

·临床研究·

基于 dot-probe 的电针干预海洛因戒断者注意偏向的 fMRI 研究*

姜迎萍¹ 刘 浩^{1,6} 徐 平² 刘树永³ 耿道颖³ 王 岩⁴ 陆光华⁵

摘要

目的:研究脱毒后海洛因依赖者的注意偏向、情绪及针刺对这种注意偏向、情绪的影响。

方法:利用 3.0T 磁共振成像技术,采用基于“注意偏向”的 dot-probe 刺激模式,选取海洛因依赖者与正常对照,在电针干预前后对正性情绪、负性情绪、海洛因相关三类注意线索执行认知任务时进行血氧水平依赖性-功能性磁共振成像(BOLD-fMRI)技术扫描成像比较,选取相关脑部激活区研究激活体积与激活强度的变化。

结果:实验组对吸毒线索激活额叶背外侧区、前扣带回、顶上/顶下小叶、梭状回、右侧颞叶,电针后,左侧额叶背外侧区、左侧顶上小叶的激活体积明显减小,右侧颞叶的激活强度减弱;对正性线索电针后,背侧丘脑、左侧颞叶、额下回的激活体积明显减小;对负性线索电针后,左侧额叶背外侧区背激活体积明显减小,右侧顶下小叶激活强度增强;对照组对吸毒线索主要激活额叶背外侧区、左侧额叶腹内侧区、前扣带回、顶上/顶下小叶、梭状回、右侧纹状体、左侧背侧丘脑、颞叶,电针后,额叶背外侧区激活强度减弱;对正性线索电针后,背侧丘脑、右侧额叶背外侧区的激活强度明显减弱;对负性线索电针后,右侧额下回、右侧顶下小叶激活体积减小,额叶背外侧区、额下回激活强度明显减弱。

结论:电针干预能明显降低海洛因戒断者对吸毒线索的注意水平,明显抑制海洛因戒断者对负性情绪的感受度,提高对正性情绪的感受度,表明电针能够有效抑制戒断者对毒品线索的注意偏向,同时具有改善海洛因患者戒断后情绪状态持续低迷的作用,具有降低复吸率的潜力。

关键词 海洛因戒断;电针;功能性磁共振成像;注意偏向;情绪

中图分类号:R445, R493, R749 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-1242(2010)-09-0864-06

Study of functional magnetic resonance imaging in electroacupuncture intervening heroin abstinents' cognition attention bias/JIANG Yingping, LIU Hao, XU Ping, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2010, 25(9): 864—869

Abstract

Objective: To study heroin addicts' attentional bias which induced to refrain from heroin by heroin-related clue and emotion clue, and observe the improving effect of electroacupuncture on it.

Method: Program of positive, negative and heroin-related pictures were designed by using blood oxygen level dependent-based functional magnetic resonance imaging (BOLD-based fMRI), to detect the differential brain activity when male-heroin addicts who had finished detoxification and healthy male-controls watching these pictures before and after electroacupuncture. The volume and intensity of brain activation were compared and analyzed.

Result: Abstinent heroin group: To drug-related clue: The activation volume reduced in both left dorsal lateral prefrontal cortex and left parietal lobe comparing with that before electroacupuncture, and the activation intensity lowered in right temporal lobe than that before electroacupuncture. To positive clue: The activation volume reduced

DOI10.3969/j.issn.1001-1242.2010.09.011

* 基金项目:国家自然科学基金资助项目(30271637);上海市教育委员会科研项目(07ZZ48)

1 新疆维吾尔自治区中医医院, 乌鲁木齐市黄河路 116 号,830000; 2 上海中医药大学针灸推拿学院; 3 复旦大学附属华山医院放射科;

4 华东师范大学心理学系; 5 上海自愿戒毒医疗康复中心; 6 通讯作者

作者简介:姜迎萍,女,医学博士,副主任医师; 收稿日期:2010-05-27

in dorsal lateral thalamus, left temporal lobe and inferior frontal gyri comparing with that before electroacupuncture. To negative clue: The activation volume reduced in left dorsal lateral prefrontal cortex comparing with that before electroacupuncture, and the activation intensity enhanced in right parietal gyri than that before electroacupuncture. Control group: To drug-related clue: The activation intensity lowered in dorsal lateral prefrontal cortex than that before electroacupuncture. To positive clue: The activation intensity lowered in right dorsal lateral prefrontal cortex and dorsal lateral thalamus than that before electroacupuncture. To negative clue: The activation volume reduced in both right inferior frontal gyri and right inferior parietal lobe comparing with that before electroacupuncture, and the activation intensity lowered in right dorsal lateral prefrontal cortex and inferior frontal gyri than before electroacupuncture.

