

2 型糖尿病微血管病变导致认知障碍的脑功能影像学研究进展

吴思源 曹江慧 覃芳 刘广志 赵宗海 王勇

441100 湖北医药学院附属襄阳市第一人民医院放射科(吴思源、曹江慧、赵宗海、王勇),
内分泌科(覃芳), 神经内科(刘广志)

通信作者: 王勇, Email: 563963149@qq.com

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2025.06.010

【摘要】 糖尿病是一种以慢性高血糖为特征的代谢性疾病,可引起中枢神经系统功能障碍,主要表现为注意力、记忆力及执行能力下降等多维度认知功能障碍。认知功能障碍起病隐匿,早期识别和干预对改善预后至关重要。近年来,基于静息态功能磁共振成像(rs-fMRI)的研究证实,2型糖尿病(T2DM)患者认知功能障碍严重,其机制与全脑网络拓扑属性改变(如默认模式网络功能连接降低、小世界网络效率下降)密切相关,但具体的神经影像学机制尚未完全阐明。越来越多的证据表明,微血管病变是 T2DM 相关认知障碍的重要机制:糖尿病周围神经病变、糖尿病视网膜病变、糖尿病肾病等微血管并发症不仅独立损伤靶器官,还可通过血脑屏障破坏、脑灌注异常及神经血管耦合失调,协同驱动脑功能网络重构。本文聚焦 T2DM 微血管病变的 rs-fMRI 特征及其对认知功能网络的影响,系统综述两者间的潜在病理关联,旨在为临床防治认知损害提供新的影像学生物标志及干预靶点。

【关键词】 2 型糖尿病微血管病变; 认知功能障碍; 静息态功能磁共振成像; 综述

基金项目: 襄阳市第一人民医院院级青年英才科研项目(XYY2023QB01)

Research progress on brain functional imaging of cognitive impairment due to microangiopathy in type 2 diabetes mellitus Wu Siyuan, Cao Jianghui, Qin Fang, Liu Guangzhi, Zhao Zonghai, Wang Yong
Department of Radiology, Xiangyang First People's Hospital Affiliated to Hubei University of Medicine, Xiangyang 441100, China (Wu SY, Cao JH, Zhao ZH, Wang Y); Department of Endocrinology, Xiangyang First People's Hospital Affiliated to Hubei University of Medicine, Xiangyang 441100, China (Qin F); Department of Neurology, Xiangyang First People's Hospital Affiliated to Hubei University of Medicine, Xiangyang 441100, China (Liu GZ)

Corresponding author: Wang Yong, Email: 563963149@qq.com

【Abstract】 Diabetes mellitus is a metabolic disease characterized by chronic hyperglycemia, which can cause central nervous system dysfunction, mainly in the form of multidimensional cognitive dysfunction, such as decreased attention, memory and executive function. Cognitive dysfunction has an insidious onset, and early recognition and intervention are critical to improving prognosis. In recent years, resting-state functional magnetic resonance imaging (rs-fMRI)-based studies have confirmed severe cognitive dysfunction in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM), the mechanism of which is closely related to altered topological properties of whole-brain networks (such as reduced functional connectivity of default-mode networks and decreased efficiency of small-world networks), although the specific neuroimaging mechanism has not been fully elucidated. There is growing evidence that microangiopathy is an important mechanism for T2DM-related cognitive dysfunction. Microvascular complications such as diabetic peripheral neuropathy, diabetic retinopathy, and diabetic nephropathy not only independently damage target organs, but also synergistically drive remodeling of the functional brain network through blood-brain barrier disruption, cerebral perfusion abnormalities, and dysfunctional neurovascular coupling. This article focuses on the rs-fMRI features of T2DM microangiopathy and its impact on cognitive function networks, and systematically reviews the potential pathological associations between the two, aiming to provide new imaging biomarkers and intervention targets for clinical prevention and treatment of cognitive impairment.

