

·述评·

“中枢-外周-中枢”闭环康复—— 脑卒中后手功能康复新理念*

贾杰¹



贾杰教授

世界卫生组织调查显示,半数以上脑卒中患者发生手功能障碍^[1],手功能障碍成为影响患者独立生活能力的重要因素^[2]。脑卒中后手功能障碍康复治疗的系列研究提示^[3-5]，“中枢-外周-中枢”闭环康复干预模式,在提升患者上肢及手功能障碍中发挥着作用,成为脑卒中后手功能康复研究领域的热点,已引起学界重视。

1 脑卒中后手功能康复的概念

“脑卒中后手功能康复”是指所有可以促进脑卒中后手功能恢复的干预措施的整合,它贯穿于临床治疗、功能评估、康复训练、家庭社会支持等各个方面。脑卒中后物理治疗、作业治疗、康复工程及义肢矫形中涉及手功能康复的所有内容都是归属于“脑卒中后手功能康复”这一大框架下的。其核心理念是中枢干预和外周干预的统筹,即“中枢-外周-中枢”闭环干预模式。

关于“脑卒中后手功能康复”这一概念的理解存在一个常见误区,即“脑卒中后手功能康复”仅属于“作业治疗”的范畴。据2001年WHO颁布的ICF分类,作业治疗指的是利用有意义的活动和环境的改良作为治疗媒介来提高患者的日常生活作业功能,以达到最大限度地恢复患者躯体、心理和社会方面的功能^[7]。在实际应用中,由于大量的作业治疗活动需要手和上肢的参与,所以很容易将二者混为一谈。但根据上述的“脑卒中后手功能康复”的概念,其涵盖的内容不仅有“作业治疗”的方面,还包括了物理治疗、康复工程及义肢矫形等有关手功能康复的部分,因此二者存在交集但并无从属关系。

2 中枢干预

随着康复治疗技术的不断发展,对于脑卒中后手功能障碍的康复,除了传统的作业治疗、物理治疗,一些新的治疗技术不断被应用,如经颅直流电刺激、脑-计算机接口、镜像(多模态镜像)治疗、运动想象、经颅磁刺激等技术。上述技术的共同点是通过各种精准定位,在损伤脑区或功能脑区进行“直接”刺激。对于这种“直接”刺激,学界称之为“非侵入性脑部刺激”或“中枢干预”。“中枢干预”与传统的康复治疗不同,它是针对手部功能障碍在主管手部功能的特定脑区进行刺激,希望通过这种刺激来实现恢复受损的手功能的目的。如何将这“中枢干预”新技术在脑卒中后手功能康复治疗中发挥最大作用,是学界关注的焦点。笔者认为,在

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2016.11.001

*基金项目:“十二五”国家科技支撑计划项目(2013BAI10B03);国家高技术研究发展计划项目(863计划)(2015AA020501);上海市科委科研项目(13441901400,15441901600,16441905302)

1 复旦大学附属华山医院康复医学科,上海,200040

作者简介:贾杰,女,教授,博士研究生导师;收稿日期:2016-10-09

“中枢干预”过程,特别是在“中枢干预”同时或之后,脑区激活的状态下合理地给予临床常用的“作业治疗、物理治疗”,将会是一种新的康复治疗模式。

2.1 经颅直流电刺激

经颅直流电刺激(transcranial direct current stimulation, tDCS)是一种非侵入性的脑刺激技术。Priori等^[8]提出后,研究发现, tDCS刺激大脑后可引起皮质兴奋性的改变,且阳极 tDCS刺激相应的初级运动皮质后,可增强健康受试者非利手的精细活动能力^[9-10]。tDCS还可有效改善脑卒中患者上肢及手功能障碍,提高Fugl-Meyer评分^[11]。贾杰课题组^[12]进行了tDCS促进脑卒中慢性期患者上肢及手功能恢复的研究,通过功能性磁共振分析发现, tDCS通过调节大脑皮质兴奋性,解除健侧大脑半球对患侧的过度抑制,使双侧半球达到新的平衡,从而促进患者运动功能恢复。

