

## 医务人员共患抑郁和焦虑的网络分析

沈钦戈<sup>1</sup> 李猛<sup>2</sup> 贾秀珍<sup>2</sup> 田菁<sup>3</sup> 周聪<sup>1</sup> 王亚萍<sup>4</sup> 陈敏<sup>1,2</sup> 崔健<sup>2,3</sup>

(<sup>1</sup> 济宁医学院精神卫生学院, 济宁 272013; <sup>2</sup> 山东省戴庄医院精神科, 济宁 272051;

<sup>3</sup> 山东省戴庄医院精准医学实验室, 济宁 272051; <sup>4</sup> 首都医科大学附属北京安定医院精神科, 北京 100120)

**摘要 目的** 本研究旨在探讨医院医务人员抑郁和焦虑情绪共病的网络结构。**方法** 2022 年 9 月 13 日—2022 年 9 月 19 日在济宁招募 450 名医务人员作为研究对象。患者健康问卷(Patient Health Questionnaire, PHQ-9)、广泛性焦虑量表(Generalized Anxiety Disorder Scale, GAD-7)分别用于测量抑郁和焦虑症状。对症状进行正则化偏相关网络分析,关注网络中各项的预期影响和可预测性。使用 R 软件对网络进行统计分析和可视化。**结果** 共病抑郁症状 PHQ-9 $\geq 5$  和焦虑情绪 GAD-7 $\geq 5$  的患病率为 26.9%。GAD.4(“难以放松”)和 GAD.2(“不能停止”)是整个抑郁-焦虑网络的中心症状。GAD.5(“静坐不能”)和 PHQ.8(“思维迟缓”)是连接抑郁和焦虑的最关键的桥梁症状。性别与网络全局强度、边权重分布或个体边权重无关。**结论** 静坐不能和思维迟缓是医院医务人员共病抑郁和焦虑症状的核心症状。以次两个症状为主要的干预靶点,可能有助于预防和治疗医务人员抑郁和焦虑的共病。

**关键词** 医务人员;抑郁;焦虑;网络分析

中图分类号:R749.92 文献标识码:A 文章编号:1000-9760(2024)10-382-05

### Network analysis of depression and anxiety among medical staff

SHEN Qinge<sup>1</sup>, LI Meng<sup>2</sup>, JIA Xiuzhen<sup>2</sup>, TIAN Jing<sup>3</sup>, ZHOU Cong<sup>1</sup>, WANG Yaping<sup>4</sup>, CHEN Min<sup>1,2</sup>, CUI Jian<sup>2,3</sup>

(<sup>1</sup> School of Mental Health, Jining Medical University, Jining 272013, China;

<sup>2</sup> Department of Psychiatry, <sup>3</sup> Precision Medicine Laboratory, Shandong Daizhuang Hospital, Jining 272051, China;

<sup>4</sup> Department of Psychiatry, Beijing Anding Hospital Capital Medical University, Beijing 100120, China)

**Abstract: Objective** The purpose of this study was to explore the network structure of comorbid depression and anxiety symptoms among medical staff in Jining city. **Methods** A total of 450 medical staff were recruited as participants in Jining from September 13, 2022 to September 19, 2022. Patient Health Questionnaire (PHQ-9) and Generalized Anxiety Disorder Scale (GAD-7) were used to measure depressive and anxiety symptoms, respectively. Regularized partial correlation network analysis was performed on symptoms, focusing on the expected impact and predictability of items in the network. The R software was used for statistical analysis and visualization of the network. **Results** The prevalence of comorbid depression (PHQ-9 $\geq 5$ ) and anxiety (GAD-7 $\geq 5$ ) was 26.9%. GAD.4 (Difficulty in relaxing) and GAD.2 (Uncontrollable worry) are central symptoms of the entire depression-anxiety network. GAD.5 (akathisia) and PHQ.8 (Retardation of thinking) are the most critical bridge symptoms linking depression and anxiety. Gender was not associated with global network strength, edge weight distribution, or individual edge weights. **Conclusion** The results of this study suggest that akathisia and mental retardation are the core symptoms of comorbid depression and anxiety symptoms among medical staff. Targeting these two symptoms as the main intervention targets may help to prevent and treat the comorbidity of depression and anxiety among medical staff.

