

·临床研究·

膝关节本体感觉训练对偏瘫患者平衡功能的影响

韩秀兰¹ 刘开锋² 许轶¹ 王楚怀^{1,3}

摘要

目的:探讨对脑卒中偏瘫患者施行膝关节本体感觉训练后其平衡功能恢复的影响。

方法:符合要求的20例受试者依年龄、性别、功能障碍程度、偏瘫侧等条件以一一配对的方式分成观察组和对照组,对照组接受常规康复治疗,观察组在常规康复治疗的基础上加强膝关节本体感觉训练。两组患者在治疗前和治疗后分别采用角度重建法测量膝关节位置觉和使用Berg平衡量表(BBS)测量平衡功能。

结果:观察组患侧膝关节位置重现的平均偏差变小($P<0.01$),屈膝 30° 、 45° 的测试中,试验后膝关节位置偏差与训练前测量值对比有显著性意义($P<0.05$)。试验后,观察组与对照组患侧膝关节位置重现平均偏差比较有显著性意义($P<0.01$)。试验后的BBS评分值,两组对比有显著性意义($P<0.05$)。

结论:膝关节本体感觉训练对脑卒中患者的平衡功能恢复有积极的作用,对脑卒中偏瘫患者进行膝关节本体感觉训练很有必要的。

关键词 脑卒中;膝关节本体感觉;膝关节角度重建实验;平衡功能

中图分类号:R743.3,R493 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-1242(2015)-08-0790-05

The impact of knee joint proprioception training on the balance of patients with hemiplegia/HAN Xiulan, LIU Kaifeng, XU Yi, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine,2015,30(8): 790—794

Abstract

Objective: To explore the impact of knee joint proprioception training on the balance function recovery of stroke patients with hemiplegia.

Method: Twenty subjects were divided into experimental group and control group paired with age/gender/disability. The control group received conventional rehabilitation, Experimental group received knee proprioception training on the basis of conventional rehabilitation. The two groups of patients were assessed with angle measurement of knee joint and Berg balance scale(BBS) before and after treatment.

Result: After experiment, the deviation of effected knee joint position was less than that before experiment significantly($P<0.05$), and the difference of deviation between the two groups was statistically significant($P<0.01$). The scores of BBS between the two groups was statistically significant($P<0.05$).

Conclusion: Knee proprioception training have positive effect to restore the balance function of stroke patients.

Author's address Department of Rehabilitation Medicine, East Division of The First Affiliation Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou, 510700

Key word stroke; knee proprioception; knee angle reconstruction experiment; balance function

平衡功能障碍是脑卒中患者的主要障碍之一,其恢复程度对患者步行能力及日常生活活动能力的恢复具有重要意义。本体感觉是在关节运动产生速度、加速度时神经肌肉控制中的重要因素,关注本体

感觉有助于关节稳定和神经肌肉控制的恢复,改善平衡功能,也是整体康复程序中的重要内容^[1-2]。本研究通过对膝关节进行本体感觉训练,以探讨其对脑卒中偏瘫患者平衡功能改善的影响。

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2015.08.008

1 中山大学附属第一医院东院康复医学科,广州,510700; 2 广东省工伤康复医院物理治疗科; 3 通讯作者

作者简介:韩秀兰,女,主管技师; 收稿日期:2014-09-10

1 对象与方法

1.1 研究对象

收集2012年10月—2014年3月在中山大学附属第一医院东院康复科接受治疗的脑卒中患者。受试者均符合1995年全国第四次脑血管会议《脑血管疾病分类》的诊断标准;处于恢复期,能够站立,无明显下肢及躯干肌痉挛;平衡功能障碍明显;单侧肢体瘫痪;无严重的认知功能障碍。排除标准为合并其他严重的心、脑、肾疾病;重度营养不良;影响功能恢复的其他神经肌肉或骨骼疾病的患者。预计患者角度重建的偏差为5°,预实验测试角度偏差为3.5°,按照公式 $n = \frac{2(u\alpha + u\beta)^2 \alpha^2}{\delta^2}$, 设 α 为0.05, β 为0.1,计算出两组患者的样本量最小为8.4例,取整数确定每组患者为10例。根据患者的年龄、性别、功能障碍程度及偏瘫侧以一一配对的方式共收集患者20例(表1),分成观察组和对照组,两组受试者的基本资料无显著性意义。

表1 受试对象一般资料

组别	例数	性别(例)		患侧(例)		年龄(岁)
		男	女	左	右	
观察组	10	5	5	5	5	58.50±17.41
对照组	10	5	5	5	5	54.50±12.69

