

病房-家庭式运动想象康复训练技术对脑卒中大脑可塑性影响*

曹湾¹ 陈启波^{1,2} 李荣祝¹ 李妮¹ 沈印¹

对于脑卒中后重度肢体功能障碍,尤其是上肢运动功能严重受损的患者目前尚无行之有效的康复方法。面对这类患者,运动想象疗法(motor imagery therapy, MI)因其简单易行,又能充分调动患者主观能动性而成为值得探索的方法之一^[1-2],而将运动想象带入家庭模式则可能实现效果最大化。已报道的脑卒中运动想象训练研究,极少进行单光子发射计算机断层扫描(single photon emission computed tomography, SPECT)-局部脑血流显像(regional cerebral blood flow, rCBF)分析,而针对家庭式运动想象模式的研究也未见任何疗效分析。本文报道1例大脑中动脉栓塞术后患者(经历亚急性期到慢性期)经病房-家庭式运动想象干预治疗后上肢运动功能和ADL能力改善情况及通过SPECT-局部脑血流显像观察相关神经可塑性变化。

1 资料与方法

1.1 对象

患者女性,29岁,右利手。右基底核动静脉畸形血管内栓塞术后,缺血性脑卒中,责任灶位于右侧丘脑区(图1)。左手严重瘫痪。入组研究时右侧基底核动静脉畸形血管内栓塞术后19天。无影响研究进行的认知功能障碍,简易精神状态速检表(mini-mental state examination, MMSE)得28分。患者具有完整想象能力,运动及视觉想象问卷(kinesthetic and visual imagery questionnaire, KVIQ)^[3]中视觉想象项目得72分,运动想象项目得72分。入组研究时患者左手肌力0级,肌张力0级,Fugl-Meyer上肢运动功能评定8分。患者签署知情同意书。

图1 右基底核动静脉畸形血管内栓塞灶



DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2016.04.023

*基金项目:广西卫生厅科研课题(Z2012307)

1 广西壮族自治区人民医院,广西南宁市青秀区,530021;2 通讯作者

作者简介:曹湾,女,硕士,主治医师;收稿日期:2014-11-17

1.2 训练方法

患者接受8周的常规康复训练+运动想象训练。出院后继续完成4周的家庭式康复训练+运动想象训练。

常规康复训练:由1名专业治疗师指导完成。包括在床上良姿位摆放、坐位平衡练习、电动起立床训练、站立平衡、步行训练、被动关节活动训练、翻身、转移等日常生活能力训练以及物理因子治疗等康复训练。每天训练60min,每周训练6天,共进行8周。家庭式康复训练:由家属(患者父亲)监督指导完成。包括在床上良姿位摆放、坐位平衡练习、站立平衡、步行训练、肌力训练以及肢体牵拉训练等康复训练。每天至少训练60min,每周训练6天,共进行4周。

运动想象训练^[4]:患者仰卧位或坐位,在独立安静的房内进行。用1—2min进行全身放松。接着用16min提示患者进行8个不同任务的“运动想象”,指导语可由专业治疗师或家属实施完成,每个想象任务用时2min。想象自己上肢举过头然后还原;想象自己手握水杯用力向前推然后还原;想象自己手握笔用力点点儿;想象自己五指用力伸开然后握拳;想象自己屈肘90°手心上下翻转5次然后下垂;想象自己用拇指与每个手指对指;想象自己伸手拿水杯喝水的动作;想象自己躺在沙滩上,想象用手将腹部的乒乓球拿到身体旁边。每个想象任务重复引导4遍。最后1—2min让患者将注意力集中于自己身体和周围环境,睁开眼睛。运动想象在常规康复训练或家庭式康复训练后10min进行,每天训练20min,每周训练6天,共进行12周。

1.3 上肢功能及ADL能力评价

进行干预前、8周干预训练后及4周家庭训练后功能评价。内容包括Fugl-Meyer上肢功能评价、Brunnstrom分期及肌张力分析、Barthel指数评价。

1.4 SPECT-局部脑血流显像分析

进行干预前及12周干预结束后SPECT-脑血流断层显像分析。在进行SPECT检测时,分别在运动想象前、后各进行1次SPECT检测,先为运动想象前基态SPECT检测,后为运动想象训练后立即再进行1次SPCET检测。

2 结果

2.1 上肢功能评价

患者在8周常规康复+运动想象训练后Fugl-Meyer运动功能评定(Fugl-Meyer motor assessment, FMA)上肢部分评价、Brunnstrom分期、改良Ashworth评价各项功能指标均有显著提高,而且在出院后4周家庭康复训练+运动想象训练后仍能轻度改善或维持各项指标(表1),保持较好运动功能状态。