2.2 脑-计算机接口

脑-机接口(brain-computer interface, BCI)指不依赖于大脑外周神经与肌肉组成的正常输出通路,而直接与外部设备如功能性电刺激建立连接的通路系统。Kim等^[13]进行了关于动作观察训练和基于脑-机接口的功能性电刺激对脑卒中患者上肢运动障碍影响的随机对照实验,看到试验组的上肢关节活动度、上肢Fugl-Meyer量表评分和改良Barthel指数评分均明显高于对照组。

2.3 镜像疗法

镜像疗法(mirror therapy, MT)也称为镜像视觉反馈疗法(mirror visual feedback, MVF),在上肢运动康复及疼痛、认知等治疗中应用广泛。meta分析显示,该疗法作用于中枢,最终能够改善脑卒中后患者上肢手运动功能、降低疼痛、改善单侧忽略和提高日常生活活动(activity of daily life, ADL)能力^[14]。

目前国际上多采用传统的镜像疗法,即平面镜成像,从治疗设备上限制了其操作实施和疗效。丁力等^[15]提出视频引导下的多模态镜像疗法,通过合理设计,改造传统成像设备,即利用摄像头拍摄健手影像,通过处理后将镜像翻转的影像反馈到患侧并对训练进行规范、系统的操作,以更好地形成视错觉,达到激活特定脑区的目的。该方法应用于1例慢性期脑卒中患者,训练后患者手部精细功能恢复显著, fMRI显示大脑运动皮质激活增强,在中枢神经方面发挥了一定作用,并取得外周功能提高的效果。

2.4 运动想象

运动想象(motor imagery, MI)是指运动活动在内心反复地模拟排练,而不伴有明显的身体活动。运动想象训练(motor imagery training, MIT)是一种较具潜力的中枢干预技术,它能充分调动脑卒中患者的主观能动性,实施方便,为脑卒中患者的康复奠定中枢重塑基础。

2.5 经颅磁刺激

经颅磁刺激(transcranial magnetic stimulation, TMS)是一种用于调节和干预大脑功能的中枢干预技术,由Barker等^[16]首创。meta分析显示,低频重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)在改善手部整体功能的同时还能够提高手指运动功能,并且不会对健侧手功能造成影响,对脑卒中患者的患侧手部运动功能的恢复具有积极作用^[17]。

3 外周干预

脑卒中后手功能的“外周干预”是不直接作用于中枢神经系统的促进手功能恢复的康复治疗手段的统称。传统的四大技术——Bobath、Brunnstrom、PNF、Rood技术常用于手功能外周康复,这四种技术的共同特质在于都是基于中枢神经的可塑性理论。另外,针对脑卒中患者上肢功能恢复的作业疗法、强制性运动疗法、双侧训练、抗痉挛治疗、生物反馈技术、电刺激技术也常被用于临床治疗中。随着各个领域融合的进一步加深,基于高新技术的上肢康复机器人技术、辅助支具、任务导向性训练等也广泛地应用于康复治疗中。这些外周干预措施通过感觉运动系统向中枢神经不断输入刺激,或者是通过强化训练正确的运动模式以促进

中枢神经系统重塑,来实现脑卒中后手功能的恢复。

4 “中枢-外周-中枢”闭环康复理论

目前,外周干预的脑损伤后康复治疗技术已广泛应用。而随着患者对脑卒中康复的需求和期望逐步增高,单纯的“外周干预”在脑卒中患者手功能的康复应用的局限性已逐步显现。近年来脑科学发展迅猛,各类中枢干预的治疗方法已初具雏形。中枢干预旨在通过直接对相关脑区进行刺激,激活功能脑区,提高突触可塑性,从而提高康复治疗的效率;而外周干预,主要基于脑卒中康复自然病理过程,遵循神经发育一般规律,对患者进行不同时期适宜的制定康复治疗方案。外周干预的最终目标在于通过强化运动控制训练,反馈于中枢,促进脑功能重塑和神经再支配。因此,中枢干预与外周干预相辅相成,即本文所提出的“中枢-外周-中枢”闭环康复理论。