1.2 训练方法

两组患者均进行常规康复治疗,包括患侧下肢物理因子治疗、针灸与推拿治疗,以及偏瘫侧肢体的运动训练:包括关节活动度训练、体位转移、平衡训练以及肌力训练。观察组同时还进行膝关节本体感觉的训练,具体方法如下^[3-6]。

1.2.1 膝关节角度回归训练:受试者取坐位,小腿悬空,腘窝不接触床或座椅边缘,躯干及上肢保持不动。受试者膝关节由治疗师匀速地被动活动至一定的位置,受试者仔细观察并感受膝关节移动到的目标位置。膝关节的活动范围可以是屈伸0—90°,也可以增加膝关节活动的内外旋及内收、外展的角度,使目标位置多样化。然后治疗师放开受试者的下肢,让其回到起始位置,受试者再闭上双眼,尝试主动活动膝关节至目标位置。当受试者认为膝关节已经达到目标位置,就睁开眼睛观察是否存在差异,如有差异,需在睁眼状态下重复膝关节运动至目标位置;如能达到目标位置,可以仔细体会并尝试做快

速、重复、准确的练习。受试者每天活动10—20min,30—40次。

1.2.2 踩踏板训练:受试者取坐位,预先在座椅前的地板上放置6件物品当做踏板,在受试者前后左右的较远位置各放置一个踏板,最远距离以受试者下肢能达到的最远距离为准,在中间的位置随意放置两件踏板。让受试者先观察放置在地板各个方向位置上的踏板,记住每个踏板的位置。然后治疗师提示受试者闭上眼睛,告诉受试者要触及某一位置上的踏板,让其尝试移动膝关节,用脚快速、准确的触及踏板。受试者膝关节运动时,其躯干和上肢不能移动。当受试者没有触到踏板时,治疗师可以让其睁开眼睛观察此时脚与目标踏板位置的差异,再闭上眼睛重新尝试触及踏板;治疗师也可以辅助受试者下肢,让其膝关节被动移动到目标踏板,感受脚所处位置与目标踏板位置的差异,再睁开眼睛尝试触及踏板,训练其膝关节本体感觉。当受试者能够触及踏板时,治疗师需要增加训练难度和强度,要经常更换6个踏板的位置并让其尝试快速、重复、准确地移动膝关节,用脚触及踏板,加强其膝关节本体感觉训练。受试者每天活动10—20min,30—40次,各个方向的踏板均触及一下为训练一次。

1.2.3 弹力带坐位开链运动:受试者取坐位,两脚离地,腘窝不接触座椅边缘,小腿自然下垂呈屈膝90°,保持躯干及上肢不动。治疗师用弹力带束缚住受试者下肢,先让其睁开眼睛,抵抗来自弹力带各个方向上的力并保持膝关节不动;再让受试者闭上双眼并抵抗弹力带阻力,此时治疗师仅需在原方向拉紧弹力带,使受试者做前、后等各方向的开链运动。受试者每天活动10—20min。

训练由统一培训的治疗师进行,每日1次,每次20—30min,每周6d,实验疗程共2周。

1.3 评估方法

所有试验对象均在实验前和实验2周后进行本体感觉和平衡功能的评估,要求评估在受试者康复训练后20min进行。本体感觉评定采用角度重建实验测量膝关节位置觉的偏差,平衡功能的评定采用Berg量表法评定。

角度重建实验^[7-9]具体的测定方法为:受试者取仰卧位,两脚离地,腘窝不接触座椅边缘,小腿自然

下垂呈屈膝90°,并在下肢的股骨大转子、膝关节中点和外踝三点做上标记。受试者测试全程要闭上眼睛,以阻绝视觉对本体感觉的回馈。本体感觉测试中,起始位置为膝关节屈曲90°,为防止重复同一目标角度,提供目标角度范围内的平均分布,体现伸直段、中间段和屈曲段三个屈膝角度范围,并考虑到康复初期重现角度的差值较大,为便于测量,选用膝关节屈曲30°、45°、60°作为目标角度^[7]。每次测量前,治疗师先缓慢被动伸患者膝关节至目标角度,持续5s,令其感受并记住此时小腿所处的位置,再返回起始位并停留10—15s。然后进行主动本体感觉测试,由受试者自行施力以控制膝关节位置,主动移动至目标位置,各目标角度均重复5次,用照相机记录每次伸膝的角度,计算重现角度与目标角度间的差异之绝对值,取5次的平均值为该次本体感觉指标。测试时不给予受试者任何暗示,所有测量由同一测试者完成。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 19.0 版软件,统计分析受试者在康复治疗初以及治疗末的位置觉所测试数据和 Berg 平衡量表(Berg balance scale, BBS)的评分结果。数据均用均数±标准差表示,组间数据比较用独立样本 *t* 检验,组内数据比较用配对 *t* 检验, $P < 0.05$ 有显著性意义。

