

## · 强迫症专题 ·

## 强迫症患者脑白质改变与症状维度相关性的研究进展

朱嘉辉 韩云毅 张焕 刘薇

150001 哈尔滨医科大学附属第一医院精神科

通信作者: 刘薇, Email: liuwei8672684@163.com

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2018.02.008

**【摘要】** 强迫症作为精神科一种常见疾病, 临床表现分为多个维度。神经影像学技术在精神疾病中的应用愈加广泛, 现从强迫症各主要症状维度出发, 就近年来借助弥散张量成像(DTI)技术和体素的形态学分析(VBM)技术探究强迫症患者脑白质改变与症状维度相关性的研究作一综述, 旨在为强迫症的多维异质性模型提供神经影像学依据。

**【关键词】** 强迫症; 弥散张量成像; 体素; 症状维度; 综述

**Research progress of relationship between symptom dimensions and white matter alterations in obsessive-compulsive disorder** Zhu Jiahui, Han Yunyi, Zhang Huan, Liu Wei

Psychiatry Department, the First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150001, China

Corresponding author: Liu Wei, Email: liuwei8672684@163.com

**【Abstract】** Obsessive-compulsive disorder (OCD) is a common disease in psychiatry, the clinical manifestations of which could be divided into multiple dimensions. Neuroimaging technology has become increasingly widely used in mental disease. This paper reviews the researches on the correlation between symptom dimensions and white matter alterations in OCD patients using diffusion tensor imaging (DTI) and Voxel-based morphometry (VBM) techniques in recent years, so as to provide a neuroimaging basis for the multidimensional heterogeneity model of obsessive compulsive disorder.

**【Key words】** Obsessive-compulsive disorder; Diffusion tensor imaging; Voxel; Symptom dimension; Review

强迫症(obsessive-compulsive disorder)是一种常见的精神科疾病, 以反复出现强迫观念、强迫冲动或强迫行为等症状为主要特征<sup>[1]</sup>。强迫症在全球的患病率为1%~2%<sup>[2]</sup>, 儿童期的发病率约为2%<sup>[3]</sup>。目前对于强迫症的病理生理机制仍不明确, 大量影像学研究<sup>[4]</sup>表明脑白质发育异常和神经功能紊乱与强迫症发病相关, 但强迫症作为一种异质性疾病, 常表现不同维度的症状, 在治疗过程中往往缺乏针对特定症状维度的诊断依据及治疗方案, 造成治疗有效率低<sup>[5]</sup>。近年来, 弥散张量成像技术(diffusion tensor imaging, DTI)和基于体素的形态学分析技术(voxel-based morphometry, VBM)因其可以无创清晰的显示大脑神经纤维完整性及结构的异常改变等优势在磁共振成像技术中脱颖而出, 为研究强迫症的发病机制提供了新的研究思路。现从以上两种技术研究各异常脑区与强迫症状维度相关性的角度着眼, 试图为强迫症定位定性的诊疗提供帮助。

### 一、研究强迫症脑区改变的影像学技术

1. DTI技术: DTI技术以磁共振弥散加权成像(DWI)技术为基础, 可以定量测量水分子弥散的各向异性, 显示大脑白质纤维解剖结构<sup>[6]</sup>, 这一特点使得DTI技术在中枢神经系统研究得到广泛应用。DTI主要参数包括部分各向异性分数(FA)、平均弥散系数(MD)、轴向弥散系数(AD)、平行弥散系数(RD)。应用DTI技术研究强迫症的病理机制以来, 有研究发现<sup>[7-8]</sup>患者在胼胝体、扣带回、中脑等多个部位的FA值均显著降低。提示白质纤维完整性受损可能是强迫症重要生理学基础。

2. VBM技术: VBM是一种基于体素水平对脑影像进行分析的技术, 能定量计算大脑灰、白质密度和体积的改变, 可以准确客观地反映出脑组织结构成分的异常。VBM技术对强迫症患者大脑结构的细微变化敏感度高, 能够为研究强迫症神经解剖结构的病理机制提供客观依据<sup>[9]</sup>。