【Key words】 Type 2 diabetic microangiopathy; Cognitive dysfunction; Resting-state functional magnetic resonance imaging; Review

Fund program: Youth Excellence Research Project of Xiangyang First People's Hospital (XYY2023QB01)

2型糖尿病(type 2 diabetes mellitus, T2DM)是一种慢性代谢性疾病,随着病情的进展,将导致糖尿病微血管病变发生,如糖尿病周围神经病变(diabetic peripheral neuropathy, DPN)、糖尿病视网膜病变(diabetic retinopathy, DR)、糖尿病肾病(diabetic kidney disease, DKD)等,严重者还会对大脑的结构和功能造成一定的损伤,导致认知功能的下降^[1]。但这在T2DM发病过程中很容易被患者及临床工作者忽视,从而进一步导致痴呆的发生,严重降低T2DM患者的生活质量,因此临床工作者应给予重视并积极预防认知功能障碍的发生。有研究指出,T2DM患者认知能力下降可能与其糖尿病类型、长期慢性高血糖及糖尿病微血管并发症等有关^[2-3]。目前,糖尿病微血管病变并发神经认知功能损害的发病机制尚未完全阐明。本文从脑成像的角度出发,总结糖尿病微血管病变对认知损害的影响,以期防治糖尿病微血管病变影响认知功能障碍提供新的思路。

一、T2DM认知功能障碍的特征表现

认知是机体通过学习、记忆、思考、语言、情绪、精神等对知识进行认识和获得的一种智力加工过程。认知功能障碍是指在学习记忆、思维判断等方面,脑内高级智力活动发生异常,导致严重的学习记忆损害,并伴随有失语、失用、失认、失行等多种神经功能障碍^[4]。

T2DM损害患者的认知功能可出现多种表现,常见特征如下。(1)学习和记忆力降低,如学习新知识时会变得迟钝,很难记住最近发生的事情等;(2)注意力不集中,难以长久地集中精神;(3)执行功能障碍,包括计划、组织、抽象思考、解决问题等能力下降;(4)语言功能障碍,如说话不流利、找单词有困难等;(5)信息处理速度缓慢,对不同类型的信息进行响应和处理的效率下降。但是,T2DM患者的认知障碍并不一定都是显著的,而且认知障碍的程度也各不相同。因此,积极控制高血糖等对于防治和延缓认知功能损害的进展非常重要。

二、T2DM影响认知功能障碍的神经影像学研究

目前,静息态功能磁共振成像(resting-state functional magnetic resonance imaging, rs-fMRI)技术在脑内的认知功能研究中发展迅速,其已经被用于阿尔茨海

默病、癫痫、精神分裂症、肝性脑病等伴有认知障碍表现的疾病研究中^[5-8]。Chau等^[9]总结发现,T2DM患者的脑内存在局部功能连接和区域功能连接的变化。有研究者以丘脑为感兴趣区(regions of interest, ROI),发现与对照组比较,T2DM患者内侧前额叶丘脑、后顶叶丘脑和枕叶丘脑多个皮质区域的静息态功能链接(resting-state functional connectivity, rsFC)增加^[10],说明T2DM患者脑内的丘脑各亚区功能性超连接可能作为一种补偿机制提高大脑功能,从而有助于保持认知能力。有学者利用rs-fMRI技术发现T2DM患者的脑功能连接在认知障碍发作之前已经受损^[11]。Lee等^[12]在以海马为ROI的研究中发现,T2DM患者右侧海马齿状回及角氨2/3亚区较健康对照组有明显的内翻及容积缩小,而且言语流利程度越差的T2DM患者,其右侧齿状回的容积越小。上述结果提示,T2DM患者海马体存在一定程度的萎缩,且这一区域特异性的萎缩可能伴随着言语流利程度的下降。这些基于rs-fMRI技术的研究不仅为深入理解T2DM患者脑功能变化的机制提供了影像学依据,也为早期识别和干预T2DM相关认知功能障碍奠定了重要基础。

三、T2DM微血管病变影响认知功能障碍的神经影像学研究

T2DM微血管病变是糖尿病患者认知损害的重要原因,可对大脑的功能成像产生影响。微血管并发症是指由于T2DM患者长期高血糖的作用,使血液流通不畅,损伤神经组织的功能,进而引起认知功能障碍。T2DM患者的微血管损伤与高血糖、胰岛素抵抗以及高血糖引起的细胞凋亡和氧化应激有关^[13]。Rensma等^[14]使用来自马斯特里赫特研究的数据进行分析,发现微血管病变与较差的认知功能及认知损害有一定的相关性。