2 结果

2.1 膝关节位置觉测试

在实验前后分别对观察组和对照组的受试者测量其膝关节位置重现的偏差,结果见表2。经独立样本 *t* 检验:两组患者的膝关节位置偏差实验前比较无显著性意义($P > 0.05$)。实验后两组患者患侧膝关节位置重现偏差在各目标角度均有所减小。观

察组患侧膝关节位置重现的平均偏差变小($P < 0.01$),屈膝30°、45°的测试中,试验后膝关节位置偏差与训练前测量值对比有显著性意义($P < 0.05$)。与实验前相比,对照组膝关节位置偏差各角度组无显著性意义($P > 0.05$)。试验后,比较观察组与对照组患侧膝关节位置重现平均偏差有显著性意义($P < 0.01$),45°组和60°组患侧膝关节位置重现偏差两组对比有显著性意义($P < 0.05$),健侧膝关节位置重现平均偏差以及各角度组偏差没有显著性意义($P > 0.05$)。实验前后患侧膝关节位置重现平均偏差的柱状图(图1)所示,实验前,两组患侧膝关节位置平均偏差相近。实验后两组患侧膝关节位置重现平均偏差均有减小。从趋势线中可以看出,观察组的膝关节位置重现差异改善更加明显,提示强化膝关节本体感觉训练,其本体感觉改善明显。

2.2 受试者实验前后两组间BBS评分值比较

由表3可见,在实验前两组患者的BBS评分值相近,无显著性意义($P > 0.05$)。试验后两组患者的BBS评分值均有所提高,与试验前对比有显著性意义($P < 0.05$),观察组比对照组BBS评分值的增加更加明显,两组对比有显著性意义($P < 0.05$)。

图1 实验前后两组间患侧膝关节位置重现平均偏差

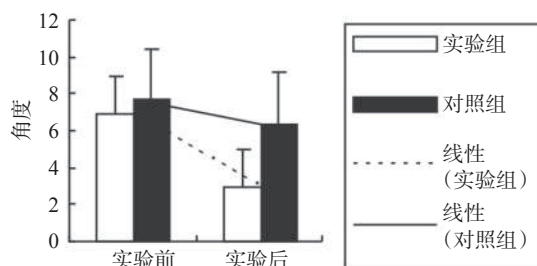


表2 康复治疗前后膝关节位置重现偏差

($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

组别	30°		45°		60°		平均偏差(°)	
	健膝	患膝	健膝	患膝	健膝	患膝	健膝	患膝
实验前								
观察组	4.89±2.69	5.14±1.89	7.62±1.85	9.63±4.21	7.88±2.41	6.10±5.00	6.77±2.64	6.95±4.08
对照组	5.08±1.94 ^②	7.05±2.55 ^①	5.79±1.26 ^①	8.64±1.80 ^②	9.41±4.17 ^②	7.47±3.29 ^②	6.76±3.18 ^②	7.65±2.55 ^②
实验后								
观察组	3.20±1.40	3.29±1.10 ^③	5.66±0.71	3.46±0.51 ^③	5.67±1.41	2.0±1.91 ^④	5.01±1.53	2.94±1.35 ^④
对照组	5.34±0.31	6.35±2.13	6.40±2.26	7.38±2.15 ^⑤	6.91±1.89	6.30±1.30 ^⑤	6.22±1.69	6.34±1.93 ^⑥

实验前,实验组与对照组相比,① $P > 0.05$,② $P > 0.5$;实验后与实验前相比,③ $P < 0.05$,④ $P < 0.01$;试验后,实验组与对照组相比,⑤ $P < 0.05$,⑥ $P < 0.01$ 。

表3 两组患者治疗前后BBS评分值比较 ($\bar{x} \pm s$)

BBS评分值	治疗前	治疗后
观察组	24.75±2.25	37.75±2.14 ^②
对照组	23.5±3.12 ^①	30.25±3.17 ^{②③}

①两组治疗前比较 $P > 0.05$; ②与同组治疗前比较 $P < 0.05$; ③两组治疗后比较 $P < 0.05$

3 讨论

脑卒中为一种高致残性疾病,常引起患侧肌张力异常、运动模式改变,不对称性姿势、躯干控制障碍、平衡功能下降、运动的协调性下降等^[10]。发病后能否得到及时合适的康复治疗,与患者的功能恢复和生存质量直接相关。偏瘫后患者的主要期望之一是重获步行能力,而独立步行需负重、迈步及平衡三要素有机结合。其中良好的平衡功能是恢复步行能力的前提^[11]。

