

· 综述 ·

脑卒中患者运动想象能力的评估及影响因素

刘华 张玉 宋鲁平 张通

运动想象(motor imagery)是一种特殊的运动功能状态,表现为内在工作记忆的再激活而没有任何明显的运动输出,且遵循中枢运动控制原则^[1]。此疗法与患者的主动运动密切相关,不依赖于患者的残存功能^[2],可辅助其他康复疗法,提高脑卒中患者的运动功能。约 40% 的脑卒中患者其运动想象能力出现不同程度的受损,因此在实施运动想象疗法前应评估患者的运动想象能力;即便是具备运动想象能力的脑卒中患者,运动想象疗法的效果也各不相同,影响因素众多^[3]。20 世纪 80 年代末至 90 年代初,运动想象疗法被逐渐应用于运动功能训练。本文对脑卒中患者的运动想象能力的评估方式和影响因素综述如下。

运动想象能力的评估

脑卒中后患者虽具备一定的运动想象能力,但不能进行精确的运动想象,或者虽可进行精确的运动想象但在时间上不能配合,导致其运动想象出现混乱^[4]。因此,评估脑卒中患者的运动想象能力,对于制定针对性的运动想象治疗方案十分必要。目前,运动想象能力的常用评估工具包括调查问卷、心理旋转实验、计时测验、时相一致性测验等。

常见的评估运动想象能力的调查问卷有 3 种:①运动想象问卷(movement imagery questionnaire, MIQ),由 Hall 等^[5]编制,可从视觉和运动觉的范畴评估运动想象能力,一共包含 18 个项目。该量表采用 7 分制,由于其主要依赖自我报告的方式,主观性较强,常用于评估正常人和运动员的运动想象能力,难以在功能障碍人群中实施。②运动想象生动性问卷(the vividness of motor imagery questionnaire, VMIQ),是 Isaac 等^[6]于 1986 年编制的,包含 48 个项目,采用 5 分制评分。该问卷要求受试对象从第一人称和第三人称的角度分析运动想象能力,与 MIQ 不同的是, VMIQ 在运动想象前没有要求受试对象进行实际的运动。 VMIQ 与视觉想象的相关度较高,而与运动觉想象的相关度较低。③运动觉-视觉想象问卷(the kinesthetic and visual imagery questionnaire, KVIQ),综合上述 2 种问卷的优缺点, Malouin^[7]等编制了 KVIQ-20 和精简版本 KVIQ-10 问卷。 KVIQ 问卷采用 5 分制评估视觉想象的清晰度,并从第一人称角度想象评估想象的感受强度。研究发现, KVIQ-20 和 KVIQ-10 的一致性均较好,在正常人群和脑卒中患者中均应用可靠,而 KVIQ-10 评估时间较短,临床应用更好^[7]。

心理旋转(mental rotation)实验是一种研究心理旋转物体认知过程的常用实验范式^[8],可用来评估运动想象的准确性。行为学和神经解剖的功能研究证实,身体部分的心理旋转是一种内在的运动模拟^[9],随着旋转的角度增大,反应时间延长。心理旋转实验是让受试者根据空间中不同旋转角度、手掌/手背、左手/右手图片,判断是左手还是右手,如受试对象的得分低于 75% 则被排除,不能实施运动想象疗法^[8]。 Johnson 等^[10]在研究手心理旋转任务时发现,脑卒中患者和正常人运动想象的精确程度差异性不大,提示运动想象能力的精确性和生动性程度不是一种“全”或“无”的现象。上述研究提示,部分脑卒中患者形成运动的内在表征比较困难,这可能与患者病前的自身想象能力有关,与脑卒中无直接关系,即脑卒中后患者所保留的运动想象能力可为运动想象训练的实施提供保障。