**Keywords:** Medical staff; Depression; Anxiety; Network analysis

医务人员的工作压力和心理健康问题已成为全球性的公共卫生问题,严重影响医务人员的身心健康和职业生涯<sup>[1-2]</sup>。医务人员的心理健康问题主要为抑郁和焦虑症状<sup>[3]</sup>,以及抑郁和焦虑共病<sup>[4]</sup>。医务人员的抑郁和焦虑症状不仅会影响他们的身心健康,也会对医疗服务质量和患者的安全与健康产生负面影响<sup>[5]</sup>。与单纯的抑郁或焦虑症状相比,共病的发生可能会导致更严重的健康问题,例如更高的慢性病风险和更严重的功能障碍<sup>[6]</sup>。因此,为了尽可能减少两者共病带来的严重健康后果,对抑郁和焦虑的共病具体特征的研究非常重要。

与传统研究方法不同,网络分析可以量化抑郁和焦虑的个体症状之间的关系。在网络分析理论中,精神疾病的症状群中症状间存在相互作用。不同的节点由边连接,这些边表示节点之间关系(偏相关)<sup>[7]</sup>。节点中心性统计指标预期影响(expected influence, EI)用于衡量节点的特征并确定网络中的中心影响症状<sup>[8]</sup>。网络模型中的中心症状与其他症状的关联最强,可能在症状综合征的发作或维持中起主要作用<sup>[9]</sup>。因此,针对中心症状采取预防措施和干预措施可能更有效。网络模型中的桥接症状可能在疾病的共病的发生和延续中发挥关键作用,也为临床医生预防和治疗精神疾病的共病症状提供了思路<sup>[10]</sup>。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

自 2022 年 9 月 13 日至 2022 年 9 月 19 日于济宁地区进行横断面研究。采用“问卷星”设计问卷并形成二维码,通过在国内广泛使用的基于智能手机的社交通讯应用程序微信进行调查<sup>[11]</sup>。调查纳入标准包括:1) 18 岁或以上;2) 在济宁市公立医院工作的医务人员;3) 能够理解问卷内容。研究方案经山东省戴庄医院伦理委员会批准(2022 科研第 25 号-202208KS-1)。在提供电子书面知情同意后,参与者可以通过使用智能手机扫描二维码来访问数据收集表和问卷。

共有 450 人受邀参加研究,其中 428 人符合研究入组标准并完成评估(124 名男性和 304 名女性);40 岁~比例最高 38.6%;学历中大学学历占 57.9%,已婚 77.8%,未婚 22.2%。

### 1.2 研究工具

使用中文版的患者健康问卷(Patient Health Questionnaire, PHQ-9)<sup>[12]</sup>测量抑郁症状的严重程度。每个项目的评分从“0”(完全没有)到“3”(几乎每天),得分越高表示抑郁症状越严重。该量表 Cronbach's  $\alpha$  为 0.91。焦虑症状的严重程度使用广泛性焦虑障碍量表(Generalized Anxiety Disorder Scale, GAD-7)<sup>[13]</sup>进行测量,其中包括 7 个项目,每个项目从“0”开始评分(完全没有)到“3”(几乎每天),得分越高表明焦虑症状越严重。该量表 Cronbach's  $\alpha$  为 0.92。根据既往文献<sup>[14]</sup>, PHQ-9 总分  $\geq 5$  分为“抑郁”症状, GAD-7 总分  $\geq 5$  分为“焦虑”症状。

### 1.3 统计学方法

**1.3.1 网络估计** 使用 R 软件网络分析<sup>[15]</sup>。多元相关性使用 R 语言“qgraph”包中是基于图形最小绝对收缩和选择算子(least absolute shrinkage and selection operator, LASSO)的高斯模型(Graphical Gaussian Model, GGM)和扩展贝叶斯信息准则(Extended Bayesian Information Criterion, EBIC)模型进行计算<sup>[7]</sup>。计算 EI 以确定网络中的中心症状<sup>[8]</sup>。对于每个节点, EI 表示其所有边的总权重,包括与其在网络中的直接邻居节点的正相关和负相关。本研究还使用每种症状的桥预期影响(bridge expected influence, bEI)评估某个症状作为抑郁和焦虑之间桥梁的作用。一个节点的 bEI 是与所有其他症状节点的边缘权重之和,它反映了个体症状连接两组症状的重要性<sup>[10]</sup>。此外,每个节点的可预测性是使用 R 语言中“mgm”估计的。

