

• 中枢神经影像学 •

基于 ICA-fMRI 的首发未用药强迫症患者的静息态脑网络研究

刘俊宏, 程敬亮, 李幼辉, 薛康康, 陈苑, 刘亚楠, 王彩鸿, 牛琪惠, 文宝红, 张勇

【摘要】 目的:分析首发未用药强迫症患者静息态脑网络的特点及差异,探讨首发未用药强迫症患者的静息态脑功能状态。**方法:**对 24 例首发强迫症患者(强迫症组)及 24 例年龄、性别、受教育年限相匹配的健康志愿者(对照组)采用 3.0T 磁共振扫描仪行静息态脑功能磁共振成像(fMRI)检查,采用独立成分分析(ICA)法分离静息态脑网络成分并进行统计学分析,首先采用单样本 t 检验制作网络成分模板,再采用双样本 t 检验进行组间不同功能网络内异常脑区的比较;采用耶鲁-布朗强迫量表(Y-BOCS)、24 项汉密尔顿抑郁量表(HAMD-24)、汉密尔顿焦虑量表(HAMA)等评估临床症状。**结果:**通过首发强迫症患者与正常对照组数据分析获得 10 个静息态脑网络模板,分别为前默认网络、后默认网络、背侧注意网络、突显网络、左额顶网络、右额顶网络、内侧视觉网络、外侧视觉网络、枕极视觉网络、听觉网络。静息态脑网络内功能连接分析结果显示后默认网络中双侧楔叶功能连接增强($T=3.822, P<0.05$),右额顶网络中右侧顶下小叶功能连接增强($T=5.291, P<0.05$),外侧视觉网络中右侧枕中回功能连接增强($T=4.614, P<0.05$)。右侧额顶网络的右侧顶下小叶功能连接值与 Y-BOCS 总分呈负相关($r=-0.470, P<0.05$)。**结论:**首发强迫症患者较健康志愿者存在多个静息态脑网络异常,主要表现为功能连接的增强;强迫症患者可能存在一定的认知功能代偿。

【关键词】 强迫症; 磁共振成像; 静息态功能磁共振成像; 独立成分分析; 静息态脑网络

【中图分类号】 R749.99; R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2018)05-0448-06

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2018.05.002

Resting-state networks of first-episode and treatment-naïve patients with obsessive-compulsive disorder: a study based on ICA-fMRI method LIU Jun-hong, CHENG Jing-liang, LI You-hui, et al. Department of MRI, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China

【Abstract】 Objective: This study was performed to investigate the changes of resting-state networks of first-episode and treatment-naïve patients with obsessive-compulsive disorder (OCD) by using resting-state functional magnetic resonance imaging (RS-fMRI) technology. **Methods:** A total of 24 patients with OCD and 24 age-sex-handedness-education matched healthy adults were scanned with RS-fMRI. Independent component analysis was employed for the data analysis. Statistical analysis was carried out on isolated components. One-sample t -test was performed to make the mask of networks components. And then two sample t -test was performed to explore the difference between OCD patients and healthy controls in functional networks. The Yale-Brown Obsessive Compulsive Scale (Y-BOCS), 24-item Hamilton Rating Scale for depression (HAMD-24) and Hamilton Anxiety Rating Scale (HAMA) were performed to assess the clinical symptoms. **Results:** Ten masks of resting-state networks were found in all groups. There was anterior default-mode network (aDMN), posterior default-mode network (pDMN), dorsal attention network (DAN), salience network (SN), left frontoparietal network (LFP), right frontoparietal network (RFP), lateral visual network (IVN), medial visual network (mVN), occipital pole visual network (pVN) and auditory network (AN). It was found that the pDMN functional connectivity (FC) in OCD patients was higher than that of healthy controls in bilateral cuneus ($T=3.8222, P<0.05$), also the RFP FC increased in the right inferior parietal lobule ($T=5.291, P<0.05$) and the IVN FC increased in right middle occipital lobule ($T=4.614, P<$

作者单位: 450052 郑州, 郑州大学第一附属医院磁共振科, 河南省磁共振功能成像与分子影像重点实验室(刘俊宏、程敬亮、薛康康、陈苑、刘亚楠、王彩鸿、文宝红、张勇); 450052 郑州, 郑州大学第一附属医院精神心理科(李幼辉、牛琪惠)