## 二、强迫症症状维度的划分

《精神障碍诊断与统计手册第5版》(DSM-5)中将强迫症状简单地分为强迫思维与强迫行为,利用耶鲁-布朗强迫量表(Y-BOCS)评估严重程度。然而近年来随着研究的深入,以往单纯的二维度划分原则不能完全解释临床上多维度症状的出现,导致缺乏个体倾向性的治疗方案,更多研究中将强迫症视为一种异质性疾病<sup>[10]</sup>。随后出现了基于Y-BOCS包含一个按内容分类的症状清单(Y-BOCS-SC),包括8类强迫观念和7类强迫行为,共60余个条目。Bloch等<sup>[11]</sup>的Meta分析结果总结出4个症状维度:(1)与攻击、性、宗教及躯体有关的强迫观念/检查行为;(2)与对称有关的强迫观念/排序、计数和摆放行为;(3)与污染有关的强迫观念/清洗行为;(4)与储藏有关的强迫观念/行为。这也是目前大多数研究者认可的四因素模型,也提示有必要同时考虑脑白质及灰质结构变化与强迫症状维度的相关性。

## 三、强迫症患者脑白质变化与症状维度相关性研究

大量系统综述表明皮质-纹状体-丘脑-皮质(cortico-striatal-thalamic-cortical, CSTC)与强迫症发病密切相关,也是最被广泛接受的,关于脑区变化也着重针对CSTC环路内白质纤维及其所连接灰质区域进行综述。

1. 与攻击、性、宗教及躯体有关的强迫观念/检查行为维度:强迫检查患者多会为减轻强迫怀疑所引起的焦虑而采取的行为,包括反复检查门窗、煤气是否关好等。目前为止,大部分基于DTI和VBM技术针对强迫症状维度相关的研究均涉及了表现强迫攻击、怀疑观念/检查行为的患者。作为最早探讨患者脑区白质结构改变与症状维度之间关系的DTI研究,Ha等<sup>[12]</sup>将25例强迫症患者与健康组对照发现,表现为反复检查的患者在左侧前扣带回FA值减低,且FA值的减小与Y-BOCS总分和强迫思维评分呈正相关,这也提示出特定强迫症状的产生可能受特定脑区的调控。Fan等<sup>[13]</sup>使用基于纤维束示踪的空间统计学(TBSS)方法将强迫症患者与健康组对照后发现,患者在左侧扣带束FA值显著减低( $P < 0.05$ ),在右侧扣带束、双侧下纵束、双侧上纵束的区域FA值均有降低趋势。之后Lázaro等<sup>[14]</sup>对63例儿童和青少年强迫症患者研究,对比健康组的DTI数据发现表现攻击/检查的患者,在胼胝体、左侧前扣带回等区域FA值下降( $P < 0.05$ )。在相同患者组的基础上又利用VBM技术研究后发现,表现攻击/检查患者的前扣带回、颞前回白质体积下降明

显<sup>[15]</sup>。在上述研究提及的脑区中反复出现前扣带回的FA值和体积下降,说明强迫症检查维度患者在前扣带回脑区白质存在异常,也为前扣带回参与经典的CSTC病理环路假说提供了证据。

扣带回是边缘系统的重要组成部分,与杏仁核、海马结构及附近皮质(如眶额叶)和皮质下结构(如丘脑)等区域共同参与内脏活动、情感活动、记忆活动的产生。Yagi等<sup>[16]</sup>采用划定感兴趣区(ROI)的方法,对20例强迫症患者进行了研究。发现表现反复检查的患者在左侧颞中回、左侧额下回区域FA值与健康组明显存在差异( $P < 0.05$ ),且与Y-BOCS评分呈负相关。研究结果提及的颞中回以往认为与海马间存在广泛连接,从而也与记忆功能密切相关<sup>[17]</sup>。Leopold等<sup>[18]</sup>针对强迫症患者的神经心理测验做一Meta分析,结果发现强迫检查者的语言及非语言记忆均显著差于强迫清洗者。