心理计时测验是测试受试者坐位想象不同时间点(15 s、25 s、45 s)跨步运动的步数;时相一致性测验是检测受试者实际运动和想象运动的时间。 Malouin^[11]对 20 例脑卒中患者进行了心理计时测验和时相一致性测试,结果显示,心理计时测验在患者能否执行运动想象训练的筛选方面较可靠,而时相一致性测验在检测脑卒中后实际运动和想象运动的一致性方面较可靠,2 种评估工具重复性均较好。此外, Decety^[12]等比较了实际运动与想象运动时受试者呼吸频率和心率的变化,结果发现,受试者在实际运动和想象运动时心率和呼吸频率均会增加。该研究提示,临床上可以采用反映自主神经功能的指标如呼吸、心率,辅助评估运动想象能力。

临床上,通过 KVIQ 问卷调查、手心理旋转实验、心理计时测验以及时相一致性测验等可详细评估脑卒中患者的运动想象能力,以排除运动想象混乱的患者,纳入适合的患者,有利于提高运动想象疗法的疗效。

运动想象能力的影响因素

影响脑卒中患者运动想象能力的因素有很多,包括患者年龄、患者性别、病程、病变部位、病情严重程度及认知水平等。

一、年龄因素

有学者认为,4~5 岁的儿童即具有想象物体在空间转动的能力^[13]。最近研究表明,6 岁前儿童的运动想象能力完全依赖于他们的运动能力,当他们中止执行运动任务时,不能形成精确的运动想象;6 岁以后的儿童不需要参照实践就能运用运动想象^[14]。该研究还指出,随着年龄的增长,动作计划也随之发展,包括实际动作和想象动作时相一致性的内在时钟构建过程也逐渐形成。 Caeyenberghs 等^[15]的研究进一步提出,精确的运动想象能够通过实际执行运动的精确性来预测,并且这种关系随着年龄增长越来越紧密。 Mulder 等^[16]研究了不同年龄段受试者运动想象能力的差异,结果显示, >70 岁的受试者肌肉运动知觉想象能力低于 20~70 岁的受试者。 Schott^[17]在对正常受试者的研究中发现,20~30 岁组的运动想象能力各项指标均优于

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2014.08.024

基金项目:“十二五”国家科技支撑计划(2011BAI08B11);中国康复研究中心课题(2013-15)

作者单位:100068 北京,首都医科大学康复医学院,中国康复研究中心北京博爱医院神经康复科(刘华、宋鲁平、张通);石家庄市第三医院康复科(张玉)

通信作者:张通, Email:zt61611@sohu.com

70 岁以上年龄组,但与 60~69 岁组比较,差异无统计学意义 ($P>0.05$)。刘丽等^[18]的研究也发现,脑卒中患者年龄越大,运动想象能力越差。上述研究提示,老年人随着年龄的增长,利用运动命令输出范本来形成运动的能力也随之逐步下降,因此对老年脑卒中实施运动想象疗法,效果可能不佳^[19]。

二、性别因素

运动想象的性别差异仍存在争议,多数学者认为男性的运动想象能力优于女性^[20-21]。Hoyek 等^[22]的研究发现,成年男性的心理旋转能力普遍超过女性,且儿童也有类似的差异,女孩在保留想象运动的时相重组方面低于男孩;该研究认为,性别在心理旋转任务中的差异可能与心理旋转能力具有社会认知的特性有关,男性主要通过视空间能力和身体图示实现心理旋转,而女性主要通过语言和交流能力实现心理旋转。刘丽等^[18]的研究则发现,不同性别的脑卒中患者的运动想象能力无差别;Bezzola 等^[23]的研究发现,想象打高尔夫进球任务中,不同性别组间差异无统计学意义 ($P>0.05$)。上述结论的不同可能与研究任务的范式以及研究对象的视空间能力有关,但运动想象在性别上的差异仍需进一步的研究。