作者简介: 刘俊宏(1992-), 女, 河南周口人, 硕士研究生, 主要从事中枢神经系统影像诊断工作。

通讯作者: 程敬亮, E-mail: cjr.chjl@vip.163.com

0.05)。There was a negative correlation between the activated right parietal lobule and Y-BOCS total score ($r = -0.470, P < 0.05$)。 **Conclusions:** Some abnormal resting-state networks in first-episode and treatment-naïve OCD patients were found, presenting increased functional connections. Certain cognitive function compensation might occur in those patients.

【Key words】 Obsessive-compulsive disorder; Magnetic resonance imaging; Resting-state functional magnetic resonance imaging; Independent component analysis; Resting-state networks

强迫症(obsessive-compulsive disorder, OCD)是一种以强迫思维和/或强迫行为为主要特征的精神疾病,在世界卫生组织公布的全球致残原因中位列第十^[1]。该病的突出特点是同时存在自我强迫与反强迫,这两者的强烈冲突使患者感到无比焦虑和痛苦,严重影响其日常生活和社会功能^[2],终身患病率为1%~3%^[3]。近年来,神经影像学技术的发展为探索强迫症的病理生理机制提供了新途径,其中静息态功能磁共振成像(resting-state functional magnetic resonance imaging, RS-fMRI)因其无创、易操作、重复性强、避免任务态执行过程中的个体差异影响等优势而逐渐受到关注^[4]。独立成分分析(independent component analysis, ICA)是一种数据驱动 RS-fMRI 分析方法,无需先验假设和传统模型驱动,能有效去除噪声干扰,尤其适用于静息态功能连接网络分析^[5]。本研究采用基于 ICA 的 RS-fMRI 方法,分析首发强迫症患者静息态脑网络的特点及异常改变,旨在了解未经药物及心理治疗干预情况下强迫症患者的静息态脑功能状态。

材料与方法

1. 研究对象

本研究选择 2015 年 6 月—2017 年 6 月在郑州大学第一附属医院精神科门诊就诊的首发强迫症患者。病例纳入标准:①符合美国精神障碍诊断与统计手册(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, DSM-IV)第 4 版中的强迫障碍诊断标准;②首次发作,未进行过药物或心理治疗;③年龄 15~46 周岁,右利手,汉族;④小学及小学以上文化程度;⑤本人或监护人签署知情同意书。排除标准:①目前或既往患有严重躯体疾病、酒精依赖或药物滥用;②脑部存在器质性病变;③目前或既往患其他精神障碍、合并精神发育迟滞、一级亲属中患有精神障碍;④磁共振检查禁忌;⑤妊娠或哺乳期妇女。本研究共纳入 24 例患者,其中男 16 例,女 8 例,平均年龄(24.54 ± 9.82)岁,平均受教育年限为(12.92 ± 2.81)年。本研究对照组均为招募的健康志愿者,按 DSM-IV 的诊断标准排除精神障碍诊断,既往无精神障碍病史,脑部无器质性病变。对照组共纳入 24 例健康志愿者,其中男 16 例,女 8 例,平均年龄(24.50 ± 8.02)岁,平均受教育年限为

(14.63 ± 3.52)年。本研究获得郑州大学第一附属医院伦理委员会的审核批准。

2. 方法

诊断及量表评定:由 1 位精神科主任医师依据 DSM-IV 第 4 版修订版中强迫障碍的诊断标准对入组被试者进行诊断;采用 DSM-IV-TR 临床定式检查(Structured Clinical Interview for DSM-IV Axis I Disorders-Non-patient Edition, SCID-I)对入组被试者进行筛查;由 2 位经过量表一致性培训的精神科医生采用耶鲁-布朗强迫量表(Yale-Brown Obsessive Compulsive Scale, Y-BOCS)、24 项汉密尔顿抑郁量表(24-Item Hamilton Rating Scale for Depression, HAMD-24)、汉密尔顿焦虑量表(Hamilton Anxiety Rating Scale, HAMA)等对入组被试者进行临床访谈和心理学评估。

