

# 抑郁症情绪认知加工中的特征负激活

马莹华<sup>1</sup>, 冯洪波<sup>2</sup>, 唐一源<sup>1\*</sup>, 张晔<sup>\*\*</sup>, 李长军<sup>1</sup>

(1.大连理工大学神经信息学研究所, 辽宁 大连 116024;

2.大连医科大学附属第一医院核医学科, 辽宁 大连 116011)

**【摘要】** 目的:探讨抑郁症患者在情绪认知任务状态下的负激活变化规律。方法:选取9例确诊抑郁症患者和9例年龄相匹配的健康被试,以情绪图片判别作为刺激任务,比较两组被试在任务状态下负激活的差别。统计分析采用SPM5软件包完成。结果:相对于健康被试组,抑郁症患者组表现出更为显著的全脑负激活模式,但后扣带回负激活出现特征缺失。结论:抑郁症患者在执行情绪认知任务时,脑内出现更大的资源重分配过程,并具有特异性。

**【关键词】** 抑郁症; 负激活; 功能磁共振成像(fMRI)

中图分类号: R395.2

文献标识码: A

文章编号: 1005-3611(2009)02-0191-03

## Features of Deactivation of Depression in Emotional Cognitive Tasks

MA Ying-hua, FENG Hong-bo, TANG Yi-yuan, ZHANG Ye, LI Chang-jun

Institute of Neuroinformatics and Lab for Body and Mind, Dalian University of Technology, Dalian 116024, China

**【Abstract】 Objective:** To investigate the deactivation of the depressive patients in the emotional cognitive tasks. **Methods:** Nine diagnosed depressive patients and nine age-matched healthy subjects completed the tasks requiring emotional picture processing. The deactivation of the two groups in the tasks was analyzed by SPM5 package. **Results:** Compared with healthy subjects group, deactivation of depressive patients group was more apparent in the whole brain, especially in the cingulate gyrus, but not in the posterior cingulate gyrus. **Conclusion:** The reallocation of brain resources in the depressive patients group during emotional cognitive tasks is affected by the cognitive dysfunction, resulting in abnormal deactivation.

**【Key words】** Depression; Deactivation; fMRI

抑郁症是一种常见的精神障碍。许多研究发现,抑郁症患者存在特定区域脑神经结构和功能的异常,导致认知功能损害,通常表现为执行功能、短时记忆、操作能力下降和选择性注意困难等认知功能的改变<sup>[1-4]</sup>。

负激活是脑功能成像研究中一种非常普遍的现象。它反应的是在认知任务状态下脑血流代谢的衰减。大量的研究发现,一些脑区在不同认知任务下出现了一致性的负激活,而在静息状态下却参与着多种重要的认知功能<sup>[5,6]</sup>,包括对内在和外在环境的注意等。因此,负激活的研究不仅能反应任务状态下脑内资源重分配的模式,还能定量反应人脑在静息状态下的认知活动。抑郁症、自闭症等精神疾病对认知功能的影响也可能体现在执行任务时脑内负激活的变化<sup>[7]</sup>,Wang等人对老年抑郁症患者的研究中就发现其负激活模式异常<sup>[8]</sup>。由于情绪认知功能损伤是抑郁症的重要病征,因此,本文采用了一个情绪图片判别任务作为刺激任务来研究青年抑郁症患者脑

内负激活情况。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

9例首发抑郁症患者来源于大连理工大学心理咨询中心和大连第七人民医院心理门诊,入组标准:①首次发病的门诊患者,未服用过抗抑郁药及其他精神类药物;②符合国际疾病分类第10版抑郁发作诊断标准;③24项汉密尔顿抑郁量表评分 $\geq 20$ 分;④自评抑郁量表(SDS)评分 $\geq 60$ 分。男性4例,女性5例;城市5例,农村4例;年龄17~22岁,平均 $21.8 \pm 0.55$ 岁,均为在校就读大学生。

9名健康志愿者来源于同一时期大连理工大学在校大学生。入组标准:①无严重躯体疾病;②目前精神状况良好,既往无各类精神障碍;③否认二系三代有任何精神疾病遗传史。男5名,女4名;城市6名,农村3名;年龄17~22岁,平均 $21.7 \pm 0.53$ 岁。

所有被试签署书面知情同意书。

### 1.2 认知实验任务刺激材料及任务

实验设计:采用组块设计(Block design),两个任务在一次扫描中完成。每个任务包含3个组块,三个任务组块与三个控制组块按随机顺序出现,每个任

**【基金项目】** 国家自然科学基金(30670699);教育部新世纪优秀人才支持计划(NCET-06-0277)资助项目;大连理工大学人文社会科学研究基金资助(DUTHS2007333)

通讯作者:唐一源;\*中科院心理研究所;\*\*深圳先进技术研究院

务组块持续时间为 28 秒，控制组块呈现时间为 30 秒。控制任务为被动注视屏幕中央的“+”。

刺激材料：根据国际情绪图片库 IAPS(The International Affective Picture System)标准评分中的愉快度(pleasure)评分,选取 20 张小于 2.0 分的图片作为负性图片,20 张 4.0-5.0 的图片作为中性图片。随机选取 80 名大学生,用 0-10 分,评价图片的情绪性质,间隔一周再次评定。40 张图片的再测信度都在 0.86 以上。重新随机选取 80 名大学生,用 0-10 分,评价观看图片的感受,间隔一周再次评定。相关系数都在 0.80 以上。从上述图片中,分别选取评分最低的和最中间的图片各 8 张作为最后的实验材料。

