

重组,从而恢复和代偿丧失功能^[20]。

本研究显示,四肢联动训练是一种简便有效的提高脑卒中偏瘫患者运动功能的治疗方法。值得在康复治疗中推广,然而本研究仍存在样本数量偏少,且缺乏长期随访观察,因此需要进行更进一步的研究。

参考文献

- [1] 梁亚利,余超,廖瑞松,等.动态扰动结合双跑带运动平板训练对脑卒中偏瘫患者步行能力的影响[J].中国康复医学杂志,2017,32(12):1412—1414.
- [2] 关晨霞,郭钢花,郭小伟,等.脑卒中偏瘫患者在坐位躯干旋转时躯干肌群表面肌电信号特征研究[J].中国康复,2017,32(3):192—195.
- [3] 余国强,陈方川.强化躯干旋转控制训练对脑卒中患者平衡及ADL能力的影响[J].中国康复医学杂志,2014,29(11):1081—1083.
- [4] 陈庆华,蔡鸣,梁涛,等.智能躯干强化训练对脑卒中患者运动及平衡功能的疗效[J].中国康复理论与实践,2013,19(9):863—865.
- [5] 陈小花,吴惠平,周东容,等.四肢联动锻炼仪在康复治疗中的研究进展[J].中华现代护理杂志,2015,21(16):1980—1981.
- [6] 中华神经科学会.各类脑血管疾病诊断要点[J].中华神经科杂志,1996,29(6):379.
- [7] 李岩,吴华,姚云海,等.下肢康复机器人系统和减重平板训练对脑卒中偏瘫患者步行能力及步态的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2012,34(11):810—813.
- [8] 董新春,何星飞,梁成盼,等.常规康复训练联合平衡仪训练对偏瘫患者平衡及日常生活活动能力的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2017,39(4):308—310.
- [9] 王玉龙.康复评定[M].第2版.北京:人民卫生出版社,2013.399—400.
- [10] 李辉,李岩,顾旭东,等.早期诱发躯干功能训练对脑卒中患者

平衡及步行能力的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2012,34(9):689—691.

- [11] 李哲,范家宏,郭钢花,等.功能性电刺激恢复性治疗踏板对脑卒中早期患者下肢主动运动的影响[J].中国康复医学杂志,2017,32(6):667—672.
- [12] 李辉,李岩,顾旭东,等.强化躯干肌联合上下阶梯训练对脑卒中患者平衡及下肢功能的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2013,35(5):426—427.
- [13] 吴彩虹,李岩,吴华,等.四肢联动训练对冠心病患者生活质量的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2012,34(11):853—855.
- [14] Byun SD, Jung TD, Kim CH, et al. Effects of the sliding rehabilitation machine on balance and gait in chronic stroke patients—a controlled clinical trial[J]. Clinical Rehabilitation, 2011, 25(5):408—415.
- [15] 段好阳,刘福廷,闫兆红,等.四肢联动功能训练对脑卒中患者躯干控制能力及平衡功能的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2015,37(10):747—749.
- [16] Staines WR, Mcilroy WE, Raham SJ, et al. Bilateral movement enhances ipsilateral cortical activity in acute stroke: a pilot function MRI study[J]. Neurology, 2001, 56(3):401—404.
- [17] Mirelman A, Patrilli BL, Bonato P, et al. Effects of virtual reality training on gait biomechanics of individuals post-stroke[J]. Gait Posture, 2010, 31(4):433—437.
- [18] 毛利军,陈世宏,冯炜珍,等.四肢联动配合康复训练治疗脑卒中膝过伸临床观察[J].浙江中西医结合杂志,2016,26(1):52—54.
- [19] 吴鸣,倪朝民,刘孟,等.Swiss球躯干功能训练对恢复早期脑卒中偏瘫患者平衡及步行功能的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2016,38(3):183—186.
- [20] 荣积峰,吴毅,路微波,等.四肢联动对脑卒中偏瘫患者平衡功能和步行能力的影响[J].中国康复医学杂志,2015,30(10):1063—1065.