Conclusion: Actions of electroacupuncture can effectively intervening the heroin addicts and healthy controls' abnormal cognitive attentional bias. It suggests acupuncture can be a therapeutic method to improve heroin addicts' cognitive function; decrease heroin craving induced by drug-related clue and has potentiality to prevent from relapse.

Author's address Traditional Chinese Medicine Hospital Affiliated to Xinjiang Medical University, 830000

Key words heroin abstinent; electroacupuncture; functional magnetic resonance imaging; attentional bias; emotion

药物依赖是一组认知、行为和生理症状群。个体尽管明白使用成瘾物质会带来明显的危害,但还在继续使用。自我用药的结果导致耐受性增加、戒断症状和冲动性觅药行为^[1]。药物依赖中尤以海洛因依赖的危害性最高,复吸是海洛因依赖的主要特征^[2],而心理渴求是导致复吸的最主要的原因之一。越来越多的研究表明药物相关线索^[3]和负性情绪线索^[4]的注意偏向与药物渴求感关系极为密切。在成瘾研究的诸多方法中,具有极佳空间分辨率的脑功能检测技术功能性磁共振成像(functional Magnetic Resonance Imaging, fMRI)中的血氧水平依赖性成像(blood oxygen level dependent, BOLD)技术用于药物渴求研究中的应用日趋广泛。

本研究利用磁共振成像技术,采用基于“注意偏向”的dot-probe刺激模式,研究海洛因戒断者对正性情绪、负性情绪、海洛因相关三类注意线索执行认知任务时参与的脑功能区及电针干预后的脑功能变化,以进一步理解复吸的神经生物学机制,为预防复吸提供有效的干预方法。

1 资料与方法

1.1 一般资料

实验组男性海洛因戒断者 10 例,年龄 22—37 岁,平均(26.1±5.3)岁,来源于上海市自愿戒毒康复医疗中心。纳入标准:符合美国精神障碍诊断与统计手册第 4 版(DSM-IV)海洛因依赖诊断标准^[5];脱毒

治疗成功后 1—6 个月;均为右利手。排除标准:有脑器质性病变、糖尿病、严重心、肝、肾功能损伤,血液、呼吸系统疾病和精神疾病患者;幽闭恐惧症;有其他非法毒品使用史。对照组正常健康男性志愿者 11 例,年龄 24—31 岁,平均年龄(25.9±2.3)岁;采用成组 t 检验,与实验组年龄差异无显著性差异($P>0.05$)。无严重心脑疾患(如高血压、糖尿病、脑器质性病变等);无成瘾药物或精神类药物应用、戒断史;无幽闭恐惧症;两组被试在性别、年龄上匹配,均为右利手。两组均签署知情同意书。

1.2 方法

采用情绪及吸毒图片观察海洛因戒断者与正常被试注意偏向的差异。应用 dot-probe 设计,采用 3 种类型图片:正性情绪、负性情绪、吸毒图片。任意两两匹配,组成三种配对方式,即:正-负(正性情绪图片-负性情绪图片),正-吸(正性情绪图片-吸毒图片),负-吸(负性情绪图片-吸毒图片),组成 6 种两两上下排列的排列方式,即正-负、负-正、正-吸、吸-正、负-吸、吸-负,组成 36 个试验。首先呈现固定注视点“+”,呈现时间为 1s,接着在屏幕的上下位置随机呈现任意一对配对刺激图片,之后在配对刺激图片呈现的上或下的位置上随机出现一个“*”号,要求被试对“*”的位置尽快反应。之后呈现下一个试验。每个试验之间的间隔时间分别以 4、6、8s 随机间隔。

