

和 Cramer 等^[7]对实验者手部简单和复杂运动时脑部 fMRI 表现的差异进行分析后认为,辅助运动区和运动前区可能参与复杂运动的信号产生和编码,Nudo 等^[8]和 Levy 等^[9]的研究也证实了这一点;Hui 等人^[11]在研究针刺合谷穴的 fMRI 表现时发现,皮质-边缘系统-皮质下核团在得气后信号降低,而感觉疼痛者则信号升高,由此认为此条通路可能是镇痛的调节通路。因此,我们可通过对实验设计的变换和对相应的实验结果进行分析总结,然后对实验的某些现象做出合理的推断和解释。

局部血流的增加无疑有利于营养物质的供应,代谢物的清除,神经细胞的合成功能,从而有利于未受损细胞的代偿和受损细胞的修复^[10]。发生缺血性损伤后,缺乏血流灌注和氧摄取提示预后较差,而伴随氧摄取的充血可以促进组织的修复^[11]。通过研究笔者认为,脑梗死后上肢偏瘫患者的肢体运动所导致的脑部功能区的激活,与健侧相比,在同侧有更明显的表现,同时,梗死区边缘也有激活。因此,脑卒中后运动功能的恢复可通过同侧的运动通路起作用。

综合本实验结果我们认为,针刺足三里、阳陵泉引发的大脑两侧广泛皮质、边缘系统及小脑的兴奋性改变的现象,正符合其治疗脑中中风后偏瘫的脑功能的恢复的要求,即脑功能的重组和脑血流量的增加,当然,这还需要我们进一步的实验证实。

另外,在实验实施中,为了提高实验质量,应注意以下相关因素:(1)实验过程中,由于是针刺操作,应严格掌握针刺程度,保持刺激强度,取得受试者的配合,建立有效而安全的交流方式,严禁头部运动或交流过程中导致的运动,这是扫描取得成功的关键。(2)由于针刺效应可持续较长时间,因此,我们在实验过程中采用单块刺激方案,减少这种后续影响。(3)本实验应用的 GRE-EPI 序列由于其本身固有的特性,对非共振效应敏感度升高,同时由于化学位移,都易导致伪影的产生,因此应常规引用脂肪抑制技术和检查前的匀场技

术。对非共振效应可采取以下措施:①减小回波时间;②应用更小的矩阵,但损失一定的空间分辨率;③改变常规的在某一器官施加频率与编码方向的习惯,更换其方向。由于 fMRI 成像参数众多,在选择成像参数时要注意每个参数的协调以达到最优化。

参 考 文 献

- 1 Hui KK, Liu J, Makris J, et al. Acupuncture modulates the limbic system and subcortical gray structures of the human brain: evidence from fMRI studies in normal subjects. *Hum Brain Mapp*, 2000, 9: 13-25.
- 2 WU MT, Hsieh JC, Xiong J, et al. Central nervous pathway for acupuncture stimulation: localization of processing with functional MR imaging of the brain-preliminary experience. *Radiology*, 1999, 212: 133-141.
- 3 刘月芝, 杨甲三, 张国瑞, 等. 针刺治疗中风肢体运动功能障碍的临床研究. *中国针灸*, 1999, 19: 551-553.
- 4 朱铺连. 脑卒中康复与神经康复机制. *中国康复理论与实践*, 2003, 9: 129-132.
- 5 赵小虎, 杨振燕. 磁共振脑功能活动成像的研究与展望. *同济大学学报(医学版)*, 2002, 23: 344-347.
- 6 Chollet F, DiPiero V, Wise RJ, et al. The functional anatomy of motor recovery after stroke in humans: a study with positron emission tomography. *Ann Neurol*, 1991, 29: 63-71.
- 7 Cramer SC, Nelles G, Benson RR, et al. A functional MRI study of subjects recovered from hemiparetic stroke. *Stroke*, 1997, 28: 2518-2527.
- 8 Nudo RJ, Wise BM, SiFuentes F, et al. Neural substrates for the effects of rehabilitative training on motor recovery after ischemic infarct. *Science*, 1996, 272: 1791-1794.
- 9 Levy CE, Nichols DS, Schmalbrock PM, et al. Functional MRI evidence of cortical reorganization in upper-limb stroke hemiplegia treated with constraint-induced movement therapy. *Am J Phys Med Rehabil*, 2001, 80: 4-12.
- 10 曾燕, 梁勋厂. 从脑功能成像看针刺作用的中枢机制. *中国针灸*, 2004, 4: 143-146.
- 11 王苇, 漆剑频, 夏业玲, 等. 人脑运动皮质对针刺足三里和阳陵泉反应的功能性磁共振成像研究. *中华物理医学与康复杂志*, 2004, 26: 472-475.

