

水中运动训练对膝骨性关节炎临床症状的有效缓解作用

全伟*

南京特殊教育师范学院体育部,江苏 南京 210038

中图分类号: R684.3 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2017) 07-0934-04

摘要: 目的 探讨水中运动疗法对膝骨性关节炎(knee osteoarthritis, KOA)患者膝关节功能的影响。方法 选择 2013 年 1 月至 2016 年 1 月某院收治的 KOA 患者 62 例,采用暗箱信封法,根据单双号将患者随机分为观察组和对照组。观察组行水中运动训练,对照组行徒手运动训练。观察两组治疗后膝关节功能改善情况。结果 与治疗前相比,两组患者膝关节伸展、髋关节外展、肌肉力量和膝关节功能水平在治疗后 1 个月、3 个月均显著改善($P < 0.05$)。与对照组相比,观察组患者的膝关节伸展、髋关节外展、肌肉力量和膝关节功能随着时间的推移均产生积极的变化,两组之间差异具有统计学意义($P < 0.05$)。两组患者在治疗期间均无不良反应发生。结论 采用水中运动训练 KOA 患者,能有效改善患者的膝关节功能,具有重要的应用价值。

关键词: 膝骨性关节炎;水中运动;徒手运动训练;关节功能;膝关节

Research in application value of aquatic exercise in knee osteoarthritis

TONG Wei*

Department of Sports, Nanjing Special Education Teachers College, Nanjing 210038, China

Corresponding author: TONG Wei, Email: yq0772@163.com

Abstract: Objective To study the application value of aquatic exercise in the knee joint function in patients with knee osteoarthritis (KOA). **Methods** A total of 62 patients with KOA were enrolled from January 2013 to January 2016 and were divided into observation group ($n = 31$) and control group ($n = 31$) randomly according to camera obscura envelopment method. Aquatic exercise was applied in observation group, and unarmed exercise was carried out in control group. The improvement of knee function after treatment in both groups were observed. **Results** Compared to those before the treatment, the knee extension, hip abduction, muscle strength, and knee function were significantly improved in both groups at 1 month and 3 months after the treatment ($P < 0.05$). Compared to those in the control group, the knee joint extension, hip abduction, muscle strength, and knee function in the observation group had a positive change with the time, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). No adverse effect occurred in patients of both groups. **Conclusion** Aquatic exercise has a significant curative effect for the improvement of knee function in the patients with KOA, and it has important application value.

Key words: Knee osteoarthritis; Aquatic exercise; Unarmed exercise; Knee function; Knee joint

膝骨性关节炎(knee osteoarthritis, KOA)是一种中老年人常见的慢性骨关节病,据统计,我国 60 岁以上的老年人中 KOA 的发病率为 56.2% ~ 74.8%,这类人群中只有 10% 的患者由于症状严重需要手术治疗,大部分患者倾向于选择保守治疗^[1-2]。目前, KOA 的保守治疗包括运动疗法、中医理疗和药物治疗等,其中运动疗法由于在疗效、副作用、接受度和价格等方面均具有其他疗法无法比拟

的优势而最早被国外所提倡。近年来,我国逐渐重视并开展 KOA 运动疗法的相关研究。水中运动训练作为运动疗法的一种,是指患者在水中进行的下蹲、提踵、对侧膝屈伸髋内收外展、行走、上下台阶和跑步等各种运动,并利用水的热传导性、温热效应、流体力学、浮力来达到缓解肌张力和促进肌力恢复等运动康复的目的^[3]。本研究通过前瞻性随机对照设计,对 KOA 患者采用水中运动训练进行治疗,并与徒手运动训练作对照研究,探讨水中运动训练对改善患者膝关节功能的效果。