**1.3.2 网络稳定性** 使用 R 语言“bootnet”包中的自举法来研究中心性和桥中心性指标的稳定性。通过使用非参数自举法对主要数据集进行随机重新采样以创建新数据集,从中计算 95% CI 计算置信区间来估计边权重的准确性<sup>[16]</sup>。计算相关稳定性系数(correlation stability coefficient, CS-C)以评估 EI 中心性的稳定性<sup>[17]</sup>。执行自举差异检测以评估网络属性的差异<sup>[18]</sup>。

**1.3.3 网络比较** 使用网络比较测试(network comparison test, NCT)评估网络结构的差异性,例如,边权重的分布、全局强度;我们在多次比较时使用 Bonferroni 方法对 P 值进行校正<sup>[19]</sup>。使用 R 包“NetworkComparisonTest”工具包分析。

## 2 结果

### 2.1 样本特征

抑郁症状患病率(定义为 PHQ-9 总分  $\geq 5$ )为 62.6%,焦虑情绪患病率(GAD-7 总分  $\geq 5$ )为 27.8%,而共病抑郁症状(PHQ-9 总分  $\geq 5$ )和焦虑情绪(GAD-7 总分  $\geq 5$ )的患病率为 26.9%。参与者中 PHQ-9 评分为 4(1,7),GAD-7 评分为 2(0,5)。

### 2.2 网络构建

网络结构图 1 显示了医院医务人员抑郁和焦虑的网络结构。每个症状的可预测性显示为环形饼图。平均可预测性为 0.63,表明平均每个节点 63%的方差可由相邻节点解释。网络模型表明,在抑郁症中,PHQ. 1(“兴趣下降”)和 PHQ. 4(“疲倦”)之间与 PHQ. 3(“入睡困难”)和 PHQ. 4(“疲倦”)的连边均最强,其次是节点 PHQ. 1(“兴趣下降”)和 PHQ. 2(“心情低落”)。GAD. 2(“不能停止”)和 GAD. 4(“难以放松”)是焦虑症中最强的连边,其次是 GAD. 3(“忧虑”)和 GAD. 6(“易急躁”),以及 GAD. 4(“难以放松”)和 GAD. 5(“静坐不能”)之间的连边。

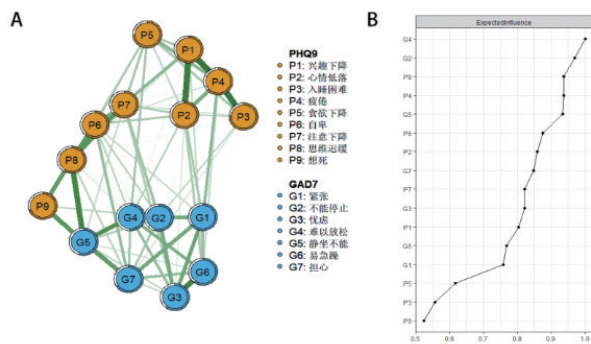


图 1 济宁地区医务人员抑郁、焦虑的网络结构

对于中心性指数 EI,节点 GAD. 4(“难以放松”)的 EI 中心性最高,其次是节点 GAD. 2(“不能停止”)在整个网络中较高(图 1 右侧),表明这两个症状对于理解医院医务人员的抑郁和焦虑网络模型的结构具有重要作用。对于桥症状 EI,GAD. 5(“静坐不能”)和 PHQ. 8(“思维迟缓”)是连接抑郁和焦虑社区的最关键的桥接症状(图 2)。

在抑郁和焦虑网络结构中,GAD. 5(“静坐不能”)和 PHQ. 8(“思维迟缓”)之间的连接(平均边权重=0.23)是最强的边,其次是 GAD. 1(“紧张”)