电针穴位:双侧内关、足三里。方法:应用特制银

制针灸针进针得气后,接通 G6805-II 低频电子脉冲治疗仪,疏密波,刺激频率 2Hz,刺激强度以不引起受试者不适感觉为度(取穴依据已在课题组前期发表论文^[15]中说明)。

实验步骤:常规解剖结构像采集结束后,随后呈现实验任务(呈现模式见图 1),进行功能像的扫描。在此认知任务结束之后,给被试进行持续电针刺激。重复电针前呈现的实验任务,再次进行功能像的扫描。

1.3 fMRI 扫描程序及参数

采用复旦大学附属华山医院磁共振室的 GE 公司生产的 3.0T Signa HorizonLX 超导型全身磁共振成像系统,具有安装反光镜标准头部线圈,任务呈现软件为 Eprime1.1。全脑扫描序列及成像参数如下:

结构像扫描:用 SE 序列采集横轴位 T1WI 结构像,TR=600ms,TE=14ms,层厚 5mm,间隔 0mm,矩阵 256×256,视野(FOV)=240×240mm,NEX=1。功能成像程序:采用 GRE-EPI 序列,复制 T1WI 图像设置,偏转角度 90°,TR=3000ms,TE=35ms, 层厚 5mm,间隔 0,矩阵 64×64,视野 240×240mm,NEX=1。快速扰相位梯度回波翻转恢复脉冲序列(T1 加权)扫描:偏转角度 15°,TR=5.9ms,TE=1.4ms,TI=40ms, 带宽=31.25,层厚 1mm,间隔 0,矩阵 192×192,视野 240×240mm,NEX=1。

1.4 图像分析

针对本研究的设计特点和研究目的,使用 AFNI (Analysis of Function NeuroImage, Robert W Cox, Medical College of Wisconsin) 软件处理图像数据。全部图像处理工作在中国科技大学脑高级功能实验室完成。

1.5 统计学分析

采用 SPSS 12.0 统计软件对两个组电针干预前后三类线索的脑功能区激活范围和激活强度进行非参数检验(Kruskal-Wallis test)。组间多重比较采用秩转换后 Bonferroni 法进行两两比较; 对两组电针前后的激活区进行配对非参数检验(Wilcoxon signed ranks test)。检验标准 $\alpha=0.05$, $P<0.05$ 为差异有显著性。

2 结果

实验组对吸毒线索主要激活脑区的激活体积、激活强度见表 1。实验组对正性线索主要激活脑区的激活体积、激活强度见表 2。实验组对负性线索主要激活脑区的激活体积、激活强度见表 3。对照组对吸毒线索主要激活脑区的激活体积、激活强度见表 4。对照组对正性线索主要激活脑区的激活体积、激活强度见表 5。对照组对负性线索主要激活脑区的激活体积、激活强度见表 6。dot-probe 任务下实验组电针前后对吸毒线索的脑部功能激活区,见图 1。

3 讨论

目前国内外较多学者认为^[6],电针的作用路径极有可能是电针作为一个外在刺激通过神经系统激活人脑中相关功能区某些生理核团,进而控制相关神经递质的释放,通过神经体液系统调节靶器官的功能紊乱。fMRI 研究为阐明电针治疗的中枢机制建立了可视化的现代医学研究手段。已有对成瘾者的 fMRI 研究认为^[7-8]成瘾者观看药物相关线索时皮质及边缘系统存在广泛激活,表明渴求状态的产生与多个不同的心理加工过程有关,既包括认知过程又

表 1 实验组在电针前后对吸毒线索的脑部激活区比较

($\bar{x}\pm s$)