*通讯作者:全伟, Email: yq0772@163.com

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2013 年 1 月 - 2016 年 1 月某院收治的 KOA 患者 62 例,其中男 25 例,女 37 例,年龄 46 ~ 73 岁,采用暗箱信封法,根据单双号将患者随机分为观察组和对照组。观察组 31 例(37 膝),男 14 例,女 17 例;年龄 46 ~ 73 岁,平均年龄(58.1 ± 9.7)岁;病程 3.8 ~ 76 个月,平均病程(40.1 ± 15.6)个月。对照组 31 例(34 膝),男 11 例,女 20 例;年龄 46 ~ 72 岁,平均年龄(56.4 ± 10.5)岁;病程 4.3 ~ 85 个月,平均病程(43.5 ± 17.2)个月。纳入标准:①所有患者均经影像学检查和体格检查符合美国风湿病学会 2001 年制定 KOA 诊断标准;②患者年龄不大于 75 岁,且病程小于 10 年;③患者治疗前 6 个月内和治疗期间没服用糖皮质激素和各类抗炎镇痛药物;④患者配合治疗安排完成整个治疗周期。排除标准:①不符合纳入标准患者;②患者患有其他关节炎症,如类风湿性关节炎、痛风等;③患者伴有颅脑、心、肝、肺等重要脏器损伤,皮肤大面积撕裂或脊髓神经损伤严重。所有患者均对本研究知情同意并签订同意书。

1.2 治疗方法

观察组^[4]患者采用水中运动训练,患者于水疗池(水温 ≥ 34 °C,水深在 135 ~ 145 cm)中进行训练,每次训练 1 h,每周进行 3 次,持续 6 w。为了保证训练质量,每次最多 6 个患者于水疗池中接受训练。4 个康复治疗师在实施治疗之前,接受专门培训,为了确保每个康复师在治疗实施过程中的作用是等效的,每隔 1 w 对其中一个康复师进行监测。康复师参照水中运动训练计划表(见表 1)进行指导训练,并观察和询问患者是否出现不良反应,如受伤、胸部疼痛、呼吸急促和关节疼痛增加。

对照组^[5]患者采用徒手运动训练,患者坐于席子上进行训练,每次训练 1 h,每周进行 3 次,持续 6 w。具体方法如下:股四头肌训练(训练 25 min),取仰卧位,下肢伸直做直腿抬高,坚持 10 s,然后缓慢放下,双膝交替进行,不要双侧同时进行;提踵训练(训练 20 min),以脚尖站立立于台阶的边缘,面朝台阶,脚后跟的后部悬起,尽量抬足跟;下蹲训练(训练 15 min),下蹲时膝关节弯曲的角度不要小于 60 度,动作不要过猛,膝关节弯曲的角度可以由大到小,循序渐进。上述每组训练重复 15 ~ 20 次,每组训练完成后休息 30 s,然后进行下一组训练。

表 1 水中运动训练计划
Table 1 The aquatic exercise program

分段	训练时间(min)	目的	锻炼部位
1	5	暖身	重复步行移动,并在步行过程中手臂交替提起弯曲的膝盖
2	15	灵活性训练	进行颈部、躯干、肩膀和骨盆的伸展和灵活性练习,每个部位锻炼 10 ~ 15 次
3	10	耐力训练	单腿站立对侧膝屈伸髋内收外展,双足的提踵,每个动作重复 10 ~ 12 次
4	15	下半身训练	靠着墙,进行臀部、膝盖、脚踝和脚趾锻炼,每个部位重复 10 ~ 15 次
5	10	上半身训练	进行肘、手腕、手和手指锻炼,每个部位重复 10 ~ 15 次
6	5	放松	重复蹲、站立、拥抱和拍手的动作

1.3 疗效评估

分别在治疗前、治疗结束后 1 个月和 3 个月对患者进行关节灵活性测试、肌肉力量测试和膝关节功能水平评估。所有测试按以下顺序在一个小时内完成:量表调查(20 min)、灵活性测试(20 min)和力量测试(20 min)。

关节灵活性测试:使用标准量角器来测量膝关节伸展、屈曲,髋关节伸展、外展的活动度,每个部位测量 3 次,取平均值。测量度数越大表示关节灵活性较差,而零度表示具有最佳的灵活性。

