

无先兆偏头痛的神经影像学研究进展

禹智波 杨志 兰晓川 李锦川 桑佳文 刘念 李锦青

400020 重庆,解放军陆军第九五八医院放射科

通信作者:李锦青, Email: ljq200255@163.com

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2018.11.018

【摘要】 无先兆偏头痛是常见原发性头痛,不断的反复发作可能增加心、脑血管疾病患病的风险,或增加某些脑区细微病变的风险,并有可能导致某些大脑区域的神经功能损伤,对患者的生活质量造成严重影响,现对无先兆偏头痛的神经影像学研究进展进行阐述,旨在为无先兆偏头痛的临床诊断提供影像学的帮助。

【关键词】 无先兆偏头痛; 神经影像学; 综述

Advances in neuroimaging studies of migraine without aura Yu Zhibo, Yang Zhi, Lan Xiaochuan, Li Jinchuan, Sang Jiawen, Liu Nian, Li Jinqing
Radiology Department, 958th Hospital of PLA, Chongqing 400020, China
Corresponding author: Li Jinqing, Email: ljq200255@163.com

【Abstract】 Migraine without aura is a common primary headache. Repeated episodes may increase the risk of heart and cerebrovascular disease. It may increase the risk of subtle lesions in certain brain regions and may lead to neurological impairment in certain brain regions, which can seriously affect the quality of life of patients. This paper reviews the progress of neuroimaging studies on migraine without aura based on several commonly used brain imaging techniques, aiming to provide imaging help for clinical diagnosis of migraine without aura.

【Key words】 Migraine without aura; Neuroimaging; Review

无先兆偏头痛(migraine without aura, MWoA)是常见原发性头痛,有明显的家族聚集性^[1],随着生存环境和生活条件的变化,偏头痛的发病率有上升趋势,人群发病率现已达到10%^[2]。最近的研究表明,偏头痛会对患者的生活质量造成严重影响,一半以上的患者会影响日常生活和工作,三成以上的患者可因头痛缺工或缺课。偏头痛可能是一种进展性疾病,并且不断反复发作有可能增加心、脑血管疾病患病的风险,也有可能增加某些脑区细微病变的风险,并有可能导致某些大脑区域的神经功能损伤^[3]。目前偏头痛发病的病理生理及神经影像机制还未完全明确,其临床诊断主要依靠医师参考国际头痛协会分类(International Classification of Headache Disorders III β , ICHD- III β)标准、相关量表和患者描述的相关临床症状进行,无相关客观的生化指标和影像学依据。近年来,随着影像技术的发展,研究人员采用磁共振成像(MRI)、正电子发射计算机断层显像(PET)等多种影像学技术对偏头痛患者进行

研究,发现参与偏头痛临床症状的大脑皮层主要是涉及参与中枢神经对痛觉调节的脑区,如岛叶、扣带回、前额皮质和丘脑等脑区,其微观结构存在损伤,其功能也存在异常^[4-7]。

MWoA的神经影像学研究主要有功能影像学研究和结构影像学研究。神经功能影像学研究方法包括单光子发射计算机断层显像(SPECT)、PET、磁共振波谱成像(MRS)以及功能性磁共振成像(functional MRI, fMRI)等。结构影像学研究方法主要是应用结构磁共振成像(structural MRI, sMRI)。本文根据目前这几种常用脑影像技术方法对MWoA相关研究进行分析和总结,对MWoA的神经影像学研究进展进行阐述。

一、SPECT

SPECT是通过静脉注入核素,核素从体内发出射线,然后对组织或器官进行断层扫描显像的成像技术,SPECT可以观察组织或器官的形态学改变和功能变化。进入大脑内的放射性物质通过脑局部血

流灌注、神经受体及能量代谢等显像方式进行检测,直观准确地反映大脑血流和代谢变化,从而观察到疾病早期状态的变化。

通常, MWoA 患者的 SPECT 检查, 可发现大脑呈低灌注状态, 并且脑局部血流 (regional cerebral blood flow, rCBF) 明显减少。这种低灌注在患侧大脑半球、健侧大脑半球及双侧大脑半球均可出现。De Benedittis 等^[8] 通过 SPECT 和经颅多普勒 (transcranial Doppler, TCD) 两种方法对比研究, SPECT 扫描发现 MWoA 患者偏头痛发作时 74% 的患者的患侧枕部 SPECT 图像上出现低灌注信号, 85% 的患者发现顶枕部的血流灌注不对称, 2/3 的患者大脑中动脉血流速度明显减少。Mirza 等^[9] 通过 ^{99m}Tc SPECT 研究发现, MWoA 患者在发作间期, 大脑额叶和枕叶的 SPECT 图像出现明显的两半球间不对称。认为 MWoA 患者在发作间期, 患侧脑血管存在一种自动调整机制。Eom 等^[10] 通过研究发现, MWoA 患者在额、颞、顶部出现轻微低灌注 (图 1A, 见本期封二)。

