任务导向训练改善脑卒中患者上肢运动功能和日常生活能力的系统评价

梁森 蔡庆 陈曦 张璇 胡昔权

中山大学附属第三医院康复医学科, 广州 510630

通信作者: 胡昔权, Email: xiquhu@hotmail.com

【摘要】 目的 评价任务导向训练对脑卒中患者上肢运动功能和日常生活能力的影响。方法 检索 MEDLINE、CINAHL Plus、Academic Search Complete、SPORTDiscus、PsycINFO 和 Cochrane 数据库中, 2014 年 1 月至 2018 年 11 月公开发表的、观察任务导向型训练对脑卒中后上肢运动功能障碍和日常生活能力影响的随机对照试验(RCT)。筛选文献, 评价文献质量, 提取资料, 采用 SPSS 22.0 版软件进行数据分析。结果 纳入 11 项 RCT, 共 364 例患者。结果显示, 任务导向训练疗法能有效改善上肢功能(效应值 0.39~1.04); 随访结果显示, 任务导向型训练疗法在干预后 3~6 个月内仍具有维持效果(效应值 0.11~0.42)。结论 任务导向型训练能够有效改善脑卒中患者的上肢运动功能及日常生活能力, 且在脑卒中早期及时干预的效果较为显著。相较于长训练周期, 每周增加训练次数并配合短期、适度的训练, 对脑卒中患者的功能恢复更好。

【关键词】 脑卒中; 任务导向型训练疗法; 上肢; 运动功能; 日常生活活动能力

基金项目: 国家重点研发项目(2018YFC2001603); 广州市科技计划项目(201803010119)

Funding: National Key Technology Research and Development Program of China (2018YFC2001603); Guangzhou Science and Technology Plan (201803010119)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2021.08.018

脑卒中是导致成年人获得性残疾的主要原因之一, 全世界每年约有 540 万人因脑卒中而丧失日常生活活动能力^[1]。脑卒中后, 大脑皮质下区域的损伤(躯体感觉或运动皮质)将直接影响感觉和运动功能^[2], 进而导致偏瘫。上肢的运动障碍大多是持续性的^[3]。目前, 已有多种干预措施被证实可以治疗脑卒中后上肢运动功能障碍, 包括功能性电刺激或神经肌肉电刺激^[4]、被动牵伸^[5]及手术等^[2]。但与神经系统疾病相关的异常运动模式却很难通过患者的被动参与来实现控制^[6]。

任务导向训练被认为是一种有效的运动干预措施, 其作用在临床上被认为是重要且不可替代的^[7]。支持任务导向训练的证据最初是基于动物研究, 并已在运动控制和心理学相关领域内得到发展^[8]。任务导向训练的 5 种治疗原则包括训练的特殊性、随机顺序、重复练习、塑形、加强和反馈, 肢体通过任务导向训练实现皮质重组, 从而改善功能。越来越多的证据表明, 神经可塑性的变化与训练的特定任务有关^[9]。有研究表明, 任务导向训练能改善上肢和下肢的运动功能, 且增加训练强度、延长训练时间可以提高任务导向训练的有效性, 但具体的干预运动类型与阈值尚不清楚^[10-11]。由于缺乏任务导向训练的标准定义, 纳入不同的试验可能会导致统计结果出现差异。French 等^[10]研究报道, 任务导向训练可以改善上肢和手臂功能的文献质量较低。本研究通过对近 5 年来的相关研究进行检索、分析和研究, 评价任务导向训练对脑卒中患者上肢运动功能和日常生活能力的影响, 探索任务导向训练的训练阈值、训练频率及有效成分, 旨在为临床应用提供参考。

1. 纳入标准: ①临床随机对照试验(randomized controlled trials, RCT); ②脑卒中偏瘫患者, 年龄 ≥ 18 岁; ③以任务导向训练作为主要治疗手段, 且提供了明确的训练时长与训练频率; ④评估方式以运动功能和日常活动为主。