·短篇论著·

本体感觉强化训练对骨性关节炎患者平衡能力的影响*

王文龙¹ 张颖¹ 杜金刚^{1,2}

骨性关节炎(osteoarthritis, OA)最常见的一种关节病变,尤其是>60岁的老年人口中,发病率达到20%,其中膝关节骨性关节炎(knee osteoarthritis, KOA)发病占到OA发病率的78.5%。KOA主要功能障碍包括关节活动度障碍,下肢肌力下降和平衡能力差,增加老年人跌倒风险,严重影响老年人

的日常生活活动能力和生存质量^[1],增加家庭医疗负担^[2]。KOA发病机制复杂,治愈难度高,目前主要采用药物、手术和生物治疗,主要降低KOA炎症反应,改善症状。康复治疗方法主要为肌力、关节活动度训练和热传导治疗,能显著改善KOA患者的下肢功能,且无副作用^[3]。因此,本研究通过

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2019.01.018

*基金项目:天津市卫计委项目(14KG107,2012KZ044);天津市中药重点领域科研项目(2017009)

1 天津市人民医院康复科,天津市红桥区芥园道190号,300121; 2 通讯作者

作者简介:王文龙,男,治疗师; 收稿日期:2017-07-28

KOA患者常规的康复治疗和家属协助的强化的本体感觉训练,观察其下肢平衡能力及功能障碍的改善,为KOA患者后期的家庭康复治疗提供训练方法,预防KOA患者跌倒,提高其生活质量,并为KOA患者建立健康档案,长期跟踪调查研究,观察其家庭康复的效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

参照KOA的诊断标准《骨关节炎诊治指南》(2007年版)^[4],对2014年3月—2016年2月我院门诊骨性关节炎患者共计245例进行筛选。纳入标准:有病史记录和影像学诊断;有良好的依从性,自愿参照医嘱执行,治疗期间不服用药物和其他干预治疗。

排除标准:身体虚弱、视力和前庭功能障碍,严重的心脑血管,肝肾功能不全,肿瘤等疾病;各类骨折和关节置换,双侧膝关节骨性关节炎患者。最终招募受试者106例,并签订知情同意书,按照就诊的顺序随机分为试验组和对照组,每组各53人,年龄50—75岁,病程2—15年,其中男性35名,女性71名。在治疗过程中,试验组与对照组分别有2人和1人退出,最终完成试验人数为103人,两组患者一般资料见表1,两组年龄、身高、体重、病程均差异无显著性($P>0.05$)。

表1 两组患者一般资料 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	年龄(岁)	身高(cm)	体重(kg)	病程(年)
试验组	51	64.8±7.2	161.3±8.2	66.8±10.2	7.2±3.3
对照组	52	63.2±8.4	162.5±9.1	68.2±11.5	6.5±3.9

1.2 治疗方法

试验组KOA患者常规康复治疗包括20min红外线治疗后,由专业治疗师进行关节活动度、力量练习,每次练习时间约40min;本体感觉强化训练,由治疗师指导家属后,由家属协助完成^[6]。对照组KOA患者常规康复治疗与试验组相同;日常步行训练,在治疗师指导下由家属协助完成。

力量练习:股四头肌力量练习,患者坐于治疗床,屈膝90°位,踝背部负重,伸膝到最大位置;股后肌群力量练习,患者俯卧于治疗床,膝关节伸直位,踝关节后部负重;胫骨前肌力量练习,仰卧位,脚背部负重,胫前肌收缩尽力背伸踝关节;小腿三头肌力量练习,坐位,双脚掌平放于地面,提起脚跟5—6cm,前脚掌着地,尽量将身体重心前移到双下肢。所有的力量练习根据患者自身身体条件,一般抗阻力为50%—60% 1RM,每10次为1组,每次休息10s,每组间休息2min,共计3—4组^[8]。

关节活动度练习:空中自行车练习,患者仰卧位,蹬自行车动作练习,每10—20次为1组,患者尽可能的屈膝、屈髋,每组休息2min,共3—4组;髌股关节松动术,由专业治疗师对髌

骨进行各个方向的做1—2级的关节松动,每个方向10次。

红外线治疗:采用红外偏振光治疗仪(BYL-05,北京钰龙惟康科贸有限公司),照射膝关节髌骨上部,距离髌骨20cm,垂直照射,每次20min。

本体感觉强化练习:平衡功能反馈训练,膝屈曲0—30°位,睁眼双腿和闭眼双腿平衡板练习,每次10min;位置本体感觉训练,盲视下膝关节多角度重复训练,每次10min;跨步练习,身体自然立位,练习前后和侧向跨步训练,每次10min。

日常生活步行训练:按60—70步/min速度步行训练,时间30min,由家属协助完成。

治疗的注意事项:治疗前进行准备活动,所有活动中都要精神放松,情绪愉快,动作要有节律,呼吸要自然,不闭气,控制好运动量,以第2天无疲劳和不适为宜,治疗结束后做整理活动和拉伸练习。