二、PET

PET 是将能发射正电子的示踪剂标记人体内糖、脂肪、氨基酸等物质, 通过静脉注入人体, 然后采用体外探测器采集射线得到组织或器官断面影像的一种技术, PET 的最大优势是分辨率较 SPECT 明显提高。PET 通过显示生物活动随时空及数量的变化而改变, 对大脑耗氧量、血流灌注、物质代谢等进行分子水平上的显像。能在微观层面上反映体内器官或组织代谢过程和动态变化, 可以在组织或器官还未出现结构改变时, 发现代谢变化而进行疾病的早期诊断。

通过 PET 研究, 提示 MWoA 患者中枢神经系统存在区域性代谢异常。Kim 等^[11] 通过 ¹⁸F-FDG-PET 研究发现, 偏头痛患者在参与疼痛加工的中枢神经系统中, 如双侧脑岛, 双侧前后扣带皮层, 左侧前运动和前额叶皮层和左侧初级体感皮层的葡萄糖代谢减退 (图 1B, 见本期封二), 脑岛和前扣带皮质的偏头痛代谢与疾病持续时间、头痛频率呈负相关。Topakian 等^[12] 通过 10 年的 FDG-PET 随访研究, 发现偏头痛患者的患侧小脑幕上皮层偏头痛代谢减弱, 提示葡萄糖代谢减少可能是偏头痛患者原发性神经元功能障碍的原因。Maniyar 等^[13] 通过 H₂¹⁵O-PET 研究发现, 无先兆偏头痛伴恶心症状的患者, 孤束核、背侧运动核和中脑导水管周围灰质呈明显

高激活状态。PET 技术的应用, 为 MWoA 的研究提供了更多与临床症状相关的功能性神经影像学资料。

三、MRS

MRS 是一种非侵入性的主要研究组织功能及其代谢情况的检查方法, 通过检测脑局部组织的代谢情况来分析和判断大脑局部脑神经元的活动情况, 从细胞分子代谢层面了解大脑生理病理学的改变。

通过 ¹H-MRS 研究, Sándor 等^[14] 和 Watanabe 等^[15] 发现 MWoA 患者枕叶的乳酸盐/N-乙酰天冬氨酸 (Lac/NAA) 升高, Gu 等^[16] 发现 MWoA 患者丘脑的 N-乙酰天冬氨酸/总肌酸 (NAA/tCr) 降低, Zielman 等^[17] 发现顶叶的 NAA/tCr 降低 (图 1C, 见本期封二)。通过 ³¹P-MRS 研究, Reingoudt 等^[18] 研究发现, 磷酸肌酸 (PCr) 和 ATP 浓度均明显降低。MWoA 患者 ATP 产生和利用失衡, 表明 MWoA 患者存在能量代谢受损, 提示线粒体组分在偏头痛病理生理学中有重要作用。