MRI 检查:采用 GE Discovery 750 3.0T 磁共振扫描仪(美国通用电器公司),8 通道相控阵头线圈。用配套的泡沫垫固定被试者头部,双耳塞橡皮塞以减少噪音干扰。扫描时嘱被试者保持静息状态,闭双眼,身体静止不动,保持清醒状态,尽量不思考任何事情,不能入睡。所有扫描操作均由同一位熟练 MR 操作的放射科医生完成。先行常规序列扫描,再行 RS-fMRI 扫描。常规序列包括 T₁ 液体衰减反转恢复序列(fluid attenuated inversion recovery, FLAIR)、T₂WI 及 T₂-FLAIR,用以排除两组被试者的大脑器质性病变。RS-fMRI 数据采用梯度回波(gradient echo, GRE)单次激发回波平面成像(echo planar imaging, EPI)技术采集,扫描参数:TR 2000 ms, TE 30 ms,翻转角 90°,矩阵 64×64,视野 220 mm×220 mm,层厚 4.0 mm,层间距 0.5 mm,层数 32,共采集 180 个时间点,扫描时间为 6 min,共采集 5760 幅图像。

3. 数据预处理

扫描所得图像采用 MRI croN 软件进行格式转换,将 DICOM 格式的数据转换为 nii/img 格式。图像预处理采用 rs-fMRI 数据处理助手(Data Processing Assistant For Resting-State fMRI Advanced Edition, DPARSFA)^[6],基于 MATLAB 7.14(R2012b, MathWorks, Natick, MA, USA)平台,去除前十个时间点后,进行时间校正和头动校正(排除平移超过 1.5 mm 和

旋转超过 1.5°的数据)。将每个被试者的图像配准到标准的蒙特利尔神经研究所(Montreal Neurological Institute,MNI)模板,以 3 mm×3 mm×3 mm 的体素进行重采样。采用半高全宽(Full Width at Half Maximum,FWHM)高斯平滑核(8 mm×8 mm×8 mm)进行空间平滑。患者组中 1 位被试者因头动参数超过设定阈值而被去除,最终 23 例患者和 24 例健康对照者纳入独立成分分析。

4. 独立成分分析

运用基于盲源分离技术的组成成分分析软件 GIFT(group ICA of fMRI toolbox, <http://icatb.sourceforge.net>)对预处理后的数据进行独立成分分析。采用三次主成分分析(principle component analyze,PCA)进行数据降维。使用 GIFT 软件自行运算识别成分,成分数为 28,选择 infomax 算法,运算次数为 100 次。对每个被试者的独立成分(包括空间图和时间序列)进行重建,并进行 FisherZ 转换。通过 GIFT 的 Display GUI 模块显示所有被试者的所有成分,根据先验知识和文献^[7]选择合适的脑功能网络进行分析,提取每个被试者相同的成分组成子数据包。

5. 统计学分析

使用 SPM8 软件进行统计学分析。采用单样本 *t* 检验(FWE 校正,以 $\alpha=0.05$ 为检验水准)。选择阈值(簇体素大小 ≥ 100 个体素)后得到每个成分的 *t* 值图,使用 xjview 软件显示并制作该成分的模板。对每一成分进行上述步骤,分别得到所有感兴趣区的静息态脑网络模板。对患者组和对照组的每个静息态脑网络模板分别使用 SPM8 软件进行双样本 *t* 检验(Alphasim 校正,以 $\alpha=0.001$ 为检验水准),将年龄、性别和受教育年限作为协变量,从而得到两组之间的差异 *t* 值图,并用 xjview 软件显示,选择阈值(簇体素大小 ≥ 40 个体素),叠加 single T₁ 模板为背景,从而显示该网络内两组间不同的脑区。

使用 Rest 软件提取组间差异性脑区的功能连接值,使用 SPSS 软件对差异性脑区的功能连接值与 Y-BOCS 总分、HAMD-24 总分、HAMA 总分等临床量表得分进行 Pearson 相关性分析,以 $P<0.05$ 为检验水准。

结 果

1. 研究对象的基本资料

本研究最终纳入 47 例被试者,其中首发强迫症患者 23 例,正常对照 24 例。两组之间的年龄、性别、受教育年限差异均无统计学意义(P 值均 >0.05 ,表 1)。