1.3 评估方法

治疗前后分别对试验组和对照组进行下肢力量、静态平衡、动态平衡、本体感觉进行测试。试验组和对照组受试者按照就诊顺序进行编号,从1—5号随机抽取1名受试者,按间隔数为5,试验组和对照组各抽取20名受试者进行静态平衡功能测试。

下肢力量:坐起试验,将高度43cm直背椅子固定放置,患者双手交叉分别搭在对侧肩上,坐于椅子上,测试30s起立与坐下的次数,30s结束时,已经完成超过50%的角度,则计为1次^[5]。静态平衡:睁眼单腿站立试验,患者睁眼自然站立,抬起健侧下肢,同时用秒表记录,当健侧下肢着地时,停表,记录时间,测试2次,中间休息60s,取最好成绩。动态平衡:起立行走试验,将43cm直背椅子固定放置,椅子正前方2.44m处放置标志筒,患者直立坐于椅子上,脚平放于地板上,双手放置大腿上,给予患者口令,患者站立并尽快的行走绕过标志筒并坐下,用秒表记录患者从起立行走到坐下的完成所有动作的时间^[5]。本体感觉测试:患者坐于Cybex等速系统座椅上,保持屈髋屈膝90°,固定双侧肩部、腰部、大腿部和踝部,仅保留膝关节的屈伸活动,测试时患者戴眼罩和耳罩,每次测试从膝关节屈曲90°位开始,本体感觉测试目标位置分别设定为膝关节屈曲15°、45°和75°。系统被动伸展膝关节至目标角度,并提醒患者“记住”此时特定的膝关节的目标位置,保持1s,待系统自动复位后,由患者重现之前目标位置,并计算重现与目标角度之差^[6]。静态平衡功能测试,患者穿上统一的袜子、双足并拢分别站在测力台上(Kistler三维测力台9281B)告知患者闭眼尽量保持站立稳定状态30s,采用Kistler三维测力台系统进行数据的采集,采样频率为100Hz,采样点的坐标为(X, Y),可获得的指标主要有:前后方向上的位移(antero-posterior sway, AP), $AP=X_{\max}-X_{\min}$;左

右方向上的位移(lateral sway, Lat), $Lat=Y_{\max}-Y_{\min}$;总运动轨迹长度L,即在测定时间内重心轨迹运动的轨迹距离总和^[7]。

1.4 统计学分析

所有数据均采用SPSS 17.0 统计软件进行处理,测试结果均以均数±标准差表示。试验组与对照组治疗前后的比较采用配对 *t* 检验,试验组与对照组之间采用独立样本 *t* 检验。

2 结果

2.1 本体强化训练对KOA患者平衡的影响

试验组与对照组治疗前后睁眼单腿站立时间显著增加($P<0.01$),起立行走的时间显著减少($P<0.01$),表明综合康复治疗与康复治疗加本体感觉强化训练都能有效地提高KOA患者的静态平衡和动态平衡能力;治疗后试验组睁眼单腿站立时间显著高于对照组($P<0.05$),试验组起立行走的时间显著少于对照组($P<0.05$),表明本体感觉强化训练对改善KOA患者下肢平衡能力更加有效(表2)。

2.2 本体强化训练对KOA患者下肢本体感觉的影响

试验组与对照组治疗前后膝关节15°、45°、75°重现角度与目标角度的差以及各个角度的平均值均有显著性差异($P<0.01$, $P<0.05$),表明综合康复治疗与康复治疗加本体感觉强化训练能有效的改善KOA患者的膝关节本体感觉;试

验组治疗后膝关节各个重现角度与目标角度差均小于对照组,表明本体感觉强化训练更有效的改善KOA患者下肢的位置本体感觉($P<0.01$),表3。

2.3 本体强化训练对KOA炎患者下肢肌力的影响

试验组与对照组治疗前后30s站立起的次数显著增加($P<0.01$),综合康复治疗与康复治疗加本体感觉强化训练都能有效的提高KOA患者的下肢力量;试验组与对照组在治疗后30s站立起的次数无显著性差异($P>0.05$),表4。

2.4 本体强化训练对KOA患者平衡功能的影响

试验组与对照组治疗前后闭眼双腿站立30s在前后位移、左右位移以及重心移动总轨迹长度都有显著减少($P<0.05$),综合康复治疗与康复治疗加本体感觉强化训练都能改善KOA患者下肢平衡功能;试验组与对照组在治疗后闭眼双腿站立30s在前后位移、左右位移以及重心移动总轨迹长度均无显著性差异($P>0.05$),表5。