四、脑结构显像

MRI 有良好的软组织分辨率, 空间分辨率也非常高, sMRI 可以明确区分灰白质, 不受颅底骨结构及空气伪影的影响, 并可以量化测量脑组织的体积、厚度、曲率等指标的变化, 因此在研究 MWoA 脑结构改变中得到广泛应用。Rocca 等^[19] 通过研究发现, 与对照组相比, 偏头痛患者双侧额叶、颞叶扣带回灰质密度降低, 而中脑导水管周围灰质密度增加, 并且灰质密度减低与发病年龄、病程持续时间等临床变量显著相关, 灰质密度增加与上述临床变量未发现相关性。Yu 等^[20] 发现 MWoA 患者的双侧楔前叶、旁中央小叶、岛叶、内侧前额叶、后扣带回等脑区的平均皮质厚度减低 (图 1D, 见本期封二)。Yuan 等^[21] 研究发现, 偏头痛患者左额中叶、背侧前扣带、右枕叶、小脑、脑干灰质体积减小, 且背侧前扣带体积减小与病程持续时间存在相关性。有关偏头痛、集群性头痛和辣椒素诱导头痛的 fMRI 研究表明, 扣带回和脑岛的异常激活和疼痛有关^[22]。使用基于体素的形态学分析法研究证实偏头痛患者的脑干、外侧脑桥、中脑导水管周围灰质密度增加^[23]。这表明中脑导水管周围灰质参与、调控和控制偏头痛发作。灰质密度增加可能和反复偏头痛发作导致神经突触形成并在神经环路自适应重构有关, 也有可能是神经元损伤导致神经胶质增生。大脑形态学研究显示额叶在疼痛处理中有重要作用, 慢性背痛受试者的前额叶皮层萎缩^[24], Rocca 等^[19] 认为灰质密度变化可能是在偏头痛发作反复脑损伤的后果, 不同的皮

层区域有不同的易损性。健康个体的横向和纵向研究表明,额叶和颞叶皮层特别容易受到年龄相关的因素的影响,偏头痛相关变化加速特定区域灰质的生理脑萎缩^[25]。这些研究提示中枢神经系统的结构改变在 MWoA 的发生发展中有重要作用。

五、fMRI

fMRI 通过测定磁共振信号变化来反映脑血流量和血氧饱和度情况,时间及空间分辨率高,没有放射性危害,非侵入性,可对同一个患者进行多次重复检测,在人脑认知功能研究领域应用较多。fMRI 包括静息态和任务态功能,静息态 fMRI 在安静休息状态下不经过任何刺激而观察脑功能网络神经活动情况,这种神经活动是一种高度组织化的低频波。任务态 fMRI 则是在事件或任务刺激下观察脑功能网络神经活动情况。近年来,应用针灸刺激或者是热刺激的任务态 fMRI 的偏头痛研究较多,但采用静息态 fMRI 技术描述 MWoA 无先兆偏头痛患者发作间期的脑功能状态的研究较为少见,而后者不需执行任务或给予外界刺激,且能够更可靠地反映大脑的能量代谢状态,受试者在大脑处于静息状态、没有执行任何特定的活动时,从而研究大脑神经功能改变通过分析静息态下 MWoA 患者大脑的自发神经活动(spontaneous neuronal activity, SNA)的血氧水平依赖(blood oxygen level dependent, BOLD)信号变化特征,观察 MWoA 患者大脑功能异常变化的解剖学区域,为进一步理解 MWoA 的发病机制提供线索。

研究发现,与健康对照组相比, MWoA 患者双侧前扣带回、右梭状回、右侧楔叶、右侧后扣带回、右顶下小叶等脑区的局部一致性(ReHo)值显著增加,双侧中央前回、辅助运动区、旁中央小叶、岛叶左背侧前扣带回、左边缘叶等脑区的 ReHo 值显著降低(图 1E, 见本期封二),右侧前扣带回、右侧楔前叶、双侧岛叶的 ReHo 值与病程持续时间呈明显的负相关性^[26]。Baumgärtner 等^[27]通过热刺激和针刺刺激发现 MWoA 患者刺激部位的右侧岛叶前部和后部功能比健康对照明显激活,提示岛叶参与疼痛的感觉整合。Xue 等^[28]研究发现偏头痛患者的双侧中央执行网络与突显网络内在连接增强,双侧默认网络与右侧中央执行网络、岛叶的连通性增强,右前岛叶与默认网络、右侧中央执行网络连通性增强,且双侧默认网络与右侧中央执行网络的连通性增强和病程持续时间显著相关。研究支持疼痛影响认知过程的观点,同时有研究认为疼痛相关的