| 解剖部位 | 激活体积(mm^3) | | 激活强度 | |
|---------|-----------------------|----------------------------|---------|----------------------|
| | 电针前 | 电针后 | 电针前 | 电针后 |
| 左额叶背外侧区 | 4992.0±1969.0 | 3305.0±562.0 ^① | 0.6±0.1 | 0.6±0.1 |
| 右额叶背外侧区 | 4219.0±1196.0 | 2109.0±563.0 | 0.8±0.1 | 0.7±0.0 |
| 前扣带回 | 703.0±0.0 | 0.0±0.0 | 0.5±0.0 | 0.0±0.0 |
| 左顶上小叶 | 13078.0±1898.0 | 9211.0±3656.0 ^① | 0.8±0.1 | 0.8±0.0 |
| 右顶上小叶 | 9703.0±3657.0 | 6891.0±3375.0 | 0.7±0.1 | 0.8±0.6 |
| 右顶下小叶 | 2883.0±281.0 | 914.0±0.0 | 0.5±0.5 | 0.5±0.0 |
| 左梭状回 | 5484.0±3375.0 | 5133.0±3938.0 | 0.7±0.7 | 0.8±0.7 |
| 左梭状回 | 8227.0±2461.0 | 7102.0±3797.0 | 0.8±0.6 | 0.8±0.7 |
| 左颞叶 | 2250.0±1547.0 | 1758.0±914.0 | 0.6±0.5 | 0.5±0.4 |
| 右颞叶 | 4570.0±281.0 | 2602.0±1266.0 | 0.7±0.1 | 0.6±0.4 ^① |

①与电针前比较, $P<0.05$

表2 实验组在电针前后对正性线索的脑部激活区比较

(x±s)

| 解剖部位 | 激活体积(mm^3) | | 激活强度 | |
|---------|-----------------------|-------------------------|---------|---------|
| | 电针前 | 电针后 | 电针前 | 电针后 |
| 左额叶背外侧区 | 6047.0±2250.0 | 2883.0±984.0 | 0.7±0.5 | 0.6±0.5 |
| 右额叶背外侧区 | 5273.0±2953.0 | 2742.0±844.0 | 0.7±0.6 | 0.7±0.5 |
| 左额下回 | 422.0±0.0 | 0.0±0.0 ^① | 0.4±0.0 | 0.0±0.0 |
| 右额下回 | 422.0±0.0 | 0.0±0.0 ^① | 0.6±0.0 | 0.0±0.0 |
| 前扣带回 | 1406.0±0.0 | 0.0±0.0 | 0.5±0.0 | 0.0±0.0 |
| 左顶上小叶 | 10758.0±6399.0 | 11320.0±4710.0 | 0.6±0.1 | 0.7±0.1 |
| 右顶上小叶 | 7805.0±3938.0 | 7734.0±2883.0 | 0.7±0.6 | 0.7±0.6 |
| 右顶下小叶 | 3094.0±352.0 | 703.0±281.0 | 0.6±0.5 | 0.5±0.4 |
| 左梭状回 | 5414.0±3867.0 | 4852.0±1688.0 | 0.8±0.1 | 0.8±0.0 |
| 右梭状回 | 8648.0±1265.0 | 5414.0±914.0 | 0.8±0.4 | 0.8±0.2 |
| 左颞叶 | 2250.0±1125.0 | 1898.0±0.0 ^① | 0.6±0.5 | 0.5±0 |
| 右颞叶 | 4430.0±352.0 | 2109.0±0.0 | 0.6±0.5 | 0.5±0 |
| 左背侧丘脑 | 281.0±0.0 | 0.0±0.0 ^① | 0.4±0.0 | 0±0.0 |
| 右背侧丘脑 | 562.0±0.0 | 0.0±0.0 ^① | 0.4±0.0 | 0±0.0 |

^①与电针前比较,P<0.05

表3 实验组在电针前后对负性线索的脑部激活区比较

(x±s)

| 解剖部位 | 激活体积(mm^3) | | 激活强度 | |
|---------|-----------------------|----------------------------|---------|----------------------|
| | 电针前 | 电针后 | 电针前 | 电针后 |
| 左额叶背外侧区 | 5555.0±4500.0 | 1969.0±1617.0 ^① | 0.6±0.6 | 0.6±0.5 |
| 右额叶背外侧区 | 4500.0±2179.0 | 2531.0±12660.0 | 0.7±0.0 | 0.6±0.5 |
| 前扣带回 | 773.0±0.0 | 0.0±0.0 | 0.5±0.0 | 0.0±0.0 |
| 左顶上小叶 | 15680.0±4430.0 | 8508.0±5625.0 | 0.7±0.1 | 0.7±0.6 |
| 右顶上小叶 | 12516.0±4852.0 | 9492.0±4359.0 | 0.7±0.0 | 0.7±0.6 |
| 右顶下小叶 | 2391.0±0.0 | 1406.0±562.0 | 0.5±0.0 | 0.5±0.4 ^① |
| 左梭状回 | 7523.0±1547.0 | 5273.0±4500.0 | 0.8±0.2 | 0.8±0.7 |
| 右梭状回 | 9422.0±4781.0 | 7594.0±4570.0 | 0.8±0.1 | 0.8±0.8 |