2. 静息态脑网络

表 1 两组研究对象的基本资料				
指标	强迫症组	对照组	χ^2/t 值	P 值
性别(男/女,例)	15/8	16/8	-0.103	0.919
年龄(岁)	24.830±9.944	24.500±8.022	0.124	0.902
教育年限(年)	13.000±2.845	14.625±3.524	-1.735	0.090
Y-BOCS 总分	21.174±8.015	—	—	—
HAMD-24 总分	19.391±11.870	—	—	—
HAMA 总分	33.087±15.594	—	—	—

ICA 分析后共得到 28 个静息态脑网络,肉眼观察软件生成的所有成分空间图,明显的白质、脑脊液和噪声成分均予以剔除,最终选择 10 个静息态脑网络,分别为前默认网络(anterior default-mode network,aDMN)、后默认网络(posterior default-mode network,pDMN)、内侧视觉网络(medial visual network,mVN)、外侧视觉网络(lateral visual network,IVN)、枕极视觉网络(occipital pole visual network,pVN)、听觉网络(auditory network,AN)、左侧额顶网络(left frontoparietal network,LFP)、右侧额顶网络(right frontoparietal network,RFP)、背侧注意网络(dorsal attention network,DAN)、突显网络(salience network,SN)。

3. 首发强迫症组与对照组间静息态脑网络内功能连接的比较

分别对 10 个不同的静息态脑网络进行网络内功能连接的分析,观察两组间每个网络内存在显著性差异的脑区,其中后默认网络、右额顶网络和外侧视觉网络内存在显著性差异脑区。首发强迫症患者组与正常对照组比较,后默认网络内双侧楔叶功能连接增强,右额顶网络内右侧顶下小叶功能连接增强,外侧视觉网络内右侧枕中回功能连接增强,无功能连接减低脑区(表 2,图 1~4)。

表 2 组间网络内功能连接异常脑区					
脑区	MNI 坐标 (x,y,z)	BA 分区	体素	<i>t</i> 值	P 值
双侧楔叶	(3,-75,27)	31	50	3.822	0.0005
右侧顶下小叶	(24,-72,54)	7	41	5.291	0.0005
右侧枕中回	(42,-69,3)	19	93	4.614	0.0005

注:Alphasim 校正,以 $\alpha=0.001$ 为检验水准,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义;BA 分区:布罗德曼(Brodmann)分区,由德国神经外科医生科比尼安·布罗德曼提出的根据细胞结构将大脑皮层划分的一系列解剖区域。

4. 组间差异脑区与临床量表的相关性分析

Pearson 相关性分析结果显示,右侧额顶网络中的右侧顶下小叶的功能连接值与 Y-BOCS 总分呈负相关($P<0.05$),余未见显著相关(P 值均 >0.05 ,表 3)。

表 3 组间差异脑区与临床量表总分的相关性分析						
脑区	Y-BOCS 总分		HAMA 总分		HAMD 总分	
	<i>r</i> 值	P 值	<i>r</i> 值	P 值	<i>r</i> 值	P 值
双侧楔叶	-0.027	0.902	-0.098	0.657	0.009	0.968
右侧顶下小叶	-0.470	0.024*	-0.119	0.590	-0.129	0.558
右侧枕中回	-0.143	0.516	-0.009	0.966	0.026	0.905