最近一项包含强迫检查维度的研究中,Bollettini等<sup>[19]</sup>基于DTI技术,使用TBSS方法将58例强迫症患者与健康组对照研究,采取Y-BOCS-SC对多个症状维度评估。结果显示存在与迷信相关强迫观念/检查行为的患者在双侧后扣带束、右侧前扣带束、胼胝体、右侧内囊前后肢、双侧前丘脑辐射、双侧后丘脑辐射、额枕下束等10余个区域FA值增高,脑区的连接增强导致了检查行为的出现。相比于其他症状维度表现为强迫怀疑/检查行为的患者在双侧内囊前肢、右侧前扣带束及丘脑后辐射等区域AD值显著降低,AD值的降低与轴突损伤出现的连接功能障碍有关。强迫检查症状维度的发生可能部分源于患者在边缘系统内的海马、颞中回、前扣带回及其周围纤维束连接功能障碍,导致记忆功能受损造成无法记清是否已经完成检查动作从而出现的检查行为,这个发现可以支持怀疑是强迫症的核心这一观点,而强迫观念经常被认为是“怀疑障碍”<sup>[20]</sup>。

2. 与对称有关的强迫观念/排序、计数和摆放行为维度:表现此维度症状的患者对事物的数量、摆放方式或顺序不可控制的多度关注。对关于对称/排序维度的划分上大多数的强迫症状维度研究能够保持一致<sup>[21]</sup>,也有研究将完美主义观念也纳入到此维度当中。Bollettini等<sup>[19]</sup>基于DTI技术,使用TBSS方法对照发现,表现对称/完美主义的患者在左侧额枕束、左脑胼胝体体部以及膝部RD及FA值下降,显示强迫症患者在胼胝体区域存在异常。很多DTI研究也提到胼胝体的异常,Gan等<sup>[22]</sup>基于TBSS方法对比健康组发现,强迫症患者组在胼胝体、左前放射冠FA值下降。此外,在利用DTI技术对多动症、

自闭症和强迫症关系的研究中, Ameis等<sup>[23]</sup>与对照组比较发现, 以上3组的患者在胼胝体区域FA值较低( $P < 0.001$ ), 且与智力水平呈正相关。这一结果显示胼胝体区FA值不仅与症状维度相关, 还可能与患者的社会适应能力相关。这些结果为胼胝体结构的病变作为强迫症神经病理的基础提供了直接证据。

胼胝体位于大脑半球纵裂的底部, 用来连接左右两侧大脑半球的神经纤维束, 对于整合两侧大脑半球间听觉、认知、视觉功能等信息交流起着关键作用。关于胼胝体结构异常与强迫症状维度之间的关系, 本文之前提到的Lázaro等<sup>[14]</sup>对儿童和青少年的研究以及Bolletini等<sup>[19]</sup>对成人的研究当中发现, 对与包括怀疑/检查、对称/排序等多种强迫维度症状均存在胼胝体膝部、胼胝体体部FA值异常。研究还提示与未用药组患者相比, 治疗组患者在治疗后脑区显示FA值增高、RD值及MD值降低可能预示着治疗对患者髓鞘再生的影响作用。尽管上述FA值与症状相关性存在组间差异, 分析可能与研究人群的异质性有关, 但足以说明胼胝体区域功能的异常对不同强迫症状维度产生的影响。

为了探究不同强迫症状的病理机制, Yagi等<sup>[16]</sup>采用ROI方法发现对称/排序的患者在右侧楔前叶区域的FA值下降并与Y-BOCS评分呈正相关。楔前叶区域的变化提示患者存在过多的视觉处理和视觉注意。Koch等<sup>[24]</sup>利用TBSS方法分析DTI数据时发现, 对于存在对称/排序维度的患者在胼胝体体部及压部、右侧额枕束和右侧视神经放射区域RD值存在差异, 与AD值无关。结果分析认为视神经辐射构成了丘脑中继神经元轴突的集合, 沿着距状裂携带视觉信息到视觉皮层, 胼胝体负责通过额枕束传递枕叶皮层视觉区域的视觉信息<sup>[25]</sup>。对称/排序症状的出现可能与大脑后区的病变影响了视觉处理区域, 对于事物无细节过度关注有关。因此, 对于不同强迫症状维度的理解必须要建立在强迫症的神经生物学基础上进行。