肌肉力量测试:采用经校准的 micro FET2 手持式数字测力计(美国 HOGGAN 公司)测量膝关节伸展、屈曲和髋关节伸展、屈曲、外展和内收的最大等

长收缩值。每组肌肉测试 3 次,每次持续时间 5 s,间隔 1 min。取 3 次收缩的肌力平均值。

膝关节功能水平评估:采用西安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数可视化量表(Western Ontario and McMaster university osteoarthritis index scale, WOMAC)调查,量表分别从膝关节疼痛、关节僵硬及关节功能 3 方面评估膝关节功能,共 24 条目,每个条目 0 ~ 4 分,总分分值越高表明患者膝关节功能水平越低。WOMAC 量表由美国风湿性关节炎临床研究组创立,具有较高的信度及灵敏度,可作为评价膝关节功能水平的权威标准^[6]。

1.4 统计学分析

所有数据采用 SPSS 17.0 统计软件进行分析,

测量数据以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,两组间比较采用 t 检验,患者治疗前、治疗结束后 1 个月和 3 个月的关节灵活性、肌肉力量和膝关节功能水平变化使用重复测量方差分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料比较

两组患者在性别、年龄、病程、关节积液量和膝关节综合评分等一般资料差异均无统计学意义 ($P > 0.05$),具有可比性,见表 2。

表 2 两组一般临床资料比较
Table 2 Comparison of the general clinical data between the two groups

项目	性别 (男/女)	平均年龄 (岁)	平均病程 (月)	体重指数 (kg/m ²)	关节积液量 (ml)	病变部位		
						左膝	右膝	双膝
对照组(膝数 34)	11/20	56.4 ± 10.5	43.5 ± 17.2	30.0 ± 5.6	1.4 ± 0.5	12	16	3
观察组(膝数 37)	14/17	58.1 ± 9.7	40.1 ± 15.6	29.3 ± 4.9	1.4 ± 0.6	10	15	6
P 值	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05		

2.2 疗效评估结果

重复测量方差分析的统计结果显示,与治疗前相比,两组患者膝关节伸展、髌关节外展、肌肉力量和膝关节功能水平在治疗后 1 个月、3 个月均显著

改善 ($P < 0.05$)。与对照组相比,观察组患者的膝关节伸展、髌关节外展、肌肉力量和膝关节功能随着时间的推移均产生积极的变化,两组之间差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 两组患者治疗前、治疗后 1 个月和 3 个月关节灵活性测试、肌肉力量测试和膝关节功能水平测量结果 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Results of joint flexibility test, muscle strength test, and knee function level before the treatment and 1 month and 3 months after the treatment in 2 groups ($\bar{x} \pm s$)

时间	灵活性(°)				力量(kg)						WOMAC (分)
	膝关节 伸展	膝关节 屈曲	髌关节 伸展	髌关节 外展	膝关节 伸展	膝关节 屈曲	髌关节 伸展	髌关节 屈曲	髌关节 外展	髌关节 内收	
治疗前											
观察组	2.2 ± 2.9	122.8 ± 7.7	7.8 ± 4.2	28.6 ± 7.2	13.5 ± 5.9	10.8 ± 5.2	14.0 ± 4.1	8.4 ± 3.4	10.1 ± 3.3	8.9 ± 3.2	15.7 ± 5.6
对照组	2.9 ± 3.7	125.7 ± 7.7	8.2 ± 5.4	28.7 ± 4.3	13.6 ± 4.5	10.6 ± 3.6	14.9 ± 4.0	8.9 ± 2.2	10.3 ± 3.1	9.0 ± 2.6	16.5 ± 5.9
治疗后 1 个月											
观察组	1.7 ± 2.7	123.4 ± 7.5	8.2 ± 3.7	31.4 ± 5.8	15.2 ± 5.2	11.2 ± 4.9	16.1 ± 3.7	9.1 ± 2.7	11.7 ± 3.6	9.7 ± 3.0	7.8 ± 4.7
对照组	2.9 ± 2.9	125.1 ± 10.2	8.1 ± 6.3	29.2 ± 4.9	14.0 ± 3.7	10.5 ± 3.1	16.0 ± 2.9	8.9 ± 2.1	10.7 ± 3.5	8.4 ± 2.4	8.7 ± 5.0
治疗后 3 个月											
观察组	1.2 ± 2.6	122.6 ± 6.5	8.7 ± 4.0	32.7 ± 5.2	16.7 ± 4.6	12.4 ± 3.8	17.7 ± 3.2	9.4 ± 2.4	12.6 ± 2.7	10.2 ± 2.1	4.1 ± 3.2
对照组	2.2 ± 2.9	125.7 ± 11.8	8.2 ± 6.8	29.1 ± 5.6	14.2 ± 4.0	10.2 ± 3.3	15.9 ± 3.5	8.8 ± 2.3	11.2 ± 2.6	8.8 ± 2.5	6.5 ± 4.3
组间											
<i>F</i>	7.541 *	0.125	4.206	11.025 **	10.362 **	5.274 *	6.892 *	6.384 *	11.004 **	5.372 *	10.153 **
<i>P</i> 值	0.019	0.594	0.085	0.000	0.000	0.041	0.022	0.029	0.000	0.041	0.009
不同时间点											
<i>F</i>	5.329 *	0.033	4.142	10.084 **	8.972 *	4.235 *	5.603 *	5.114 *	10.284 **	4.274 *	9.267 *
<i>P</i> 值	0.041	0.894	0.105	0.009	0.015	0.046	0.042	0.045	0.002	0.046	0.017
组间·不同时间点											
<i>F</i>	6.435 *	0.037	4.263	10.741 **	9.724 **	4.985 *	6.127 *	5.624 *	11.513 **	5.034 *	10.081 *
<i>P</i> 值	0.026	0.862	0.079	0.002	0.008	0.042	0.031	0.038	0.000	0.044	0.011