(修回日期: 2005-01-01)

(本文编辑: 阮仕衡)

运动再学习方法对脑卒中患者功能恢复的影响

王刚 张德清 何建永 林元平

脑卒中多发于中老年患者,我国 2003 年的流行病学统计资料表明^[1],该症的年发病率约为 200/100 万,每年新发脑卒中患者约 150 万例,约有 130 万患者死亡,其中幸存患者的致残率高达 75%,5 年复发率为 41%。脑卒中患者主要的后遗

症表现为不同程度的功能障碍(包括肢体运动功能、ADL 能力、认知及言语功能障碍等),这些功能障碍将给社会、家庭及患者本人带来巨大的痛苦及负担^[2]。目前对脑卒中偏瘫患者运动功能的训练方法主要有 2 种:一种是以 Bobath 疗法为代表的偏瘫训练法,另一种则是 Carr 及 Shepherd 主张的运动再学习法(motor relearning program, MRP)^[3]。前者历史悠久,在国内外被广泛运用,已形成一类统称为促进技术或易化技术

(facilitation technique, FT) 的操作方法(包括 Bobath 技术、Brunnstrom 技术、Rood 技术及 PNF 技术等);后一种疗法较新,对脑卒中患者功能恢复也有显著疗效。本研究采用 MRP 治疗脑卒中偏瘫患者,并将其疗效与 FT 进行对比。现将结果报道如下。

资料与方法

一、临床资料

研究对象为 2002 年 1 月至 2004 年 2 月间在我院接受治疗的恢复期脑卒中患者,临床诊断均符合 1995 年全国第 4 届脑血管病学术会议^[4]制定的脑卒中诊断标准,均经颅脑 CT 和/或 MRI 检查证实。患者入院时病情稳定,意识清楚, Glasgow 昏迷评分 ≥ 10 分;1 个月 < 病程 < 6 个月,且均为首次发病;患者症状及体征均提示脑半球发生梗死或出血;排除有严重心、肺、肝、肾功能不全,以及脑卒中后接受过颅脑手术或大面积梗死、出血的患者。符合上述纳入条件的患者共有 82 例,采用随机数字表法将其分为治疗组与对照组。治疗组 42 例,男 27 例,女 15 例;平均年龄 (55.41 ± 9.21) 岁;病程 (42.43 ± 11.51) d;其中脑梗死 32 例,脑出血 10 例;左半球病变 23 例,右半球病变 19 例。对照组 40 例,男 24 例,女 16 例;平均年龄 (57.56 ± 11.23) 岁;病程 (43.06 ± 9.11) d;其中脑梗死 30 例,脑出血 10 例;左半球病变 25 例,右半球病变 15 例。2 组患者一般情况经统计学分析,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

二、治疗方法

2 组患者在急性期均接受神经内科常规药物治疗。当患者病情稳定后,治疗组采用 MRP 进行治疗,对照组则采用 FT 进行治疗。

MRP 治疗共由 7 个部分组成,治疗人员可根据患者具体情况选择最适合的部分开始训练。在每部分训练前,须了解正常的活动成份,并通过观察患者具体动作来分析其缺失的基本成份,然后再有针对性地对其运动动能丧失成份进行训练。具体方法如下。

1. 上肢功能训练:①诱发患者肌肉活动及训练伸向物体的控制能力,包括仰卧位上肢前屈 90° ,嘱患者上抬肩带使手伸向天花板及用手触摸前额、枕头等,进行坐位练习时,训练患者用手指向前方、上方的物体;②维持肌肉长度,防止挛缩,包括进行各种承受身体重量或压力的站位或坐位训练;③训练患者伸腕、旋后(腕关节)、拇指外展和旋转、对指、操作物体及使用餐具等动作。

