

· 临床研究 ·

脑梗死康复治疗前、后手运动功能
BOLD-fMRI 定量分析

周福玲 元小冬 赵丽君 崔艳 王守红

【摘要】目的 利用血氧水平依赖性功能磁共振成像(BOLD-fMRI)技术研究急性期脑梗死患者短期康复治疗前、后的手运动中中枢激活体积的变化,比较常规治疗者和康复治疗者中枢激活体积的变化规律,探讨脑梗死患者急性期手运动功能康复的机制。**方法** 选择脑梗死急性期患者 16 例作为患者组,随机分为康复治疗组 8 例,常规治疗组 8 例,分别于入院当日及治疗第 14 天进行 fMRI 检查,并采用 Fugl-Meyer 运动功能评分法(FMA)评定其手运动功能,记录并比较常规治疗组和康复治疗组治疗前、后的中枢激活体积;另选 10 名健康志愿者行单次 fMRI 检查,测定相同运动任务刺激后的脑功能区位置和激活体积,并与患者组进行比较。**结果** 16 例脑梗死患者经治疗后,对侧感觉运动皮质(SMC)激活体积及 FMA 评分均大于治疗前($P < 0.05$);康复治疗组治疗前、后患手运动激活对侧 SMC 的体积以及 FMA 评分的变化均较常规治疗组明显($P < 0.05$)。**结论** 脑梗死急性期采取临床短期康复治疗可引起患侧 SMC 区的相应变化,促进患肢功能的恢复。

【关键词】 血氧水平依赖性,功能磁共振成像; 脑梗死; 手运动; 康复

Changes in the hand motor cortex after cerebral infarction and during rehabilitation ZHOU Fu-ling*, YUAN Xiao-dong, ZHAO Li-jun, CUI Yan, WANG Shou-hong. * Department of Neurology, Kailuan Hospital Affiliated to North China Coal Medical College, Tangshan 063000, China

Corresponding author: YUAN Xiao-dong, Email: yxd68@sohu.com

【Abstract】 Objective To observe any change in the active volume of the hand motor cortex during rehabilitation therapy after acute cerebral infarction and analyze the mechanisms involved in motor function rehabilitation. **Methods** Of 16 patients with acute brain infarction, 8 were administered routine internal medicine treatment only, while the other 8 received rehabilitation therapy in addition. Before treatment and after 14 days, the patients were assessed with functional magnetic resonance imaging (fMRI) and the Fugl-Meyer assessment of motor function (FMA). The active volume of the motor cortex was compared between the two groups of patients. Ten healthy volunteers were examined with fMRI to confirm the location and the volume of the active area when performing the same exercises. **Results** After treatment, all the 16 patients showed increased motor cortex active volume, and their FMA scores also increased. Those receiving rehabilitation therapy improved to a significantly greater extent than those treated with internal medicine treatment alone. **Conclusion** Rehabilitation of patients with acute infarction can activate a greater volume of the motor cortex and promote functional recovery.

【Key words】 Cerebral infarction; Hand motor control; Rehabilitation

脑梗死作为临床常见病、多发病,具有复发率高和致残率高的特点,有报道显示其致残率可高达 60%~80%,重度致残率可达 10% 以上^[1]。在脑梗死残疾类型中,以运动功能障碍最为多见,尤其是手部运动功能障碍,极大地降低了患者的生活质量。因此,对急性期脑梗死患者早期行神经康复治疗已经引起了社会的普遍关注。但关于康复治疗有效性的机制问题尚无定论,缺乏相关的理论基础和具体实际的工作指南。

血氧水平依赖性功能磁共振成像(blood oxygen

level dependent-functional magnetic resonance imaging, BOLD-fMRI)技术可为坏死脑组织的恢复情况提供定性、定量和动态信息,目前大多数 BOLD-fMRI 研究对象是脑梗死后功能恢复良好的患者,而对急性期、功能恢复不好的患者报道较少。因此,本研究通过对脑梗死急性期具有手运动功能障碍并给予神经康复治疗的患者进行 BOLD-fMRI 动态研究,并与常规治疗组进行比较,以期制定卒中单元临床神经康复治疗的具体方案提供理论依据。鉴于我国目前的医疗状况,大多数患者不能坚持长期康复治疗,本研究对脑梗死急性期住院患者进行了短期康复治疗(14 d),并评价其有效性,以进一步指导临床康复治疗,最大限度地提高脑梗死患者手运动功能障碍的恢复水平。