该理论充分运用“中枢干预”与“外周干预”两大治疗手段,通过中枢干预促进功能脑区激活,提高神经可塑性,通过外周干预强化感觉与运动控制模式对中枢的正性反馈与输入,从而促进脑功能的重塑。基于“中枢-外周-中枢”的闭合环路模式,有效利用中枢与外周干预之间的有机融合,形成“闭环”式信息反馈,最终结果作用于患者特定脑区或功能相关脑区。该理论对“外周干预”与“中枢干预”的功能进行互补,使之针对脑损伤后皮质功能改变的本质问题,以大脑的可塑性以及神经通路的重塑为基础,促进中枢重塑和外周控制,进而促进功能恢复。

“中枢-外周-中枢”闭环康复理论将手功能康复向脑功能康复转移,将康复治疗技术与康复设备结合,基于该理论的前瞻性研究,以及多中心、大样本的随机对照研究也应该逐步开展,为新兴理论提供循证医学依据。

参考文献

- [1] Dobkin BH. Clinical practice. Rehabilitation after stroke[J]. N Engl J Med, 2005, 352(16): 1677—1684.
- [2] Nam HU, Huh JS, Yoo JN, et al. Effect of dominant hand paralysis on quality of life in patients with subacute stroke[J]. Ann Rehabil Med, 2014, 38(4): 450—457.
- [3] 唐朝正,贾杰. 经皮神经刺激在脑卒中后上肢功能障碍中的应用[J]. 中国康复理论与实践, 2014, (4): 306—310.
- [4] 唐朝正,丁政,张晓莉,等. 经皮神经电刺激在脑卒中后肩手综合征的应用[J]. 中国疼痛医学杂志, 2015, 21(6):458—460.
- [5] 唐朝正,赵智勇,孙莉敏,等. 运动想象结合任务导向训练在脑卒中后手功能康复中作用的fMRI研究[J]. 中国运动医学杂志, 2015(5): 495—499.
- [6] 贾杰. 脑卒中后手功能康复现状[J]. 老年医学与保健, 2015, 21(3):129—131.
- [7] WHO. ICF: International classification of functioning, disability and health. Geneva: WHO. 2002.
- [8] Priori A, Berardelli A, Rona S, et al. Polarization of the human motor cortex through the scalp[J]. Neuroreport, 1998, 9(10):2257—2260.
- [9] Nitsche MA, Paulus W. Excitability changes induced in the human motor cortex by weak transcranial direct current stimulation[J]. J Physiol, 2000, 527(3):633—639.
- [10] Matsuo A, Maeoka H, Hiyamizu M, et al. Enhancement of precise hand movement by transcranial direct current stimulation[J]. Neuroreport, 2011, 22(2):78—82.
- [11] Elsner B, Kugler J, Pohl M, et al. Transcranial direct current stimulation(tDCS) for improving function and activities of daily living in patients after stroke[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2013, 11:CD009645.
- [12] Tang C, Chen C, Jia J. Bilateral transcranial direct current stimulation improving hand dysfunction after chronic stroke[C]. Abstracts ISPRM, 2016, Kuala Lumpur, Malaysia, 434
- [13] Kim T, Kim S, Lee BH. Effects of action observational training plus brain-computer interface-based functional electrical stimulation on paretic arm motor recovery in patient with stroke:a randomized controlled Trial[J].Occup Ther Int, 2015, In press.
- [14] Thieme H, Mehrholz J, Pohl M, et al. Mirror therapy for improving motor function after stroke[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2012,3:8449.
- [15] 丁力,贾杰. “镜像疗法”作为一种康复治疗技术的新进展[J]. 中国康复医学杂志, 2015, 30(5):509—512.
- [16] Barker AT, Jalinous R, Freeston IL. Non—invasive magnetic stimulation of human motor cortex[J]. Lancet, 1985, 1 (8437):1106—1107.
- [17] 乐趣,屈云,朱守娟,等. 低频重复经颅磁刺激对脑卒中后手部运动功能康复疗效的荟萃分析[J]. 生物医学工程学杂志, 2013,30(6): 1229—1234.