2. 口、面部功能训练:包括训练吞咽、面部运动及控制呼吸等。

3. 从仰卧到床边坐起训练:当患者躯体向健侧转向时,鼓励其转头以加强颈及躯干侧屈能力,并帮助患者屈髋、屈膝等;督促患者练习颈侧屈及侧卧坐起动作。

4. 坐位平衡训练:主要训练患者重心移动时的姿势调控能力,并逐渐增加训练的复杂性。

5. 站起与坐下训练:指导患者练习站起及坐下动作,并不断增加训练难度;同时还应注意练习躯干前倾、膝部前移等动作。

6. 站立平衡训练:训练患者髋关节对线(前伸),防止膝关

节屈曲;同时进行股四头肌收缩练习,并注意姿势调控能力。

7. 行走训练:指导患者练习站立相伸髋、膝控制、骨盆水平侧移等;迈步相训练则主要包括迈步初期屈膝及足跟着地时的伸膝及足背屈等;并逐渐过渡到行走练习。

在训练过程中,需采用反复解释、指示、练习、语言及手法指导等对患者进行强化训练,并引导患者将各种训练融合到日常生活中,不断使用已学习到的动作来完成各项日常生活活动。患者每天治疗 1 次, $(45 \sim 60)$ min/次,连续治疗 1 个月为 1 个疗程,治疗过程中要求患者家属参与。对照组患者则以各种促进技术治疗为主,共包括床上训练、坐位训练、站位训练及步态训练 4 个阶段,如床上训练有桥式运动、内收肌训练、夹腿两侧翻身、躯干肌训练以及被动关节挤压、肩胛骨松动手、刷擦或拍打、被动关节活动等;坐位训练有 3 级平衡训练、静止性反射抑制、坐位/立位转换及爬行位或跪位训练;站位训练有反射性控制关键点、3 级平衡训练等;步态训练还包括助行器、平衡杠及阶梯训练等。整个训练过程以 Bobath 疗法为主,并配合 PNF 循序渐进,反复训练强化,治疗时采用一对一方式,每天治疗 1 次, $(45 \sim 60)$ min/次,治疗 1 个月为 1 个疗程,共治疗 2 个疗程,整个治疗过程亦需患者家属参与。

三、评定方法

所有患者于治疗前及治疗 2 个月后进行疗效评定。神经功能缺损程度评分采用 1995 年全国第 4 次脑血管病学术会议提出的标准^[4];运动功能评定采用简化 Fugl-Meyer 运动量表(FMA)^[3];日常生活活动能力评定采用改良 Barthel 指数量表(MBI)^[3]。具体疗效判定标准如下:显效——患者神经功能缺损评分减少 $\geq 46\%$,日常生活完全或大部分自理;有效——神经功能缺损评分减少 $(17 \sim 46)\%$,日常生活可以部分自理;无效——神经功能缺损评分减少 $\leq 17\%$,日常生活仍需他人全面照顾。

四、统计学分析

采用 SPSS 10.0 版软件包进行统计学分析,计量资料比较采用 t 检验,计数资料比较采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

在整个治疗过程中,2 组患者均无流失现象,全部完成相应治疗程序。经相应治疗后,2 组患者神经功能缺损程度、上肢、下肢和手的运动积分及 ADL 评分均有不同程度的改善,治疗组与对照组比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),即 MRP 疗法优于 FT 疗法。2 组患者的功能改善情况见表 1。经进一步分析后发现,治疗组有效率为 83.3%,对照组为 62.5%,经 χ^2 检验,差异亦有统计学意义($P < 0.05$),即治疗组疗效明显优于对照组。具体情况见表 2。

讨 论

FT 技术主要以神经生理学及神经发育学为理论基础,根据神经兴奋的生理原则、人体的发育规律及各种反射的形成过程来设计、选择相应操作方法^[5]。MRP 是由澳大利亚学者 Janet 和 Shepherd 等提出的一种新的运动疗法。它将中枢神经系统损伤后运动功能的恢复视为一种再学习或再训练的过程,该疗法以神经生理学、运动科学、生物力学及行为科学等为理论基

表 1 2 组患者治疗前、后功能改善情况比较(分)

组 别	n	神经功能缺损 程度评分	MBI	FMA 运动积分		
				上肢	下肢	手
治疗组	42					
治疗前		24.68 ± 7.59	41.80 ± 8.90	8.76 ± 3.41	8.19 ± 4.56	4.83 ± 1.61
治疗后		16.71 ± 4.25 ^{***}	76.01 ± 9.54 ^{***}	38.35 ± 8.65 ^{***}	25.62 ± 7.44 ^{***}	10.53 ± 2.94 ^{***}
对照组	40					
治疗前		24.84 ± 7.26	46.60 ± 6.59	8.63 ± 3.50	7.65 ± 3.91	4.47 ± 1.36
治疗后		20.48 ± 9.89 [*]	58.20 ± 16.43 [*]	18.36 ± 8.11 [*]	16.76 ± 8.69 [*]	8.64 ± 1.90 [*]

注:组内治疗前、后比较,^{*} $P < 0.05$,^{**} $P < 0.01$;与对照组治疗后比较,[#] $P < 0.05$,^{##} $P < 0.01$

表 2 2 组患者疗效比较(例)

组 别	n	显效	有效	无效	有效率(%)
治疗组	42	13	22	7	83.3 [*]
对照组	40	9	16	15	62.5

注:^{*} 与对照组比较, $P < 0.05$;有效率 = [(显效人数 + 有效人数) / 总人数] × 100 %

础,以作业或功能活动为导向,在强调患者主观参与及认知重要性的前提下,按照科学的方法对患者进行再教育,帮助其恢复运动功能^[6]。目前此法主要用于治疗脑卒中患者,也可用于治疗其他运动障碍患者。