三、病变部位因素

不同的病变部位会影响脑卒中患者运动想象的精确性和时相一致性。Sirigu^[24]等的研究证实,顶叶具有产生和保留运动模式的功能,其受损可损害运动想象能力,且与产生心理运动表征有关;Tomasino 等^[25-26]的研究证实,顶叶受损的脑卒中患者,运动想象的精确性降低;Lotze 等^[27]发现,顶叶和左侧额叶受损的患者不能进行运动想象;还有研究发现,额叶损害也会影响运动想象的精确性和时相一致性,该研究指出,运动想象能力与受试者的功能水平密切相关,而功能水平与脑损伤的部位、程度、皮质重组的水平相关^[28]。Tomasino^[26]等的研究发现,脑的左半球与手的心理旋转有关,尤其与运动准备的招募过程有关。Malouin 等^[29]采用运动想象问卷、时相一致性试验等检测脑卒中患者时发现,右半球损伤的脑卒中患者无论是受损侧还是未受损侧,其想象迈步时间均长于实际运动,结果提示,右半球大脑中动脉支配区是处理运动想象的关键区域。

四、病程和病情严重程度因素

临床实践中发现,不同病程对脑卒中患者的运动想象能力也有影响。Vries 等^[30]测试了单侧损害脑卒中患者 12 例发病后第 1、3、6 周的运动想象能力,结果显示,在脑卒中后第 1 周患者的运动想象能力开始恢复,且脑卒中后第 6 周患者的运动想象能力和视觉运动想象能力显著高于比脑卒中后第 3 周。该研究提示,早期不能执行运动想象训练的脑卒中患者在病程后期可以进行运动想象训练。

脑卒中中的病情严重程度不仅影响运动功能的恢复,同样影响运动想象的疗效。Dettmers 等^[31]对脑卒中患者 31 例实施运动想象疗法,结果显示,无感觉损害的、瘫痪程度轻的、未受损侧的肢体运动想象能力更好;而严重偏瘫患者患侧的运动想象能力严重受损,尤其是出现本体感觉障碍时。Liepert 等^[31]比较了感觉障碍组和纯运动障碍组脑卒中患者想象抓起木块、放下的任务,结果发现,感觉障碍组患者完成任务所需时间更长 ($P<0.05$),且通过经颅磁刺激检测,感觉障碍组患者皮质兴奋性低于纯运动障碍组,提示严重感觉障碍可能损害了想象的时相一致性。上述研究结果提示,不是所有的脑卒中患者均可通过运

动想象训练受益,这可能要求患者实施运动想象的肢体保留完整的本体感觉。

五、认知水平因素

运动想象反映的是某个特定动作的表征与工作记忆间相互作用的动态过程,没有明显的运动输出;而工作记忆是一项重要的认知功能,服务于学习、推理、理解及解决问题等高级认知功能^[32]。张艳明等^[33]在脑卒中患者的工作记忆与其运动功能改善的相关性研究中发现,工作记忆受损的脑卒中患者其运动功能较具有正常工作记忆的健康受试者差,提示脑卒中后患者的想象功能受损,且工作记忆受损与运动想象存在一定的关系。Yan 等^[34]在研究左半球缺血性脑卒中患者心理旋转任务的认知变化时发现,脑卒中患者执行心理旋转任务的反应时延长,而正确率下降。上述研究提示,在运动想象的全过程中包含有处理运动任务的认知过程,与实际执行某一特定的动作类似,2 者均受视空间和运动觉工作记忆的影响,且均遵循中枢运动控制原理。

结 语

综上所述,运动想象疗法作为一种新的疗法,适用于脑卒中康复的各个阶段,然而不同年龄、性别、病变部位、病程阶段与认知水平的脑卒中患者的运动想象能力差异较大,因此在对脑卒中患者实施运动想象疗法时,应根据患者的具体情况制定个性化的治疗方案。

