

研究论著

DOI: 10.3969/j.issn.0253-9802.2022.09.008

神经肌肉关节促进法对脑梗死偏瘫患者下肢肌张力的影响

林少英 郑一帆 叶莉 洪华

【摘要】 目的 探讨神经肌肉关节促进法(NJF)对脑梗死偏瘫患者下肢肌张力的治疗作用及效果。方法 收集脑梗死患者136例,根据是否使用NJF治疗分为治疗组(66例)与对照组(70例)。分别在治疗前、治疗10 d后采用改良Ashworth量表评定2组患者偏瘫侧的下肢肌张力,Brunnstrom分期评定2组患者偏瘫侧下肢运动功能,根据转移时所需帮助量的程度评定患者的转移能力(包括卧坐转移、坐站转移),Bobath法平衡功能评定患者平衡能力,Holden功能性步行量表评定患者步行能力。结果 治疗10 d后治疗组患者下肢高肌张力降低比例为21.2%,高于对照组的1.4% ($P < 0.001$);治疗组患者坐站转移能力好转比例为47.0%,高于对照组的27.1% ($P < 0.05$)。结论 NJF治疗有利于降低脑梗死偏瘫患者下肢的高肌张力,使其趋于正常水平,有助提高其坐站转移能力。

【关键词】 神经肌肉关节促进法;脑梗死;肌张力;运动功能

Effect of neuromuscular joint facilitation treatment on lower extremity muscle tone in hemiplegic patients with cerebral infarction Lin Shaoying, Zheng Yifan, Ye Li, Hong Hua. Department of Neurology, the First Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China

Corresponding author, Hong Hua, E-mail: honghua@mail.sysu.edu.cn

【Abstract】 **Objective** To evaluate the intervention effect and efficacy of neuromuscular joint facilitation (NJF) treatment on the lower extremity muscle tone in hemiplegic patients with cerebral infarction. **Methods** A total of 136 patients with cerebral infarction were enrolled and divided into the treatment group ($n = 66$) and control group ($n = 70$) according to whether NJF treatment was adopted. The lower extremity muscle tone on the hemiplegic side in the two groups was evaluated by the modified Ashworth scale before and 10 d after intervention. The lower extremity motor function on the hemiplegic side was assessed by Brunnstrom stages. The transfer ability of all patients was evaluated according to the amount of assistance needed for transfer (including lying-sitting transfer, sitting-standing transfer). The balance capability was evaluated by Bobath balance grading. The walking ability was evaluated by Holden functional ambulation category scale (FAC). **Results** After 10 d intervention, the lower extremity high muscle tone in the treatment group was reduced by 21.2%, higher than 1.4% in the control group, and the difference was statistically significant ($P < 0.001$). The proportion of patients with improved sitting-standing transfer capability in the treatment group was 47.0%, higher compared with 27.1% in the control group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** NJF treatment is beneficial to adjust the lower extremity muscle tension to normal level and effectively improve the ability of sitting and standing transfer in hemiplegic patients with cerebral infarction.

【Key words】 Neuromuscular joint facilitation; Cerebral infarction; Muscle tone; Motor function

脑梗死是临床常见脑血管疾病,多发于中老年人,其发生率、致残率与病死率均高于其他病种。由于脑梗死是中枢神经系统的损伤,因此患者恢复的结局会出现异常运动模式,即上肢屈肌痉挛模式及下肢伸肌痉挛模式^[1]。下肢的运动功能恢复直接影响患者的站位平衡能力与步行能力,

下肢功能的恢复比上肢更为迫切与重要。脑梗死急性期患者可通过早期康复训练逆转神经损伤,强化肢体运动能力,以达到功能的改善及恢复^[2]。常用的康复训练技术有Bobath技术、Brunnstrom技术、Rood技术、强制性训练和运动再学习等^[35]。但上述技术的疗效均欠佳,训练结果往往伴随

着患侧肢体肌张力增高^[6]。神经肌肉关节促进法(NJF)是起源于日本的一种神经发育疗法,是本体感觉神经肌肉促进法(PNF)与关节松动术相结合的一种新的治疗技术,可促进肌力改善、刺激神经环路,恢复运动功能、改善肢体的灵活性以及增加关节的屈曲活动度(ROM)^[7]。目前NJF技术应用于骨关节系统疾病及运动损伤等的康复,均具有良好的康复效果^[8]。NJF技术对中枢神经系统疾病康复效果的研究甚少,丁江浩等^[9]报道,NJF技术可提高脑卒中患者的下肢运动功能及步行功能,但并未对其产生作用的原因进行阐述,也就是NJF技术对于脑梗死患者下肢肌张力是否起作用尚未有定论,本研究将探讨NJF技术对脑梗死偏瘫患者下肢肌张力的影响,评价其疗效,为今后临床应用NJF改善脑梗死偏瘫患者肌张力提供参考,现报道如下。