脑卒中偏瘫患者功能恢复主要依靠脑的可塑性(plasticity),即大脑的功能重组(functional reorganization)。大脑功能实现重组的主要条件是患者需要进行特殊的练习,而且练习的内容与功能改善程度密切相关。早期进行相关活动对促进大脑功能的可塑性有诸多好处,如缺乏训练则可能导致继发性神经萎缩或形成不正常的神经突触^[1]。因此,MRP 与 FT 疗法都十分强调运动训练在脑卒中偏瘫患者功能恢复中的重要性。FT 训练需要严格遵循神经发育顺序进行作业训练,通过各种方式刺激正常反射,并抑制异常反射。尽管刺激能引起机体正常运动,但当去除各种强化刺激后,患者运动模式又易回复异常^[7]。这是因为该疗法忽视了对实用动作的训练^[5],比较倾向于训练各种运动成份^[8]。而 MRP 从一开始就将各种训练与作业练习相结合,只有在作业练习不能完成的情况下才训练相关运动成份,按照动作发生的先后顺序对相应肌肉进行训练,并根据作业治疗的内容,以适当的时空顺序完成各运动成份练习^[5];该疗法将练习与日常生活紧密联系,目标明确,难度合理(在训练过程中可逐步增加复杂性);另外,训练安排应有持续性,患者在练习时应学会自我监督,要将各种训练融合到日常生活中,使训练持久、深入,对脑卒中患者运动功能的康复不再仅仅停留于正确运动的产生,而要更注重完成日常生活中的各项运动功能。由于学习及康复环境的创立对中风患者甚为重要,MRP 将每一部分训练又为 4 个步骤:①首先了解正常的活动成份,并通过观察患者动作来分析其缺失的基本成份;②针对患者丧失的运动功能,通过简洁的解释及指令,嘱患者反复多次练习,并配合语言、视觉反馈及手法指导,帮助其重新恢复已丧失的运动功能;③将所掌握的运动成份与正常的运动结合起来,不断纠正异常,使其逐渐正常化;④在现实生活环境中持续练习已经掌握的各项运动功能,

使其不断熟练。

在另一方面,MRP 比 FT 更强调反馈对运动控制的作用,即 MRP 主张通过多种反馈(视、听、皮肤感觉、体位、手的引导等)来强化训练效果^[3]。FT 则主要强调感觉对运动控制的重要性,并将触觉及本体感觉训练放在首位。Carr 在治疗中发现本体感觉和触觉障碍并不一定是脑卒中患者预后不良的指征,治疗师可通过视觉、听觉或手法指导等方式,使患者及时获得各种正确、有效信息,促使其功能恢复。在 MRP 治疗中的另一个重要手段是语言技术,即向患者解释其存在的问题及解决办法,告知他要练什么以及为什么这么练等,不仅可以使患者更准确、更快地学会各种动作,而且其视觉、听觉及认知能力也会得到相应训练和提高,对患者的神经功能、生活质量及回归社会均有重要意义。

综上所述,通过对脑卒中患者实施程序化的运动再学习治疗,可明显减轻患者的神经功能缺损程度,改善其运动功能及 ADL 能力;同时本研究提示,脑卒中偏瘫患者的肢体运动功能均可通过 MRP 和 FT 治疗得到康复,但 MRP 疗效明显优于 FT,值得在脑卒中临床治疗中大力推广、应用。

参 考 文 献

- 南登崑,主编. 康复医学. 北京:人民卫生出版社,2004. 125, 202.
- 周宁,陆敏. 早期康复治疗对脑梗死患者功能恢复的影响. 中华物理医学与康复杂志,2004,26:744-746.
- 缪鸿石,朱镛连,主编. 脑卒中康复评定和治疗. 北京:华夏出版社,1996. 9, 22, 165, 182-183.
- 中华医学会全国第四届脑血管病学术会议. 脑卒中患者临床神经功能缺损评分标准. 中华神经科杂志,1996,29:379-381.
- 郭峰,纪树荣. 运动再学习疗法对偏瘫患者下肢运动功能的疗效观察. 中华物理医学与康复杂志,2002,24:300-301.
- 黄永禧,王宁华. 中风患者运动再学习方法的原理和应用. 中国康复医学杂志,1996,11:184-185.
- 肖振,张丽艳,逢辉. 运动再学习方法在偏瘫患者上肢功能恢复中的应用. 中华物理医学与康复杂志,2002,24:591.
- Lennon S, Ashburn A. The Bobath concept in stroke rehabilitation: a focus group study of the experienced physiotherapists perspective. Disabil Rehabil, 2000, 22:665.

(修回日期:2004-10-20)

(本文编辑:易 浩)