

反复促通疗法在脑卒中偏瘫患者肢体运动功能障碍中的应用进展

郝希来¹ 郭志焱^{2*} 崔琛¹ 李磊¹

(1 瓦房店第三医院有限责任公司康复治疗科, 116300, 辽宁省大连市瓦房店市瓦房店第三医院(文化路);

2. 重庆医科大学附属第二医院耳鼻咽喉科, 400010, 重庆市渝中区临江路 74 号)

版权说明: 本文是根据知识共享署名 - 非商业性使用 4.0 国际许可协议进行发布的开放获取文章。允许以任何方式分享与复制, 只需要注明原作者和文章来源, 并禁止将其用于商业目的。

摘要: 反复促通疗法(川平法)是一种新的促通技术, 并通过反复进行, 实现随意运动所需的神经通路重建及强化。本文主要是文献整理关于近年来反复促通疗法在脑卒中偏瘫患者肢体运动功能障碍中的应用, 介绍反复促通疗法的概念与发展及临床应用情况, 同时总结其临床效果并作出总结与展望。

关键词: 反复促通疗法; 脑卒中; 运动功能

DOI: <https://doi.org/10.62177/fcdt.v1i3.526>

脑卒中是由脑部血管堵塞或破裂导致脑部血液不能及时供应而引发脑组织损伤的疾病, 具有发病率高、致残率高等特点^[1]。据报道, 老年人致残的最大原因就是由脑卒中所引起, 在幸存的脑卒中患者中, 接近 2/3 的人存在不同的功能障碍^[2], 尤其是肢体运动功能方面, 很大程度上影响患者生活质量, 加强对脑卒中后肢体运动功能康复, 能够有利于改善偏瘫肢体运动功能和日常生活能力^[3]。近年来, 随着脑卒中康复治疗技术在国内的多种引进, 反复促通疗法作为一种新颖的、以神经生理学和脑的可塑性为基础的技术而出现, 简单易学, 患者容易接受, 不需要仪器, 便于开展^[4], 很好的提高患者参与的积极性。据报道, 反复促通疗法能显著的提升脑卒中患者肢体运动功能及日常生活能力^[5]。所以, 重视反复促通疗法在脑卒中偏瘫患者肢体运动功能障碍中的应用具有重要的临床意义。本文主要介绍反复促通疗法的概念与发展以及在脑卒中肢体运动功能障碍中的临床应用效果, 现综述如下。

一、反复促通疗法的概念与发展

反复促通疗法 (repetitive facilitative exercise, RFE) 是由日本川平和美教授在 2006 年提出, 又称“川平

作者简介: 郝希来, 男, 本科, 神经康复方向, 15524771390, 564447550@qq.com; 郭志焱, 男, 博士研究生, 15589786535, 1453155129@qq.com

基金项目: 无。

法”，2015年被收入日本《修改版脑卒中康复指南》，是一种新的偏瘫运动功能促通技术，是以神经生理学和脑的可塑性为基础^[5]，该技术以强化和重建神经传导通路为目标，将姿势反射、牵张反射、皮肤肌肉反射等多种反射方法联合应用，通过高频率重复刺激和特定的神经诱发模式，抑制协同运动，促进患者完成随意运动。在强化特定神经传导通路的基础上，促进目标肌肉的收缩，从而完成患者的自我学习。与以往的神经促通技术对比，反复促通疗法可以使神经冲动传导的准确率和效率有更大的提高^[6-7]。