内在网络连接重组可能是偏头痛认知缺陷的神经生物学机制。Napadow 等^[29]报道中央执行网络组分区域内部连通性增强,固有默认网络与默认网络传统界限之外的脑区的连通性更强大,如岛叶与二级躯体感觉皮层之间的连通性,这一发现支持中央兴奋过度的理论。Apkarian 等^[30]研究表明,脑岛是偏头痛患者提高固有网络连接度的一个关键节点,在急性疼痛神经成像研究中脑岛通常被激活,脑岛被认为是涉及疼痛状态下感觉、情感、认知处理的多功能区。Yu 等^[31]通过基于种子点与全脑的功能连接分析发现,脑岛亚区与默认模式网络、突显网络以及边缘系统的多个脑区存在功能连接的异常(图 1F, 见本期封二),这些脑区主要涉及躯体感觉、情绪处理、注意反应、认知控制、自我信息处理、记忆编码处理等功能,并且部分脑岛亚区与全脑的功能连接强度与病程持续时间呈负相关。Liu 等^[32]研究表明,偏头痛患者的平均聚集系数增高,但绝对最短路径无明显变化,长期偏头痛发作使患者的中央前回、额下回眶部、海马旁回、前扣带、丘脑、颞中回颞极、顶下回网络结构和功能的节点中心异常,导致脑皮层网络拓扑结构失去最理想的状态,进一步导致疼痛相关信息处理网络、运动处理网络和视觉网络功能失调。这些研究认为长期高频偏头痛发作导致脑结构和功能连接重组可能是偏头痛发病的网络机制。

综上所述,目前有关 MWoA 的神经影像学研究种类多种多样,为探讨 MWoA 的病理生理学机制提供了更多的依据。但目前的研究还存在诸多不足,普遍存在的不足是研究的样本量不大、病例纳入标准和实验设计未完全统一、研究的重点也各不相同、数据处理方法和标准也各有千秋,使得目前 MWoA 的研究具有很大的差异性,所得出的结论也不完全一致。综合目前研究的发现, MWoA 存在特定的脑功能、脑结构和脑网络的改变,这些改变涉及岛叶、扣带回、感觉皮层、颞叶、额叶等脑区。这些发现为 MWoA 的发病机制的研究提供了更多的参考和技术方法。不久的将来,随着影像技术的发展,每一个神经元的电生理活动可以无创地被捕捉,神经影像学在 MWoA 疾病研究中的作用也将越来越重要,必然会为 MWoA 的研究带来更多新的发现。

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 构思与设计、论文撰写为禹智波,资料收集为杨志、兰晓川,文献调研与整理为李锦川、桑佳文、刘念,获取资助、论文修订为李锦青