注:* Pearson 相关性分析, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

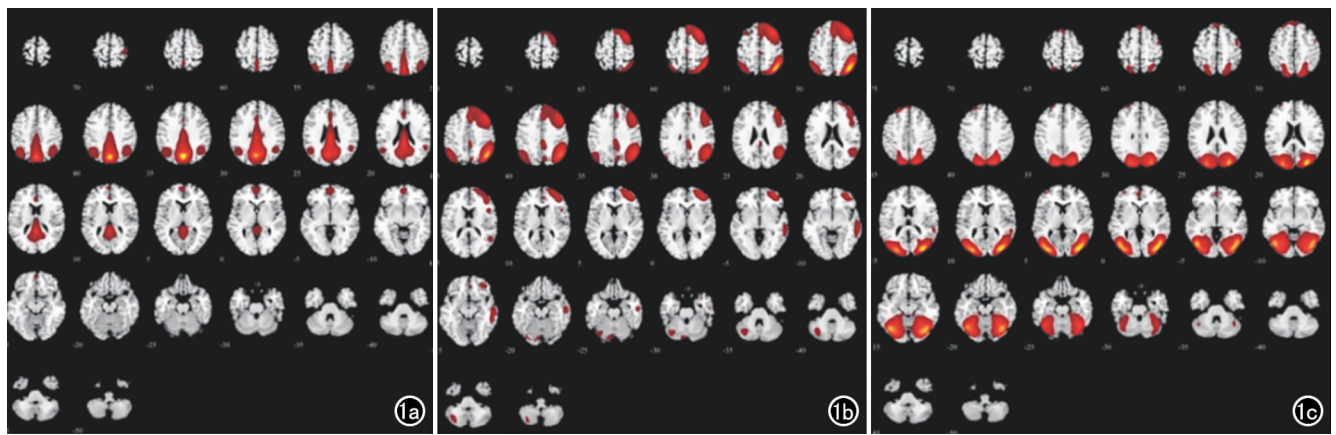


图1 首发强迫症组与对照组共同进行独立成分分析所分离的部分静息态网络。a)后默认网络;b)右额顶网络;c)外侧视觉网络。

讨论

强迫症是以反复闯入性的、不自主出现的负性思维、影像或观念,伴或不伴重复、刻板或仪式化的动作为特征的一种神经症性障碍,对该病认识不足及疾病本身慢性病程的特点常导致患者就医不及时,预后较差。虽然早在一百年以前,强迫症就已经作为一种精神疾病为人们所认识,但直到目前强迫症病因仍然未明,治疗仍是一个难题。近年来,神经影像学的发展极大地促进了对强迫症神经环路的认识,提出眶额叶-纹状体-丘脑-皮质环路(cortico-striatal-thalamic-cortical, CSTC)功能障碍可能是造成强迫症的神经生物学基础^[8],但经典环路外是否存在其他功能网络的异常也同样值得研究。目前国内强迫症静息态脑功能的研究主要集中在局部一致性(regional homogeneity, ReHo)和低频振幅(amplitude of low-frequency fluctuation, ALFF)等研究方法上^[9,10],罕有关于强迫症患者静息态脑网络内功能连接的研究。ReHo 和 ALFF 仅反映了局部脑区神经元的自发活动,较为局限。因

此,本研究采用独立成分分析的方法对强迫症患者的全脑网络及网络内功能连接进行分析,以期在无先验假设的情况下,客观而全面地反映强迫症患者静息态脑网络的变化,探讨强迫症可能的神经生物学机制。Anand 等^[11]的研究表明,强迫症的部分治疗药物会造成脑网络连接的改变,因此,本研究被试者选取首发未经治疗的患者,排除了药物及心理治疗干预的影响,结果相对客观、可靠。

默认网络(default mode network, DMN)是目前研究最为广泛和深入的、最重要的静息态脑网络^[12]。Raichle 等^[13]首先提出默认网络的存在,静息状态时大脑部分脑区的代谢明显高于其他脑区,而执行特定任务时这些脑区的能量代谢低于其他脑区,称为默认脑区。DMN 主要包括前扣带回、后扣带回、楔前叶、内侧额叶、双侧角回、海马旁回、内侧颞叶和外侧颞下回等脑区。默认网络包括前默认网络和后默认网络两个子网络,前默认网络与社会认知、自我意识的加工等有关,后默认网络与内外环境监测、情景记忆提取等有关。国内外多项研究表明,强迫症患者存在默认网