反复促通疗法能够引导患者往正确的神经回路上做出努力，从而提高治疗效率，其主要注重两个方面，一方面是目标神经通路的兴奋，另一方面是神经通路兴奋水平的调整。对同一运动模式进行反复促通疗法，可有效地强化目标神经通路。调整目标神经通路的兴奋程度，可以应用姿势反射、牵张反射和皮肤肌肉反射等，也可以联用电刺激、康复机器人等，并已在临床试验中证实持续性神经肌肉电刺激下实施反复促通疗法可以明显改善拇指及偏瘫手功能恢复^[8-9]。为了目标神经回路的强化以及随意运动的提高，有必要去调整其他神经回路的兴奋水平。调整神经通路兴奋水平的方法有经颅磁刺激法、经颅直流电刺激等。但重中之重是通过不断实现和反复意图动作来使神经回路重建和强化。反复促通疗法的实施是由肢体的近端到远端逐步开始。反复促通疗法更注重手指的精细活动训练，比如抓、捏等，而且非常重视健侧功能的强化训练。目前，反复促通疗法在临床上的应用非常普遍，很多临床试验证实了其有效性，且帮助了数以万计的患者重返家庭和社会。

二、在脑卒中肢体康复中的临床应用

（一）反复促通疗法在上肢运动功能康复中的应用

在脑卒中偏瘫患者中，上肢运动功能障碍是常见问题，大约有80%的脑卒中患者在第一次发病后就出现上肢运动功能上的问题^[10]，很多患者出院后依然存在严重的上肢运动功能障碍问题。脑卒中后上肢运动障碍会给患者带来心理及精神上的问题并影响生活质量^[11]。陶祥聿等^[5]为了观察反复促通疗法治疗脑卒中偏瘫患者的临床效果，将120例脑卒中患者随机分为观察组和对照组，两组患者均进行常规康复治疗，观察组辅以反复促通疗法，治疗4周后发现两组患者Fugl-Meyer运动功能量表（fugl-meyer motor function assessment, FMA）和改良Barthel指数（the barthel index of ADL, MBI）评分均提高，但观察组患者评分明显高于对照组，证实了反复促通疗法治疗效果更显著。王晓光等^[12]为了探究反复促通疗法治疗脑卒中合并高血压患者手功能的临床效果，将112例脑卒中合并高血压偏瘫患者随机分为对照组和观察组，对照组进行常规训练，观察组在常规训练基础上增加反复促通疗法，治疗4周后发现观察组指标均高于对照组，证实了反复促通疗法治疗脑卒中合并高血压患者的手功能障碍疗效确切。川平和美教授等^[13]采用反复促通疗法和随意运动辅助型电刺激装置（IVES）并用疗法，选取了一例在医院康复两个月后回家的重度右侧偏瘫患者，出院两天后开始上门康复，每次40分钟，每周2次，干预内容是针对右侧瘫痪上肢进行反复促通疗法20分钟，并用IVES，剩余20分钟进行进食等实际动作练习，8周后患者上肢及手功能明显改善，得到了超越以往常识的效果。同样国内陈佳梦等^[14]想要观察川平法联合功能性电刺激的治疗效果，将90例脑卒中恢复期偏瘫患者平均分为对照组、川平组和联合组，治疗2个月后发现使用川平法联合功能性电刺激的治疗效果远高于其余两组，证实了该联合方法可以更好的改善恢复期偏瘫患者手部运动功能。

（二）反复促通疗法在下肢运动功能康复中的应用

下肢运动功能障碍是中风患者常见的功能障碍之一，中风后早期，约63%的患者不能独立完成步行，虽然给予临床及康复治疗，但仍旧有很多患者不能独立完成步行^[15]。提高独自步行能力是脑卒中后最重要的康复任务之一^[16]。川平和美教授等^[17]选取了11名脑卒中恢复期患者，干预措施是对患者躯干和偏

