	-2.985	7.061
P		0.888	0.767	0.000

注:与治疗前比较^a $P<0.05$ 。

2.4 2 组患者治疗前后股四头肌肌力比较 结果见表 4。治疗前 2 组患者的股四头肌肌力评分比较差异无统计学意义($P>0.05$);2 组患者治疗 4 周时的股四头肌肌力评分与治疗前比较差异无统计学意义($P>0.05$);2 组患者治疗 12 周时的股四头肌肌力评分显著高于治疗前,差异有统计学意义($P<0.05$)。治疗 4 周时,2 组患者的股四头肌肌力评分比较差异均无统计学意义($P>0.05$);治疗 12 周时,观察组患者的股四头肌肌力评分显著高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。

表 4 2 组患者治疗前后股四头肌肌力比较

Tab.4 Comparison of quadriceps femoris muscle strength of patients between the two groups before and after treatment $M(P_{25},P_{75})$

组别	n	股四头肌肌力评分		
		治疗前	治疗 4 周	治疗 12 周
对照组	49	3(3,3)	4(3,4)	4(4,5) ^a
观察组	50	3(3,4)	4(3,4)	5(5,5) ^a
Z		-0.630	-0.412	-6.196
P		0.529	0.680	0.000

注:与治疗前比较^a $P<0.05$ 。

3 讨论

随着人们生活水平的提高,医疗技术的发展及社会医疗保障制度趋于完善,TKA 手术量逐年增加^[11]。TKA 术后需要尽早开始康复训练,以利于膝关节功能的良好恢复,但在我国,TKA 术后康复尚未得到广泛开展,很多医院没有专门的康复医师或康复治疗师,而是由骨科医生或护士担任,且目前尚缺乏统一的训练方法和标准。积极恰当的康复治疗对 TKA 术后患者功能恢复意义重大^[5-6]。等速肌力训练作为一种有效的肌力训练方法,已被证实对改善肌肉力量有积极作用^[12]。有关等速肌力训练在康复医学领域的应用、强化肌力训练对 TKA 术后患者下肢功能的影响研究,国内已见文献报道。但关于等速肌力训练对 TKA 术后患者双侧膝关节屈伸肌群及下肢功能恢复的影响尚未见报道。基于此,本研究采用常规术后康复联合等速肌力训练治疗

TKA 术后患者,以观察该联合治疗方法对 TKA 术后患者关节疼痛程度、PROM、股四头肌肌力及膝关节功能的影响。

研究发现,KOA 与肢体肌肉功能下降密切相关,KOA 可导致患侧膝关节活动功能减弱(包括终末端伸膝受限、运动量减少、股四头肌肌力下降等),容易诱发失用性肌肉萎缩,而肌肉萎缩、肌力下降又会导致关节失稳,使胫股关节、髌股关节面应力分布异常,进一步加速 KOA 恶化^[13]。由于等速肌力训练中患者运动时角速度相对稳定,不会产生加速运动,且整个运动过程中等速训练系统能根据患者肌力强弱、肌肉长度、力臂长短、疼痛、疲惫等情况提供适合的最大阻力,因此,有助于 KOA 患者膝关节周围肌力及关节稳定性改善,从而阻断 KOA 恶性循环,加速膝关节功能恢复^[14]。疼痛是 TKA 术后最常见的并发症,术后疼痛可影响患者对康复训练的配合度^[15]。RUTHERFORD 等^[16]指出,良好的围手术期疼痛管理可以缩短行 TKA 患者的术后康复过程。本研究中观察组患者经过等速肌力训练联合常规康复治疗后,其 VAS 评分、PROM、股四头肌肌力评分、HSS 评分均较对照组明显改善,说明等速肌力训练对 TKA 患者有确切疗效。张鹰等^[17]研究发现,KOA 患者经膝关节等速肌力训练后,膝关节功能、步态时空参数等均较治疗前明显改善。

综上所述,常规康复治疗联合等速肌力训练能进一步缓解 TKA 术后患者膝关节疼痛,改善膝关节活动度、股四头肌肌力及膝关节功能,有助于 TKA 术后患者的康复,提高患者的生存质量。本研究还存在诸多不足,如样本量不够大、未考虑患者术前的共患病、未能进行长时间的随访等,后续的相关研究将对上述问题进行完善。

参考文献:

[1] MANDL L A. Osteoarthritis year in review 2018:clinical[J]. *Osteoarthritis Cartilage*,2019,27(3):359-364.

[2] 膝关节炎运动治疗临床实践指南编写组. 膝关节炎运动治疗临床实践指南[J]. 中华医学杂志,2020,100(15):1123-1124.

EDITING GROUP OF CLINICAL PRACTICE GUIDE FOR EXERCISE THERAPY OF KNEE OSTEOARTHRITIS. Clinical practice guide for exercise therapy of knee osteoarthritis[J]. *Natl Med J China*,2020,100(15):1123-1124.

[3] 靳天,程志祥. 膝关节炎非手术治疗的现状与思考[J]. 中华医学杂志,2021,101(43):3525-3527.