^①与电针前比较,P<0.05

表4 对照组在电针前后对吸毒线索的脑部激活区比较

(x±s)

| 解剖部位 | 激活体积(mm^3) | | 激活强度 | |
|----------|-----------------------|----------------|-----------|----------------------|
| | 实验组 | 对照组 | 实验组 | 对照组 |
| 左额叶背外侧区 | 7874.7±2144.5 | 5818.5±1301.2 | 0.8±0.1 | 0.6±0.2 ^① |
| 右额叶背外侧区 | 5449±1124.2 | 3041.2±1107.5 | 0.9±0.1 | 0.7±0.5 ^① |
| 左侧额叶腹内侧区 | 7171.5±2742.0 | 334.25±0.0 | 0.9±0.6 | 0.8±0.0 |
| 前扣带回 | 3251.7±1107.2 | 2285.0±492.7 | 0.9±0.2 | 0.7±0.2 |
| 左顶上小叶 | 17437.8±7488.5 | 12586.3±2373.0 | 1.2±0.4 | 0.9±0.3 |
| 右顶上小叶 | 18087.5±11161.8 | 12322±4640.5 | 1.0±0.4 | 0.9±0.2 |
| 右顶下小叶 | 4886.5±1318.0 | 3463.0±1458.8 | 0.775±0.2 | 0.7±0.1 |
| 左梭状回 | 11408.2±7611.2 | 8085.8±3076.0 | 1.3±0.3 | 0.9±0.1 |
| 左梭状回 | 12445.0±5238.8 | 9562.5±1582.5 | 1.3±0.2 | 1.2±0.3 |
| 右侧纹状体 | 5748.2±2883.2 | 2320.2±579.5 | 0.6±0.4 | 0.4±0.2 |
| 左侧背侧丘脑 | 8173.5±3867.0 | 5185.7±738.0 | 0.7±0.6 | 0.6±0.5 |
| 左颞叶 | 8033.0±4570.2 | 2671.8±1230.2 | 0.9±0.2 | 0.9±0.1 |
| 右颞叶 | 8138.7±3674.0 | 5906.2±2460.5 | 0.8±0.2 | 0.8±0.1 |

^①与电针前比较,P<0.05

表5 对照组在电针前后对正性线索的脑部激活区比较

(x±s)

| 解剖部位 | 激活体积(mm^3) | | 激活强度 | |
|----------|-----------------------|----------------|---------|----------------------|
| | 电针前 | 电针后 | 电针前 | 电针后 |
| 左额叶背外侧区 | 7471.0±2179.7 | 6961.0±1828.2 | 0.9±0.0 | 0.8±0.2 |
| 右额叶背外侧区 | 5642.7±2232.7 | 5168.0±949.0 | 0.9±0.2 | 0.8±0.5 ^① |
| 左侧额叶腹内侧区 | 7769.8±2232.8 | 4218.5±9494.0 | 1.1±0.7 | 0.8±0.7 |
| 前扣带回 | 5519.8±1687.8 | 5642.3±1494.5 | 0.9±0.3 | 0.7±0.2 |
| 左顶上小叶 | 18861.5±1125.3 | 17138.5±2601.5 | 1.3±0.3 | 0.9±0.2 |
| 右顶上小叶 | 16435.5±4535.3 | 15398.5±4131.0 | 1±0.2 | 0.9±0.2 |
| 右顶下小叶 | 4851.8±1318.3 | 3568.5±878.5 | 0.7±1.0 | 0.7±0.1 |
| 左梭状回 | 10265.8±5888.5 | 9228.5±1564.3 | 1.2±0.3 | 0.9±0.1 |
| 左梭状回 | 10916.3±4043.0 | 8718.8±1423.3 | 1.4±0.2 | 1.1±0.2 |
| 左侧背侧丘脑 | 7470.5±3093.8 | 4113.0±0.0 | 0.8±0.4 | 0.4±0.0 ^① |
| 左颞叶 | 7260.0±3691.5 | 4904.3±1915.8 | 0.9±0.1 | 0.8±0.5 |
| 右颞叶 | 7945.5±3832.0 | 6117.3±2654.5 | 0.9±0.1 | 0.8±0.1 |