2.2 Barthel指数评价

患者在8周常规康复+运动想象训练后Barthel指数明显改善,生活基本自理,在出院后4周家庭康复训练+运动想象训练后Barthel指数仍能进一步提高(表2),改善日常生活自理能力。

2.3 SPECT-局部脑血流显像分析

干预前运动想象训练后表现为双侧大脑半球及双侧小脑区的广泛激活,以对侧大脑半球血流灌注增多为主。在运动想象训练前后均出现对侧基底核及同侧小脑区血流灌注代偿增高,高于正常值。运动想象训练前后均表现为交叉联络活跃。12周干预后运动想象后表现为双侧大脑半球及双侧小脑区的广泛激活,以病灶同侧大脑半球(右枕叶、右顶叶、右基底核区、中线联络区、)血流灌注增多为主。在运动想象前对侧大脑半球及同侧小脑半球血流灌注代偿增高现象消失,顶叶白质区放射性摄取稀疏和增宽,中线不显,提示交叉联络减少或消失,运动想象训练后中线明显,交叉联络明显增多。

干预前基态SPECT-局部脑血流图示:右枕顶部呈局限性血流灌注缺失,右侧大脑半球额叶、颞叶、额颞部、基底核区广泛性血流灌注减少,左基底核、左枕叶、右小脑血流灌注增多,高于正常水平(rCBF;单位ml/100g/min;正常值为50—60ml/100g/min)。交叉联络活跃(见表3 A1;图2 A1)。

干预前运动想象训练后SPECT-脑血流图示:右枕顶部部分层面血流灌注缺失,右侧大脑半球原血流灌注减少区血流灌注较前明显改善,左侧大脑半球各区血流灌注较前出现

不同程度增多,其中双侧基底核区、左侧额叶、左枕顶部、右小脑血流灌注活跃,高于正常水平(见表3 A2;图2 A2)。

干预后12周基态SPECT-脑血流图示:右枕顶部部分层面血流灌注缺失较前改善,右侧大脑半球额叶、颞叶、额颞部、基底核区广泛性血流灌注减少,左侧大脑血流灌注无代偿增多,交叉联络减少(见表3 B1;图2 B1)。

干预后12周运动想象训练后SPECT-局部脑血流图示:原血流灌注减少区除枕顶部、其余脑血流灌注较前有所改善。左侧大脑半球血流运动想象训练较前增加。交叉联络增加(见表3 B2;图2 B2)。

表1 干预前后及家庭训练后上肢功能评价

	干预前	8周干预后	4周家庭训练后
FMA(上肢部分,66分)	8	19	22
Brunnstrom分期			
上肢	I	IV	IV
手	I	III	III
改良Ashworth	0	5	4
伸肘肌群	0	1 ⁺	1
屈肘肌群	0	1 ⁺	1
伸腕肌群	0	0	0
屈腕肌群	0	0	0
伸指肌群	0	2	1 ⁺
屈指肌群	0	1	1

表2 干预前后及家庭训练后Barthel指数评价

	干预前	8周干预后	4周家庭训练后
大便控制	10	10	10
小便控制	10	10	10
如厕	0	0	0
进食	0	10	10
穿衣	0	5	10
转移	5	10	10
活动	0	10	10
上楼梯	0	0	5
修饰	0	5	5
洗澡	0	0	0
总分	25	60	70

表3 不同时间SPECT-脑血流断层血流值

检测时间	额叶		颞叶		额颞部		枕顶部		基底核		小脑	
	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右
A1	51.32	41.81	50.26	38.09	49.98	32.70	52.61	23.45	90.87	38.82	46.54	72.73
A2	63.21	58.89	58.24	49.01	52.74	43.96	67.47	25.27	117.21	76.18	57.42	89.39
B1	45.37	40.71	37.84	33.97	41.41	33.35	62.58	45.79	59.62	35.19	44.57	57.31
B2	60.30	55.61	55.25	43.27	48.83	38.21	64.37	36.08	60.24	42.07	52.31	60.27