平衡功能受中枢神经系统支配,包括各肌群间相互协调收缩等错综复杂的过程,并为各种反射活动、本体感觉和视觉所调整。本体感觉训练可增加膝关节的稳定性,改善人体的姿势控制,减少跌倒风险^[12]。已有一些作者研究本体感觉训练改善卒中患者的躯干控制,提高其平衡能力^[13-14]。但尚无针对膝关节进行本体感觉训练以改善卒中患者的膝关节控制,从而改善其平衡能力的研究。本研究在对患者进行常规康复治疗的基础上,特别针对膝关节进行本体感觉训练,以期发现改善卒中患者的膝关节控制和平衡功能、改善卒中患者安全步行的新视角。

本体感觉是指大脑接收来自躯体深部的肌肉、肌腱、骨膜和关节等对躯体的空间位置、姿势、运动状态和运动方向的感觉^[15]。膝关节本体感觉由位于膝关节周围的肌肉、肌腱、关节囊、韧带、半月板和皮肤的感受器发出的信号整合而成。其中肌肉和关节的感受器是关节本体感觉的主要来源^[16]。它们受到中枢神经系统的调控,从前庭系统、视觉系统和躯体感觉系统(包括本体感觉)输入的信号,分别在脊柱水平、脑干及大脑高级中枢进行处理。高级中枢对信号的处理导致自觉的关节位置觉和运动觉,而保护性脊髓反射则导致不自觉的关节稳定和对姿势、平衡功能的调整 and 维持作用^[17-18]。

本体感觉训练促进关节稳定性的作用已得到广泛认同。脑卒中患者膝关节的运动功能恢复不只是

关节活动度、肌力、关节稳定性的恢复,还与膝关节的本体感觉有关。膝关节本体感觉的减退将导致关节稳定性下降、关节运动失去控制及步态异常等^[1-2]。多样化的本体感觉训练手段能够促进膝关节位置觉的恢复,使膝关节内及周围的本体感受器在训练中得到反复刺激,促进本体感觉信息在神经通路中的传递^[4]。研究证实,本体感觉训练产生的应激有助于脊髓反射的发展,能够更快、更有效地促进关节保持稳定;本体感觉训练可以增加反应速度和效率,更好地对运动中产生的关节应力作出反应,帮助维持关节的稳定性,提高平衡功能^[19]。

本实验中,选取了关节角度回归训练^[20],坐位踏板运动和弹性绷带坐位开链运动3个项目训练以强化膝关节本体感觉,来观察受试者的平衡功能的变化情况,并且在实验中重点强调了通过视觉调整来矫正训练中的关节位置觉。研究结果表明,观察组加强膝关节本体感觉训练后,不仅提高了其膝关节本体感觉,同时其平衡功能的改善也更明显。因此,对脑卒中偏瘫患者进行膝关节本体感觉训练很有必要,而且本试验所采用的训练方法,不受场地、器材等限制,方便在治疗室或家庭实施。

本研究处于通过针对性的膝关节本体感觉强化训练改善脑卒中患者的平衡功能的初步探究阶段。存在样本量较少,训练周期短,本体感觉随着年龄的增长而逐渐减退^[12],本实验中的受试者年龄虽然都在一定范围内,但仍可能有个体差异等局限性,希望在后续研究中,能够得以完善。

参考文献

- [1] Mandelbaum BR, Silvers HJ, Watanabe DS, et al. Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes: 2-year follow-up[J]. Am J Sports Med, 2005, 33(7): 1003—1010.
- [2] Fong SM, Ng GY. The effects on sensorimotor performance and balance with Tai Chi training[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2006, 87: 82—87.
- [3] Piriyaprasarth P, Morris ME, Delany C, et al. Trials needed to assess knee proprioception following stroke[J]. Physiotherapy Research International Physiother, 2009, 14(1): 6—16.
- [4] 张鹏, 钱风雷, 封旭华, 等. 游泳运动员膝关节损伤康复中本体感觉训练的应用[J]. 中国运动医学杂志, 2010, 29(6): 640—