和 PHQ. 4(“疲倦”)(平均边缘权重=0.12)(图 2)。

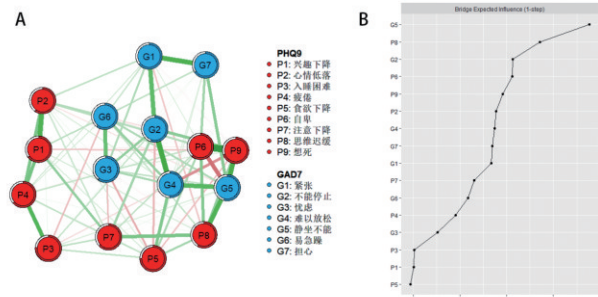
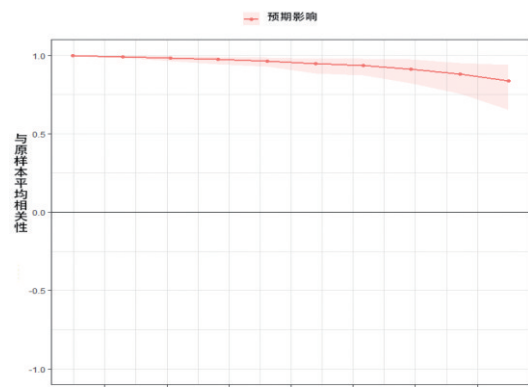


图 2 济宁地区医务人员抑郁、焦虑的桥症状的网络结构图

### 2.3 网络稳定性

EI 的中心性具有出色的稳定性(即 CS 系数=0.75),这表明当 75%的样本被丢弃时,网络结构没有显著变化(图 3)。自举法计算得到边权值的准确性,本次调查边权值 95%置信区间相对较窄,表明边权值的评估相对准确。



注:横轴表示纳入的样本量比例,纵轴表示各节点与网络模型中的预期影响的平均相关性。

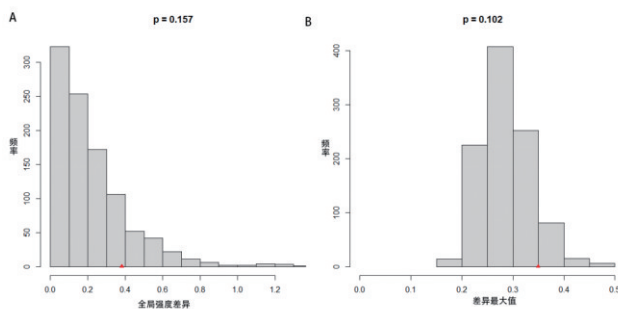
图 3 样本下降自举法网络结构的稳定性

### 2.4 性别差异的网络比较

女性(n=304)和男性(n=123)医务人员之间的网络模型比较,网络全局强度(网络强度:女性 7.3,男性 7.7,S=0.38,P=0.157)和网络差异性的无统计学差异(P=0.102)。见图 4。

## 3 讨论

本研究探索了临床医务人员抑郁与焦虑共病的网络结构关系,结果显示“难以放松”被认为是抑郁和焦虑网络中最核心的症状,其次是“不能停止”。因此,这些症状对于理解该人群中抑郁和焦



注:A 代表网络全局强度差异的自举法变量值的图;B 代表网络不变性的差异。

图 4 性别差异的网络比较

虑网络模型的结构具有重要意义和影响力。另外,“静坐不能”和“思维迟缓”是该研究连接抑郁和焦虑的关键桥梁症状。在抑郁和焦虑网络模型中,“难以放松”和“不能停止”等症状是济宁地区医务人员的中心症状。这与之前对中国临床医生进行的一项研究结果一致,该研究发现“难以放松”和“不能停止”是中国临床医生的出现抑郁、焦虑的中心症状<sup>[20]</sup>。然而以往研究发现,儿童青少年出现抑郁焦虑症状中“心情低落”“易急躁”是其中心症状<sup>[21]</sup>;而“担心”“心情低落”是护理学生出现抑郁、焦虑症状的中心症状<sup>[22]</sup>。这些不一致的发现表明不同研究样本之间和不同研究时期之间的中心症状存在差异。另外,医院工作人员的繁重工作量和 workload 增加持续存在<sup>[23]</sup>。所有这些因素都可能增加出现的精神运动性风险,例如“难以放松”和“不能停止”。在网络理论中,中心症状在维持精神病理学网络中起着重要作用<sup>[24]</sup>,因此关注、治疗这些症状可能有助于改善其他的症状。