^①与电针前比较,P<0.05

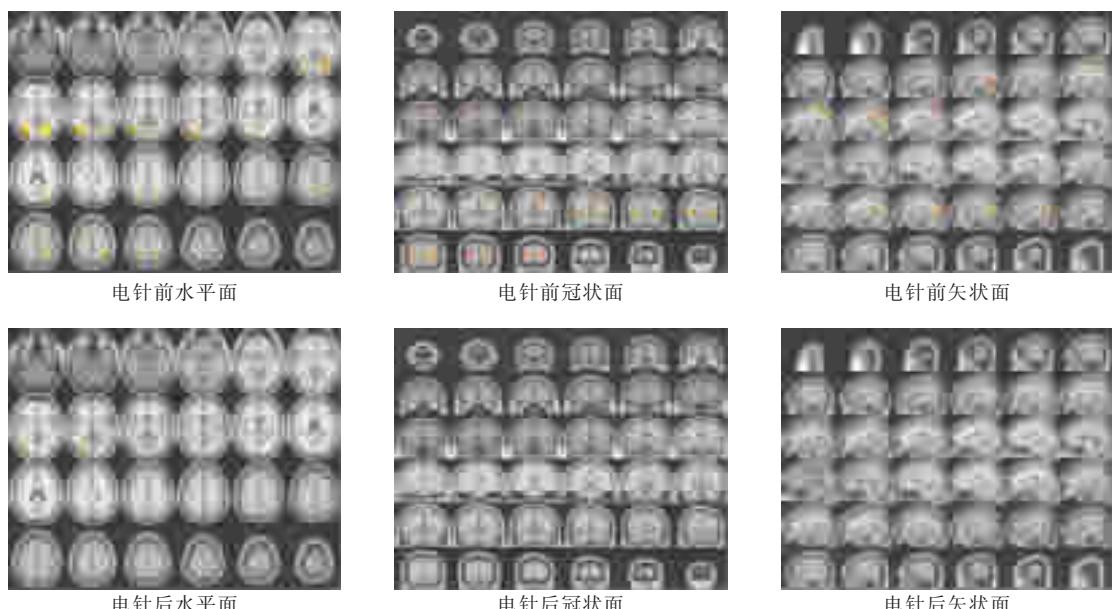
表6 对照组在电针前后对负性线索的脑部激活区比较

(x±s)

| 解剖部位 | 激活体积(mm^3) | | 激活强度 | |
|----------|-----------------------|----------------------------|---------|----------------------|
| | 电针前 | 电针后 | 电针前 | 电针后 |
| 左额叶背外侧区 | 7101.5±1475.8 | 6240.3±1037.3 | 0.8±0.2 | 0.6±0.4 ^① |
| 右额叶背外侧区 | 3920.0±896.3 | 3023.5±1230.5 | 0.9±0.2 | 0.8±0.5 ^① |
| 左侧额叶腹内侧区 | 8016.0±3199.0 | 2672.0±949.0 | 1.0±0.7 | 0.8±0.7 |
| 左额下回 | 4324.5±2496.5 | 3691.2±668.0 | 1.2±0.9 | 0.7±0.5 ^① |
| 右额下回 | 4306.8±562.2 | 808.8±0.0 ^① | 0.8±0.7 | 0.6±0.0 ^① |
| 前扣带回 | 3744.3±1617.0 | 3269.8±2074.0 | 0.8±0.5 | 0.7±0.4 |
| 左顶上小叶 | 18088.0±4535.0 | 15609.2±6802.5 | 1.1±0.3 | 1.1±0.3 |
| 右顶上小叶 | 14677.5±8103.5 | 13693.8±4887.0 | 0.9±0.4 | 0.9±0.2 |
| 右顶下小叶 | 3603.3±984.8 | 3076.3±1634.8 ^① | 0.8±0.1 | 0.7±0.4 |
| 左梭状回 | 9913.8±6837.8 | 8543.2±2619.0 | 0.2±0.4 | 1±0.2 |
| 右梭状回 | 11302.8±5080.0 | 9456.8±2127.0 | 1.4±0.2 | 1.2±0.3 |
| 左背侧丘脑 | 8050.5±2777.5 | 3673.5±457.3 | 0.8±0.5 | 0.6±0.3 |
| 右背侧丘脑 | 7804.8±2883.0 | 5115.5±808.8 | 0.6±0.5 | 0.6±0.3 |
| 左颞叶 | 7136.5±2777.3 | 3516.0±1001.3 | 0.9±0.1 | 0.8±0.2 |
| 右颞叶 | 7330.2±2478.5 | 7172.0±2057.0 | 0.9±0.1 | 0.8±0.1 |