2. 排除标准: ①采用任务导向训练与其他干预措施(镜面疗法、经颅磁刺激、经颅直流电刺激、虚拟现实)相结合的方法; ②强制性训练疗法; ③数据不完整或无法获得的文章。

3. 结局指标: 主要结局指标包括简化的 Fugl-Meyer 量表(Fugl-Meyer assessment, FMA), 上肢动作研究量表(action research arm test, ARAT), 盒子与阻碍测试(box & block test, BBT), 改良 Ashworth 量表(modified Ashworth scale, MAS)。次要结局指标为改良 Barthel 量表(modified Barthel index, MBI)。

二、检索策略

检索 2014 年 1 月至 2018 年 11 月采用任务导向训练干预脑卒中后上肢运动功能的相关 RCT, 由两名研究者独立进行检索。检索数据库包括 MEDLINE、CINAHL Plus、Academic Search Complete、SPORTDiscus、PsycINFO 和 Cochrane。以“stroke/strokes/cerebrovascular accident/CVA/braininjury/brain vascular accident/TBI/cerebralhemorrhage/cerebralinfraction/ischemicstroke”, “task orientedtraining/TOT/task orientedexercise/task specifictraining/goal directedtraining/task relatedtraining/repetitive tasktraining/functional tasktraining/functional taskperformance”, “upperlimb */ upper extremity */ hand/elbow/wrist/finger/motor function of upperlimb *”为英文检索词。

三、文献筛选和资料提取

研究选择过程中, 对有争议的文献, 必须与第 3 名研究者

资料与方法

一、纳入和排除标准

讨论达成共识。关键数据(测量结果均值和标准差)缺失的,由研究人员通过电子邮件与主要作者联系,以获取数据。

四、文献质量评价

通过关键评估技能计划列表进行评估,列表主要包括 3 个方面:①试验结果是否有效;②结果如何;③结果是否有效或有帮助。每个问题的选项均为“是”、“无法说出”、“否”。为了获得证据的质量,“是”评分计为“Y”,“无法说出”评分计为“C”,“否”评分计为“N”,最终计算每项研究“Y”的数量。2 名研究者均进行审阅评分,若结果无法达成一致,则与第 3 名研究者讨论达成共识。

五、统计学方法

采用 SPSS 22.0 版软件进行数据分析,Cohen'sd 用于计算效应值大小。根据主要结局指标与次要结局指标,对比纳入研究中各组试验后及随访结果数据效应值大小。效应量定义为小、中、大,范围分别对应 0.2~0.5、0.5~0.8、0.8~∞。

结 果

一、文献检索结果

初检相关文献 525 篇,剔除重复研究 249 篇;进一步筛查文章内容后,剔除不符合标准的文献 258 篇。保留 18 篇,由两名研究者讨论筛选。最终纳入 11 篇 RCT^[11-21]。

二、纳入研究基本特征

纳入的 11 篇 RCT 中,共 364 例患者。3 篇^[12-14]共 18 例患者因并发其他疾病脱落,1 篇^[15]未提及具体病因。3 篇^[13,16-17]因患者个人因素(与疾病无关)未进行随访。任务导向训练涉及手指、腕部、前臂、肘部及关节的多种协调运动,被分类为不同的训练类型。其中,5 篇研究进行单侧训练^[12-13,16-18];1 项研究进行了双侧训练^[19]。3 篇研究^[12,15,18]将任务导向训练作为一种额外辅助治疗方法;4 篇研究^[13,16,19,20]将任务导向训练与其他治疗方法分别进行了比较;4 篇研究除任务导向训练外还辅以其他干预疗法^[11,14,17,21]。文献的基本特征见表 1。

三、质量评估结果

关键评估技能计划列表工具中,第 7 问和第 8 问不能以“是”或“否”来回答,且带有一定的主观性,因此评分以其余 9 问为标准,第 7 问与第 8 问为参考结果。1 篇研究评分为 9 分^[17];7 篇研究评分为 6~8 分^[11-12,14,16,18,20-21]。评分范围为 4~9 分,平均评分为 6.64 分。