作者单位:063000 唐山,华北煤炭医学院附属开滦医院神经内科(周福玲、元小冬、崔艳),核磁共振室(赵丽君、王守红)

通讯作者:元小冬,Email:yxd68@sohu.com

资料与方法

一、研究对象

选取 2007 年 1 至 11 月在开滦医院神经内科住院的首次、单发急性脑梗死患者 16 例,其中男 12 例、女 4 例;年龄(36~73)岁,平均(57.37 ± 9.70)岁。患者诊断均符合第 4 届全国脑血管会议制定的标准,并于入院前行常规颅脑 CT 扫描以除外脑出血性疾病。

入选标准:(1)首次发病,脑梗死急性期(从发病到入院 ≤ 3 d)患者;(2)有手运动功能障碍;(3)右利手(经标准化检测)^[2]。排除标准:(1)有意识功能障碍;(2)有其他精神、神经疾病史;(3)本次发病前有肢体运动功能障碍;(4)存在感觉性或完全性失语以及失用或忽视症等;(5)病前长期从事音乐演奏或键盘操作职业。

符合入选标准的病例作为患者组,随机分为常规治疗组 8 例和康复治疗组 8 例,2 组患者的一般情况比较见表 1,经统计学分析,组间差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。另选与健康志愿者 10 名,作为正常对照组。

二、治疗方法

常规治疗组患者于入院后采取常规药物治疗,康复治疗组患者于入院后在常规药物治疗基础上,由同一位专业康复治疗师对患肢进行 Brunnstrom 偏瘫运动功能分级评定,依据每位患者的具体情况制定个体化的康复训练计划,包括物理疗法(physical therapy, PT)、作业疗法(occupational therapy, OT)。(1)Brunnstrom 分级为 I~II 期的患者采用兴奋性手法输入正常的感觉刺激,包括良肢位摆放,关节的被动运动,拍、打、叩等手法按摩;(2)Brunnstrom 分级为 III~IV 期的患者采用抑制性手法,包括骨盆的控制、躯干旋转训练、主动运动及坐、站位下的平衡训练等;(3)Brunnstrom 分级为 V~VI 期的患者主要进行异常模式的纠正和抑制,包括迈步前期训练、迈步训练、行走训练、手功能作业治疗等。患者还进行日常生活活动能力训练,如穿脱衣物、进食、洗漱、床椅转移、如厕等。以上训练每日 1 次,每次 45~50 min,连续 14 d。

三、运动功能评定

所有入选患者均于入院当日及治疗第 14 天,采用 Fugl-Meyer 运动功能评分法(Fugl-Meyer Assessment,

FMA)对患手进行评分,包括手指集团屈曲、集团伸展、钩状抓握、侧捏、对捏、圆柱状抓握、球形抓握及上肢的协调能力(震颤、辨距障碍)与速度,每项检测计 0~2 分,0 分为完全不能主动完成某项运动,1 分为能部分完成某项运动,2 分为能充分完成某项运动,满分 20 分。

四、BOLD-fMRI 检查

所有入选患者均于入院当日及治疗第 14 天行 BOLD-fMRI 检查,正常对照组行单次 BOLD-fMRI 成像检查,测定激活区体积和强度变化。

1. 设备:采用 GE Signa TwinSpeed 1.5T 磁共振成像系统,Signa 1.5T 正交发射/接收头线圈。

2. 扫描程序:先扫描定位像,然后扫描兴趣中枢部位基础解剖图,全脑 T₁WI FSPGR 3D 成像,单激发多时相平面梯度回波 EPI 序列。

运动中 BOLD-fMRI 技术采用 T₂WI 梯度回波脉冲序列:单激发多时相回波平面成像(echo planar imaging, EPI),取轴位,平行于前后联合线(AC-PC 连线),定位扫描 18 层,单次采集,TR 3000 ms,TE 60 ms,翻转角 90°,扫描野为 24 cm × 24 cm,层厚 5 mm、间隔 1.5 mm,频率编码方向为 R/L。