^①与电针前比较, $P<0.05$

图1 dot-probe 任务下实验组电针前后对吸毒线索的脑部功能激活区(红色为激活区)



涉及情感加工。

本研究中的实验范式以认知中的“注意偏向”为基础设计,采用了海洛因相关线索、正性、负性情绪图片,所以本研究的兴趣区涉及与“注意”、“情绪”相关的脑区。有关脑功能成像、生物学和脑损伤患者的神经心理学研究结果^[9-10]表明,与注意和情绪、渴求相关的脑区主要涉及额叶、顶叶、颞叶、前扣带回、梭状回、丘脑、杏仁核,电针干预的作用也主要针对这些脑区的变化进行观察。

本研究的dot-probe设计范式中包含“注意转

移”,在本课题组前期发表的相关论文中已表明本组实验对象不存在注意转移障碍^[11],所以本研究结果不受注意转移障碍的影响。在dot-probe设计注意偏向任务下,发现电针对被试注意偏向和情绪的干预作用显著。实验组对吸毒线索主要激活了额叶背外侧区、前扣带回、顶上/顶下小叶、梭状回、左背侧丘脑、右侧颞叶;电针干预后,上述区域基本上表现为激活体积较少,激活强度减弱尤其是左侧额叶背外侧区、左侧顶上小叶右侧颞叶信号抑制最为显著(表1、图2)。实验组对正性线索主要激活了额叶背外侧

区、额下回、顶上/顶下小叶、颞叶、梭状回、背侧丘脑;电针干预后,上述区域基本上表现为激活体积较少,激活强度减弱,尤其是背侧丘脑、左侧颞叶、额下回信号抑制最为显著(表2)。实验组对负性线索主要激活了额叶背外侧区、前扣带回、顶上/顶下小叶、梭状回;电针干预后,上述区域基本上表现为激活体积较少,激活强度减弱,尤其是左侧额叶背外侧区、右侧顶下小叶信号抑制最为显著(表3)。对照组对吸毒线索电针干预后,额叶背外侧区信号抑制最为显著(表4);对正性线索电针干预后,背侧丘脑、右侧额叶背外侧区信号抑制最为显著(表5);对负性线索电针干预后,右侧额下回、右侧顶下小叶、额叶背外侧区、额下回信号抑制最为显著(表6)。从实验组和对照组电针前后的研究结果可以看出:电针前两组对三类线索激活的脑区大部分相同,均属于注意和情绪涉及的脑区;不论是对戒断者还是对正常对照,电针对脑功能干预的影响均以信号抑制为主,而且信号明显抑制的脑区比较集中,集中的脑区包括额叶背外侧区、颞叶、背侧丘脑、顶上小叶,顶下小叶,尤其以额叶的变化最为集中和显著。