参 考 文 献

- [1] Kim JH, Kim S, Suh SI, et al. Interictal metabolic changes in episodic migraine: a voxel-based FDG-PET study[J]. *Cephalalgia*, 2010, 30(1): 53-61. DOI: 10.1111/j.1468-2982.2009.01890.x.
- [2] Yu S, Liu R, Zhao G, et al. The prevalence and burden of primary headaches in China: a population-based door-to-door survey[J]. *Headache*, 2012, 52(4): 582-591.
- [3] Schwedt TJ, Dodick DW. Advanced neuroimaging of migraine[J]. *Lancet Neurol*, 2009, 8(6): 560-568. DOI: 10.1016/S1474-4422(09)70107-3.
- [4] Qiu Y, Noguchi Y, Honda M, et al. Brain processing of the signals ascending through unmyelinated C fibers in humans: an event-related functional magnetic resonance imaging study[J]. *Cereb Cortex*, 2006, 16(9): 1289-1295. DOI: 10.1093/cercor/bhj071.
- [5] Bhaskar S, Saeidi K, Borhani P, et al. Recent progress in migraine pathophysiology: role of cortical spreading depression and magnetic resonance imaging[J]. *Eur J Neurosci*, 2013, 38(11): 3540-3551. DOI: 10.1111/ejn.12368.
- [6] Colombo B, Dalla CG, Dalla LD, et al. From neuroimaging to clinical setting: what have we learned from migraine pain?[J]. *Neurol Sci*, 2012, 33 Suppl 1: S95-S97. DOI: 10.1007/s10072-012-1050-9.
- [7] McCarthy CS, Ramprasad A, Thompson C, et al. A comparison of Free Surfer-generated data with and without manual intervention[J]. *Front Neurosci*, 2015, 9: 379. DOI: 10.3389/fnins.2015.00379.
- [8] De Benedittis G, Ferrari DPC, Granata G, et al. CBF changes during headache-free periods and spontaneous/induced attacks in migraine with and without aura: a TCD and SPECT comparison study[J]. *J Neurosurg Sci*, 1999, 43(2): 141-146; discussion 146-147.
- [9] Mirza M, Tutuş A, Erdoğan F, et al. Interictal SPECT with Tc-99m HMPAO studies in migraine patients [J]. *Acta Neurol Belg*, 1998, 98(2): 190-194.
- [10] Eom TH, Bin JH, Kim YH, et al. A pediatric sporadic hemiplegic migraine case with perfusion abnormality in perfusion MRI and Diamox 99mTc-HMPAO SPECT[J]. *Neurol Sci*, 2013, 34(4): 595-597. DOI: 10.1007/s10072-012-1094-x.
- [11] Kim JH, Kim S, Suh SI, et al. Interictal metabolic changes in episodic migraine: a voxel-based FDG-PET study[J]. *Cephalalgia*, 2010, 30(1): 53-61. DOI: 10.1111/j.1468-2982.2009.01890.x.
- [12] Topkian R, Pischinger B, Stieglbauer K, et al. Rare clinical findings in a patient with sporadic hemiplegic migraine: FDG-PET provides diminished brain metabolism at 10-year follow-up[J]. *Cephalalgia*, 2014, 34(5): 392-396. DOI: 10.1177/0333102413513182.
- [13] Maniyar FH, Sprenger T, Schankin C, et al. The origin of nausea in migraine—a PET study[J]. *J Headache Pain*, 2014, 15: 84. DOI: 10.1186/1129-2377-15-84.
- [14] Sándor PS, Dydak U, Schoenen J, et al. MR-spectroscopic imaging during visual stimulation in subgroups of migraine with aura[J]. *Cephalalgia*, 2005, 25(7): 507-518. DOI: 10.1111/j.1468-2982.2005.00900.x.
- [15] Watanabe H, Kuwabara T, Ohkubo M, et al. Elevation of cerebral lactate detected by localized ¹H-magnetic resonance spectroscopy in migraine during the interictal period[J]. *Neurology*, 1996, 47(4): 1093-1095.
- [16] Gu T, Ma XX, Xu YH, et al. Metabolite concentration ratios in thalami of patients with migraine and trigeminal neuralgia measured with ¹H-MRS[J]. *Neurol Res*, 2008, 30(3): 229-233. DOI: 10.1179/016164107X235473.
- [17] Zielman R, Teeuwisse WM, Bakels F, et al. Biochemical changes in the brain of hemiplegic migraine patients measured with 7 tesla ¹H-MRS[J]. *Cephalalgia*, 2014, 34(12): 959-967. DOI: 10.1177/0333102414527016.
- [18] Reyngoudt H, Paemeleire K, Descamps B, et al. ³¹P-MRS demonstrates a reduction in high-energy phosphates in the occipital lobe of migraine without aura patients[J]. *Cephalalgia*, 2011, 31(12): 1243-1253. DOI: 10.1177/0333102410394675.
- [19] Rocca MA, Ceccarelli A, Falini A, et al. Brain gray matter changes in migraine patients with T2-visible lesions: a 3-T MRI study[J]. *Stroke*, 2006, 37(7): 1765-1770. DOI: 10.1161/01.STR.0000226589.00599.4d.
- [20] Yu ZB, Peng J, Lv YB, et al. Different mean thickness implicates involvement of the cortex in migraine[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95(37): e4824. DOI: 10.1097/MD.0000000000004824.
- [21] Yuan K, Zhao L, Cheng P, et al. Altered structure and resting-state functional connectivity of the basal ganglia in migraine patients without aura[J]. *J Pain*, 2013, 14(8): 836-844. DOI: 10.1016/j.jpain.2013.02.010.
- [22] Good CD, Johnsrude IS, Ashburner J, et al. A voxel-based morphometric study of ageing in 465 normal adult human brains [J]. *Neuroimage*, 2001, 14(1 Pt 1): 21-36. DOI: 10.1006/nimg.2001.0786.
- [23] Roy AK, Shehzad Z, Margulies DS, et al. Functional connectivity of the human amygdala using resting state fMRI [J]. *Neuroimage*, 2009, 45(2): 614-626. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2008.11.030.
- [24] Apkarian AV, Sosa Y, Sonty S, et al. Chronic back pain is associated with decreased prefrontal and thalamic gray matter density[J]. *J Neurosci*, 2004, 24(46): 10410-10415. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.2541-04.2004.
- [25] Salat DH, Buckner RL, Snyder AZ, et al. Thinning of the cerebral cortex in aging[J]. *Cereb Cortex*, 2004, 14(7): 721-730. DOI: 10.1093/cercor/bhh032.
- [26] 禹智波, 彭婧, 黎海涛, 等. 偏头痛患者发作间期磁共振脑局部一致性研究[J]. *第三军医大学学报*, 2015, 37(21): 2190-2194. DOI: 10.16016/j.1000-5404.201503082.
- Yu ZB, Peng J, Li HT, et al. Regional homogeneity for migraine during interictal period: report of 31 cases [J]. *J Third Mil Med Univ*, 2015, 37(21): 2190-2194.
- [27] Baumgärtner U, Iannetti GD, Zambreanu L, et al. Multiple somatotopic representations of heat and mechanical pain in the operculo-insular cortex: a high-resolution fMRI study[J]. *J Neurophysiol*, 2010, 104(5): 2863-2872. DOI: 10.1152/jn.00253.2010.
- [28] Xue T, Yuan K, Zhao L, et al. Intrinsic brain network