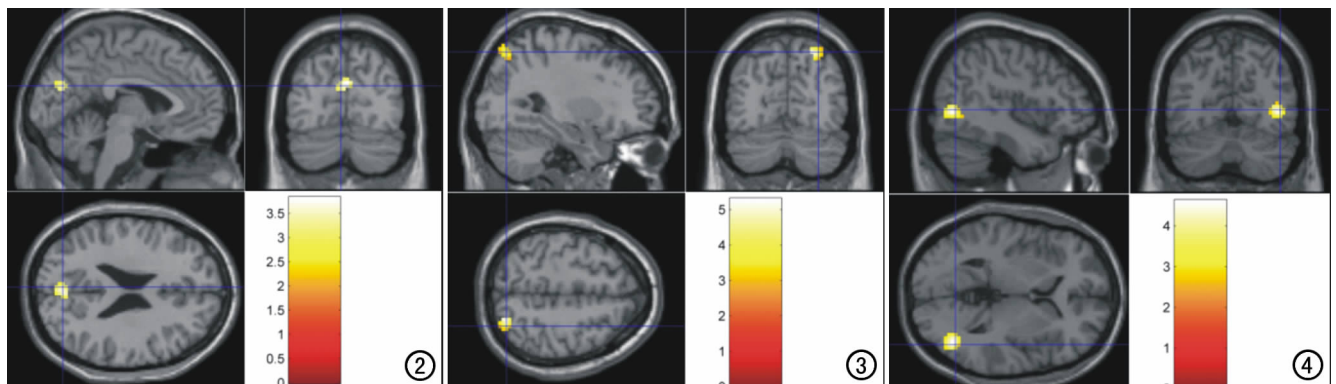


图2 与正常对照组相比,首发强迫症患者后默认网络中双侧楔叶的功能连接增强。图3 与正常对照组相比,首发强迫症患者右侧额顶网络中右侧顶下小叶的功能连接增强。图4 与正常对照组相比,首发强迫症患者外侧视觉网络中的右侧枕中回功能连接增强。

络的异常, Gruner 等^[14]研究发现强迫症患者静息态脑网络存在中部或背侧前扣带回网络、前后扣带回网络、视觉网络的异常; Weber 等^[15]研究发现强迫症患者组较正常组存在扣带回网络及听觉网络的异常; Cheng 等^[16]研究发现强迫症患者存在默认网络的异常。本研究发现后默认网络中双侧楔叶的功能连接增强; 陈惠娟等^[17]的研究结果表明, 部分功能连接增强可能反映了脑区功能的代偿, 是认知功能的代偿性再分配的结果。本研究结果提示强迫症患者可能需要调用更多的认知资源, 提示强迫症患者存在情景记忆和认知功能的异常。

视觉网络主要包括内侧视觉网络(初级视觉皮层)和外侧视觉网络(高级视觉皮层), 与视觉注意等行为相关。本研究中视觉网络分裂为内侧视觉网络、外侧视觉网络、枕极视觉网络三个子网络。庄丽频等^[18]的研究提示强迫症患者存在视信息加工异常。关于强迫症患者视觉网络的研究鲜有报道, Gruner 等^[14]的研究结果显示相较于对照组, 强迫症患者组的视觉网络功能连接减弱, 而本研究发现首发强迫症患者的枕极视觉网络内右侧枕中回功能连接增强, 笔者考虑由于枕叶为视觉中枢所在, 该结果可能与视觉强迫症及余光强迫等有关。

额顶网络, 又称执行注意网络^[19], 位于默认网络与背侧注意网络之间, 主要包括背外侧前额叶、顶内沟、顶下小叶、楔前叶、背侧额叶和中扣带回等脑区, 与记忆、语言注意、控制空间注意和视觉处理等功能相关, 包括左侧额顶网络和右侧额顶网络两个子网络。Stern 等^[20]研究发现强迫症患者存在额顶叶网络的激活; 庄丽频等^[18]的研究提示右侧顶叶皮层在视空间注意的警觉和定向任务中起到关键性作用, 本研究发现右额顶网络中右侧顶下小叶功能连接增强, 这可能与患者的强迫思维, 如注意力不受控制地集中于某些事物相关, 反映了执行注意功能的异常, 同时也可能与强迫症患者工作记忆等认知功能的异常有关。此外, 本研究发现右侧额顶网络中的右侧顶下小叶功能连接值与 Y-BOCS 总分呈负相关, 这在 de Vries 等^[21]的研究中也有提及, 这可能表明存在一种认知补偿机制, 提示强迫症患者可能存在认知功能的代偿。

Weber 等^[15]研究发现, 相较于正常组, 强迫症患者组存在听觉网络功能连接的增强。Posner 等^[22]研究发现, 未服药的强迫症患者突显网络与默认网络间的功能连接增强。关于强迫症患者的背侧注意网络, 目前国内外文献尚未发现阳性结果。相较于之前的研究结果, 本研究虽分离出了听觉网络和突显网络, 但统计学分析并未得出功能连接异常的脑区, 分析原因可能与入种、疾病的异质性、样本量差异、网络提取过程