3. 与污染有关的强迫观念/清洗行为维度: 强迫清洗患者为了消除受到污染的担心而表现反复多次地洗手或洗衣服。以往有研究表明表现为强迫洗涤的患者对于厌恶刺激的敏感度要高于健康组<sup>[26]</sup>。同时, Athey等<sup>[27]</sup>研究发现厌恶感受的减轻可以缓解强迫清洗症状, 而在其他强迫症状维度的研究中没有出现类似的结果。岛叶位于大脑的中央, 与前扣带回、背外侧前额叶及丘脑间均存在广泛的纤维连接, 与厌恶情绪的产生密切相关, 可能参与到强迫清洗症状的调控<sup>[28]</sup>。岛叶、颞叶及其连接结构异常

在以往强迫症影像学研究中也出现过, Song等<sup>[29]</sup>基于VBM技术采用ROI的研究方法将岛叶与健康组对照相比, 强迫症患者岛叶前部体积显著增大, 其中强迫清洗者岛叶体积改变显著小于强迫检查者。Okada等<sup>[30]</sup>对比健康组VBM数据发现表现污染/清洗患者的右侧岛叶体积明显减小。

在DTI研究中, Li等<sup>[31]</sup>研究发现强迫症患者左侧颞中回、岛叶白质区域FA值显著降低, 且与Y-BOCS评分呈正相关。Lázaro等<sup>[14]</sup>也发现在表现污染/清洗的患者中, 左侧岛叶及丘脑等区域FA值呈下降趋势, 与健康对照组存在差异, 更加确定了岛叶结构改变与强迫清洗症状的相关性。除此之外, 研究还发现患者DTI数据MD值, AD值和RD值在小脑前叶和脑桥呈升高趋势, 强迫症患者在CSTC环路外可能存在小脑及小脑旁白质结构的异常改变。以往研究认为小脑是负责协调本体感觉-运动的重要器官。最近的研究表明小脑通过边缘皮质系统还参与认知、情感和语言处理等高级神经活动<sup>[32]</sup>。Fernandez等<sup>[33]</sup>一项DTI研究发现强迫患者的小脑与额下回、枕颞叶之间纤维束的过度连接与认知功能的损害明显相关。而Ha等<sup>[12]</sup>和Garibotto等<sup>[34]</sup>将表现污染/清洗的患者对照健康组发现, 患者在双侧额叶白质区FA值明显提高。这意味着强迫清洗维度的发病基础可能涉及更多的脑区。综上, 目前关于强迫清洗维度的研究更多的结果只局限在岛叶的结构改变与厌恶情绪的产生, 其周围结构以及涉及的病变环路有待进一步探讨。

4. 与储藏有关的强迫观念/囤积行为维度: 囤积障碍的主要特征包括持续性地难丢弃物品或难以与物品分离。尽管在关于多种强迫症状维度的划分上, 收藏/囤积均作为其中的一个独立维度, 但单独针对这一维度的研究相对较少。基于DTI技术目前仅有Yagi等<sup>[16]</sup>发现表现囤积的患者在岛叶及海马区域FA值与症状严重程度呈负相关, 认为厌恶情绪可能是多种维度的普遍特点。

在VBM研究中, Alvarenga等<sup>[35]</sup>发现囤积维度上的得分与左侧眶额皮质的灰质体积呈正相关, 而右侧海马旁回呈负相关。Gilbert等<sup>[36]</sup>研究发现强迫症患者大脑皮质的双侧运动区, 并且囤积症状维度与左侧运动区灰质体积减小相关。而最近在关于强迫症状维度的研究中, Kashyap等<sup>[37]</sup>认为囤积患者有较差的及时回忆能力和决策能力, 这可能与海马、前额叶皮质等区域的病变存在关联。

#### 四、局限与展望

目前基于DTI和VBM技术的大量研究均支持

强迫症发病机制涉及广泛脑区的功能异常,其中多数研究结果涉及经典 CSTC 环路内白质的改变,而对于强迫症其他病理机制的研究也应当将经典环路外胼胝体纤维束、颞叶、海马与小脑等脑区考虑在内。两种影像学技术对研究强迫症病理机制提供了一种新的探讨及研究手段,同时也为越来越多的研究者对强迫症不同症状维度的定位定性诊断提供依据。然而目前提及的研究结果提示各症状维度涉及的脑区变化并不完全一致、入组患者标准不一以及在治疗过程中用药原则不一等问题,如何扩大样本数量和找出与各症状维度关联的明确脑区环路是今后探索的重点。