3. 刺激模式:采用 Block 组块刺激模式。BOLD-fMRI 扫描时间为 8 分 12 秒,开始 12 s 受检者安静仰卧于检查床上,然后受检者按“右手运动→静止→左手运动→静止”的运动模式,进行频率为 1 Hz 的左、右手交替性被动运动。被动运动过程中患者充分放松,由同一实验人员以 1 次/s 的速度对患者右手和左手分别进行被动屈指运动(五指依次被动屈伸),左、右手运动及静止时间均持续 30 s,共重复 4 次。全过程要求受试者闭目,保持安静放松状态。

五、数据处理及统计学分析

首先采用 SUN Advantage Windows Workstation 4.0 系统自带的相关系数算法,对每个 EPI 序列扫描得到的 Dicom 数据进行处理,得到叠加后的解剖-功能图像,然后应用 SPM99 版软件进行脑功能成像后处理,精确计算脑功能区的激活体积和强度,并将激活簇在 MNI 脑坐标系中进行空间标准化。统计阈值概率设定为 $P < 0.05$,激活范围阈值设定为 10 个像素,即连续激活像素数达到 10 个以上的区域考虑为有意义的激活区。

表 1 康复治疗组与常规治疗组一般资料比较

组 别	例数	年龄(岁)	性别 (男/女,例)	偏瘫侧别 (左/右,例)	损伤脑区 (基底核/其它脑区)	发病到入选 时间(d)	入院时患手 FMA 评分(分)
常规治疗组	8	59.8 ± 7.7	6/2	1/7	5/3	1.6 ± 0.7	7.1 ± 4.9
康复治疗组	8	55.0 ± 11.4	6/2	3/5	5/3	2.0 ± 0.9	7.5 ± 5.3

实验所得数据应用 Excel 建立数据库,采用 SPSS 12.0 版统计软件进行分析,脑功能区激活体积应用自身配对 t 检验、独立样本 t 检验等方法进行分析。

结 果

对侧感觉运动皮质(sensorimotor cortex, SMC)是手运动功能的高级控制中枢,16 例患者左、右手被动运动任务均以对侧 SMC 激活为主,激活体积和激活强度均高于其他各脑功能区,见图 1 和 2。本研究主要对对侧 SMC 进行如下分析。