对象与方法

一、研究对象

收集2017年8月至2019年1月在中山大学附属第一医院神经科病房住院治疗的脑梗死偏瘫患者,根据成组设计的样本量计算公式: $N=2[(U_{\alpha}+U_{\beta})\sigma/\delta]^2$,本研究取 $\alpha=0.05$ 、 $\beta=0.10$,查表得 $U_{\alpha}=1.96$ 、 $U_{\beta}=1.28$,以患者下肢肌张力改变程度为结局变量,根据预实验结果确定单组纳入最小样本量为60例,考虑各组可能存在的失访率,最终纳入136例,根据是否使用NJF技术治疗分为治疗组(66例)与对照组(70例)。纳入标准:①符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》中缺血性脑卒中的诊断标准,经颅脑CT或MRI检查确诊;②病程 ≤ 3 个月,首次发病或虽有脑卒中病史但未遗留任何功能障碍;③单纯一侧运动功能障碍;④生命体征平稳,沟通无障碍^[10]。排除标准:①既往有出血性脑卒中及缺血性脑卒中;②生命体征不平稳、有意识障碍或导致其不能配合评估和治疗的认知障碍;③患侧存在骨骼畸形或严重的关节病变;④有严重的心肺功能不全或其他严重内科疾病;⑤治疗部位存在皮肤病变。本研究为利用可识别身份信息的人体材料或者数据进行研究,已无法找到对应的受试者,且研究项目不涉及个人隐私和商业利益,已申请豁免患者签署知情同意书,并经本院伦理委员会批准(批件号:伦审[2022]332号)。

二、研究方法

对照组接受常规康复训练,包括神经肌肉电刺激、关节被动活动、转移能力训练、平衡训练、步态训练;治疗组由掌握NJF技术的康复治疗师,在上述方法基础上增加NJF训练。NJF训练中,选取下肢关节松动训练动作,遵循关节的凹凸法则,从被动运动逐渐过渡到主动运动、抗阻运动,从非抗重力位到抗重力位,从简单动作到复杂动作^[11]。治疗师选择合理体位,于患者安静、放松状态下,分别予髋关节、膝关节、踝关节以牵引、滑动、摆动进行关节松动训练;同时选用PNF技术下肢对角线模式的4组动作,遵循对角、螺旋、被动/抗阻原则,予患者患侧下肢进行训练:①下肢D1屈曲:髋屈曲-内收-外旋;膝屈伸;踝背屈-内翻;趾伸。②下肢D1伸展:髋后伸-外展-内旋;膝屈伸;踝跖屈-外翻;趾屈。③下肢D2屈曲:髋屈曲-外展-外旋;膝屈伸;踝背屈-外翻;趾伸。④下肢D2伸展:髋后伸-内收-外旋;膝屈伸;踝跖屈-内翻;趾屈。上述2组康复训练均为30分/次,每日1次,每周训练5d,共10d。

三、疗效评定指标

所有患者在治疗前、治疗10d后均由同一位康复治疗师进行评定。比较2组患者在治疗前与治疗10d后的下肢改良Ashworth痉挛分级以及下肢Brunnstrom分期、转移能力(包括卧坐转移、坐站转移)、Bobath法平衡功能评定和Holden功能性步行量表的分级变化^[12-16]。首先采用改良Ashworth痉挛分级评估瘫痪肢体肌张力(0级为0分,1级为1分,1+级为2分,2级为3分,3级为4分,4级为5分),结合患者治疗10d后的分值,判断患者的肌张力情况是增高、不变还是降低。然后采用Brunnstrom分期评估脑梗死患者偏瘫肢体的运动功能状态(I期为1分,II期为2分,III期为3分,IV期为4分,V期为5分,VI期为6分),结合患者治疗10d后的分值,判断患者下肢Brunnstrom分期情况是改善、不变还是恶化。再根据患者卧坐转移、坐站转移时需要帮助的程度评估患者的转移能力(独立完成为0分,需少量帮助为1分,需中等量帮助为2分,需大量帮助为3分),结合患者治疗10d后的分值,判断患者转移能力情况是好转、不变还是恶化。同时采用Bobath法平衡功能评定评估患者的站立位平衡能力,该量表是目前在临床上运用最为广泛的测评方式,不仅用