1. DPN影响认知功能障碍的神经影像学研究: DPN是糖尿病最常见的微血管并发症之一,约有一半的糖尿病患者有神经病变,其中30%~40%的患者伴有疼痛性神经病变^[15]。一项Meta分析显示,T2DM伴DPN患者较无DPN患者的认知能力水平低^[16]。此外,伴有周围神经损伤的T2DM患者的一些脑区如海马、梭形回等在热刺激下被激活,海马参与记忆、学习等功能,而位于视皮层的梭形回则参与了

对空间的认知,这说明DPN对学习、记忆、空间定位、面孔再认等多维度认识功能可产生影响^[17]。低频幅度(the amplitude of low frequency fluctuations, ALFF)、局部一致性(regional homogeneity, ReHo)主要用于研究单个脑区的信号特性,反映局部脑区的电活性以及与其他脑区的同步性;默认网络的主要功能是自发思考、创造性以及情感处理等,对保持正常认知能力起着至关重要的作用^[18]。邱丽君等^[19]利用rs-fMRI及ReHo的分析方法发现DPN患者存在DMN区域神经元活动的改变,其左侧颞下回ReHo值升高。左侧颞下回在语言理解认知功能中具有重要作用,其神经元活动的增强可能是弥补其他脑区兴奋性的下降所致。有研究者在基于种子点的功能连接分析方法中发现不伴有DPN的糖尿病患者的丘脑和后中央回与运动区域之间的脑功能连接增强^[20]。这些结果有助于进一步了解糖尿病患者大脑区域的功能变化,并可能为早期检测和预防神经病变提供重要的线索。此外,有学者以ALFF、比率低频振幅(fractional ALFF, fALFF)及ReHo为指标,发现DPN患者的大脑感觉-运动区及与认知有关的脑区出现了中枢的异常变化^[21]。这些脑部区域的变化早于临床表现出显著的认知损害。因此,功能磁共振成像扫描可以更早地检测出与DPN有关的中枢神经系统损伤。

2. DR影响认知功能障碍的神经影像学研究: DR是危害人类健康的致盲性眼病,其发生机制与血管病变、代谢异常等关系密切,极易引发一系列并发症。有研究表明,DR与认知及痴呆之间存在关联并且更容易导致认知功能的减退^[22]。Peng等^[23]应用ReHo分析方法发现T2DM微血管病变患者的枕叶、颞叶、中央后回和小脑ReHo值均降低,而双侧楔前叶、额叶上/中回和岛叶ReHo值升高,枕叶与视觉功能下降有关,提示T2DM微血管病变患者可能出现视功能损伤。此外,额叶的ReHo值升高可能是视觉损害的补偿机制,说明ReHo分析方法可以在T2DM患者的早期阶段发现其局部脑功能的改变。有学者对DR患者的脑功能网络连接进行分析,发现DR患者脑功能改变主要集中在默认网络、感觉运动网络(sensorimotor network, SMN)及视觉网络^[24]。这些结果可为DR患者的认知能力、视觉损伤、情绪调控障碍和感觉-运动障碍的发生、发展提供影像学依据。DR患者ReHo值出现明显的脑电活性降低,且与视处理及视记忆能力损害密切相关,这是理解

糖尿病所致认知功能损害的重要机制。视网膜可以给大脑提供一个直观的、可评价的窗口,因此对患者的视网膜神经退变进行检测可预测T2DM患者的认知状况^[25]。一项Meta分析总结了DR与认知功能之间的关联,发现任何严重程度DR将会增加认知功能减退的风险,并不会增加其患病率^[26]。与之相反,Crosby-Nwaobi等^[27]的研究结果表明轻度DR患者会导致更严重的认知障碍,其严重程度与认知功能减退成反比。Crosby-Nwaobi等^[27]是在多种族的人群中进行观察,而既往研究多是在单种族中进行,并且收集的轻度DR患者多为小学教育水平,这可能是造成这次研究与之前研究不同的原因。因此,还需要更全面的研究评估DR与认知障碍之间的关系。