16 例脑梗死患者治疗前、后,患手运动激活对侧 SMC 体积均小于正常对照组, ($P < 0.05$),见表 2。

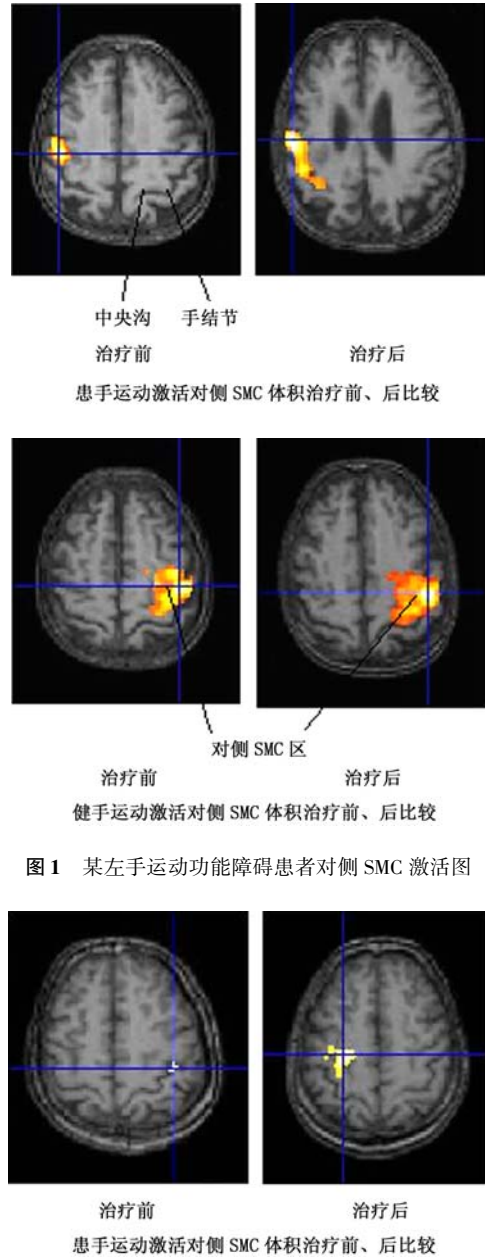


图 1 某左手运动功能障碍患者对侧 SMC 激活图

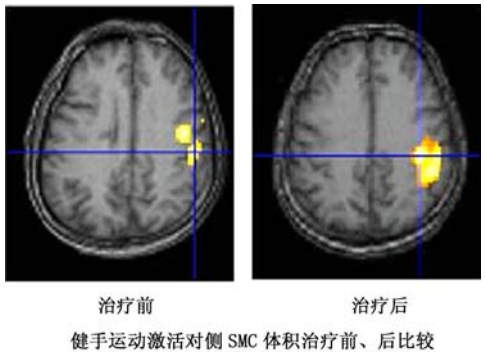


图 2 某右手运动功能障碍患者对侧 SMC 激活图

表 2 患者组治疗前、后激活对侧 SMC 体积与正常对照组的比较

组 别	右手(患手, n = 12)	左手(患手, n = 4)
患者组		
治疗前	162.8 ± 254.2 ^a	95.8 ± 164.7 ^a
治疗后	363.3 ± 364.4 ^a	405.8 ± 534.8 ^a
正常对照组(n = 10)	1262.6 ± 747.7	1849.4 ± 1195.6

注:与正常对照组比较,^a $P < 0.05$

康复治疗组和常规治疗组治疗前、后组内比较,健手被动运动激活对侧 SMC 体积均大于患手被动运动激活对侧 SMC 体积($P < 0.05$);治疗后患手、健手被动运动激活对侧 SMC 体积及 FMA 评分均大于治疗前,差异有统计学意义($P < 0.05$);治疗前、后患手被动运动激活对侧 SMC 体积差值及 FMA 差值,康复治疗组明显大于常规治疗组($P < 0.05$);而 2 组治疗前、后健手被动运动激活对侧 SMC 体积差值比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 3。

表 3 康复治疗组和常规治疗组激活对侧 SMC 体积和患手 FMA 评分比较

组 别	例数	SMC 体积		患手 FMA 评分(分)
		患手	健手	
康复治疗组	8			
治疗前		171.13 ± 294.96 ^a	859.38 ± 920.11 ^{ab}	7.50 ± 5.31 ^a
治疗后		526.13 ± 482.54	1227.50 ± 939.77 ^b	13.63 ± 5.70
差值		355.00 ± 252.81 ^c	368.13 ± 250.81 ^d	6.13 ± 5.83 ^c
常规治疗组	8			
治疗前		121.00 ± 163.30 ^a	313.75 ± 270.50 ^{ab}	7.13 ± 4.85 ^a
治疗后		221.75 ± 215.00	470.75 ± 308.63 ^b	10.13 ± 5.72
差值		100.75 ± 69.90	157.00 ± 133.50	3.00 ± 1.41

注:组内与治疗前比较,^a $P < 0.05$;组内与患手比较,^b $P < 0.05$;与常规治疗组比较,^c $P < 0.05$,^d $P > 0.05$

讨 论

一、脑梗死患者 fMRI 研究中运动任务的选择

不同被试者在完成主动任务时,其任务难度及完成程度可有所不同,参与运动任务的脑区依所执行任务的难度及其完成水平的不同会有所差异^[3];另外,对于患手运动较困难的患者来说,主动运动指令很可能