JIN T, CHENG Z X. Current status and thoughts of non-surgical treatment of knee osteoarthritis[J]. *Natl Med J China*,2021,101(43):3525-3527.

[4] ENCINAS-ULLAN C A, RODRIGUEZ-MERCHAN E C. Arthroscopic treatment of total knee arthroplasty complications[J]. *EFORT Open Rev*,2019,4(2):33-43.

[5] AKODU A K, GIWA S O, AKINBO S R, et al. Physiotherapy in the management of total knee arthroplasty: a review[J]. *Nig Q J Hosp Med*,2011,21(2):99-105.

[6] 中华医学会骨科学分会关节外科学组,中国医师协会骨科医师分会骨关节炎学组,国家老年疾病临床医学研究中心湘雅

医院,等. 中国骨关节炎诊疗指南(2021 年版)[J]. 中华骨科杂志,2021,41(18):1291-1314.

THE JOINT SURGERY BRANCH OF THE CHINESE ORTHOPAEDIC ASSOCIATION, THE SUBSPECIALTY GROUP OF OSTEOARTHRITIS, CHINESE ASSOCIATION OF ORTHOPAEDIC SURGEONS, THE NATIONAL CLINICAL RESEARCH CENTER FOR GERIATRIC DISORDERS (XIANGYA HOSPITAL), EDITORIAL OFFICE OF CHINESE JOURNAL OF ORTHOPAEDICS, et al. Chinese guideline for diagnosis and treatment of osteoarthritis (2021 edition)[J]. *Chin J Orthop*,2021,41(18):1291-1314.

[7] HALL M, HINMAN R S, WRIGLEY T V, et al. Knee extensor strength gains mediate symptom improvement in knee osteoarthritis: secondary analysis of a randomised controlled trial[J]. *Osteoarthritis Cartilage*,2018,26(4):495-500.

[8] CHIAROTTO A, MAXWELL L J, OSTELO R W, et al. Measurement properties of visual analogue scale, numeric rating scale, and pain severity subscale of the brief pain inventory in patients with low back pain: a systematic review[J]. *J Pain*,2019,20(3):245-263.

[9] MALTAIS D B, FERLAND C, PERRON M, et al. Reliability of inclinometer-derived passive range of motion measures in youth with cerebral palsy[J]. *Phys Occup Ther Pediatr*,2019,39(6):655-668.

[10] 刘强,杨曼,熊小云,等. 本体感觉训练对膝关节骨性关节炎患者全膝关节置换术后本体感觉及膝关节功能的影响[J]. 新乡医学院学报,2021,38(2):180-183.

LIU Q, YANG M, XIONG X Y, et al. Effect of proprioception training on proprioception and knee joint function after total knee arthroplasty in patients with knee joint osteoarthritis[J]. *J Xinxiang Med Univ*,2021,38(2):180-183.

[11] SLOAN M, PREMKUMAR A, SHETH N P. Projected volume of primary total joint arthroplasty in the U. S., 2014 to 2030[J]. *J Bone Joint Surg Am*,2018,100(17):1455-1460.

[12] HORWATH O, PAULSEN G, ESPING T, et al. Isokinetic resistance training combined with eccentric overload improves athletic performance and induces muscle hypertrophy in young ice hockey players[J]. *J Sci Med Sport*,2019,22(7):821-826.

[13] DUYMUS T M, MUTLU S, DERNEK B, et al. Choice of intra-articular injection in treatment of knee osteoarthritis: platelet-rich plasma, hyaluronic acid or ozone options[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*,2017,25(2):485-492.

[14] 张晓圆,黄红拾,杨洁,等. 术前等速离心训练和补充分离乳清蛋白对前交叉韧带断裂患者股四头肌肌力和膝关节功能的影响[J]. 中国医学科学院学报,2017,39(6):792-799.

ZHANG X Y, HUANG H S, YANG J, et al. Effects of preoperative isokinetic eccentric training and whey protein isolate supplement on quadriceps strength and knee function in patients with anterior cruciate ligament rupture[J]. *Acta Acad Med Sinic*,2017,39(6):792-799.

[15] WIESMANN T, PIECHOWIAK K, DUDERSTADT S, et al. Continuous adductor canal block versus continuous femoral nerve block after total knee arthroplasty for mobilisation capability and pain treatment: a randomised and blinded clinical trial[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*,2016,136(3):397-406.

[16] RUTHERFORD R W, JENNINGS J M, DENNIS D A. Enhancing recovery after total knee arthroplasty[J]. *Orthop Clin North Am*,2017,48(4):391-400.

[17] 张鹰,冯尚武,庄玮玮. 膝伸、屈肌不同角度肌力训练治疗膝关节骨性关节炎的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志,2007,29(7):486-488.

ZHANG Y, FENG S W, ZHUANG W W. Observation on the efficacy of muscle strength training of knee extensor and flexor at different angles in the treatment of knee osteoarthritis[J]. *Chin J Phys Med Rehabil*,2007,29(7):486-488.

(本文编辑:孟 月)