

脑损伤、脑卒中后康复的神经生理学基础

徐建国 姜琳 综述 游潮 审校

[关键词] 脑损伤;脑卒中;康复;神经生理学

中图分类号: R743.3, R493, R338 文献标识码: A 文章编号: 1006-9771(2002)10-0582-02

尽管随着科学技术的进步,医疗技术的水平也在不断提高,但颅脑损伤和脑卒中的死亡率、致残率依然很高,给社会、家庭、个人带来了很大的负担。由于 1928 年 Cajal 断言哺乳动物的中枢神经系统(central nervous system, CNS)没有再生能力,人们对这类疾病后遗症的康复治疗没有给予足够的重视。近 10 多年来的研究表明,当给损伤的中枢神经提供适当的条件后, CNS 具有较大的可塑性,甚至能够再生。因此,脑损伤、脑卒中后后遗症的康复目前日益受到重视。康复训练的早期介入,使该类疾病的患者在改善感觉、运动、行为能力方面获得明显的疗效^[1]。

脑损伤、脑卒中的康复治疗主要包括运动功能、日常生活能力、语言思维、学习和记忆等方面的治疗,方法有训练、手术、针刺等。目前,国内的运动功能、日常生活能力康复训练程序比较一致,采取 FMA 和 Barthel 指数测评,具有客观性;但对语言思维、学习和记忆能力的训练还有待规范和深入研究,采取的方法应进一步丰富。本文对各种康复治疗涉及的神经生理学原理作一介绍,并探讨理论上的进展导致实践手段改进的可能性。

1 运动功能康复

1.1 神经生理学理论认为,脑卒中、脑损伤后,中枢神经系统在结构和功能上具有重新组织能力或可塑性,在条件适宜时部分神经元可以再生。因此,康复治疗中可通过输入正常的运动模式来影响输出,促进正常功能模式的形成,达到运动功能最大程度恢复的目的。正规康复治疗不但可导致大脑皮层功能区“模式整合”的完成,在运动过程中协调性也得到训练,肌肉和关节的运动反过来又向中枢神经系统提供了大量的浅、深感觉冲动的输入,起到激活作用,而且能有效地防止废用综合征的产生,避免肢体痉挛及非麻痹侧的肌萎缩,使患者的肢体运动尽可能达到协调和自然,提高生活自理程度^[2]。

1.2 由于上肢以灵活、协调以及精细和技能性运动为

主,下肢活动以负重、步行为主,故支配上肢的相应中枢区域的突触联系更为复杂,支配下肢的相应区域的突触联系相对简单。因此支配上肢的中枢区域损伤后代偿的时间长,程序复杂,需加强训练,以促进康复^[3]。

1.3 生理学基础研究证实,正常状态下中枢神经系统只有部分突触经常活动,处于使用和活化状态,其他部分突触呈“休眠”状态。中枢神经损伤后,受伤神经细胞的轴突末端可出现新生突触即发芽,其阈值随使用程度而发生改变,所形成的新生神经通路更易被激活。该理论可解释恢复期患者的感觉过敏、倒错等现象。若不使用,新生的突触则萎缩、消失。因此,脑损伤后接受及时的康复训练可实现中枢神经功能部分重建。另外,运动系统在很大程度上依赖于感觉系统对外界环境的有效反应,康复训练可人为、有目的地控制感觉输入,抑制或促进运动输出。而且,肢体活动可使相应皮层的血流量增加,这也给神经元的再生和重塑提供了一个良好的环境^[4]。

1.4 现代神经可塑性理论认为,某些神经细胞受损以后,其他的神经细胞通过神经环路的再生重组,加强突触间的联系来代偿神经细胞的功能。但功能的可塑性并不一定需要神经元的重组,通过实践就可迅速获得。正常而有效的运动实践不但有利于神经系统在功能上的恢复,而且可促进神经系统在力学上的整合^[5]。

1.5 1978 年,Both 提出了神经发育理论。该理论认为中枢神经系统损伤后会使正常情况下受控制的下位中枢开始活动,从而引发不正常的姿势和异常的动作。根据该理论,我们在训练脑损伤患者时,可依儿童动作发育的顺序,通过抑制不正常的运动模式、异常的张力和异常的协同方式来促使正常运动模式的建立,即进行从翻身、坐、爬、跪,再到站、走、跑的训练。该疗法目前影响最大,效果最肯定,但强调患者的主动参与^[6]。

2 再学习与记忆

传统观点认为,学习和记忆过程的神经基础是神经元之间的通讯联系,不同的记忆方式有各自不同的神经基础。陈述性记忆(expressive memory)即与认知功能有关的记忆需要有边缘系统的参与,而非陈述性记忆(或称隐含性记忆,implicit memory)需基底神经节的参与。如果损伤只局限于海马则导致逆行性遗忘,