引起想象运动及健手的带动运动。由此看来,针对主动运动的 fMRI 研究可能会因一些不确定的因素影响到对成像结果的解释。想象运动引起的脑功能区激活体积和强度明显小于运动执行时,其最大的缺憾是无法对受试者的想象情况进行客观评价^[4]。即便是同一项简单的运动任务,对于正常人、已恢复患者及未恢复患者,甚至对于同一个人的两侧手而言,其复杂程度及完成该任务时所采取的认知努力(如注意、想象)也会有所不同。因此,保持任务难度的一致性至关重要。恒定一致的被动运动任务既可以消除患者对任务的注意、准备等认知过程的个体影响,也可保证不同受试者之间刺激任务强度的一致性,拓宽了脑梗死受试者的选择范围,是一种研究急性期脑梗死患者特别是伴有肢体运动功能障碍者的可行方法。

二、脑梗死急性期手运动功能康复的 BOLD-fMRI 研究

fMRI 具有较高的分辨率及可重复性,手运动区的功能扫描图像已被证实为典型的 Ω 型^[5]。手运动时,相应皮质被激活,在 fMRI 上呈高信号区域。我们的研究结果显示,无论治疗前或治疗后,脑梗死患者健手被动运动时激活的对侧 SMC 体积均大于患手运动时;脑梗死急性期患手运动功能受损,对侧 SMC 体积明显缩小,3 例患手运动功能完全丧失者(FMA 评分为 0),其中有 2 例对侧 SMC 无激活表现。

本研究还显示,所有入选患者(康复治疗组、常规治疗组)经相应治疗后,患手 FMA 评分明显高于治疗前,提示患手运动功能明显改善。患者组治疗前、后患手运动激活对侧 SMC 体积均小于正常对照组,治疗后患手、健手被动运动激活对侧 SMC 体积均较治疗前明显增大,与患肢功能的 FMA 评分变化趋势一致,即与其临床症状的好转一致。龙莉玲等^[6]研究表明,病变组治疗前、后的激活体积均比正常组小,但随时间的推移不断增大,在治疗后的 7~14 d 内激活体积上升幅度最大,1 个月后增幅变缓,在 3 个月左右激活体积增至约为治疗前的 2~3 倍,其总体规律是随着治疗后时间的延长,激活体积有增大趋势。

2 个治疗组比较结果显示,康复治疗组治疗前、后患手被动运动激活对侧 SMC 体积差值及 FMA 差值均明显大于常规治疗组;而健手被动运动激活对侧 SMC 体积差值比较,2 组之间差异无统计学意义。患者脑梗死后在急性期经过短期康复治疗(14 d),有助于患肢神经功能的恢复,且患手被动运动激活对侧 SMC 体积较健手被动运动更能体现康复治疗后患肢功能的恢复程度,与 FMA 评分改变的趋势一致。应用 fMRI 的研究发现,肢体被动运动时可表现出与肢体完成同类主动运动时类似的皮质激活,患肢的被动运动对慢性期

患者的进一步功能恢复特别有效^[7]。陈自谦等^[8]研究表明,急性期脑卒中患者患手运动时,患手运动功能较好者同侧运动皮质激活较弱,而对侧运动皮质则激活较强;患手运动功能较差者同侧半球运动皮质激活较强,而对侧运动皮质则激活较弱;进一步对急性期患者患手运动激活区体积的侧化指数(laterality index, $LI = C - I / C + I$, C: 同侧半球, I: 对侧半球)与患手运动功能进行相关性分析,发现两者呈正相关,说明健侧运动皮质在脑卒中的康复过程中仅起到过渡作用,对患手运动功能的康复可能没有太大的实际意义。动物实验表明,由于脑卒中后形成新的解剖学联结需要几天至几周的时间,早期健侧半球的活动只是由于患侧半球对健侧非交叉皮质脊髓束活动的去抑制^[9]。经颅磁刺激研究结果显示,健侧半球的反应在恢复较差患者中更为普遍,提示这一潜在机制对于脑卒中患者的功能恢复可能并无益处^[10]。Small 等^[11]研究发现,在康复过程中,手运动功能的恢复与对侧原始感觉运动区激活之间的关系不是一种简单的线性关系,无法用简单的模型来解释。

