

磁共振功能成像探析“面口合谷收”的神经中枢机制

唐劲松¹, 姜勇², 张丹彤³, 翁国盛⁴

(1. 福建中医学院附属第二人民医院, 福建 福州 350003; 2. 福清市医院, 福建 福清 350300;
3. 厦门大学附属中山医院, 福建 厦门 361004; 4. 福建省体育科学研究所, 福建 福州 350003)

关键词: 磁共振功能成像; 神经中枢; 合谷

中图分类号: R246.6

文献标识码: A

文章编号: 1000-338X(2009)02-0056-02

磁共振功能成像是利用脑神经活动与血流动力学间存在密切关系, 生理刺激下使脑区神经元活动增强, 该脑区血氧饱和度发生变化, 在 T2WI 或 T2*WI 上相应区信号强度增加, 经过适当处理后可将这种代表神经元兴奋活动的信号提取出来, 显示出明确可靠的信号变化, 从而获得激活脑区的功能成像图^[1]。这种功能磁共振成像(fMRI)技术的发展已使得其成为神经中枢功能活动研究的热点。为传统中医理论在现代科学技术中得到验证提供了新的机遇。

在临床实践中, 颜面部的病痛, 特别是牙痛和面神经麻痹, 针刺合谷基本可以收到立竿见影的治疗效应, 故有“面口合谷收”的经典说法。位于前肢手腕部的合谷穴与颜面部如此长距离的空间阻隔, 肢体末端与头面部的联系是如何实现。我们使用手针刺方法对健康成人志愿者的合谷穴进行 fMRI 研究, 旨在对合谷穴能有效治疗头面部病症的神经中枢机制进行初步探讨。

1 材料与方

1.1 实验对象 12 位健康成人志愿者, 男 7 例, 女 5 例; 平均年龄(24.6 ± 1.20)岁; 皆为右利手者。

1.1.1 实验设备和器材 GE SIGNA INFINITY TWINSPEED1.5T 超导型双梯度磁共振, 无菌针灸针(0.3 mm × 40 mm)。

1.1.2 刺激方案设计 手针刺试验采用组块设计方法(Block design)(见图 1)。在试验开始有 15 s 的基线(baseline)扫描, 整个扫描过程包括 5 次刺激任务, 组块为 5 个静息组块分隔。每个组块的时间长度为 30 秒。

1.1.3 手针刺任务 在试验前对志愿者做解释及预演, 以减少受试者的焦虑及紧张。由有经验针灸师针刺右侧合谷穴, 垂直进针深度为 1.0~1.5 寸, 行

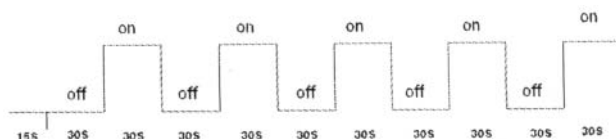


图 1 组块设计

注: 1. off: 静息 2. on: 任务

基本手法产生很强的酸、麻、胀、重感, 得气后磁共振扫描开始。

1.2 fMRI 数据的采集 对所有志愿者进行 BOLD-fMRI 扫描和高分辨 T1WI。先用 BOLD-gradient EPI 序列以 AC-PC 线进行手针刺刺激的全脑功能成像扫描。扫描参数中, 层数: 20 层; TR: 3000 ms; TE: 60 ms; NEX: 1; FOV: 22 cm; 矩阵: 64 × 64; 层厚: 5 mm; 间隔: 1 mm; 扫描时间: 5 min 15 s, 每个序列共采集 2 000 幅功能图像。

1.3 图像后处理 将采集到 DICOM 格式的 fMRI 原始数据在 PC 机上用 MRIcro 软件转换成 ANALYZE 格式, 将转换后的图像数据在 MATLAB 6.1 使用 SPM2 软件进行分析。在统计参数图(stastistical parametric mapping, SPM)上, 我们先对个体数据, 按照通用线性模式进行单侧 *t* 检验。激活阈值设定为 $P < 0.001$ (uncorrected), 激活范围阈值为 10 个像素。然后, 将个体的手针功能图像数据联接, 进行固定效应组分析(fixed-effects group analysis), 得出这种手法的平均组激活。激活阈值设定为 $P < 0.05$ (FEW corrected), 激活范围阈值为 20 个像素。对头部平移超过 1 mm, 旋转超过 1° 的数据予以剔除。

2 实验结果

见表 1 和图 2。从手针刺刺激右侧合谷穴脑区激活表中可以看出, 其主要激活的脑区为左中央后回(2/3/40)、左中央前回(BA4)、左颞横回(BA41)、左颞上回(BA42)、左岛叶(BA13)、左辅助运动区(SMA)、右侧颞上回(BA41)、右岛叶(BA13)、右中央前回(BA6)。

收稿日期: 2009-01-05

表 1 电针刺激右侧合谷穴脑区激活情况

脑 区	峰值坐标			Z 值	T 值	P 值	激活像素	信号改变方向	个体例数
	X	Y	Z						
左颞上回 (BA42)	-60	-18	9	inf	15.80	0.000	1380	↑	8/12
左中央后回 (2/3/40)	-38	-34	52	inf	15.53	0.000	1156	↑	12/12
左颞横回 (BA41)	-53	-21	12	inf	16.14	0.000	477	↑	11/12
左岛叶 (BA13)	-36	5	-12	inf	14.23	0.000	448	↑	7/12
左中央前回 (BA4)	-44	-25	45	inf	15.13	0.000	558	↑	12/12
左辅助运动区 (SMA)	7	-6	48	7.82	7.91	0.000	418	↑	7/12
右侧颞上回 (BA41)	56	-19	8	inf	12.20	0.000	419	↑	8/12
右岛叶 (BA13)	37	5	-12	5.95	5.98	0.000	477	↑	7/12
右中央前回 (BA6)	52	4	40	6.53	6.55	0.000	35	↑	5/12