3. DKD影响认知功能障碍的神经影像学研究: DKD是糖尿病的一种严重并发症,也是一种特殊的微血管病变。相关文献报道,慢性肾病是认知损害的危险因子,其机制可能与肾脏损伤导致了大脑局部血流动力学改变有关^[28]。糖尿病与肾病两者之间的相互作用随着肾脏病变的进展会进一步加重认知损害^[29]。目前,国内外主要通过肾脏功能检测评价大脑结构在糖尿病认知损伤中的作用,缺乏对DKD患者脑结构网络变化的研究。此外,有两项研究探讨了DKD患者的大脑结构和功能变化及其与认知功能评分的相关性,发现肾功能降低对脑容量和认知功能有不利影响^[30]。Sink等^[31]在大脑结构MRI研究中发现,DKD患者[肾小球滤过率<60 ml/(1.73 m²·min)或尿白蛋白肌酐比>30 mg/g]脑灰质体积减小、白质高信号增强,说明DKD患者的信息处理能力和工作记忆能力明显降低。在另一项伴有轻度慢性肾病的糖尿病患者大脑结构MRI研究中发现,肾脏功能指标与大脑结构及认知功能改变之间无明显相关性^[32],这与Sink等^[31]的研究截然不同,可能是因为后者是以不同种族人群为研究对象,且样本量较小,因此还需要进一步扩大样本量进行研究。Wang等^[30]的研究发现,DKD患者的脑功能及结构网络出现与肾功能、肾毒性及认知障碍密切相关的异常,肾脏损害可使患者的大脑功能及结构网络严重受损,并且认为DKD患者的总体认知功能、延时记忆、信息加工速度、执行功能等方面均明显低于健康人群。DKD患者的大脑功能结构发生改变,与患者的认知障碍有关,但其具体的神经影像学机制尚未阐明。因此,关于DKD认知功能障碍的脑影像学机制的研究仍需进一步探索。

四、总结与展望

糖尿病患者的认知功能障碍可能与其微血管病变的脑功能网络改变有关,大脑功能网络水平上的连接异常可能是糖尿病微血管病变影响认知功能障碍的重要机制之一。此外,除了糖尿病微血管病变外,糖尿病其他并发症如高血压、血脂异常等都可能是导致糖尿病认知功能障碍的重要机制。虽然目前有很多研究都表明 T2DM 微血管病变是导致认知功能障碍加重的危险因素,但也有学者的研究结果与之相反,这与研究对象、研究方法、样本量等有关。此外,研究中的其他因素如性别、年龄、实验室相关指标等对研究结果也有一定的影响。

未来应在以下几个方面深入研究:(1)引入先进的研究方法,如多模态功能性磁共振成像技术,以系统解析糖尿病微血管病变对大脑功能的影响;(2)深入研究作用机制,对糖尿病微血管病变和认知功能障碍的发病机制和病理过程进行深入研究,以期找到更有效的预防和治疗方法;(3)扩大研究范围,不仅研究糖尿病微血管病变对全面性认知功能的影响,也要研究其对特定认知功能的影响;(4)研究干预措施,包括如何通过药物或生活方式改变等防止或延缓糖尿病微血管病变引起的认知功能障碍;(5)完善研究指标,考虑更多可能影响糖尿病微血管病变和认知功能障碍的因素,如年龄、性别、并发症等。未来应该在更多样本量、更长时间下对糖尿病微血管病变与认知障碍之间的关系进行深入研究,进一步揭示糖尿病微血管病变影响认知功能障碍的脑网络改变机制。

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 文献检索与论文撰写为吴思源,数据解释为曹江慧,构思与设计为覃芳,论文修改为刘广志,资料收集为赵宗海,王勇审核