于卒中,也用于脊髓损伤、帕金森病等,分为无法维持平衡、静态平衡、自动态平衡和他动态平衡4个级别(无法维持平衡为0分,静态平衡为1分,自动态平衡为2分,他动态平衡为3分),结合患者治疗10 d后的分值,得出患者站位平衡能力情况是好转、不变还是恶化。最后采用Holden步行能力分级评估患者步行功能(0级为0分,1级为1分,2级为2分,3级为3分,4级为4分,5级为5分),结合患者治疗10 d后的分值,得出患者步行能力情况是好转、不变还是恶化。

四、统计学处理

所有数据均采用SPSS 24.0进行统计分析。计量资料先采用Shapiro-Wilk检验判断数据是否符合正态分布,对于符合正态分布数据采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验;计量资料非正态分布数据采用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较采用Wilcoxon符号秩检验;计数资料及等级资料以例(%)表示,计数资料组间比较采用 χ^2 检验,等级资料组间比较采用秩和检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、治疗组与对照组的一般基线资料和临床特点比较

治疗组与对照组在年龄、性别构成和病程等比较差异均无统计学意义(P 均 > 0.05)。康复治疗前,2组患者瘫痪侧、梗死部位、基线下肢改良Ashworth痉挛分级、下肢Brunnstrom分期、卧坐转移、坐站转移、坐位平衡、站位平衡和步行能力比较差异均无统计学意义(P 均 > 0.05),见表1。

二、治疗后治疗组与对照组的瘫痪肢体肌张力变化及运动功能改善情况比较

治疗10 d后,治疗组下肢高肌张力降低的比例高于对照组($P < 0.05$);且治疗组坐站转移能力好转的比例高于对照组($P < 0.05$),见表2。

讨 论

脑梗死发生后,患者应尽早进行康复训练促进肢体功能恢复,减少后遗症的发生。如果患者

没有进行早期、规范的康复训练治疗,将会导致肢体运动功能障碍,出现肌张力增高、肌肉萎缩、关节粘连挛缩及肩痛、肩关节半脱位等,严重影响患者日常生活质量。黄妃凤等^[17]报道早期介入Bobath技术、Rood技术、Brunnstrom技术和PNF技术均可促进脑血管病患者偏瘫侧运动功能的恢复,提高日常生活能力评定量表评分,改善预后,但几种康复技术对脑血管病偏瘫痉挛患者的康复疗效差异并不明显。

NJF是基于运动机能学的一种新的运动治疗法,结合了PNF和关节松动术的动作要素,其利用了PNF技术可以刺激本体感觉、增加大脑皮层兴奋性,改善运动协调性以及关节松动术可以促进关节囊内的运动、减轻关节疼痛等^[18]。目前对NJF技术的研究多数用于骨关节系统疾病及运动损伤,仅少数文章提到NJF技术在中枢神经系统疾病中的应用。2019年Xie等^[19]首次报道了一项在脑卒中患者中进行NJF治疗的研究,结果提示NJF技术可有效改善脑卒中后偏瘫患者的腰部平衡功能。此后丁江浩等^[9]的研究显示,NJF技术对脑卒中患者下肢的运动功能有促进作用,同时提高了患者的步行能力及日常生活质量。然而上述研究并未对NJF技术产生作用的主要因素进行研究。本研究证实NJF技术可以降低患者的高张力,而高张力是引起异常运动模式(下肢伸肌模式)的主要原因,当高肌张力降低且趋于正常后,正常的运动模式才能得以形成,本研究显示,治疗10 d后治疗组偏瘫患者侧下肢高肌张力降低的比例和坐站转移能力改善的比例均高于对照组,表明NJF技术不仅能够降低脑梗死偏瘫患者下肢的肌张力,而且还能提高其核心稳定性,使其坐站转移能力也得到提高。其一可能是NJF技术中的关节松动训练在关节的牵伸、滑动、摆动过程中使肌肉得到牵拉,使过高的肌张力降低;其二可能是NJF技术中PNF技术的抗阻、维持训练巩固了正常肌张力,甚至使低肌张力趋向正常水平,进一步提升核心稳定性。可见,NJF技术对偏瘫患者下肌张力具有双向调节作用,当患者肌张力正常化时,有利于改善坐站转移能力,这与Xie等^[19]的研究结果相符。相对于其他关于NJF技术对脑梗死康复作用的研究,本文更深入阐述了NJF对改善下肢运动功能的主要原因是改善了肌张力,使肌张力正常化,从而改善异常运动模式,进一步提高了患者的运动功能。