表2 试验前后KOA患者患侧腿单脚站立时间和起立行走的时间变化 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	睁眼单腿站立时间(s)		起立行走时间(s)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
试验组	51	7.8±3.6	21.5±4.8 ^①	7.5±2.6	5.5±2.2 ^①
对照组	52	8.2±4.6	15.9±6.3 ^{①②}	7.7±2.1	6.4±2.4 ^{①②}

①治疗前后比较 $P<0.01$;②试验组与对照组比较 $P<0.05$

表3 本体强化训练对KOA患者膝关节重现角度与目标角度的差值的影响 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	15°		45°		75°		平均误差(°)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
试验组	51	10.5±7.2	6.8±5.4 ^②	8.8±4.8	5.1±3.6 ^②	6.8±2.9	3.5±1.8 ^②	8.5±6.2	5.1±3.9 ^②
对照组	52	11.2±6.6	8.5±4.5 ^{①③}	8.5±5.2	6.9±4.2 ^{①③}	6.3±2.1	5.2±1.3 ^{①③}	7.9±5.8	7.2±4.1 ^{①③}

①治疗前后比较 $P<0.05$;② $P<0.01$;③试验组与对照组比较 $P<0.01$

表4 本体强化训练对KOA患者30s站立起次数的影响($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	治疗前(次)	治疗后(次)
试验组	51	11.5±3.2	15.4±2.2 ^①
对照组	52	11.8±3.3	14.6±4.2 ^①

①治疗前后比较 $P<0.01$

3 讨论

3.1 综合康复治疗对KOA患者下肢平衡能力的影响

平衡是指身体所处的一种姿势状态或在运动或受到外力作用时人体自动调整并维持姿势稳定性的一种能力。老年人的日常生活活动中的站立,步行,上下楼梯以及购物等

表5 本体强化训练对KOA患者平衡功能的影响 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	前后位移(mm)		左右位移(mm)		总轨迹长度(mm)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
试验组	20	25.77±8.65	21.85±6.83 ^①	29.55±9.50	26.08±6.58 ^①	1745.23±507.18	1565.12±363.52 ^①
对照组	20	24.58±7.01	22.89±6.22 ^①	28.32±9.14	27.69±7.25 ^①	1853.22±535.46	1632.57±452.74 ^①

①治疗前后比较 $P<0.05$

日常生活活动都依赖于有效的平衡作为保障,KOA患者下肢平衡能力下降,增加其跌倒风险^[9]。平衡控制能力主要依靠前庭系统、视觉系统、躯体本体感觉信息在中枢的输入,中枢对这些信息进行处理整合,通过神经肌肉的活动协调,维持躯体平衡^[10]。KOA患者膝关节和踝关节的本体感觉减退,这影响了精准的本体感觉输入,并且KOA患者的下肢肌力

下降,神经肌肉动员能力差,不仅影响了膝关节的稳定性,同时肌肉的动员和及时做出反应能力下降,导致老年人的平衡能力下降^[11]。

KOA患者因关节稳定性下降和疼痛,活动减少,从而导致整个下肢力量下降。本次研究中试验组和对照组的综合康复治疗方案中包括:针对股四头肌、股后肌群、小腿三头肌

和胫骨前肌的力量练习,改善膝关节稳定性,增加下肢力量;通过对髌骨的关节松动治疗,改善膝关节髌骨活动度,增加关节血液循环和新陈代谢;通过空蹬自行车的主动运动,使肌肉、韧带和关节囊收缩,松解关节周围韧带,肌肉、神经、血管之间粘连,配合红外线治疗,改善血液循环,促进水肿和炎症的吸收,防止软组织粘连,有效的改善关节僵硬,提高KOA患者的运动能力和神经肌肉控制能力。其研究结果显示试验组和对照组治疗后,下肢力量、静态平衡、动态平衡,本体感觉,平衡功能均有显著性的提高。其表明综合康复治疗能有效改善KOA患者的下肢力量,使关节的稳定性得到提高;改善关节活动度,提高下肢的运动能力,综合的康复治疗过程中也包括本体感觉训练,因此KOA患者本体感觉反馈也有改善,提高KOA了神经肌肉控制能力,从而改善KOA患者的下肢平衡能力。