诸多研究表明,额叶功能包括作出决定和控制冲动等高级认知功能,还对外来刺激进行分析和整合,对其重要性和动机价值进行评判,进而判断这个刺激的动机^[12-13],亦有研究表明前额叶背外侧皮质与情景记忆编码的恢复、工作记忆的重现及持续的注意力密切相关,因此对毒品相关的情景及工作记忆越深刻,毒品相关线索的持续注意力越集中,所诱发的对毒品的渴求越强烈^[14-15]。本研究的脑功能成像表明海洛因戒断者对吸毒线索产生明显的额叶激活,电针干预能明显抑制额叶尤其是前额叶背外侧区域的激活。此外,我们知道:颞叶与记忆密切相关^[16],对毒品线索的明显注意有可能是基于海洛因患者对吸毒产生的欣快感的深刻记忆,这种记忆长期存在,一旦海洛因戒断者回到吸毒环境或触及药物相关线索,就会出现选择性线索回忆和再认,进而激发欣快记忆而产生用药渴求,发生觅药行为。我们的研究亦显示额叶背外侧区、颞叶、背侧丘脑、顶叶是对吸毒线索注意偏向出现明显激活的脑区,电针干预能显著抑制这四个脑区的激活,从而从可视化

的功能影像角度说明电针治疗能够调整海洛因戒断者对药物相关线索的异常注意偏向,而且能够提高海洛因戒断者对正性情绪线索的注意程度,同时抑制了其对负性情绪的异常注意偏向,这和课题组前期ERP研究结果一致^[17],表明电针干预具有抑制毒品渴求,降低复吸率的潜力。

参考文献

- [1] 徐韬园,主编.现代精神医学[M].上海:上海医科大学出版社,2000:247—248.
- [2] O'Brien CP. A range of research based pharmacotherapies for addiction[J]. Science,1997,278(5335):66—70.
- [3] Franken IH, Stam CJ,Hendriks BN. Neuropsychological evidence for abnormal cognitive processing of drugs clue in heroin dependence[J]. Psychopharmacology,2003,25:205—215.
- [4] Baker TB, PiPer ME,McCarthy DE,et al. Addiction motivation reformulated: an affective processing model of negative reinforcement[J]. Psychological Review,2004,111(1):33—51.
- [5] American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorder [M]. 4th Edition. APA Publication ,1994. 247.
- [6] 曾燕,梁勋厂.从脑功能成像看电针作用的中枢机制[J].中国针灸,2004,24(2):143—146.
- [7] 孙华平,冯小源,何慧瑾,等.线索诱发戒断期海洛因依赖者渴求的功能磁共振研究 [J]. 中国医学计算机成像杂志,2004,10(6):366—370.
- [8] Risinger RC,Salmeron BJ,Ross TJ, et al. Neural correlates of high and craving during cocaine self -administration using BOLD fMRI[J]. Neuroimage,2005,26(4):1097—1108.
- [9] Posner MI, Posner MI,Petersen SE.The attention system of the human brain[J]. Neuroscience,1990,13:25.
- [10] 王政清,刘青龙,王金敏,等.SPECT 对海洛因依赖者心理渴求的局部脑血流灌注(rCBF)研究[J]. 中国医学影像学杂志,2003,(6):442—444.
- [11] 姜迎萍,徐平,刘树永,等.电针影响男性海洛因戒断者认知注意的fMRI研究[J].南京中医药大学学报,2010,1(26):17—20.
- [12] Volkow ND, Fowler JS, Wang GJ. The addicted human brain: insights from imaging studies [J]. Clin Invest,2003,111 (10):1444.
- [13] Volkow ND, Fowler JS, Wang GJ, et al. Role of dopamine, the frontal cortex and memory circuits in drug addiction: insight from imaging studies [J]. Neurobiol Learn Mem, 2002,78:610.
- [14] Garavan H, Pankiewicz J, Bloom A,et al. Clue -induced cocaine craving: neuroanatomical specificity for drug users and drug stimuli[J]. Psychiatry,2000,157(11):1789.
- [15] Wexler BE, Gottschalk CH, Fulbright RK,et al. Functional magnetic resonance imaging of cocaine craving [J]. Psychiatry, 2001,158(1):86.
- [16] Volkow ND, Fowler JS, Wang GJ,et al. Positron emission tomography and single-photon emission computed tomography in substance abuse research [J]. Semin Nucl Med,2003,33(2):114.
- [17] 姜迎萍,徐平,王岩,等.电针干预男性海洛因戒断者认知情绪的事件相关电位研究[J]. 上海中医药杂志,2007,(5):60—61.