- abnormalities in migraines without aura revealed in resting-state fMRI [J]. PLoS One, 2012, 7(12): e52927. DOI: 10.1371/journal.pone.0052927.
- [29] Napadow V, LaCount L, Park K, et al. Intrinsic brain connectivity in fibromyalgia is associated with chronic pain intensity[J]. Arthritis Rheum, 2010, 62(8): 2545-2555. DOI: 10.1002/art.27497.
- [30] Apkarian AV, Bushnell MC, Treede RD, et al. Human brain mechanisms of pain perception and regulation in health and disease[J]. Eur J Pain, 2005, 9(4): 463-484. DOI: 10.1016/j.ejpain.2004.11.001.
- [31] Yu ZB, Lv YB, Song LH, et al. Functional Connectivity Differences in the Insular Sub-regions in Migraine without Aura: A Resting-State Functional Magnetic Resonance Imaging Study [J]. Front Behav Neurosci, 2017, 11: 124. DOI: 10.3389/fnbeh.2017.00124.
- [32] Liu J, Zhao L, Li G, et al. Hierarchical alteration of brain structural and functional networks in female migraine sufferers [J]. PLoS One, 2012, 7(12): e51250. DOI: 10.1371/journal.pone.0051250.
- (收稿日期: 2018-09-29)
(本文编辑: 赵金鑫)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

本刊文稿中缩略语的书写要求

在本刊发表的学术论文中,已被公知公认的缩略语在摘要和正文中可以不加注释直接使用(表1);不常用的和尚未被公知公认的缩略语以及原词过长、在文中多次出现者,若为中文可于文中第1次出现时写明全称,在圆括号内写出缩略语,如:流行性脑脊髓膜炎(流脑);若为外文可于文中第1次出现时写出中文全称,在圆括号内写出外文全称及其缩略语,如:阿尔茨海默病(Alzheimer disease, AD)。若该缩略语已经公知,也可不注出其英文全称。不超过4个汉字的名词不宜使用缩略语,以免影响论文的可读性。西文缩略语不得拆开转行。

表1 《神经疾病与精神卫生》杂志常用缩略语

缩略语	中文全称	缩略语	中文全称	缩略语	中文全称
CNS	中枢神经系统	CSF	脑脊液	GABA	γ-氨基丁酸
IL	白细胞介素	AD	老年痴呆症(阿尔茨海默病)	PD	帕金森病
MRI	磁共振成像	CT	电子计算机体层扫描	DSA	数字减影血管造影
PCR	聚合酶链式反应	EEG	脑电图	MR	磁共振
HE	苏木素-伊红	BDNF	脑源性神经营养因子	PET	正电子发射计算机断层显像
SOD	超氧化物歧化酶	ELISA	酶联免疫吸附剂测定	CRP	C反应蛋白
MMSE	简易精神状态检查	NIHSS	美国国立卫生研究院卒中评分	TIA	短暂性脑缺血发作
TNF	肿瘤坏死因子	WHO	世界卫生组织	HAMD	汉密尔顿抑郁量表
HAMA	汉密尔顿焦虑量表	PANSS	阳性与阴性症状量表	rTMS	重复经颅磁刺激
5-HT	5-羟色胺	SSRIs	选择性5-羟色胺再摄取抑制剂	MoCA	蒙特利尔认知评估量表
PTSD	创伤后应激障碍	ICD-10	国际疾病分类第十版	DSM	美国精神障碍诊断与统计手册
CCMD-3	中国精神障碍分类与诊断标准第3版				