焦虑症和抑郁症共病发病率高<sup>[25]</sup>,而且,共病抑郁和焦虑症状常会导致患者治疗效果差、住院率和致残率增加<sup>[26]</sup>。本研究网络分析显示,连接医务人员抑郁和焦虑症状的桥梁症状包括“静坐不能”和“思维迟缓”。与既往研究一致<sup>[27]</sup>。亦有研究临床医生抑郁、焦虑及生活质量症状的桥梁症状是“易急躁”和“担心”<sup>[20]</sup>。因此,针对这些桥接症状的干预可以减少医务人员抑郁和焦虑的症状。

本研究还发现了焦虑症状在抑郁-焦虑网络中的显著作用。中心症状和桥梁症状中最突出的都属于焦虑症状,表明焦虑症状在触发和维持济宁地区医务人员心理障碍方面至关重要。这种现象的原因可能与多种因素造成的恐惧和不确定有

关<sup>[28]</sup>。因此,我们需要对医务人员中出现的特定焦虑症状进行监测和干预。

本研究优势包括大样本量和使用网络方法来可视化临床医生的共病抑郁和焦虑症状。但也有不足之处。首先,这是一项横断面研究,因此无法确定变量之间的因果关系,因此未来有必要采取一些随访的研究。其次,抑郁和焦虑症状是通过自我报告的量表评估的,这可能会导致获取临床现象的局限以及出现回忆偏差。第三,尽管本研究的样本量相对较大,但是本研究的抽样方法为方便抽样,这使得我们的结果在推论到更大的群体中需保持谨慎的态度。

利益冲突:所有作者均申明不存在利益冲突。

### 参考文献:

- [1] Shanafelt TD, Boone S, Tan L, et al. Burnout and satisfaction with work-life balance among US physicians relative to the general US population[J]. Arch Intern Med, 2012, 172(18): 1377-1385. DOI: 10.1001/archinternmed.2012.3199.
- [2] Yang S, Meredith P, Khan A. Stress and burnout among health-care professionals working in a mental health setting in Singapore [J]. Asian J Psychiatr, 2015, 15: 15-20. DOI: 10.1016/j.ajp.2015.04.005.
- [3] Pan X, Xiao Y, Ren D, et al. Prevalence of mental health problems and associated risk factors among military healthcare workers in specialized COVID-19 hospitals in Wuhan, China: A cross-sectional survey [J]. Asia Pac Psychiatry, 2022, 14(1): e12427. DOI: 10.1111/appy.12427.
- [4] Frewen PA, Schmittmann VD, Bringmann LF, et al. Perceived causal relations between anxiety, posttraumatic stress and depression: extension to moderation, mediation, and network analysis [J]. Eur J Psychotraumatol, 2013, 4: 1-14. DOI: 10.3402/ejpt.v4i0.20656.
- [5] West CP, Shanafelt TD, Kolars JC. Quality of life, burnout, educational debt, and medical knowledge among internal medicine residents [J]. JAMA, 2011, 306(9): 952-960. DOI: 10.1001/jama.2011.1247.
- [6] Liu X, Zhao W, Hu F, et al. Comorbid anxiety and depression, depression, and anxiety in comparison in multi-ethnic community of west China: prevalence, metabolic profile, and related factors [J]. J Affect Disord, 2022, 298 (Pt A): 381-387. DOI: 10.1016/j.jad.2021.10.083.
- [7] Epskamp S, Borsboom D, Fried EI. Estimating psychological networks and their accuracy: a tutorial paper [J]. Behav Res Methods, 2018, 50(1): 195-212. DOI: 10.3758/s13428-017-0862-1.
- [8] Beard C, Millner AJ, Forgeard MJ, et al. Network analysis of depression and anxiety symptom relationships in a psychiatric sample [J]. Psychol Med, 2016, 46(16): 3359-3369. DOI: 10.