参 考 文 献

- [1] Manschot SM, Brands AM, van der Grond J, et al. Brain magnetic resonance imaging correlates of impaired cognition in patients with type 2 diabetes[J]. *Diabetes*, 2006, 55(4): 1106-1113. DOI: 10.2337/diabetes.55.04.06.db05-1323.
- [2] Cheng G, Huang C, Deng H, et al. Diabetes as a risk factor for dementia and mild cognitive impairment: a meta-analysis of longitudinal studies[J]. *Intern Med J*, 2012, 42(5): 484-491. DOI: 10.1111/j.1445-5994.2012.02758.x.
- [3] Kim HG. Cognitive dysfunctions in individuals with diabetes mellitus[J]. *Yeungnam Univ J Med*, 2019, 36(3): 183-191. DOI: 10.12701/yujm.2019.00255.
- [4] 任明玉,孙源博,王晓莉,等.终末期肾病患者认知功能障碍影响因素的研究进展[J].*牡丹江医学院学报*, 2022, 43(1): 152-155. DOI: 10.13799/j.cnki.mdjxyxb.2022.01.037.
- [5] de Vos F, Koini M, Schouten TM, et al. A comprehensive analysis of resting state fMRI measures to classify individual patients with Alzheimer's disease[J]. *Neuroimage*, 2018, 167: 62-72. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2017.11.025.
- [6] Wei H, An J, Shen H, et al. Altered effective connectivity among core neurocognitive networks in idiopathic generalized epilepsy: an fMRI evidence[J]. *Front Hum Neurosci*, 2016, 10: 447. DOI: 10.3389/fnhum.2016.00447.
- [7] Singh S, Modi S, Goyal S, et al. Functional and structural abnormalities associated with empathy in patients with schizophrenia: an fMRI and VBM study[J]. *J Biosci*, 2015, 40(2): 355-364. DOI: 10.1007/s12038-015-9509-5.
- [8] Jao T, Schröter M, Chen CL, et al. Functional brain network changes associated with clinical and biochemical measures of the severity of hepatic encephalopathy[J]. *Neuroimage*, 2015, 122: 332-344. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2015.07.068.
- [9] Chau A, Smith AE, Hordacre B, et al. A scoping review of resting-state brain functional alterations in Type 2 diabetes[J]. *Front Neuroendocrinol*, 2022, 65: 100970. DOI: 10.1016/j.yfrne.2021.100970.
- [10] Wang J, Zhou S, Deng D, et al. Compensatory thalamocortical functional hyperconnectivity in type 2 diabetes mellitus[J]. *Brain Imaging Behav*, 2022, 16(6): 2556-2568. DOI: 10.1007/s11682-022-00710-0.
- [11] Wu J, Fang Y, Tan X, et al. Detecting type 2 diabetes mellitus cognitive impairment using whole-brain functional connectivity[J]. *Sci Rep*, 2023, 13(1): 3940. DOI: 10.1038/s41598-023-28163-5.
- [12] Lee S, Kim TD, Kim RY, et al. Hippocampal subregional alterations and verbal fluency in the early stage of type 2 diabetes mellitus[J]. *Eur J Neurosci*, 2021, 54(10): 7550-7559. DOI: 10.1111/ejn.15505.
- [13] 万仁辉,鲁瑾.2型糖尿病大血管并发症的影响因素[J].*第二军医大学学报*, 2020, 41(1): 75-80. DOI: 10.16781/j.0258-879x.2020.01.0075.
- Wan RH, Lu J. Influencing factors of macrovascular complications in type 2 diabetes mellitus[J]. *Academic Journal of Second Military Medical University*, 2020, 41(1): 75-80.
- [14] Rensma SP, van Sloten TT, Houben A, et al. Microvascular dysfunction is associated with worse cognitive performance: the Maastricht study[J]. *Hypertension*, 2020, 75(1): 237-245. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.119.13023.
- [15] Jensen TS, Karlsson P, Gylfadottir SS, et al. Painful and non-painful diabetic neuropathy, diagnostic challenges and implications for future management[J]. *Brain*, 2021, 144(6): 1632-1645. DOI: 10.1093/brain/awab079.
- [16] Palomo-Osuna J, De Sola H, Dueñas M, et al. Cognitive function in diabetic persons with peripheral neuropathy: a systematic review and meta-analysis[J]. *Expert Rev Neurother*, 2022, 22(3): 269-281. DOI: 10.1080/14737175.2022.2048649.
- [17] Li J, Zhang W, Wang X, et al. Functional magnetic resonance imaging reveals differences in brain activation in response to thermal stimuli in diabetic patients with and without diabetic peripheral neuropathy[J]. *PLoS One*, 2018, 13(1): e190699. DOI: 10.1371/journal.pone.0190699.
- [18] Spreng RN, Stevens WD, Chamberlain JP, et al. Default network activity, coupled with the frontoparietal control network, supports goal-directed cognition[J]. *Neuroimage*, 2010, 53(1): 303-317. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2010.06.016.