注:观察组行水中运动训练,对照组行徒手运动训练; * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ 。

2.3 不良反应

在治疗期间,两组患者均无不良反应发生。

3 讨论

KOA 为中老年的常见病,其以关节软骨内组织

结构的退变致关节动力性稳定作用降低以及反射功能障碍为主要病理特征,患者临床表现为膝关节疼痛、肿胀、晨僵,严重者甚至出现关节畸形、股四头肌萎缩等。由于 KOA 的发病机制尚未阐明,目前尚无有效的治愈方案。康复锻炼是临床治疗 KOA 必不

可少的环节,其主要包括运动疗法和物理因子治疗,其中运动疗法是近年来开展较多的疗法,其疗效得到国内外专家认可,如 Henriksen 等^[7] 随机对照研究结果证实运动疗法有助于降低患者的压力疼痛敏感性;Parisa 等^[8] 研究发现膝关节周围肌肉的无氧运动可以增强其他治疗干预措施的效果,如药物治疗、针灸。国内黄若葭等^[9] 研究发现悬吊下进阶式闭链运动疗法能够明显改善膝关节骨性关节炎患者的平衡能力,可以提高患者对关节位置的控制及运动感觉能力。因此,对 KOA 患者实施运动疗法对于改善患者膝关节功能具有重要作用。

水中运动训练作为运动疗法的一种,是指患者在水中下进行下蹲、提踵、对侧膝屈伸髋内收外展、行走、上下台阶和跑步等各种运动来改善全身血液循环、缓解肌张力、促进肌力恢复并且扩大关节的活动度等。水中运动训练相对于其他运动训练的优势在于^[10]:①利用水中力的效应,极大减少了人体在水中运动时关节附近肌肉和韧带结缔组织的承受力,同时可以在多个方向给予力效应来维持人体的平衡;②利用水的热传导性不仅使患肢训练过程中肌肉不易疲劳,还加深关节软组织处的肌肉温度的刺激深度,使其更富有弹性,促进收缩;③利用水的温热效应,一方面可以扩张人体毛细血管,改善关节处肌肉组织的血流量,促使炎症因子被吸收,另一方面能封闭人体感受器,减轻患肢的疼痛感,进而有助于提高患肢的运动强度;④利用水的摩擦、按摩作用,刺激人体敏感的神经末梢,有助于患者最大限度地发挥自身的运动能力。基于上述优势,水中运动训练在国外被广泛用于膝关节损伤的康复治疗中,如 Kargarfard^[11] 研究发现水中运动训练可以改善膝关节损伤患者的关节强度,提高他们的生活质量;Lim 等^[12] 研究发现水中运动训练在改善疼痛限制活动方面具有优势,可能作为肥胖患者由于膝关节骨性关节炎而难以进行主动运动的有效工具。