实验任务：首先被试面前呈现第一张图片,三秒钟后紧接着呈现第二张图片,需要被试判断第二张图片与第一张图片的情绪类型是否一致。若一致,要求其用左手按左键,否则用右手按右键。

实验时,受试者取仰卧位,头部固定,双手自然平放于身体两侧,左手和右手分别放在左侧按键和右侧按键上。用与微机相连的 LCD 投影仪,在屏幕上呈现黑背景白字符刺激。受试者在扫描过程中,对屏幕上呈现的刺激按照屏幕上的提示任务进行判断。刺激呈现和被试的行为记录都采用 E-prime 软件来完成。

### 1.3 数据获取

采用 GE 公司的 Signa Horizon 1.5T 的磁共振扫描仪。先使用自旋回波(SE)脉冲序列获取横轴面 T1 加权解剖图像,扫描参数为:TR=500ms,TE=14ms,层厚 7mm,间隔 1.5mm,成像野(FOV)24cm,矩阵 256×192。然后采用单次激发梯度回波 EPI 序列,在 T1 加权图像同样的层面上进行 BOLD 功能磁共振扫描,每层获取 70 帧功能图像,EPI 扫描参数为:TR=2000ms,TE=40ms,层厚 5mm,间隔 1mm,矩阵 64×64。运用一个 3D 快速扰相梯度回波序列(FSPGR)获取一帧 70 层的覆盖全脑的高分辨率图像。为了避免开始扫描时磁场波动的影响,实验设计前 8s 为黑屏,该 8s 的图像在数据处理时去掉。

### 1.4 数据分析

使用 SPM5 (statistical parametric mapping)分析数据。首先将实验序列中的每一帧图像都和这个序列的第一帧图像对齐,校正头动。然后将不同的大脑图像空间标准化到 SPM 自带的 MNI 空间坐标下的 EPI 模板上,消除被试间大脑的解剖结构差异。采用 FWHM 为 8mm 的高斯核做平滑处理,提高信噪比,并减少因脑回解剖上的个体差异而造成的变化,消除个体细微差别。经过上述预处理之后,对数据个体

进行建模分析。由于其中 3 名被试头动较大或行为记录不全,最后对 15 个人的数据进行分析 ( $P=0.005$ , uncorrected, 激活体素数>15 的簇为功能区)。

## 2 结 果

两组在负激活的体积上存在着显著的差异,其中抑郁症患者全脑负激活体素为 4164,而正常对照组的负激活体积仅为 515。

对于健康对照组,显著的负激活出现在后扣带回(BA30),楔前叶(BA7),楔叶(BA19),颞上回,前额叶内侧等区域。见表 1,图 1。

而对于抑郁症患者组,显著的负激活出现在前额叶内侧(BA10,BA32),扣带回,楔前叶(BA7),楔叶(BA19),颞中回,额中回,中央前回,中央后回,且扣带回和楔前叶的负激活具有显著的右脑偏侧化。见表 2,图 2。

表 1 健康对照组呈现负激活的脑区坐标

MNI 坐标			脑区	t 值
X	Y	Z		
44	-4	-32	颞下回(R)	-8.74
18	-84	42	楔前叶(R)	-8.59
48	12	-30	颞上回(R)	-6.27
-40	-76	36	楔前叶(L)	-5.74
-14	-96	26	楔叶(L)	-5.45
6	-54	20	后扣带回(R)	-4.51
-24	-18	-22	海马旁回(L)	-4.45
-2	44	-6	前额叶内侧(L)	-4.3