**利益冲突** 文章所有作者共同认可文章无相关利益冲突

**作者贡献声明** 选题设计、方案制定为朱嘉辉、刘薇,数据整理、论文撰写为朱嘉辉,论文修订为刘薇

### 参 考 文 献

- [ 1 ] Zarei M, Mataix-Cols D, Heyman I, et al. Changes in gray matter volume and white matter microstructure in adolescents with obsessive-compulsive disorder[J]. *Biol Psychiatry*, 2011, 70(11): 1083-1090. DOI: 10.1016/j.biopsych.2011.06.032.
- [ 2 ] 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. DOI: 10.1038/mp.2008.94.
- [ 3 ] Sheppard B, Chavira D, Azzam A, et al. ADHD prevalence and association with hoarding behaviors in childhood-onset OCD [J]. *Depress Anxiety*, 2010, 27(7): 667-674. DOI: 10.1002/da.20691.
- [ 4 ] Dyster TG, Mikell CB, Sheth SA. The Co-evolution of Neuroimaging and Psychiatric Neurosurgery[J]. *Front Neuroanat*, 2016, 10: 68. DOI: 10.3389/fnana.2016.00068.
- [ 5 ] Ammar G, Naja WJ, Pelissolo A. [ Treatment-resistant anxiety disorders: A literature review of drug therapy strategies ] [J]. *Encephale*, 2015, 41(3): 260-265. DOI: 10.1016/j.encep.2013.11.002.
- [ 6 ] Koch K, Reess TJ, Rus OG, et al. Diffusion tensor imaging (DTI) studies in patients with obsessive-compulsive disorder (OCD): a review[J]. *J Psychiatr Res*, 2014, 54: 26-35. DOI: 10.1016/j.jpsychires.2014.03.006.
- [ 7 ] Tao J, Wang X, Zhong Z, et al. Alterations of white matter fractional anisotropy in unmedicated obsessive-compulsive disorder[J]. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 2017, 13: 69-76. DOI: 10.2147/NDT.S123669.
- [ 8 ] Wang R, Fan Q, Zhang Z, et al. White matter integrity correlates with choline level in dorsal anterior cingulate cortex of obsessive compulsive disorder patients: A combined DTI-MRS study[J]. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, 2017, 2017: 3521-3524. DOI: 10.1109/EMBC.2017.8037616.
- [ 9 ] Park SE, Jeong GW. Cerebral white matter volume changes in patients with obsessive-compulsive disorder: Voxel-based morphometry [J]. *Psychiatry Clin Neurosci*, 2015, 69(11): 717-723. DOI: 10.1111/pcn.12317.
- [ 10 ] Glahn A, Prell T, Grosskreutz J, et al. Obsessive-compulsive disorder is a heterogeneous disorder: evidence from diffusion tensor imaging and magnetization transfer imaging[J]. *BMC Psychiatry*, 2015, 15: 135. DOI: 10.1186/s12888-015-0535-5.
- [ 11 ] Bloch MH, Landeros-Weisenberger A, Rosario MC, et al. Meta-analysis of the symptom structure of obsessive-compulsive disorder [J]. *Am J Psychiatry*, 2008, 165(12): 1532-1542. DOI: 10.1176/appi.ajp.2008.08020320.
- [ 12 ] Ha TH, Kang DH, Park JS, et al. White matter alterations in male patients with obsessive-compulsive disorder [J]. *Neuroreport*, 2009, 20(7): 735-739. DOI: 10.1097/WNR.0b013e32832ad3da.
- [ 13 ] Fan S, van den Heuvel OA, Cath DC, et al. Mild White Matter Changes in Un-medicated Obsessive-Compulsive Disorder Patients and Their Unaffected Siblings [J]. *Front Neurosci*, 2015, 9: 495. DOI: 10.3389/fnins.2015.00495.
- [ 14 ] Lázaro L, Calvo A, Ortiz AG, et al. Microstructural brain abnormalities and symptom dimensions in child and adolescent patients with obsessive-compulsive disorder: a diffusion tensor imaging study [J]. *Depress Anxiety*, 2014, 31(12): 1007-1017. DOI: 10.1002/da.22330.
- [ 15 ] Lázaro L, Ortiz AG, Calvo A, et al. White matter structural alterations in pediatric obsessive-compulsive disorder: relation to symptom dimensions [J]. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*, 2014, 54: 249-258. DOI: 10.1016/j.pnpbp.2014.06.009.
- [ 16 ] Yagi M, Hirano Y, Nakazato M, et al. Relationship between symptom dimensions and white matter alterations in obsessive-compulsive disorder [J]. *Acta Neuropsychiatr*, 2017, 29(3): 153-163. DOI: 10.1017/neu.2016.45.
- [ 17 ] Race E, LaRocque KF, Keane MM, et al. Medial temporal lobe contributions to short-term memory for faces [J]. *J Exp Psychol Gen*, 2013, 142(4): 1309-1322. DOI: 10.1037/a0033612.
- [ 18 ] Leopold R, Backenstrass M. Neuropsychological differences between obsessive-compulsive washers and checkers: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Anxiety Disord*, 2015, 30: 48-58. DOI: 10.1016/j.janxdis.2014.12.016.
- [ 19 ] Bollettini I, Mazza MG, Muzzarelli L, et al. White matter alterations associate with onset symptom dimension in obsessive-compulsive disorder [J]. *Psychiatry Clin Neurosci*, 2018, 72(1): 13-27. DOI: 10.1111/pcn.12563.
- [ 20 ] Moritz S, Rietschel L, Jelinek L, et al. Are patients with obsessive-compulsive disorder generally more doubtful? Doubt is warranted! [J]. *Psychiatry Res*, 2011, 189(2): 265-269. DOI: 10.1016/j.psychres.2011.07.023.
- [ 21 ] Katerberg H, Delucchi KL, Stewart SE, et al. Symptom dimensions in OCD: item-level factor analysis and heritability estimates [J]. *Behav Genet*, 2010, 40(4): 505-517. DOI: 10.1007/s10519-010-9339-z.
- [ 22 ] Gan J, Zhong M, Fan J, et al. Abnormal white matter structural connectivity in adults with obsessive-compulsive disorder [J]. *Transl Psychiatry*, 2017, 7(3): e1062. DOI: 10.1038/tp.2017.22.
- [ 23 ] Ameis SH, Lerch JP, Taylor MJ, et al. A Diffusion Tensor Imaging Study in Children With ADHD, Autism Spectrum Disorder, OCD, and Matched Controls: Distinct and Non-Distinct White Matter Disruption and Dimensional Brain-Behavior Relationships [J]. *Am J Psychiatry*, 2016, 173(12):