脑梗死后自然发生的脑功能重组是有限的,要提高功能恢复的程度,使患者能够适应环境与独立生活,必须重视康复治疗。动物实验发现,康复训练可以提高实验性脑卒中模型鼠的运动功能,并可导致健侧半球运动皮质树状突的生长^[12]。早期康复治疗可加速患者脑内侧枝循环的建立,促进病灶周围组织或健侧脑功能区的重组或代偿,极大地发挥脑的“可塑性”^[13]。有学者提出,脑卒中患者超早期康复治疗从患者入院第 1 天开始^[14]。在发达国家中,由于早期康复的介入,脑卒中致残率仅为 20%~30%,相当于我国的 1/3~1/2^[15]。急性期介入康复治疗已成为卒中单元综合治疗中的重要组成部分,能够明显改善患者的预后,提高患者的生活质量,日益受到临床医师的重视。

三、fMRI 对监测和研究脑卒中后功能恢复的作用

脑功能活动的 MR 成像已进入了脑功能区的定位分布成像阶段,解决了空间及时间分辨率低的难题,而且不需摄入放射性同位素等物质。在传统的 1.5 T MR 扫描仪上加用 EPI 技术后,使该项研究取得了新的进展。Fox 等^[16]研究显示,功能性磁共振成像获得的信号与 PET 研究结果一致。BOLD-fMRI 作为一种新的研究脑梗死后病灶损害程度、功能恢复情况的监测手段,比各种功能量表、一般影像学、电生理学以及微观分子生物学等方法更具直观性,可信度高,说服力强。未来, fMRI 可望成为监测和研究脑卒中后运动功能恢复的有用工具,有助于我们探讨脑卒中后运动功能康复的机制,进一步指导临床康复治疗。

参 考 文 献

- [1] 朱辅连. 神经康复学. 北京:人民军医出版社,2003:325-335.
- [2] 李心天. 中国人的左右利手分布. 心理学报,1983,3:268-275.
- [3] Catallan MJ, Honda M, Weeks PA, et al. The functional neuroanatomy of simple and complex sequential finger movements: a PET study. Brain, 1998, 121:253.
- [4] Hanakawa T, Immisch I, Toma K, et al. Functional properties of brain areas associated with motor execution and imagery. Neurophysiology, 2003, 89:989-1002.
- [5] Yousry TA, Schmid UD, Alkadi H. Localization of the motor hand area to a knob on the precentral gyrus: a new landmark. Brain, 1997, 120:141-157.
- [6] 龙莉玲, 黄仲奎, 赖铁强. BOLD-fMRI 定量分析在运动中中枢康复中的应用价值. 临床放射学杂志, 2007, 26:120-124.
- [7] Ward NS, Brown MM, Thompson AJ, et al. Neural correlators of outcome after stroke: a cross-sectional fMRI study. Brain, 2003, 126:1430-1448.
- [8] 陈自谦, 倪萍, 肖慧, 等. 脑缺血性卒中患者运动功能康复的功能性磁共振成像研究. 中华物理医学与康复杂志, 2006, 28:838-843.
- [9] Dijkhuizen RM, Ren J, Mandeville JB, et al. Functional magnetic resonance imaging of reorganization in rat brain after stroke. Proc Natl Acad Sci USA, 2001, 98:12766-12771.
- [10] Turton A, Wroe S, Trepte N, et al. Contralateral and ipsilateral EMG responses to transcranial magnetic stimulation during recovery of arm and hand function after stroke. Electroencephalogr Clin Neurophysiol, 1996, 101:316-328.
- [11] Small SL, Hlustik P, Noll DC, et al. Cerebellar hemispheric activation ipsilateral to the paretic hand correlates with functional recovery after stroke. Brain, 2002, 125:1544-1557.
- [12] Pinel JPJ. Biopsychology. 3rd ed. Boston: Pinel JPJ, 1997:378-409.
- [13] Hochstenbach J, Prigatano G, Mulder T. Patients' and relatives' reports of disturbances 9 months after stroke: subjective changes in physical functioning, cognition, emotion, and behavior. Arch Phys Med Rehabil, 2005, 86:1587-1593.
- [14] 冉春风, 段小贝, 黄兴国, 等. 早期康复训练对脑卒中患者偏瘫肢体功能恢复的影响. 中华物理医学与康复杂志, 2004, 26:610-612.
- [15] 徐丽君. 综合性医院神经科早期介入康复技术. 中国康复医学杂志, 1996, 11:178-179.
- [16] Fox PT, Raichle ME. Focal physiological uncoupling of cerebral blood flow and oxidative metabolism during somatosensory stimulation in human subjects. Proc Natl Acad Sci USA, 1986, 83:1140-1144.