瘫下肢并用反复促通疗法同时给予低频电刺激和振动刺激,并强调非瘫痪侧立腿的促通下步行训练,发现可以很好的改善下肢运动功能及步态异常。而国内姜文等^[18]使用反复促通疗法联合肌电反馈式助力电刺激在治疗偏瘫患者下肢运动功能障碍时,发现较常规康复治疗,偏瘫患者下肢运动功能改善的效果更显著。陈忠强等^[19]为了观察反复促通疗法的步行训练对脑卒中患者下肢功能重建的影响,选取了60例恢复期脑卒中患者,随机分为观察组和对照组各30例,两组接受相同常规治疗,观察组在常规训练基础上增加反复促通疗法的步行训练,4周后发现,观察组效果明显高于对照组,证实了反复促通疗法的步行训练对脑卒中患者下肢运动功能及步行功能重建有积极的效果。孟祥凤^[20]使用智能下肢康复机器人结合反复促通疗法改善偏瘫患者下肢运动功能障碍时,发现下肢机器人结合反复促通疗法组在FMA运动功能评定量表下肢部分、Berg平衡量表和功能性步行量表的评分上更为突出,即偏瘫患者的下肢运动功能、平衡及步行功能改善的更显著。

(三) 反复促通疗法联合传统中医疗法在肢体运动功能康复中的应用

近年来,传统中医疗法越来越受到人们的重视,在脑卒中康复中应用的越来越广泛。吕菲^[21]为了观察头针结合反复促通疗法治疗脑卒中后上肢功能障碍的临床效果,将患者随机分为反复促通疗法组、对照组、头针加反复促通疗法组,治疗4周后发现三组患者上肢功能均提高了,但头针加反复促通疗法组较其余两组效果更显著,因此得出结论:头针联合反复促通疗法治疗脑卒中后上肢功能障碍效果更具有效性。同样庞争争等^[22]发现利用头针结合反复促通疗法治疗偏瘫患者下肢运动功能障碍有较好疗效。董春雪等^[23]为了探究用针刺结合川平疗法治疗脑卒中后上肢功能障碍的临床效果,将患者随机分为对照组和观察组,两组患者接受相同的康复和针刺治疗,观察组在此基础上给予反复促通疗法,治疗4周和8周后测评两组患者上肢功能均提高且针刺结合反复促通疗法治疗组的FMA和MBI评分升高值明显高于对照组,由此可以证实针刺联合反复促通疗法治疗脑卒中后上肢功能障碍疗效肯定。而徐浩繁^[24]为了探讨中药熏洗联合反复促通疗法治疗脑卒中患者下肢运动功能障碍的临床效果,将患者随机分为反复促通疗法组和联合组,治疗6周后发现联合组治疗效果更突出,从而得出了结论:该联合方法能够有效的改善脑卒中偏瘫患者下肢运动功能障碍。

(四) 反复促通疗法联合重复经颅磁在肢体运动功能康复中的应用

重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS),已经被更多的学者应用在脑卒中后康复, rTMS可通过改变皮层兴奋性和诱导神经可塑性来促进脑卒中患者功能提高^[25]。应用比较多的rTMS模式是:利用高频刺激(>5 Hz)来提高皮层兴奋性和利用低频刺激(≤ 1 Hz)来降低皮层兴奋性^[26]。李琪等^[27]为了探究反复促通疗法联合低频rTMs治疗脑卒中患者上肢功能障碍的临床效果,将30例脑卒中后上肢运动功能障碍的患者随机分为对照组、RFE组、RFE联合rTMS组,治疗4周后发现联合组在FMA和上肢动作研究量表评分上明显高于其余两组,因此证实了反复促通疗法结合低频rTMS治疗脑卒中后上肢功能障碍的疗效肯定。同样庞争争等^[28]为了观察rTMS联合反复促通疗法治疗脑卒中后上肢运动功能康复的临床效果,将70例脑卒中患者随机分为对照组和观察组,两组均接受常规康复训练和频率为1Hz的rTMS治疗,观察组在此基础上给予反复促通疗法,治疗4周后发现两组患者FMA运动功能评定量表上肢部分及MBI评分均提高且观察组评分更突出,由此得出结论, rTMS联合反复促通疗法治疗脑卒中后上肢运动功能康复的疗效确切。而吕亚希等^[29]应用rTMS结合反复促通疗法治疗脑卒中后下肢运动功能中发现,在经过4周的治疗后,患者的下肢运动功能、平衡及步行能力均较对照组有较大的提高。