参 考 文 献

- [1] Decety J. The neurophysiological basis of motor imagery [J]. Behav Brain Res, 1996, 77(1-2): 45-52.
- [2] Sharma N, Pomeroy VM, Baron JC. Motor imagery: a backdoor to the motor system after stroke [J]? Stroke, 2006, 37(7): 1941-1952.
- [3] Dettmers C, Benz M, Liepert J, et al. Motor imagery in stroke patients, or plegic patients with spinal cord or peripheral diseases [J]. Acta Neurol Scand, 2012, 126(4): 238-247.
- [4] Simmons L, Sharma N, Baron JC, et al. Motor imagery to enhance recovery after subcortical stroke: who might benefit, daily dose, and potential effects [J]. Neurorehabil Neural Repair, 2008, 22(5): 458-467.
- [5] Hall J, Blake D, McCabe C. Inconsistency of response to conscious and unconscious motor imagery in complex regional pain syndrome: Comment on the article by Moseley et al [J]. Arthritis Rheum, 2009, 61(1): 139-140, 140-141.
- [6] Isaac AR, Marks DF. Individual differences in mental imagery experience: developmental changes and specialization [J]. Br J Psychol, 1994, 85(4): 479-500.
- [7] Malouin F, Richards CL, Jackson PL, et al. The Kinesthetic and Visual Imagery Questionnaire (KVIQ) for assessing motor imagery in persons with physical disabilities: a reliability and construct validity study [J]. J Neurol Phys Ther, 2007, 31(1): 20-29.
- [8] ter Horst AC, van Lier R, Steenbergen B. Mental rotation task of hands: differential influence number of rotational axes [J]. Exp Brain Res, 2010, 203(2): 347-354.
- [9] Johnson SH. Imagining the impossible: intact motor representations in hemiplegics [J]. Neuroreport, 2000, 11(4): 729-732.
- [10] Johnson SH, Sprehn G, Saykin AJ. Intact motor imagery in chronic upper limb hemiplegics: evidence for activity-independent action representations [J]. J Cogn Neurosci, 2002, 14(6): 841-852.
- [11] Malouin F, Richards CL, Durand A, et al. Reliability of mental chro-