- 642.
- [5] Lin DH, Lin YF, Chai HM, et al. Comparison of proprioceptive functions between computerized proprioception facilitation exercise and closed kinetic chain exercise in patients with knee osteoarthritis[J]. Clin Rheumatol, 2007, 26: 520—528.
- [6] Birmingham TB, Kramer JF, Inglis JT, et al. Effect of a neoprene sleeve on knee joint position sense during sitting open kinetic chain and supine closed kinetic chain tests[J]. Am J Sports Med, 1998, 26: 562—566.
- [7] Panics G, Tallay A, Pavlik A, et al. Effect of proprioception training on knee joint position sense in female team handball players[J]. Br J Sports Med, 2008, 42(6): 472—474.
- [8] Roberts D, Ageberg E, Andersson G, et al. Effects of short-term cycling on knee joint proprioception in ACL-deficient patients[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2004, 12: 357—363.
- [9] Collins AT, Blackburn JT, Olcott CW, et al. The effects of stochastic resonance electrical stimulation and neoprene sleeve on knee proprioception[J]. Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 2009, 4:3 doi:10.1186/1749-799X-4-3.
- [10] 潘毓健, 徐国会, 郑洁皎, 等. 本体感觉神经肌肉促进技术对脑卒中患者平衡功能的影响[J]. 中国康复理论与实践, 2012, 18(1): 22—24.
- [11] 张健. 早期平衡训练对脑卒中偏瘫患者步行能力的影响[J]. 中国康复理论与实践, 2006, 12(9): 795—796.
- [12] 张丽, 瓮长水, 王秋华, 等. 前庭感觉、本体感觉及视觉功能对老年人跌倒风险影响的因素分析[J]. 中国康复理论与实践, 2010, 16(1): 16—18.
- [13] 刘四文, 刘海兵, 唐丹, 等. 躯干控制训练改善脑卒中患者平衡功能的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2002, 24(3): 165—166.
- [14] 张保国, 李琳, 林乐乐, 等. 本体感觉神经肌肉促进技术结合静态平衡训练对脑卒中偏瘫患者躯干控制及平衡能力的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2011, 26(11): 1068—1070.
- [15] 蒋拥军, 李克军, 王雪冰. 平衡促进训练对膝关节前交叉韧带损伤重建术后患膝本体感觉的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2011, 26(3): 251—254.
- [16] Lephart SM, Giraldo JL, Borsa PA, et al. Knee joint proprioception: a comparison between female intercollegiate gymnasts and controls[J]. Knee Surg, Sports Traumatol, Arthroscopy, 1996, 4: 121—124.
- [17] Gilman S. Joint position sense and vibration sense: anatomical organisation and assessment[J]. Neurol Neurosurg Psychiatry, 2002, 73: 473—477.
- [18] 张弛, 王惠芳. 膝关节本体感觉康复研究的进展[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2000, 22(6): 373—375.
- [19] Wei M, Lin N, Newlands SD. Does orbital proprioception contribute to gaze stability during translation? [J]. Exp Brain Res, 2011, 215: 77—87.
- [20] Hewett TE, Paterno MV, Myer GD. Strategies for enhancing proprioception and neuromuscular control of the knee[J]. Clin Orthop Relat Res, 2002, 402: 76—94.

第11届“脑卒中患者运动再学习方案”学习班通知(国家级继续教育项目)

北京大学第一医院康复医学科自1999年将澳大利亚悉尼大学教授J.H.Carr和R.Shepherd的《A Motor Relearning Programme for Stroke》一书翻译成中文《中风病人的运动再学习方案》并发行后,已连续举办十届全国学习班。2007年又将J.H.Carr和R.Shepherd教授的《Stroke Rehabilitation: Guidelines for Exercise and Training to Optimize Motor Skill》一书翻译成中文《脑卒中康复:优化运动技能的练习与训练指南》,成为运动再学习方案的升级版。该书充实了大量研究新成果,为运动再学习方案提供了更加深入的科学依据。第7—10届全国学习班以新的升级版作为讲义,得到学员高度赞扬。今年将在以往内容基础上,增加一些以运动再学习理念为核心的新技术,如机器人辅助训练、功能性电刺激等。学习班采用理论解析与实践操作相结合的方式,授课内容强调理论循证性与临床技能实用性。相信在以往十期培训班经验积累的基础上,此次学习班将成为最具技术含量的一届。时间为2013年10月14—19日(14日全天报到)。学费2000元(含书和讲义)。食宿统一安排,费用自理。考试合格者授予国家级继续教育学分10学分。报名请于9月30日前寄到:北京大学第一医院康复医学科 罗春,邮编100034。或e-mail: luochun226@sina.com,电话联系010-83575162或010-83572455。名额50人。若无第二轮通知,请按时到北京市西城区西什库大街7号,北京大学第一医院(北大医院)第二住院部一层A区康复医学科报到。

北京大学第一医院康复医学科