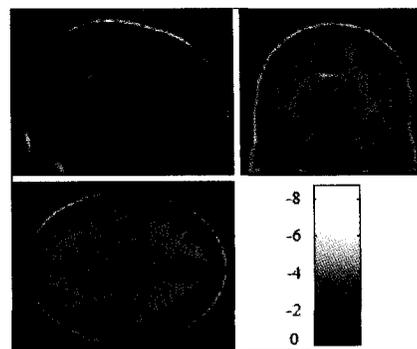


图 1 健康对照组的负激活统计图及脑图

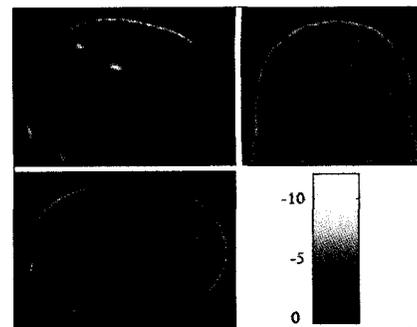


图 2 抑郁症患者的负激活统计图及脑图

表2 抑郁症患者呈现负激活的脑区坐标

MNI 坐标			脑区	t 值
X	Y	Z		
32	4	-20	额上回 (R)	-9.29
-22	58	14	额上回 (L)	-7.85
30	-8	-16	海马旁回 (R)	-7.17
10	-42	42	扣带回 (R)	-7.16
24	-20	70	中央前回 (R)	-6.27
-10	-46	-2	海马旁回 (L)	-6.22
10	-56	44	楔前叶 (R)	-6.01
22	-30	70	中央后回 (R)	-6.00
-40	-78	42	楔前叶 (L)	-5.57
58	-42	34	缘上回 (R)	-4.73
60	-6	-14	颞中回 (R)	-4.54
-54	-58	28	颞上回 (L)	-4.33
-62	-44	26	顶下小叶 (L)	-4.25
18	-94	24	楔叶 (R)	-3.97
4	-18	64	前额叶内侧 (R)	-3.88

### 3 讨 论

比较两组负激活结果,发现抑郁症患者在情绪图片判别任务中比健康被试出现了更大范围的负激活现象,负激活体积差异明显,表明在执行情绪图片判别任务时,抑郁症患者脑内出现了更大范围处理资源的重新分配。值得注意的是患者组在后扣带回区域没有出现明显的负激活,最为显著的负激活区域出现在扣带回,中央前回和中央后回附近区域。在大量负激活的研究中发现,包括后扣带回,前扣带回,楔前叶等区域在不同任务情况下均会出现负激活现象,具有任务无关的特性,这也是资源重分配理论提出的重要依据<sup>[9-13]</sup>。特别是后扣带回区域,有研究表明其是静息状态下网络的核心区域之一<sup>[14]</sup>。对情绪障碍的研究发现,前额叶中内侧及后扣带回区可能与之密切相关<sup>[15,16]</sup>,因此,我们推测抑郁症患者的这种异常表现可能与其认知功能障碍密切相关。考虑到负激活的出现是一个复杂的资源重新分配的过程,我们推测这种缺失现象与脑功能的异常引起处理资源重分配的特异性密切相关。

#### 参 考 文 献

- 1 Miller A, Tomarken AJ. Task-dependent changes in frontal brain asymmetry: Effects of incentive cues, outcome expectancies, and motor responses. *Psychophysiology*. 2001, 38(3):500-511
- 2 Austin MP, Dougall N, Ross M, et al. Single photon emission tomography with <sup>99m</sup>Tc-exametazine in major depression and the pattern of brain activity underlying the psychotic/neurotic continuum. *J Affect Disord*, 1992, 26(1):31-43

- 3 Gonul AS, Kula M, Bilgin AG, et al. The regional cerebral blood flow changes in major depressive disorder with and without psychotic features. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*, 2004, 28(6):1015-1021
- 4 汤艳清,谢光荣. 抑郁症的脑结构影像学改变及其机制的研究进展. *中国临床心理学杂志*, 2005, 13(3):366-369
- 5 Mazoyer B, Zago L, Mellet E, et al. Cortical networks for working memory and executive functions sustain the conscious resting state in man. *Brain Res Bull*, 2001, 54(3):287-298
- 6 Raichle ME, Macleod AM, Snyder AZ, et al. A default mode of brain function. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2001, 98(2):676-682
- 7 Kennedy DP, Redcay E, Courchesne E. Failing to deactivate: Resting functional abnormalities in autism. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2006, 103(21):8275-8280
- 8 Wang L, Krishnan KR, Steffens DC, et al. Depressive State- and Disease-Related Alterations in Neural Responses to Affective and Executive Challenges in Geriatric Depression. *Am J Psychiatry*, 2008, 165(7):863-871
- 9 Greicius MD, Krasnow B, Reiss AL, et al. Functional connectivity in the resting brain: A network analysis of the default mode hypothesis. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2003, 100(1):253-258
- 10 Mckiernan KA, Kaufman JN, Kucera-thompson J, et al. A parametric manipulation of factors affecting task-induced deactivation in functional neuroimaging. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2003, 15(3):394-408
- 11 Shulman GL, Corbetta M, Buckner RL, et al. Common blood flow changes across visual tasks .1. Increases in subcortical structures and cerebellum but not in nonvisual cortex. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 1997, 9(5):624-647
- 12 Shulman GL, Fiez JA, Corbetta M, et al. Common blood flow changes across visual tasks .2. Decreases in cerebral cortex. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 1997, 9(5):648-663
- 13 冯洪波,张晔,唐一源,等. 数字加和任务时的脑内负激活研究. *科学通报*, 2007, 11:1280-1284
- 14 靳静,董峰,唐一源,等. 探测静息状态大脑活动的关键区域. *自然科学进展*, 2007, 5:
- 15 Drevets WC, Raichle ME. Suppression of Regional Cerebral Blood during Emotional versus Higher Cognitive Implications for Interactions between Emotion and Cognition. *Cognition and Emotion*, 1998, 12:353-385
- 16 Vogt BA, Finch DM, Olson CR. Functional heterogeneity in cingulate cortex: The anterior executive and posterior evaluative regions. *Cereb Cortex*, 1992, 2(6):435-443

(收稿日期:2008-09-23)