- nometry for assessing motor imagery ability after stroke[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2008, 89(2):311-319.
- [12] Decety J, Jeannerod M, Germain M, et al. Vegetative response during imagined movement is proportional to mental effort[J]. Behav Brain Res, 1991, 42(1):1-5.
- [13] Richter S, Brenner E, Karnath HO. Movement orientation is related to mental rotation in childhood[J]. Dev Neuropsychol, 2009, 34(3):284-295.
- [14] Caeyenberghs K, Tsoupas J, Wilson PH, et al. Motor imagery development in primary school children[J]. Dev Neuropsychol, 2009, 34(1):103-121.
- [15] Caeyenberghs K, Tsoupas J, Wilson PH, et al. Motor imagery development in primary school children[J]. Dev Neuropsychol, 2009, 34(1):103-121.
- [16] Mulder T, Hochstenbach JB, van Heuvelen MJ, et al. Motor imagery: the relation between age and imagery capacity[J]. Hum Mov Sci, 2007, 26(2):203-211.
- [17] Schott N. Age-related differences in motor imagery: working memory as a mediator[J]. Exp Aging Res, 2012, 38(5):559-583.
- [18] 刘丽,尹姣,黄菲,等. 脑卒中偏瘫患者运动想象能力的影响因素[J]. 中国老年学杂志, 2012, 32(4):792-793.
- [19] Personnier P, Ballay Y, Papaxanthis C. Mentally represented motor actions in normal aging: III. Electromyographic features of imagined arm movements[J]. Behav Brain Res, 2010, 206(2):184-191.
- [20] Peters M. Sex differences and the factor of time in solving Vandenberg and Kuse mental rotation problems[J]. Brain Cogn, 2005, 57(2):176-184.
- [21] Butler AJ, Page SJ. Mental practice with motor imagery: evidence for motor recovery and cortical reorganization after stroke[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2006, 87(12 Suppl 2):S2-S11.
- [22] Callow N, Hardy L. The relationship between the use of kinaesthetic imagery and different visual imagery perspectives[J]. J Sports Sci, 2004, 22(2):167-177.
- [23] Bezzola L, Mérillat S, Jäncke L. The effect of leisure activity golf practice on motor imagery: an fMRI study in middle adulthood[J]. Front Hum Neurosci, 2012, 6(3):67.
- [24] Sirigu A, Duhamel JR, Cohen L, et al. The mental representation of hand movements after parietal cortex damage[J]. Science, 1996, 273(5281):1564-1568.
- [25] Tomasino B, Rumiati RI, Umiltà CA. Selective deficit of motor imagery as tapped by a left-right decision of visually presented hands[J]. Brain Cogn, 2003, 53(2):376-380.
- [26] Tomasino B, Toraldo A, Rumiati RI. Dissociation between the mental rotation of visual images and motor images in unilateral brain-damaged patients[J]. Brain Cogn, 2003, 51(3):368-371.
- [27] Lotze M, Montoya P, Erb M, et al. Activation of cortical and cerebellar motor areas during executed and imagined hand movements: an fMRI study[J]. J Cogn Neurosci, 1999, 11(5):491-501.
- [28] Williams J, Reid SM, Reddihough DS, et al. Motor imagery ability in children with congenital hemiplegia: effect of lesion side and functional level[J]. Res Dev Disabil, 2011, 32(2):740-748.
- [29] Malouin F, Richards CL, Durand A. Slowing of motor imagery after a right hemispheric stroke[J]. Stroke Res Treat, 2012, 2012(4):297217.
- [30] de Vries S, Tepper M, Otten B, et al. Recovery of motor imagery ability in stroke patients[J]. Rehabil Res Pract, 2011, 2011(4):283840.
- [31] Liepert J, Greiner J, Nedelko V, et al. Reduced upper limb sensation impairs mental chronometry for motor imagery after stroke: clinical and electrophysiological findings[J]. Neurorehabil Neural Repair, 2012, 26(5):470-478.
- [32] 潘毅,许百华,胡信奎. 视觉工作记忆在视觉搜索中的作用[J]. 心理科学进展, 2007, 99(5):754-760.
- [33] 张艳明,戴洁,钱龙,等. 工作记忆和运动想象疗法在脑卒中后患者康复中应用的临床研究[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2010, 32(2):128-131.
- [34] Yan J, Guo X, Jin Z, et al. Cognitive alterations in motor imagery process after left hemispheric ischemic stroke[J]. PLoS One, 2012, 7(8):e42922.

(修回日期:2014-04-29)

(本文编辑:阮仕衡)

· 外刊摘英 ·

Accidental injury in parkinson's disease

BACKGROUND AND OBJECTIVE Parkinson's disease (PD) is a common neurodegenerative disease. Previous studies have demonstrated that patients with PD have a high risk of falls and of fractures. This study assessed the full spectrum of injuries experienced by patients with PD.

METHODS This sample included patients from the Longitudinal Health Insurance Database (LHID), a subset of the National Health Insurance Research Database (NHIRD) in Taiwan. This database contains annual claim data for reimbursement. From these records, data were obtained concerning patients with PD, at least 50 years of age, with a control group chosen from among those without PD. During follow-up, accidental injuries were identified and categorized. Injury rate and type was compared between the PD group and the comparison group.

RESULTS During follow-up, 4,046 subjects with PD and 16,184 without were surveyed. The patients with PD experienced 19.78 injuries per person/year, compared to 14.4 for the control group (hazard ratio, 1.30). The hazard ratios for specific injuries among PD patients versus non-PD patients were 1.88 for head injury, 1.39 for bone fracture and dislocation, 1.25 for spinal cord injury and 1.20 for superficial injuries and contusions. The risk of burns or injuries to the spinal cord, plexus or nerves were not significantly increased in PD patients, as compared with controls.

CONCLUSION This study of patients with PD found that, after adjusting for comorbidities, patients with PD have a higher incidence of injuries than do those without PD.

【摘自:Wang HC, Lin CC, Lau CI, et al. Risk of accidental injuries amongst Parkinson's disease patients. Eur J Neurol, 2014, 21(6):907-913.】