四、结果分析

6 篇试验 FMA 的效应值,范围在 0.39~1.04。其中,2 篇试验报告大程度效应值。2 篇试验 BBT 的效应值,分别为较小程度和较大程度。2 篇试验 MAS 的效应值为中到较大程度。1 篇试验 MBI 的效应值为小程度。基于纳入试验的结局指标,提示任

表 1 纳入文献基本特征

纳入研究	年份	样本量(例)		脑卒中病程		干预措施		任务导向训练治疗参数	结局指标
		实验组	对照组	实验组	对照组	实验组	对照组		
Timmermans ^[11]	2014	11	11	2.8 年	3.7 年	任务导向训练 + 机器人辅助训练	任务导向训练	每周 4 d,每日 2 次,每次 30 min,共 8 周	①②③④
Kim ^[12]	2016	10	10	13.15 月	13.15 月	肌电图触发的神经肌肉刺激+任务导向训练	肌电图触发的神经肌肉刺激	每周 5 d,每次 30 min,共 4 周	①⑤⑥
Turton ^[13]	2017	24	23	135 d	111.5 d	任务导向训练+自我训练	常规训练	每周 6 d,每次 1 h,共 6 周	②③⑦
Umar ^[14]	2018	23	23	恢复期	恢复期	任务导向训练+肉毒毒素注射	任务导向训练	每周 3 d,每次 1 h,共 8 周	①⑨
Marryam ^[15]	2017	22	21	亚急性期	亚急性期	电刺激+任务导向训练	电刺激	每周 7 d,每日 1 次,每次 2 h,共 6 周	⑨
Hung ^[16]	2016	11	10	30.2 月	20.6 月	机器人辅助培训+任务导向训练	机器人辅助训练+面向障碍培训	每周 5 d,每日 20 次,每次 30 min,共 4 周	①②④
Fleming ^[17]	2015	16	17	28.9 月	26.6 月	体感刺激+任务导向训练	任务导向训练	每周 3 d,每日 1 次,每次 30 min,共 4 周	①②③
Kim ^[18]	2018	15/15	15	17.14 月	6.34 月	常规治疗+斜坡训练+任务导向训练	常规训练	每日 10 次,每次 20 min,共 6 周	①⑦⑧
Song ^[19]	2015	20	20	14.1 月	12.7 月	以任务为导向的双边武装训练	重复性双边武装训练	每周 5 d,每次 30 min,共 12 周	⑤⑥⑩
Waller ^[20]	2014	13	14	5.3 年	2.1 年	任务导向训练+机器人辅助训练+单侧训练	机器人辅助双边训练+单侧训练	每周 3 d,每日 30 次,每次 1 h,共 12 周	①⑤⑦
Silva ^[21]	2015	10	10	40.2 月	41.4 月	任务导向训练+肌力训练	任务导向训练	每周 2 d,每日 10 次,每次 30 min,共 6 周	①

注:①FMA;②ARAT;③动作活动记录量表(motor activity log, MAL);④卒中影响量表(stroke impact scale, SIS);⑤BBT;⑥Jebsen-Taylor 试验(Jebsen Taylor test, JTT);⑦Wolf 运动功能评价量表(Wolf motor function test, WMFT);⑧Jamar 手持握力计;⑨MAS;⑩MBI;⑪36 条目健康调查简量表(36-item short form health survey questionnaire, SF-36)