中与其他网络重叠等原因有关。其次, 本研究纳入被试者的例数较少, 这也可能是导致结果偏差的原因之一。因此, 尚需要更大样本量、更多测量指标、更深入的数据处理方法以及进一步的实验设计进行首发强迫症患者的脑功能异常研究。本研究只探讨了首发强迫症患者脑功能改变情况, 治疗后静息态脑网络改变的评价对于评估患者病情及预后也有重要意义, 这将是我們下一步研究的方向。

综上所述, 本研究结果表明首发强迫症患者存在多个静息态脑网络异常, 涉及默认网络、额顶网络以及视觉网络, 主要表现为网络内功能连接的增强, 提示强迫症患者的发病可能与其情景记忆和认知功能、执行注意功能、视信息加工等的异常有关。本研究既证实了强迫症患者存在 CSTC 功能障碍, 同时也提出经典环路外尚存在其他静息态网络功能连接的异常, 为探讨强迫症的病理生理学发病基础提供了新的思路。

参考文献:

- [1] Salkovskis P, Welton N, Baxter H, et al. A systematic review of the clinical effectiveness and cost-effectiveness of pharmacological and psychological interventions for the management of obsessive-compulsive disorder in children/adolescents and adults[J]. Health Technol Assess, 2016, 20(43): 1-392.
- [2] 吴海苏, 肖泽萍. 谷氨酸系统在强迫症发病机制中的作用[J]. 中华精神科杂志, 2013, 46(5): 314-317.
- [3] Ruscio AM, Stein DJ, Chiu WT, et al. The epidemiology of obsessive-compulsive disorder in the National Comorbidity Survey Replication[J]. Mol Psychiatry, 2010, 15(1): 53-63.
- [4] Barkhof F, Haller S, Rombouts SA. Resting-state functional MR imaging: a new window to the brain[J]. Radiology, 2014, 272(1): 29-49.
- [5] Groves AR, Beckmann CF, Smith SM, et al. Linked independent component analysis for multimodal data fusion[J]. Neuroimage, 2011, 54(3): 2198-2217.
- [6] Chao-Gan Y, Yu-Feng Z. DPARSF: a MATLAB toolbox for "pipeline" data analysis of resting-state fMRI[J]. Front Syst Neurosci, 2010, 14(4): 13.
- [7] Beaulieu C. The basis of anisotropic water diffusion in the nervous system—a technical review[J]. NMR Biomed, 2002, 15(7-8): 435-455.
- [8] Posner J, Marsh R, Maia TV, et al. Reduced functional connectivity within the limbic cortico-striato-thalamo-cortical loop in unmedicated adults with obsessive-compulsive disorder [J]. Hum Brain Mapp, 2014, 35(6): 2852-2860.
- [9] 杨涛, 程宇琪, 罗春蓉, 等. 强迫症首次发病未服药患者脑静息态低频振幅研究[J]. 中华精神科杂志, 2011, 44(3): 140-144.
- [10] 马丽沙, 徐曙, 黄茹燕, 等. 未经治疗的强迫障碍患者静息态磁共振脑功能局部一致性研究[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2015, 35(4): 580-584.
- [11] Anand A, Li Y, Wang Y, et al. Antidepressant effect on connectivity of the mood-regulating circuit: an fMRI study[J]. Neuropsychopharmacology, 2005, 30(7): 1334-1344.