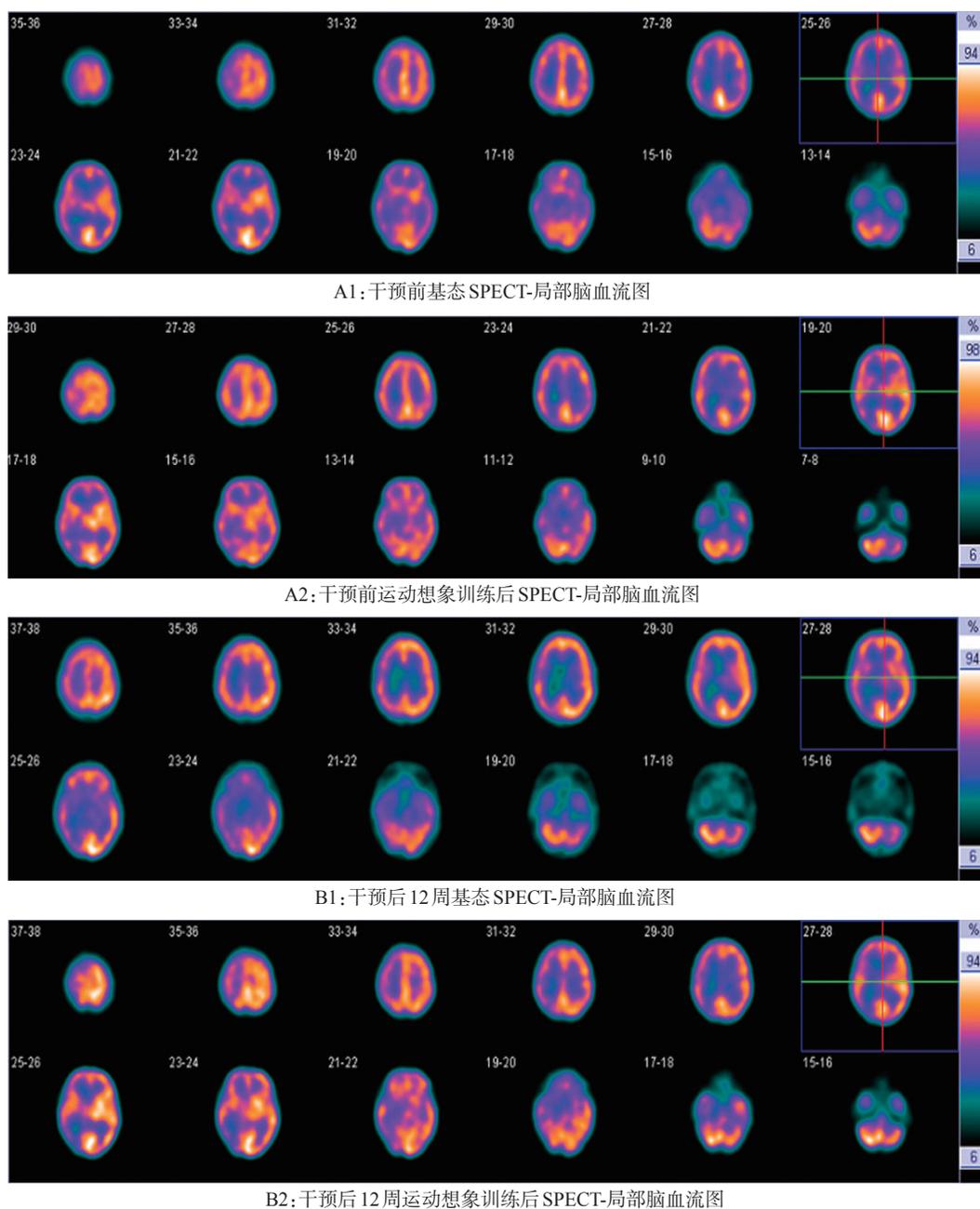
A1:干预前基态;A2:干预前运动想象训练后;B1:干预后12周基态;B2:干预后12周运动想象训练后

3 讨论

经过为期12周的病房-家庭运动想象训练配合基础康复训练治疗后,该亚急性期脑卒中患者的患侧上肢运动功能、

ADL能力表现出明显改善,出院后4周患侧上肢功能及ADL能力仍能维持和改善,SPECT局部脑血流显像检测可见中枢神经系统重塑。

图2 不同时间 SPECT-脑血流断层显像图



研究表明,运动想象训练可以改善脑卒中后患者上肢运动功能。Liu 等^[9]对比研究 15 例脑卒中患者上肢功能康复效果,结果发现,同时进行运动想象训练和物理训练的患者的患侧上肢运动功能较单独进行物理训练的患者改善。王朴等^[6]通过计算机检索系统评价 MI 对脑卒中患者上肢功能康复的效果,对符合质量标准的 16 个随机对照试验进行 Meta 分析,结果显示:至少 6 周的运动想象疗法配合传统的康复治疗对脑卒中后患者上肢运动功能障碍有效。王瑞平^[7]研究

了肢体摆放结合 MI 对脑卒中偏瘫手指屈伸功能障碍的临床疗效,结果显示肢体摆放结合运动想象对脑卒中偏瘫后手指屈伸功能障碍有明显的改善作用。本文研究病例在医院治疗 8 周后表现为上肢运动功能及 ADL 能力的明显改善,这与上述报道相同,同时也表现出在出院 4 周后患侧上肢功能及 ADL 能力维持和改善。