三、小结与展望

反复促通疗法是一种安全且简单易学的促通技术,是通过强化和重建神经传导通路来促进脑卒中患

者肢体运动功能障碍的恢复,临床疗效显著。

目前针对反复促通疗法的临床实验比较少,样本数量小,方法学质量低,且研究方案不同,导致我们无法得到临床上最佳的训练量、训练时间以及介入的最佳时间等。正因如此,反复促通疗法在临床上治疗脑卒中偏瘫患者肢体功能障碍的科研方向更多,应用前景更广泛。虽然反复促通疗法在我国的研究与国际上有着很大的差距,但是随着我国康复技术的快速提升,我们逐渐会与国际接轨。不仅如此,我们应该响应国家政策,更好的联合传统中医疗法,比如本文提到的针刺以及中药熏蒸,还可以应用艾灸、汤药、推拿等,将其与反复促通疗法相结合,开发出中国独具特色的康复技术。而且笔者建议,将来我们一方面要提高治疗师使用反复促通疗法的技术水平,另一方面要提高临床研究设计方面,做到多中心、大样本、高质量的研究来探讨反复促通疗法在脑卒中偏瘫患者肢体运动功能康复中的应用效果,并更好的服务于患者。

利益冲突

作者声明,在发表本文方面不存在任何利益冲突。

参考文献

- [1] Writing Group Members, Mozaffarian D, Benjamin EJ, et al.Heart disease and stroke statistics–2016 update:a report from the American Heart Association[J].Circulation, 2016, 133(4):e38–e360
- [2] Jiang M, Su Y, Liu G, et al.Predicting the non–survival outcome of large hemispheric infarction patients via quantitative electroencephalography:superiority to visual electroencephalography and the Glasgow Coma Scale[J].Neuroscience Letters, 2019, 706:88–92
- [3] 李丽珍.脑卒中早期加强功能康复锻炼对预后影响探讨[J].心血管病防治知识:学术版, 2014, (16):27–29
- [4] 戴雨,余雨枫,孙羽健等.反复促通疗法对脑卒中患者运动功能康复效果的 Meta 分析[J].中国疗养医学, 2024, 05:30–35
- [5] 陶徉聿,王晓光,薛新宏等.反复促通疗法在卒中偏瘫患者中的疗效观察[J].慢性病学杂志, 2022, 09:1398–1400+1403
- [6] 川平和美.促通反復療法を訓練用ロボットに活かす:効率的な神経路の再建強化を目指して特集 神経回路の再建:最新テクノロジーによる臨床実践への幕開[J].学会誌, 2018, 42(2):95–100
- [7] Kawahira K, Shimodozono M, Etoh S, et al.Effects of intensive repetition of a new facilitation technique on motor functional recovery of the hemiplegic upper limb and hand[J].Brain Inj, 2010, 24(10):1202–1213
- [8] 豊栄, 峻.母指に局限した運動麻痺に対して持続的神経筋電気刺激下の促通反復療法を実施した脳卒中急性期の一例 A case study.[J].作業療法, 2022, 41(5):602–609
- [9] 顾彬,王文帅,诸桥直纪等.神经肌肉电刺激同步反复促通疗法联合治疗对卒中后偏瘫手功能的影响[J].中国老年保健医学, 2024, 03:3–6
- [10] Han C, Wang Q, Meng PP, et al.Effects of intensity of arm training on hemiplegic upper extremity motor recovery in stroke patients:a randomized controlled trial[J].Clin Rehabil, 2013, 27(1):75–81
- [11] Morris JH, van Wijck F, Joice S, et al.Predicting health related quality of life 6 months after stroke:the role of anxiety and upper limb dysfunction[J].Disabil Rehabil, 2013, 35(4):291–299
- [12] 王晓光,陶徉聿,薛新宏等.反复促通疗法对脑卒中合并高血压偏瘫患者手功能的影响[J].华北理