- [12] 卢光明, 张志强. 静息态脑功能连接磁共振成像技术及临床应用[J]. 中华医学杂志, 2010, 90(21): 1441-1442.
- [13] Raichle ME, MacLeod AM, Snyder AZ, et al. A default mode of brain function[J]. Proc Natl Acad Sci USA, 2001, 98(2): 676-682.
- [14] Gruner P, Vo A, Argyelan M, et al. Independent component analysis of resting state activity in pediatric obsessive-compulsive disorder[J]. Hum Brain Mapp, 2014, 35(10): 5306-5315.
- [15] Weber AM, Soreni N, Noseworthy MD, et al. A preliminary study of functional connectivity of medication naive children with obsessive-compulsive disorder[J]. Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry, 2014, 53(4): 129-136.
- [16] Cheng B, Cai W, Wang X, et al. Brain gray matter abnormalities in first-episode, treatment-naive children with obsessive-compulsive disorder[J]. Front Behav Neurosci, 2016, 30(10): 141.
- [17] 陈惠娟, 孔祥, 文吉秋, 等. 肾移植术后脑默认网络和认知功能变化的研究[J]. 放射学实践, 2015, 30(5): 513-518.
- [18] 庄丽频, 史尧胜, 陈毓颀, 等. 强迫症和精神分裂症患者的听及视觉信息加工过程中感觉性脑诱发电位特征比较[J]. 中国临床康复, 2004, 8(30): 6782-6784.
- [19] Liu H, Liu Z, Liang M, et al. Decreased regional homogeneity in schizophrenia: a resting state functional magnetic resonance imaging study[J]. Neuroreport, 2006, 17(1): 19-22.
- [20] Stern ER, Fitzgerald KD, Welsh RC, et al. Resting-state functional connectivity between fronto-parietal and default mode networks in obsessive-compulsive disorder[J]. PLoS One, 2012, 7(5): e36356.
- [21] de Vries FE, de Wit SJ, van den Heuvel OA, et al. Cognitive control networks in OCD: A resting-state connectivity study in unmedicated patients with obsessive-compulsive disorder and their unaffected relatives[J]. World J Biol Psychiatry, 2017, 18(9): 1-13.
- [22] Posner J, Song I, Lee S, et al. Increased functional connectivity between the default mode and salience networks in unmedicated adults with obsessive-compulsive disorder[J]. Hum Brain Mapp, 2017, 38(2): 678-687.

(收稿日期: 2017-07-26 修回日期: 2017-12-28)

本刊网站及远程稿件处理系统投入使用

本刊网站与远程稿件处理系统已开发测试完毕, 已于 2008 年 3 月 1 号正式开通投入使用。

作者进行网上投稿及查稿具体步骤如下: 请登录《放射学实践》网站(<http://www.fsxsj.net>) 点击进入首页 → 点击“作者投稿” → 按提示注册(请务必按系统提示正确填写个人信息, 同时记住用户名和密码, 以便查询稿件处理进度) → 用新注册的用户名和密码登录 → 点击“作者投稿”进入稿件管理页面 → 点击“我要投稿” → 浏览文件 → 上传文件(浏览文件后请点击后面的“上传”按钮, 只有系统提示“稿件上传成功”方可进行下一步录入操作, 文章须以 WORD 格式上传, 图表粘贴在文章中) → 录入稿件标题、关键词等 → 最后点击“确定”即可完成投稿。投稿后请速寄审稿费(100 元/篇)以使稿件迅速进入审稿处理。

作者自投稿之日起可不定期登录本刊网站查看稿件处理进度, 不必打电话或发邮件查询, 具体步骤如下: 用注册过的用户名和密码登录 → 点击“作者查稿”进入稿件管理页面 → 点击左侧导航栏“我的稿件库” → “稿件状态”显示稿件处理进度 → 点击“查看” → 选择“当前信息”或“全部信息”查看稿件处理过程中的具体信息。稿件退修和催审稿费(版面费)的信息作者亦可在注册时填写的邮箱中看到, 作者在邮箱看到相关信息后须进入本系统进行相应处理。

作者如从邮箱和邮局投稿(或网上投稿成功后又从邮箱或邮局再次投稿), 本刊须花费大量精力将稿件录入系统中, 部分稿件重复多次处理, 这给我们的稿件统计及处理工作带来巨大困难。本刊作者需登录本刊网站投稿, 如果通过邮箱或邮局投稿, 本刊会通知您通过网上投稿。

由于准备时间仓促及经验不足, 网站及远程稿件处理系统必然会存在一些缺点和不足之处, 希望各位影像同仁不吝赐教, 多提宝贵意见, 予以指正。

如果您在投稿中遇到什么问题, 或者对本系统及网站有好的意见和建议, 请及时联系我们。

联系人: 石鹤 明桥 联系电话: 027-83662875