- [19] 邱丽君, 谭相良, 邹梦晨, 等. 静息态功能磁共振评估 2 型糖尿病周围神经病变患者的脑功能[J]. 南方医科大学学报, 2018, 38(12): 1433-1439. DOI: 10.12122/j.issn.1673-4254.2018.12.06.
- Qiu LJ, Tan XL, Zou MC, et al. Changes in regional homogeneity of brain activity in patients with diabetic peripheral neuropathy: a study with resting-state functional magnetic resonance imaging[J]. J South Med Univ, 2018, 38(12): 1433-1439.
- [20] Croosu SS, Røikjer J, Mørch CD, et al. Alterations in functional connectivity of thalamus and primary somatosensory cortex in painful and painless diabetic peripheral neuropathy[J]. Diabetes Care, 2023, 46(1): 173-182. DOI: 10.2337/dc22-0587.
- [21] Xin H, Fu Y, Feng M, et al. Altered intrinsic brain activity related to neurologic and motor dysfunction in diabetic peripheral neuropathy patients[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2023, 108(4): 802-811. DOI: 10.1210/clinem/dgac651.
- [22] Simó R, Stehouwer C, Avogaro A. Diabetic retinopathy: looking beyond the eyes[J]. Diabetologia, 2020, 63(8): 1662-1664. DOI: 10.1007/s00125-020-05195-4.
- [23] Peng J, Qu H, Peng J, et al. Abnormal spontaneous brain activity in type 2 diabetes with and without microangiopathy revealed by regional homogeneity[J]. Eur J Radiol, 2016, 85(3): 607-615. DOI: 10.1016/j.ejrad.2015.12.024.
- [24] 邱倩宜. ReHo、fALFF 和 FC 方法对糖尿病视网膜病变静息态脑功能改变的研究[D]. 广州: 广州医科大学, 2023.
- [25] Simó R, Ciudin A, Simó-Servat O, et al. Cognitive impairment and dementia: a new emerging complication of type 2 diabetes-the diabetologist's perspective[J]. Acta Diabetol, 2017, 54(5): 417-424. DOI: 10.1007/s00592-017-0970-5.
- [26] Chan R, Tang Z, Chan V, et al. The cross-sectional and longitudinal relationship of diabetic retinopathy to cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis[J]. Eye (Lond), 2023, 37(2): 220-227. DOI: 10.1038/s41433-022-02033-2.
- [27] Crosby-Nwaobi RR, Sivaprasad S, Amiel S, et al. The relationship between diabetic retinopathy and cognitive impairment[J]. Diabetes Care, 2013, 36(10): 3177-3186. DOI: 10.2337/dc12-2141.
- [28] Hannan M, Steffen A, Quinn L, et al. The assessment of cognitive function in older adult patients with chronic kidney disease: an integrative review[J]. J Nephrol, 2019, 32(2): 211-230. DOI: 10.1007/s40620-018-0494-2.
- [29] Li J, Pan J, Li B, et al. Positive correlation between cognitive impairment and renal microangiopathy in patients with type 2 diabetic nephropathy: a multicenter retrospective study[J]. J Int Med Res, 2018, 46(12): 5040-5051. DOI: 10.1177/0300060518789299.
- [30] Wang YF, Gu P, Zhang J, et al. Deteriorated functional and structural brain networks and normally appearing functional-structural coupling in diabetic kidney disease: a graph theory-based magnetic resonance imaging study[J]. Eur Radiol, 2019, 29(10): 5577-5589. DOI: 10.1007/s00330-019-06164-1.
- [31] Sink KM, Divers J, Whitlow CT, et al. Cerebral structural changes in diabetic kidney disease: African American-Diabetes Heart Study MIND[J]. Diabetes Care, 2015, 38(2): 206-212. DOI: 10.2337/dc14-1231.
- [32] Murea M, Hsu FC, Cox AJ, et al. Structural and functional assessment of the brain in European Americans with mild-to-moderate kidney disease: diabetes Heart Study-MIND[J]. Nephrol Dial Transplant, 2015, 30(8): 1322-1329. DOI: 10.1093/ndt/gfv030.

(收稿日期: 2024-05-20)

(本文编辑: 王影)

· 消息 ·

欢迎订阅 2025 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科技类学术性期刊, 国内外公开发刊, 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, 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、学术交流、短篇报道、综述、病例报告、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 M1690, 由中国国际图书贸易总公司发行。每期定价 15.00 元, 全年 180.00 元。欢迎直接通过本社订阅。

银行汇款 开户行: 中国建设银行齐齐哈尔市建华支行 户名: 《神经疾病与精神卫生》杂志社
账号: 23001626251050500949
联系电话: (010)83191160