务导向训练能够有效改善脑卒中患者的上肢运动功能,其效应值大小差异可能是由其他因素引起,包括干预频率、脑卒中周期等。

纳入研究训练时长范围从 4 周至 12 周,每周干预频率 2~7 次,每次训练干预时长 20~120 min。其中 2 篇报告了干预后的随访结果。根据效应值,发现训练周期与训练频率对上肢功能的评估结果有明显影响。4 篇试验采用的是 4~6 周的训练周期和每周 3~5 次的训练频率,显示出中等到大程度的效应量,有试验采用的是 8~12 周的训练周期和每周 2~3 次的训练频率,显示出小到中等程度的效应量。基于效应值对比,可以得出适当增加每周的训练频率有益于功能恢复,但训练周期并非持续越长越好。

1 篇研究纳入的患者处于脑卒中亚急性期(病程<6 个月),显示出极大程度的效应量。2 篇研究纳入患者的脑卒中周期在 2 年以内,结果指标显示出较大程度的效应量,而其余研究纳入的患者均处于脑卒中慢性期(病程>2 年),数据显示出小程度到中等强度的效应量。表明及早干预有益于脑卒中患者的肢体功能恢复。

讨 论

本研究纳入的 11 项试验均表明任务导向训练能改善脑卒中患者的上肢运动功能。3 个月的随访结果中,虽然疗效较干预结束时轻微下降,但维持效果仍不错^[13,16-17,20]。6 个月的随访结果中,任务导向训练的疗效仍比基线水平好^[17]。试验结果表明,任务导向训练可以改善脑卒中患者的日常生活活动能力,但 Cunningham 等^[22]指出部分日常生活活动是基于家庭环境下完成,家庭训练可能会受到环境和社会心理因素的影响,所以应谨慎解释有关日常生活活动能力评分的研究结果。有研究指出,生活质量与日常生活活动能力存在一定的相关性^[11,16]。在 van 等^[23]的报告中支持这一观点。另外,本研究纳入试验的结果显示,较好的干预效果与脑卒中亚急性期和慢性期较早期有关,早期干预可获得较好的康复效果,这一结论与部分文献的观点一致^[24]。

11 篇纳入研究认为提高每周的训练频率有益于脑卒中中的功能恢复。结果表明,训练周期为 4~6 周、每周训练 5~7 次是较好的治疗方案。训练效果与每次训练时长之间无明显关系,表明并非单次训练的时间越长、疗效越好。另外, French 等^[25]指出更多的练习、更高剂量的任务训练可以加速脑卒中患者上肢的康复,并增强活动能力。Hubbard 等^[26]指出重复性是任务导向型训练的关键,适当增加重复次数有助于增强肌肉的耐力,并增强运动记忆。但 French 等^[25]认为,重复应当是个性化的,并且与年龄、损伤严重程度和参与者的动机有关。对于年长者,较高的重复次数可能会导致肌肉无力、疲劳或疼痛加剧^[27]。

在运动再学习理论中,如果患者的患侧功能长期无法改善,健侧将接受训练以代偿功能并完成双边训练^[28]。双边手臂训练采用对称或交替方式,重复锻炼手臂的双边动作^[28]。在 Cauraugh 等^[28]纳入的 7 项双边训练实验中,发现脑卒中后的部分功能改善得益于双边手臂训练的累积作用。听觉提示下的节律双上肢训练和常规双上肢训练相结合被认为有很好的治疗效果。Waller 等^[29]认为听觉提示下的节律双上肢训练具备

了基本的肩/肘控制要求,通过节拍器提示患者进行运动,保证了双边训练模式的有效性。在普通训练中也可以发现双边训练的优势。在进行任务训练时,即使双边任务可以满足不同的单方面要求,但当双侧完成某些任务(例如用刀叉进餐)时,两个肢体之间仍然存在强烈的耦合性,这与构成双边任务的单方面技能有所不同,因此双边手臂训练与任务相关训练相结合的疗效更好。