本研究观察了水中运动训练对改善 KOA 患者膝关节功能的效果,结果显示水中运动训练能显著改善膝关节伸展、髌关节外展、肌肉力量和膝关节功能水平,并且观察组患者膝关节伸展、髌关节外展、肌肉力量和膝关节功能随着时间的推移均产生积极的变化,改善效果较对照组更明显($P < 0.05$),提示水中运动训练在改善患者膝关节功能方面优于传统徒手运动训练,能使患者本体感觉增强。此外,在治疗期间,两组患者均无不良反应发生,提示水中运动训练是安全的,值得在临床中推广应用。然而,考虑

到患者依从性等问题,本研究存在持续训练时间短等局限,笔者会在未来研究中加强督促管理机制,评价水中运动训练的长期疗效。

【参 考 文 献】

- [1] 朱君莲,宋鹏程. 金天格胶囊配合依降钙素治疗膝骨性关节炎合并骨质疏松症的临床疗效观察. 中国骨质疏松杂志, 2016, 22(5):609-613.
Zhu JL, Song PC. Correlational study between knee osteoarthritis and osteoporosis in postmenopausal women. Chin J Osteopor, 2016, 22(5):609-613. (in Chinese)
- [2] Duan C, Guo X, Zhang XD, et al. Comparative analysis of gene expression profiles between primary knee osteoarthritis and an osteoarthritis endemic to Northwestern China, Kashin-Beck disease. Arthritis Rheum, 2015, 62(3):771-780.
- [3] Sechrist DM, Tiongeo CG, Whisner SM, et al. Physiological Effects of Aquatic Exercise in Pregnant Women on Bed Rest. Occup Ther Health Care, 2015, 29(3):330-339.
- [4] Miyoshi T, Komatsu F, Takagi M, et al. Attempt toward a development of aquatic exercise device for gait disorders. Disabil Rehabil Assist Technol, 2015, 23(6):501-507.
- [5] 吴玉玲, 吴敏魁, 沈良册, 等. 不同运动疗法对膝骨性关节炎的治疗作用. 颈腰痛杂志, 2013, 34(4):335-338.
Wu YL, Wu MK, Shen LC, et al. The effect of different exercise therapy for knee osteoarthritis. J cervicodynia lumbodynia, 2013, 34(4):335-338. (in Chinese)
- [6] Razeq AAKA, ElBasyouni SR. Ultrasound of knee osteoarthritis: interobserver agreement and correlation with western ontario and McMaster universities osteoarthritis. Clin Rheumatol, 2015, 35(4):997-1001.
- [7] Henriksen M, Klokke L, Graven-Nielsen T, et al. Association of exercise therapy and reduction of pain sensitivity in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. Arthritis Care Res, 2014, 66(12):1836-1843.
- [8] Parisa N, Azizeh F, Maziar ML. The effect of exercise therapy on knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. Med J Islam Repub Iran, 2015, 29(5):186-189.
- [9] 黄若葭, 武俊英, 许志强, 等. 悬吊下进阶式闭链运动疗法对膝关节骨性关节炎患者平衡能力的影响. 体育科学, 2015, 5(2):54-60.
Huang RX, Wu JY, Xu ZQ, et al. The effect of sling exercise therapy using advanced and closed kinetic chain on balance ability of patients with knee osteoarthritis. China Sport Science, 2015, 5(2):54-60. (in Chinese)
- [10] 袁晓芳, 万全庆. 水中运动疗法治疗膝关节炎及其在社区康复中的应用. 中华老年医学杂志, 2016, 35(1):108-111.
Yuan XF, Wan QQ. Hydrokinesio-therapy for the treatment of knee osteoarthritis and its application in community-based rehabilitation therapy. Chinese Journal of Geriatrics, 2016, 35(1):108-111. (in Chinese)
- [11] Kargarfard M, Dehghadani M, Ghias R. The effect of aquatic exercise therapy on muscle strength and joints range of motion in hemophilia patients. Int J Prev Med, 2013, 4(1):50-56.
- [12] Lim JY, Tchae E, Jang SN. Effectiveness of aquatic exercise for obese patients with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. PM R, 2010, 2(8):723-731.

(收稿日期:2016-12-29;修回日期:2017-02-27)