(收稿日期:2008-01-16)

(本文编辑:吴倩)

· 短篇论著 ·

针刺配合康复训练治疗脑卒中后吞咽障碍的临床观察

张仲锦 才建华

吞咽障碍是指人体将食物或水从口腔运送到胃的正常功能发生障碍,可由多种原因引起,脑卒中是常见原因之一,约占全部吞咽障碍的 25%。脑卒中急性期吞咽障碍的发生率为 41%,慢性期为 16%,脑干卒中的吞咽障碍的发生率高达 51%^[1]。吞咽障碍易导致吸入性肺炎、营养不良、脱水和心理障碍,使患者的生活质量明显降低。

2004 年 1 月至 2007 年 1 月我科采用针刺加康复训练治疗 32 例脑卒中后吞咽障碍患者,取得了较好的疗效,现报道如下。

一、资料与方法

(一)一般资料

选取 2004 年 1 月至 2007 年 1 月在我院住院的脑卒中患者 62 例。脑卒中诊断符合 1995 年中华医学会第 4 届全国脑血管病会议通过的诊断标准^[2],并经头颅 CT 或 MRI 检查证实,伴有吞咽障碍;年龄 18~70 岁;意识清楚,简易智力测试量表(abbreviated mental test, AMT)^[3]评分 >7 分,初次发病,病程在半年内。吞咽障碍的诊断标准:吞咽困难,饮水反呛,声音嘶哑,构音障碍,咽反射减弱或消失^[3]。脑卒中和吞咽障碍的排除标准:意识障碍,有急性感染,严重心、肝、肾、肺等疾病,全身状态不佳及患者无治疗动机或意愿者。有严重认知及视听功

能障碍者,精神病及无法判断疗效或资料不全影响疗效判断者。将 62 例患者随机分为治疗组 32 例,对照组 30 例。2 组一般资料经统计学分析,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。见表 1。

表 1 2 组一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁)	脑卒中类型(例)		病程 (d)	留置胃 管(例)
		男	女		脑梗塞	脑出血		
治疗组	32	20	12	60.5 ± 5.3	25	7	42.6 ± 7.3	27
对照组	30	18	12	60.8 ± 6.2	22	8	39.5 ± 7.3	26

(二)治疗方法

2 组患者均采用神经内科脑卒中常规治疗方法及康复训练,治疗组在此基础上加针刺治疗。

1. 神经内科常规治疗:选用降颅压、改善脑循环、对症支持等药物治疗。

2. 康复训练:①唇舌肌运动训练,包括口唇闭合、鼓腮、伸缩舌头、吹气泡、吹蜡烛等;②深呼吸训练,经鼻深吸气,屏气 5 s 后再呼气;③冰刺激,包括刺激唇、咽后壁、软腭和腭弓等;④进食训练,宜取直坐或 30°~40°半坐位,头稍前屈,用糊状食物,每次摄入量以一匙羹为宜,量约 10 ml。每次康复训练总时间 40 min。每天 1 次,15 d 为 1 个疗程,共治疗 2 个疗程。

3. 针刺治疗:取内关、水沟、三阴交、风池、翳风、完骨等穴。具体操作:先针刺双侧内关,直刺 13~25 mm,采用提插捻转泻

作者单位:435005 黄石,湖北省黄石市大冶有色金属公司总医院康复医学科