- 1017/S0033291716002300.
- [9] Borsboom D, Cramer AO. Network analysis: an integrative approach to the structure of psychopathology [J]. *Annu Rev Clin Psychol*, 2013, 9: 91-121. DOI: 10.1146/annurev-clinpsy-050212-185608.
- [10] Jones PJ, Ma R, McNally RJ. Bridge centrality: a network approach to understanding comorbidity [J]. *Multivariate Behav Res*, 2021, 56(2): 353-367. DOI: 10.1080/00273171.2019.1614898.
- [11] Sun D, Yang D, Li Y, et al. Psychological impact of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) outbreak in health workers in China [J]. *Epidemiol Infect*, 2020, 148: e96. DOI: 10.1017/S0950268820001090.
- [12] Kroenke K, Spitzer RL, Williams JB. The PHQ-9: validity of a brief depression severity measure [J]. *J Gen Intern Med*, 2001, 16(9): 606-613. DOI: 10.1046/j.1525-1497.2001.016009606.x.
- [13] Spitzer RL, Kroenke K, Williams JB, et al. A brief measure for assessing generalized anxiety disorder: the GAD-7 [J]. *Arch Intern Med*, 2006, 166(10): 1092-1097. DOI: 10.1001/archinte.166.10.1092.
- [14] Bai W, Zhao YJ, Cai H, et al. Network analysis of depression, anxiety, insomnia and quality of life among Macau residents during the COVID-19 pandemic [J]. *J Affect Disord*, 2022, 311: 181-188. DOI: 10.1016/j.jad.2022.05.061.
- [15] Team R. R: A language and environment for statistical computing. R foundation for statistical computing: Vienna, Austria. [J]. *Computing*, 2009, 14: 12-21.
- [16] Chernick MR. *Bootstrap Methods: a guide for practitioners and researchers* [M]. Canada: Chernick Michael R, 2008: 1-399.
- [17] Costenbader E, Valente TW. The stability of centrality measures when networks are sampled [J]. *Social Networks*, 2003, 25(4): 283-307.
- [18] Epskamp S, Borsboom D, Fried EI. Estimating psychological networks and their accuracy: a tutorial paper [J]. *Behav Res Methods*, 2018, 50(1): 195-212. DOI: 10.3758/s13428-017-0862-1.
- [19] van Borkulo CD, van Bork R, Boschloo L, et al. Comparing network structures on three aspects: a permutation test [J]. *Psychol Methods*, 2023, 28(6): 1273-1285. DOI: 10.1037/met0000476.
- [20] Jin Y, Sha S, Tian T, et al. Network analysis of comorbid depression and anxiety and their associations with quality of life among clinicians in public hospitals during the late stage of the COVID-19 pandemic in China [J]. *J Affect Disord*, 2022, 314: 193-200. DOI: 10.1016/j.jad.2022.06.051.
- [21] Cai H, Bai W, Liu H, et al. Network analysis of depressive and anxiety symptoms in adolescents during the later stage of the COVID-19 pandemic [J]. *Transl Psychiatry*, 2022, 12(1): 98. DOI: 10.1038/s41398-022-01838-9.
- [22] Bai W, Xi HT, Zhu Q, et al. Network analysis of anxiety and depressive symptoms among nursing students during the COVID-19 pandemic [J]. *J Affect Disord*, 2021, 294: 753-760. DOI: 10.1016/j.jad.2021.07.072.
- [23] Cai Q, Feng H, Huang J, et al. The mental health of frontline and non-frontline medical workers during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: a case-control study [J]. *J Affect Disord*, 2020, 275: 210-215. DOI: 10.1016/j.jad.2020.06.031.
- [24] Cramer AO, Waldorp LJ, van der Maas HL, et al. Comorbidity: a network perspective [J]. *Behav Brain Sci*, 2010, 33(2-3): 137-150; discussion 150-193. DOI: 10.1017/S0140525X09991567.
- [25] Kalin NH. The critical relationship between anxiety and depression [J]. *Am J Psychiatry*, 2020, 177(5): 365-367. DOI: 10.1176/appi.ajp.2020.20030305.
- [26] Fava M, Rush AJ, Trivedi MH, et al. Background and rationale for the sequenced treatment alternatives to relieve depression (STAR\*D) study [J]. *Psychiatr Clin North Am*, 2003, 26(2): 457-494, x. DOI: 10.1016/s0193-953x(02)00107-7.
- [27] Peng P, Chen Q, Liang M, et al. A network analysis of anxiety and depression symptoms among Chinese nurses in the late stage of the COVID-19 pandemic [J]. *Front Public Health*, 2022, 10: 996386. DOI: 10.3389/fpubh.2022.996386.
- [28] Grupe DW, Nitschke JB. Uncertainty and anticipation in anxiety: an integrated neurobiological and psychological perspective [J]. *Nat Rev Neurosci*, 2013, 14(7): 488-501. DOI: 10.1038/nrn3524.

(收稿日期 2023-08-11)

(本文编辑:甘慧敏)