3.2 本体感觉强化训练对KOA患者下肢平衡能力的影响

关节本体感觉是包含关节运动觉和位置觉的一种特殊感觉形式,其主要包括:关节位置的静态,运动的感知能力(关节运动或加速度的感知)和反射回应和肌张力调节回路的传出活动能力,前两者反映本体感觉的传入活动能力,后者反映其传出活动的能力^[12]。本体感觉对膝关节运动极为重要,向中枢提供关节位置和运动速度,由于KOA的患者股四头肌力减弱,肌肉萎缩^[13],必然会改变关节的本体感觉系统,使其位置觉和运动觉的精确性下降。

本次研究的试验组本体感觉强化训练主要利用平衡功能反馈训练、关节位置静态感知能力和关节位置动态感知能力训练,促进关节本体感觉感受器对关节位置,压力的信息输入与反馈,增强神经肌肉的控制能力和动态稳定性的控制能力;而对照组采用的针对日常生活活动的步行训练,步行速度控制在有氧耐力运动,主要改善心肺功能,其对下肢功能也有一定的改善作用。其研究结果显示,本体感觉强化训练对KOA患者静态平衡能力、动态平衡能力以及关节本体感觉效果显著优于日常生活活动的步行训练,表明本体强化训练通过改善KOA患者的本体感觉,利用本体感觉反馈,增强神经肌肉的控制能力,使患者静态、动态平衡以及平衡功能得到提升;试验组的下肢平衡功能在治疗前后有显著改善,但与对照组无显著性差异,这可能与测试的样本量较少。因此,针对KOA患者的下肢功能训练除了肌肉力量、关节活动度和物理因子治疗外,应强化本体感觉训练,增加本体感觉的输入,改善KOA患者下肢的神经肌肉控制能力,提高KOA患者下肢平衡能力,改善其生活质量,而本体研究设计的本体感觉强化训练简单,无需任何设备,家属经过简单培训学习能独立进行,并可在长期在社区和家长进行康复训练,对其远期治疗效果,治疗小组将进行跟踪研究,结果将后

续报道。

4 结论

综合康复训练加本体感觉强化训练能有效地改善KOA患者的下肢肌力、平衡能力和本体感觉,提高KOA患者的日常生活活动能力,其训练方案简单易行,可在社区、家庭中自行进行康复训练。

参考文献

- [1] 陈艳平, 陈蓓, 郑英杰,等. 膝关节骨性关节炎诊断的研究进展[J]. 湖南中医杂志, 2017, 33(5):189—193.
- [2] 王锴, 董雪, 林剑浩. 膝关节骨关节炎患者疾病医疗费用的调查[J]. 中华医学杂志, 2017, 97(1): 29—32.
- [3] 黄灿伟, 童培建. 膝关节骨性关节炎的研究现状与展望[J]. 浙江临床医学, 2017, 19(5):976—977.
- [4] 邱贵兴. 骨关节炎诊治指南(2007年版)[J]. 中华关节外科杂志, 2007, 1(4):281—285.
- [5] Rikli RE, Jones CJ. Senior fitness test manual[J]. Journal of Aging & Physical Activity, 2013, 10(1):110—111.
- [6] 张庆梅, 赖春, 曾宪妮,等. 膝骨性关节炎患者膝关节与踝关节本体感觉变化分析[J]. 中国康复医学杂志, 2016, 31(3):346—348.
- [7] Honkonen SE. Degenerative arthritis after tibial plateau fractures[J]. Orthop Trauma, 1995, 9(4): 273—277.
- [8] 林伟, 叶洪青, 蒋小毛,等. 肌力训练和本体感觉训练治疗老年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, 2008, 30(7):481—484.
- [9] Mat S, Ng CT, Tan MP. Influence of hip and knee osteoarthritis on dynamic postural control parameters among older fallers[J]. Journal of Rehabilitation Medicine, 2017, 49: 258—263.
- [10] Takacs J, Carpenter MG, Garland SJ, et al. Factors associated with dynamic balance in people with knee osteoarthritis[J]. Archives of Physical Medicine & Rehabilitation, 2015, 96(10):1873—1879.
- [11] Awadl S, Ayad K. Relationship Between Proprioception and Dynamic Balance in Knee Osteoarthritis[J]. JMSCR 2016, 6(4):11052—11056.
- [12] Chillakuru CR, Jambu N, Deepak A. A comparison of the proprioception of osteoarthritic knees and post total knee arthroplasty[J]. International Journal of Research in Orthopaedics, 2017, 3(4):781—786.
- [13] Rogind H, Nielsen BJensen B. The effect of a physical training program on patients with osteoarthritis of the knee[J]. Arch Phys Med Rehabil, 1998, 79(1):14—17.