- 1213-1222. DOI: 10.1176/appi.ajp.2016.15111435.
- [24] Koch K, Wagner G, Schachtzabel C, et al. White matter structure and symptom dimensions in obsessive-compulsive disorder[J]. J Psychiatr Res, 2012, 46(2): 264-270. DOI: 10.1016/j.jpsychires.2011.10.016.
- [25] Schmahmann JD, Pandya DN, Wang R, et al. Association fibre pathways of the brain: parallel observations from diffusion spectrum imaging and autoradiography[J]. Brain, 2007, 130(Pt 3): 630-653. DOI: 10.1093/brain/awl359.
- [26] Whitton AE, Henry JD, Grisham JR. Cognitive and psychophysiological correlates of disgust in obsessive-compulsive disorder[J]. Br J Clin Psychol, 2015, 54(1): 16-33. DOI: 10.1111/bjc.12058.
- [27] Athey AJ, Elias JA, Crosby JM, et al. Reduced disgust propensity is associated with improvement in contamination/washing symptoms in obsessive-compulsive disorder[J]. J Obsessive Compuls Relat Disord, 2015, 4: 20-24. DOI: 10.1016/j.jocrd.2014.11.001.
- [28] Borg C, Bedoin N, Peyron R, et al. Impaired emotional processing in a patient with a left posterior insula-SII lesion[J]. Neurocase, 2013, 19(6): 592-603. DOI: 10.1080/13554794.2012.713491.
- [29] Song A, Jung WH, Jang JH, et al. Disproportionate alterations in the anterior and posterior insular cortices in obsessive-compulsive disorder[J]. PLoS One, 2011, 6(7): e22361. DOI: 10.1371/journal.pone.0022361.
- [30] Okada K, Nakao T, Sanematsu H, et al. Biological heterogeneity of obsessive-compulsive disorder: A voxel-based morphometric study based on dimensional assessment[J]. Psychiatry Clin Neurosci, 2015, 69(7): 411-421. DOI: 10.1111/pcn.12269.
- [31] Li F, Huang X, Yang Y, et al. Microstructural brain abnormalities in patients with obsessive-compulsive disorder: diffusion-tensor MR imaging study at 3.0 T[J]. Radiology, 2011, 260(1): 216-223. DOI: 10.1148/radiol.11101971.
- [32] Hoche F, Guell X, Sherman JC, et al. Cerebellar Contribution to Social Cognition[J]. Cerebellum, 2016, 15(6): 732-743. DOI: 10.1007/s12311-015-0746-9.
- [33] Fernandez VG, Juranek J, Romanowska-Pawliczek A, et al. White matter integrity of cerebellar-cortical tracts in reading impaired children: A probabilistic tractography study[J]. Brain Lang, 2016, 161: 45-56. DOI: 10.1016/j.bandl.2015.07.006.
- [34] Garibotto V, Scifo P, Gorini A, et al. Disorganization of anatomical connectivity in obsessive compulsive disorder: a multi-parameter diffusion tensor imaging study in a subpopulation of patients[J]. Neurobiol Dis, 2010, 37(2): 468-476. DOI: 10.1016/j.nbd.2009.11.003.
- [35] Alvarenga PG, do RMC, Batistuzzo MC, et al. Obsessive-compulsive symptom dimensions correlate to specific gray matter volumes in treatment-naïve patients[J]. J Psychiatr Res, 2012, 46(12): 1635-1642. DOI: 10.1016/j.jpsychires.2012.09.002.
- [36] Gilbert AR, Mataix-Cols D, Almeida JR, et al. Brain structure and symptom dimension relationships in obsessive-compulsive disorder: a voxel-based morphometry study[J]. J Affect Disord, 2008, 109(1/2): 117-126. DOI: 10.1016/j.jad.2007.12.223.
- [37] Kashyap H, Kumar JK, Kandavel T, et al. Relationships between neuropsychological variables and factor-analysed symptom dimensions in obsessive compulsive disorder[J]. Psychiatry Res, 2017, 249: 58-64. DOI: 10.1016/j.psychres.2016.12.044.