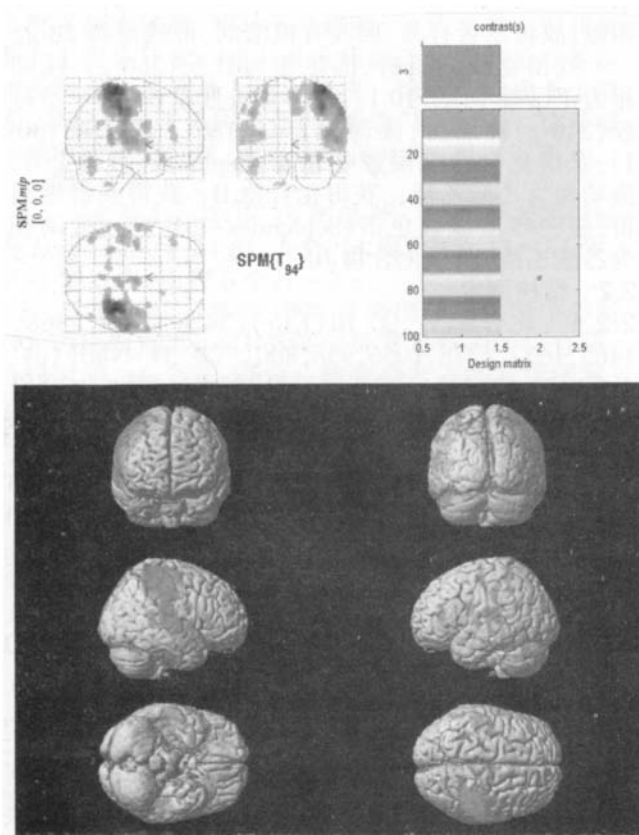


图 2 信号升高(激活)的脑区在 SPM 玻璃脑(a)和 3D 标准脑上的投射分析

3 讨 论

合谷在手背,第 1、2 掌骨间,第 2 掌骨桡侧的中点处,属手阳明大肠经^[2]。元代杜思敬在其著作《针经摘英集》中曾清楚描述过引起循手阳明大肠经感传的针刺手法:“针手阳明经合谷,在手大指歧骨间陷中。随患者咳嗽一声下针,刺五分,内捻针,令病人吸气三口;次外捻针,呼气三口;次又内捻针,吸气五口,令人觉针下一道痛如线,上至头为度,长呼一口气出针”^[3]。这是古人对合谷与头面部上下之间联络、反应确切的记载。

在手针刺刺激任务中,我们观察到针刺合谷穴后左侧中央前后区即运动区被有效激活,左中央前回、

后回的激活像素分别为 558 和 1156,平均值为 857,激活人数均为 12 名,参与实验的志愿者中该脑区 100% 被激活。运动区它的主要功能是发出运动指令,支配和调节身体在空间的位置、姿势及头面、身体各部的运动。运动区与躯干、四肢运动的关系也是左右交叉、上下倒置的,这也印证了刺激右侧合谷穴而脑功能效应区位于左侧。临床实践中常常配合选取合谷穴对中风半身不遂、口角歪斜、周围性面神经麻痹等症进行针灸治疗,往往收到良好疗效,以上运动区激活表明了其内在相关性。

另外在手针刺刺激对边缘系统激活也较为明显。边缘叶由扣带回、海马回、海马和齿状回组成,边缘叶在结构和功能上和大脑皮层的岛叶、颞极、眶回等,以及皮层下的杏仁核、隔区、下丘脑、丘脑前核等密切相关,于是有人把边缘叶连同这些结构统称为脑中枢边缘系统。以双侧岛叶、颞回为例其激活像素区间在水平约 419~1380,平均 640,明显高于整体激活区的像素水平。现代研究表明,边缘系统的功能比较复杂,其与体液平衡调节,神经递质调节密切相关。合谷穴的镇痛机制可能在针刺刺激合谷穴时使得边缘系统兴奋有关^[4]。

针灸作为我国的一种独特医疗技术,以往由于缺乏无创的手段,对针灸在中枢神经机制的研究相当有限。随着磁共振功能成像技术的日臻成熟,能够在生理状态下实时、无创地反映人脑的功能活动,这为古老的针灸在中枢神经系统能发挥的机制研究提供了有效的手段。本实验通过针刺刺激合谷穴后,脑功能成像显示大脑皮层运动区和边缘系统被激活,进而对机体的机能产生影响,穴位功效与头面部病症之间的联系在神经中枢系统得以体现。

参考文献:

- [1] 王君,刘嘉.功能性磁共振成像的应用和发展前景[J].现代仪器,2008(1):6-10.
- [2] 孙国杰.针灸学[M].上海:上海科学技术出版社,1997:43.
- [3] 杜思敬.针经摘英集[M].北京:人民卫生出版社,1955.
- [4] 艾林,戴建平,赵百孝,等.针刺镇痛机制的功能磁共振成像研究[J].中国医学影像技术,2004,20(8):1197-1200.