本研究存在一定的局限性:①本研究仅关注任务导向训练对上肢的改善作用;②研究结果仅基于给定的治疗效应值,可能导致证据不足;③不同的纳入标准可能会导致不同的结果。任务导向训练的的目的是在运动再学习理论的基础上,解决患者活动受限的问题,帮助患者实现最佳功能,并非局限于单个或孤立的身体功能障碍,未来仍需要高质量、大样本以及多中心实验来进一步验证。综上,任务导向型训练能够有效改善脑卒中患者的上肢运动功能及日常生活能力,且在脑卒中早期及时干预的效果较为显著。相较于长训练周期,每周增加训练次数并配合短期、适度的训练,对脑卒中患者的功能恢复更好。

参 考 文 献

- [1] Young J, Forster A. Review of stroke rehabilitation [J]. *BMJ*, 2007, 334(7584):86-90. DOI: 10.1136/bmj.39059.456794.68.
- [2] Pollock A, Farmer SE, Brady MC, et al. Interventions for improving upper limb function after stroke [J]. *Stroke*, 2014, 2014(11): CD010820. DOI: 10.1002/14651858.CD010820.pub2.
- [3] Lai SM, Studenski S, Duncan PW, et al. Persisting consequences of stroke measured by the stroke impact scale [J]. *Stroke*, 2002, 33(7):1840-1844. DOI: 10.1161/01.str.0000019289.15440.f2.
- [4] Alon G, Levitt AF, McCarthy PA. Functional electrical stimulation enhancement of upper extremity functional recovery during stroke rehabilitation: a pilot study [J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2007, 21(3): 207-215. DOI: 10.1177/1545968306297871.
- [5] Valkenborghs SR, Visser MM, Nilsson M, et al. Aerobic exercise prior to task-specific training to improve poststroke motor function: a case series [J]. *Physiother Res Int*, 2018, 23(2): 1707. DOI: 10.1002/pri.1707.
- [6] Wolf SL, Blanton S, Baer H, et al. Repetitive task practice: a critical review of constrain-induced movement therapy in stroke [J]. *Neurologist*, 2002, 8(6): 325-338. DOI: 10.1097/01.nrl.0000031014.85777.76.
- [7] Bosch J, O'Donnell MJ, Barreca S, et al. Does task-oriented practice improve upper extremity motor recovery after stroke? a systematic review [J]. *ISRN Stroke*, 2014, 2014(1): 1-10.
- [8] Schmidt RA, Lee TD. Motor control and learning: a behavioral emphasis [J]. *Human Kinet*, 2005, 2005(1): 364.
- [9] Richards LG, Stewart KC, Woodbury ML, et al. Movement-dependent stroke recovery: a systematic review and meta-analysis of TMS and fMRI evidence [J]. *Neuropsychologia*, 2008, 46(1): 3-11. DOI: 10.1016/j.neuropsychologia.2007.08.013.
- [10] French B, Thomas LH, Leathley MJ, et al. Repetitive task training for improving functional ability after stroke [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2007, 17(4): CD006073. DOI: 10.1002/14651858.CD006073.pub2.
- [11] Timmermans A, Lemmens RJ, Monfrance M, et al. Effects of task-oriented robot training on arm function, activity, and quality of life in