表1 治疗组与对照组的一般基线资料和临床特点比较

项 目	治疗组 (66 例)	对照组 (70 例)	Z/ χ^2 值	P 值
年龄 / 岁	64.5 (52.3, 75.0)	67.0 (55.0, 76.0)	0.080	0.936
女性 / 例 (%)	19 (28.8)	26 (37.1)	1.071	0.301
病程 / d	11 (9, 14)	12 (10, 18)	0.276	0.783
梗死部位 / 例 (%)			0.046	0.830
大脑	51 (77.3)	53 (75.7)		
脑干	15 (22.7)	17 (24.3)		
瘫痪侧 / 例 (%)			1.823	0.402
左侧	31 (47.0)	30 (42.9)		
右侧	31 (47.0)	31 (44.3)		
双侧	4 (6.1)	9 (12.9)		
NIHSS 评分 / 分	6.4 (4.1, 8.8)	6.0 (3.8, 8.2)	0.711	0.477
基线 (下肢) 改良 Ashworth 分级 / 例 (%)			0.528	0.598
0 级	40 (60.6)	45 (64.3)		
1 级	6 (9.1)	1 (1.4)		
1+ 级	5 (7.6)	13 (18.6)		
2 级	10 (15.2)	9 (12.9)		
3 级	5 (7.6)	2 (2.9)		
基线 (下肢) Brunnstrom 分期 / 例 (%)			0.454	0.650
1 期	4 (6.1)	4 (5.7)		
2 期	13 (19.7)	21 (30.0)		
3 期	13 (19.7)	11 (15.7)		
4 期	28 (42.4)	22 (31.4)		
5 期	7 (10.6)	8 (11.4)		
6 期	1 (1.5)	4 (5.7)		
基线卧坐转移 / 例 (%)			1.038	0.299
0 分	8 (12.1)	12 (17.1)		
1 分	12 (18.2)	19 (27.1)		
2 分	27 (40.9)	19 (27.1)		
3 分	19 (28.8)	20 (28.5)		
基线坐站转移 / 例 (%)			0.757	0.449
0 分	6 (9.1)	12 (17.1)		
1 分	16 (24.2)	17 (24.3)		
2 分	13 (19.7)	9 (12.9)		
3 分	31 (47.0)	32 (45.7)		
基线坐位平衡 / 例 (%)			1.242	0.214
0 级	19 (28.8)	27 (38.6)		
1 级	9 (13.6)	9 (12.9)		
2 级	15 (22.7)	15 (21.4)		
3 级	23 (34.8)	19 (27.1)		
基线站位平衡 / 例 (%)			0.667	0.505
0 级	41 (62.1)	47 (67.1)		
1 级	10 (15.2)	10 (14.3)		
2 级	12 (18.2)	11 (15.7)		
3 级	3 (4.5)	2 (2.9)		

注: NIHSS 为美国国立卫生院卒中量表。

此外, 本研究中 2 组脑梗死偏瘫患者患侧下肢的 Brinnstrom 分期、站立位平衡能力及步行能力比较差异均无统计学意义, 可能与患者住院时间短, 机能尚未进入阶段性恢复有关。今后的研究将收集更多病例, 补充亚组, 并进行出院后随访,

进一步明确 NJF 技术应用于脑梗死偏瘫患者肢体肌张力异常的疗效。

综上所述, NJF 技术有利于调节脑梗死偏瘫患者患侧下肢肌张力, 使其趋于正常水平, 并提高患者坐站转移能力, 改善预后, 值得临床推广

表2 治疗后治疗组与对照组瘫痪肢体肌张力变化及运动功能改善情况比较 [例(%)]