- 工大学学报 (医学版), 2022, 04:296–300
- [13] 福田 貴洸 ; 川平 和美 . 促通反復療法と IVES の併用療法 (2 回 / 週 , 訪問リハビリテーション) が有効だった重度片麻痺上肢の一例 [J]. Congress of the Japanese Physical Therapy Association, 2017, Vol.2016:1031–1031
- [14] 陈佳梦 , 张晓雪 , 齐丽娜等 . 川平法联合功能性电刺激对脑卒中恢复期患者手功能的影响 [J]. 华北理工大学学报 (医学版), 2022, 06:475–480
- [15] Jang SH. The recovery of walking in stroke patients: a review [J]. Int J Rehabil Res, 2010, 33:285–289
- [16] HILL G, REGAN S, FRANCIS R. Research priorities to improve stroke outcomes [J]. Lancet Neurol, 2022, 21(4):312–313
- [17] 杉本 誠 , 遠藤 敏 , 北澤 由紀恵等 . 日間の集中治療促通反復療法と電気 ? 振動刺激の併用療法で歩容異常反張膝と分廻しが改善した慢性期片麻痺の一例 [J]. 理学療法学 , 2020, 47S1(0):F-138
- [18] 姜文 , 郭川 , 徐胜等 . 反复促通疗法联合肌电反馈式助力电刺激对卒中偏瘫患者下肢运动功能障碍的效果研究 [J]. 中国脑血管病杂志 , 2022, 08:548–553+571
- [19] 陈忠强 , 康赵颖 , 占道伟等 . 基于反复促通疗法的步行训练对脑卒中患者下肢功能重建的影响 [J]. 中国康复 , 2024, 02:81–84
- [20] 孟祥凤 . 反复促通疗法 (川平法) 结合智能下肢康复机器人对脑卒中偏瘫患者下肢运动功能的影响 [D]. 黑龙江中医药大学 , 2021.
- [21] 吕菲 . 头针结合反复促通疗法对脑卒中后上肢功能障碍的临床研究 [D]. 山东中医药大学 , 2021.
- [22] 庞争争 , 吕亚希 , 高春华 . 头针联合反复促通疗法对偏瘫患者下肢运动功能的疗效观察 [J]. 神经损伤与功能重建 , 2023, 09:518–521
- [23] 董春雪 , 孟庆楠 , 李卉等 . 针刺联合川平法对脑卒中后上肢功能障碍的临床疗效 [J]. 中国当代医药 , 2023, 19:61–63+67
- [24] 徐浩繁 . 中药熏洗联合反复促通疗法对脑卒中偏瘫患者下肢运动功能障碍的疗效观察 [D]. 黑龙江中医药大学 , 2021.
- [25] ZIEMANN U. TMS induced plasticity in human cortex [J]. Rev Neurosci, 2004, 15(4):253–266
- [26] ROSSINI P M, BURKE D, CHEN R, et al. Non-invasive electrical and magnetic stimulation of the brain, spinal cord, roots and peripheral nerves: basic principles and procedures for routine clinical and research application An updated report from an IFCN committee [J]. Clinical Neurophysiology, 2015, 126(6):1071–1107
- [27] 李琦 , 程瑞动 , 闻万顺等 . 反复促通疗法结合低频重复经颅磁刺激对脑卒中后上肢功能障碍的疗效评估 [J]. 中国现代医生 , 2018, 26:1–5+10
- [28] 庞争争 , 计弯弯 , 张环等 . 重复经颅磁刺激联合反复促通疗法对脑卒中患者上肢运动功能康复的疗效观察 [J]. 中国康复 , 2022, 08:464–467
- [29] 吕亚希 , 庞争争 , 谭大洲等 . 重复经颅磁刺激结合反复促通疗法对脑卒中后下肢运动功能的影响 [J]. 中国康复 , 2024, 06:336–339