- chronic stroke patients; a randomized controlled trial [J]. *J Neuroeng Rehabil*, 2014, 11(5):45. DOI: 10.1186/1743-0003-11-45.
- [12] Kim CY, Kim HD. Effect of crossed-education using a tilt table task oriented approach in subject with post-stroke hemiplegia: a randomized controlled trial [J]. *J Rehabil Med*, 2018, 50(9):792-799. DOI: 10.2340/16501977-2376
- [13] Turton AJ, Wijck F, Smaett HJ, et al. Home-based reach to grasp training for people after stroke is feasible: a pilot randomised controlled trials [J]. *Clinical Rehabilitation*, 2017, 31(7):891-903.
- [14] Umar M, Masood T, Badshah M. Effect of botulinum toxin A & task-specific training on upper limb function in post-stroke focal dystonia [J]. *J Pak Med Assoc*, 2018, 68(4):526-531.
- [15] Marryam M, Umar M. Effectiveness of task oriented training in improving upper limb function after stroke [J]. *Med J*, 2017, 42(3):341-343.
- [16] Hung CS, Hsieh YW, Wu CY, et al. The effects of combination of robot-assisted therapy with task-specific or impairment oriented training on motor function and quality of life in chronic stroke [J]. *PM R*, 2016, 8(8):721-729. DOI: 10.1016/j.pmrj.2016.01.008.
- [17] Fleming MK, Sorinola IO, Roberts-Lewis SF, et al. The effect of combined somatosensory stimulation and task-specific training on upper limb function in chronic stroke; a double-blind randomized controlled trial [J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2015, 29(2):143-152. DOI: 10.1177/1545968314533613.
- [18] Kim SH, Jung MY, Yoo EY. Effects of task oriented training as an added treatment to electromyogram-triggered neuromuscular stimulation on upper extremity function in chronic stroke patients [J]. *Occup Ther Int*, 2016, 23(2):165-174. DOI: 10.1002/oti.1421.
- [19] Song GB. The effects of task-oriented versus repetitive bilateral arm training on upper limb function and activities of daily living in stroke patients [J]. *J Phys Ther Sci*, 2015, 27(5):1353-1355. DOI: 10.1589/jpts.27.1353.
- [20] Waller SM, Whitall J, Jenkins T, et al. Sequencing bilateral and unilateral task oriented training versus task oriented training alone to improve arm function in individual with chronic strokes [J]. *BMC Neurol*, 2014, 14(1):236. DOI: 10.1186/s12883-014-0236-6.
- [21] Silva PB, Antunes FN, Graef P, et al. Strength training associated with task-oriented training to enhance upper-limb motor function in elderly patients with mild impairment after stroke a randomized controlled trial [J]. *Am J Phys Med Rehabil*, 2015, 94(1):11-19. DOI: 10.1097/PHM.000000000000135.
- [22] Cunningham P, Turton AJ, van Wijck F, et al. Task-specific reach-to-grasp training after stroke: development and description of a home-based intervention [J]. *Clin Rehabil*, 2016, 30(8):731-740. DOI: 10.1177/0269215515603438.
- [23] van Exel NJ, Reimer SO, Koopmanschap MA. Assessment of post-stroke quality of life in cost-effectiveness studies: the usefulness of the Barthel index and the EuroQol-5D [J]. *Qual Life Res*, 2004, 13(2):427-433. DOI: 10.1023/B:QURE.0000018496.02968.50.
- [24] Rensink M, Schuurmans M, Lindeman E, et al. Task-oriented training in rehabilitation after stroke systematic review [J]. *J Adv Nurs*, 2009, 65(4):737-754. DOI: 10.1111/j.1365-2648.2008.04925.x.
- [25] French B, Thomas L, Leathley M, et al. Does repetitive task training improve functional activity after stroke? A cochrane systematic review and meta-analysis [J]. *J Rehabil Med*, 2010, 42(1):9-15. DOI: 10.2340/16501977-0473.
- [26] Hubbard I, Neilson C, Carey L. Task-specific training: evidence for and translation on clinical practice [J]. *Occup Ther Int*, 2009, 16(3-4):175-189. DOI: 10.1002/oti.275.
- [27] Shirahama K, Gocyou M, Morita T, et al. Development of a task-specific occupational therapy training menu for the improvement of upper limb function in stroke patients [J]. *Asian J Occup Ther*, 2016, 11(1):43-51.
- [28] Cauraugh JH, Lodha N, Naik SK, et al. Bilateral movement training and stroke motor recovery progress: a structured review and meta-analysis [J]. *Hum Mov Sci*, 2010, 29(5):853-870. DOI: 10.1016/j.humov.2009.09.004.
- [29] Waller S, Whitall J. Bilateral arm training; why and who benefits [J]. *NeuroRehabilitation*, 2008, 23(1):29-41.

(修回日期:2021-07-03)

(本文编辑:凌琛)