项 目	治疗组 (66 例)	对照组 (70 例)	χ^2 值	P 值
下肢改良 Ashworth 肌张力变化			13.549	<0.001
降低	14 (21.2)	1 (1.4)		
不变或增加	52 (78.8)	69 (98.6)		
下肢 Brunnstrom 分期变化			0.619	0.431
好转	23 (34.8)	20 (28.6)		
不变或恶化	43 (65.2)	50 (71.4)		
卧坐转移变化			2.846	0.092
好转	34 (51.5)	26 (37.1)		
不变或恶化	32 (48.5)	44 (62.9)		
坐站转移变化			5.744	0.017
好转	31 (47.0)	19 (27.1)		
不变或恶化	35 (53.0)	51 (72.9)		
坐位平衡变化			1.787	0.181
好转	32 (48.5)	34 (51.5)		
不变或恶化	26 (37.1)	44 (62.9)		
站位平衡变化			2.286	0.131
好转	27 (40.9)	20 (28.6)		
不变或恶化	39 (59.1)	50 (71.4)		
Holden 步行能力变化			0.404	0.525
好转	29 (43.9)	27 (38.6)		
不变或恶化	37 (56.1)	43 (61.4)		

使用。

参 考 文 献

- [1] Fu J, Zeng M, Shen F, et al. Effects of action observation therapy on upper extremity function, daily activities and motion evoked potential in cerebral infarction patients. *Medicine*, 2017, 96 (42): e8080.
- [2] Okuda Y, Aoike F. Functional recovery of patients with intracerebral haemorrhage and cerebral infarction after rehabilitation. *Int J Rehabil Res*, 2021, 44 (3): 222-225.
- [3] 王飞, 张丽娟, 王建华, 等. 梅花针关键点叩刺结合 Bobath 疗法治疗偏瘫痉挛状态: 随机对照研究. *中国针灸*, 2015, 35 (8): 781-784.
- [4] 刘景少, 吉四辈, 杜丹丹. 针刺联合 Rood 技术对脑梗死患者功能恢复研究. *辽宁医学杂志*, 2020, 34 (5): 4-7.
- [5] 黄彩凤, 黄裕桂, 张荣斌. 强制性运动疗法在脑卒中偏瘫上肢功能障碍患者康复治疗中的疗效. *按摩与康复医学*, 2017, 8 (16): 17-19.
- [6] Veerbeek J M, van Wegen E, van Peppen R, et al. What is the evidence for physical therapy poststroke? A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 2014, 9 (2): e87987.
- [7] Huo M. *Neuromuscular joint facilitation*. Tokyo: Ipec press, 2010.
- [8] 柳学勇, 冉春风. NJF 技术对脑梗死患者偏瘫肢体功能及 ADL 的影响. *中国医学创新*, 2013, 10 (12): 23-25.
- [9] 丁江浩, 杨卫远, 罗鸿波, 等. 神经肌肉关节促进法下肢-骨盆模式对脑卒中患者下肢功能的影响. *中外医疗*, 2020, 39 (29): 52-54.
- [10] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组, 彭斌, 等. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018. *中华神经科杂志*, 2018, 51 (9): 666-682.
- [11] 唐成莉, 白定群. 神经肌肉关节促进法在康复治疗中的研究进展. *中国实用神经疾病杂志*, 2019, 22 (9): 1040-1044.
- [12] Bohannon R W, Smith M B. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther*, 1987, 67 (2): 206-207.
- [13] 樊留博, 韩文胜, 田瑛, 等. 超声弹性成像技术在脑卒中后痉挛性偏瘫患者康复疗效评估中的应用. *新医学*, 2017, 48 (4): 229-234.
- [14] Umphred D A, *Neurological rehabilitation*. 3rd ed. Louis: Mosby Yere Book Inc., 1995: 803-827.
- [15] 王彤, 宋凡, 万里, 等. 偏瘫患者平衡功能测定及相关因素的分析. *中华物理医学与康复杂志*, 2000, 22 (1): 12-14.
- [16] Hesse S, Konrad M, Uhlenbrock D. Treadmill walking with partial body weight support versus floor walking in hemiparetic subjects. *Arch Phys Med Rehabil*, 1999, 80 (4): 421-427.
- [17] 黄妃凤, 陈戈, 洪家文, 等. Bobath、Rood 及 PNF 技术对脑血管病偏瘫痉挛的康复疗效观察. *按摩与康复医学*, 2020, 11 (2): 27-29.
- [18] 李菲, 孙琦, 邵晓梅, 等. 电针配合 PNF 调节脑卒中患者下肢本体感觉及运动功能: 随机对照研究. *中国针灸*, 2019, 39 (10): 1034-1040.
- [19] Xie H, Huo M, Huang Q, et al. Immediate effects of lumbar spine patterns after neuromuscular joint facilitation on balance in stroke patients. *J Phys Ther Sci*, 2019, 31 (12): 979-982.

(收稿日期: 2022-06-08)

(本文编辑: 林燕薇)