(收稿日期: 2018-01-03)

(本文编辑: 赵静姝)

· 消息 ·

## 欢迎订阅2018年《神经疾病与精神卫生》杂志

《神经疾病与精神卫生》杂志是神经、精神科学及精神卫生领域的学术性期刊,国内外公开发行人,2006年被中国科学技术信息研究所收录为中国科技论文统计源期刊(中国科技核心期刊)。本刊坚持党的出版方针和卫生工作方针,遵循学科发展规律、适应市场需求规律,以提高杂志质量、扩大社会效益为使命,及时反映科学研究的重大进展,更好地促进国内外学术交流。主要读者对象为广大神经科学、精神科学及精神卫生领域中从事基础、临床医学、教学、科研的工作者及学生。报道内容包括相关各学科领先的教学、科研成果及临床诊疗经验。主要栏目有专家论坛(述评)、论著、英文原著、学术交流、短篇报道、综述、会议纪要、国内外学术动态等。

《神经疾病与精神卫生》杂志国内邮发代号为82-353,由北京市邮政局发行;国外发行代号BM1690,由中国国际图书贸易总公司发行。每期定价10.00元,全年120.00元。欢迎直接通过本社订阅。

银行汇款:开户行:中国建设银行建华支行 户名:《神经疾病与精神卫生》杂志社

账号:23001626251050500949

联系电话:(010)83191160 传真:(010)83191161