Milton 等^[8]通过对正常人对手及手指的运动进行想象及实际运动的对比研究发现,运动想象与实际运动涉及的脑区

相似,包括皮质运动前区(premotor cortex)、辅助运动区(supplementary motor area, SMA)、基底神经节(basal ganglion)、顶叶皮质(parietal cortex)、扣带回(callosal convolution)、小脑(cerebellum)等; Ehrsson等^[9]通过对7名健康受试者研究表明,想象右手指、右脚趾以及舌头的运动可以系统地激活大脑初级运动皮质(primary motor cortex)的特定区域,同时也激活某些身体特殊代表的非初级运动区域(nonprimary motor areas)(如前额叶皮质,顶下小叶、扣带回、中脑),可能与本体感觉、认知、行为的组织、运动记忆及注意力有关。Dodakian等^[10]通过对7名卒中中恢复期患者患侧前臂旋前、旋后的运动同时进行运动想象及实际运动的对比研究发现,同时进行运动想象和实际运动组,不仅和实际运动组一样激活对侧感觉运动皮质(sensorimotor cortex)和同侧小脑(cerebellum),同时还明显激活对侧顶下小叶(inferior parietal lobule)、同侧背外侧前额叶皮质(dorsolateral prefrontal cortex)。因此,运动想象较单纯实际运动更有利于卒中后皮质的运动计划和执行功能的恢复。本文病例在运动想象后表现出与Dodakian描述相同的激活区域,同时本病例还出现枕叶视觉中枢的激活,这可能与患者尝试进行视觉运动想象有关。

Carla等^[11]报道当患者患手执行运动任务时, fMRI激活由训练前双侧皮质广泛大面积激活,到8周训练后激活范围明显缩小,激活中心向病灶同侧感觉运动区转移。本病例同样出现干预12周后对侧激活减少,激活中心向病灶同侧感觉运动区转移现象。同时本病例干预12周后还表现为病灶同侧非运动皮质的激活,如右侧前额叶皮质、顶下小叶区、枕叶的灌注增强,提示视觉、本体感觉、认知、运动记忆及注意力可能参与运动功能恢复。综上所述,患者经过12周病房-家庭式运动想象训练后,中枢神经系统重塑,病灶同侧病灶区以外的运动区功能恢复并替代病灶区功能,病灶对侧代偿功能逐渐减弱,非初级运动区参与重塑。患者经训练后上肢运动功能及ADL能力明显改善。

4 结论

病房-家庭式运动想象康复训练技术可促进卒中患者中枢神经重塑,提高患侧上肢运动功能和ADL能力。病房-家庭式运动想象康复训练将康复训练延伸至家庭,在维持和持续改善患侧上肢运动功能及ADL能力上有其独特优势,

作为一种新模式,由于其简单易行,在卒中患者进行康复训练中是可行的,而且具有使用前景,值得向家庭及社区推广。

参考文献

- [1] Liu H, Song L, Zhang T. Changes in brain activation in stroke patients after mental practice and physical exercise: a functional MRI study[J]. *Neural Regen Res*, 2014, 9(15): 1474—1484.
- [2] 曹湾, 陈启波. 运动想象的脑机制及其在卒中患者运动功能康复中的应用[J]. *中国临床新医学*, 2014, 7(1): 88—92.
- [3] Decety J, Grezes J. Neural mechanisms subserving the perception of human actions[J]. *Trends Cogn Sci*, 1999, 3: 172—178.
- [4] 胡永新, 王强, 孟萍萍, 等. 运动想象疗法对卒中中偏瘫患者上肢功能恢复的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2010, 32: 273—276.
- [5] Liu H, Song L, Zhang T. Changes in brain activation in stroke patients after mental practice and physical exercise: a functional MRI study[J]. *Neural Regen Res*, 2014, 9(15), 1474—1484.
- [6] 王朴, 郭毅, 张俊梅, 等. 运动想象疗法对卒中后患者上肢功能康复效果的系统评价[J]. *中国循证医学杂志*. 2011, 11(5): 529—539.
- [7] 王瑞平. 肢体摆放结合运动想象治疗卒中后手指屈伸功能障碍临床研究[J]. *中医学报*, 2011, 26(163):1487—1488.
- [8] Milton J, Small SL, Solodkin A. Imaging motor imagery: methodological issues related to expertise[J]. *Methods*, 2008, 45(4): 336—341.
- [9] Ehrsson H, Geyer S, Naito E. Imagery of voluntary movement of fingers, toes, and tongue activates corresponding body part specific motor representations[J]. *J Neurophysiol*, 2003, 90(5): 3304—3316.
- [10] Dodakian L, Campbell Stewart J, Cramer SC. Motor imagery during movement activates the brain more than movement alone after stroke: a pilot study[J]. *J Rehabil Med*, 2014, 46(9): 843—848.
- [11] Caria A, Weber C, Brotz D, et al. Chronic stroke recovery after combined BCI training and physiotherapy: a case report[J]. *J Psychophysiology*, 2011, 48(4): 578—582.