作者单位: 1. 610041 四川成都市,四川大学华西医院神经外科(徐建国、游潮); 2. 641300 四川资阳市,资阳市人民医院内科(姜琳)。作者简介:徐建国(1973-),男,在读博士,住院医师,主要研究方向:脑外伤及脑肿瘤的基因治疗。

对运动技巧性学习并无影响,而基底神经节新纹状体尾部的损伤可致运动学习的严重障碍,但对认知记忆则没有影响^[1]。最近的研究显示,尽管海马和颞叶联合皮层对人类记忆有特殊的重要性,但记忆的定位在中枢神经系统十分弥散,并且神经系统的所有部分都具有进行学习和记忆所需的可塑性^[7]。这种可塑性可以表现为突触结构的可塑性和突触传递的重塑性。前者指突触形态的改变,以及新的突触传递联系的形成和传递功能的建立,是一种持续时间较长的可塑性,在长期记忆中发挥作用;后者指突触的反复活动引起突触传递效率的增加或降低^[8-9],这在 Jorgensen 的电生理实验中已得到证实。

对于脑损伤患者,尤其是智力劳动者或技术工作者,恢复其学习和记忆能力使其重新投入社会工作具有重大的意义。但目前尚无统一的确定方案。总的说来,要使患者处于一个适当的环境,强调注意力、动机和重点,用手法和言语使患者进入模拟角色,进行主动性练习,要有持续性,加大内源性的反馈内容。

3 针刺治疗

颅脑 CT 研究显示,针刺可使血肿吸收、水肿消失。从生理学角度看,在休克期,针刺伸肌侧穴位,可兴奋周围神经,将刺激反馈到中枢,促进中枢与周围神经的联系,促进瘫痪肢体肌力和肌张力的恢复。在痉挛期,针刺拮抗肌上的穴位,可改善对侧肌群张力过高的病理状态,加强中枢的双向调控作用^[10]。

4 手术治疗

近年来,分子生物学和遗传工程学的发展很快,以 Gage 为首的一些学者应用遗传工程的方法,把产生神经生长因子或 L-Dopa 的基因或 DNA 引入成纤维细胞;Bjorklund 则把转基因植入神经干细胞或星形胶质细胞,然后把该细胞移植到宿主脑部,这些细胞在宿主脑内仍可分泌神经生长因子、营养因子或递质,保证神经元的再生和重塑,可促进脑损伤、脑卒中的康复^[11-12]。

总之,神经生理学基础理论的研究为脑损伤的康复提供了理论指导。神经康复也促进了生理学的发展,

对理论研究提出了新的要求。目前的康复系统理论尚不健全,特别是高级智能的康复理论尚不成熟,需进一步探讨,或许分子生物学和遗传工程学是一个方向。

[参考文献]

- [1] 韩济生. 神经科学原理[M]. 北京:北京医科大学出版社, 1999. 891—936, 972—990.
- [2] 高聪, 蒲蜀湘, 朱德仪, 等. 早期康复治疗对脑卒中偏瘫患者肢体功能及日常生活能力的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2001, 16(1): 27—29.
- [3] Dunca PW, Goldstein LB, Homer RD, et al. Similar motor recovery of upper and lower extremities after stroke[J]. Stroke, 1994, 25: 1181.
- [4] 蒲蜀湘, 高聪, 潘翠环, 等. 早期康复对急性脑卒中 ADL 的促进作用[J]. 中国康复理论与实践, 2001, 7(1): 13—15.
- [5] Bernstein N. The coordination and regulation of movement[M]. Oxford: Pergamon Press, 1997. 20—61.
- [6] Millerca GT, Light KE. Strength training in spastic hemiparesis: should it be avoided[J]. Neuro Rehabil, 1997, 9: 17—28.
- [7] Thompson LR, Kin JJ. Memory system in the brain and localization of a memory[J]. Proc Natl Acad Sci USA, 1996, 93: 12515—12519.
- [8] Jorgensen HS. Outcome and time course of recovery in stroke part I: Outcome. The Copenhagen stroke study[J]. Arch phys Med Rehabil, 1995, 76: 32.
- [9] Chen C, Tonegawa S. Molecular genetic analysis of synaptic plasticity, activity-dependent neural development, learning and memory in the mammalian brain[J]. Annu Rev Neurosci, 1997, 20: 157—161.
- [10] 缪鸿石, 朱镛连. 脑卒中的康复评定和治疗[M]. 北京:华夏出版社, 1996. 1—156.
- [11] Pincus PW, Goodman RR, Fraser RA, et al. Neural stem and progenitor cells: a strategy for gene therapy and brain repair[J]. Neurosurgery, 1998, 42: 858—868.
- [12] Raymon HK, Thode S, Zhou J, et al. Immortalized human dorsal root ganglion cells differentiate into neurons with nociceptive properties[J]. J Neurosci, 1999, 19: 5420—5428.

(收稿日期:2002-04-06)