

基于ERP的抑郁症认知功能障碍研究进展

胡义城

福建师范大学心理学院, 福建 福州

收稿日期: 2025年12月5日; 录用日期: 2026年1月15日; 发布日期: 2026年1月27日

摘要

抑郁症是一种复发率高、疾病负担重的常见精神障碍。认知功能障碍不仅是抑郁症的核心症状之一,也是其重要的残留症状,严重影响患者的社会功能与预后。随着神经影像学、神经电生理等技术的发展,事件相关电位(ERP)已成为探索抑郁症认知功能障碍的重要工具。本文系统回顾了国内外关于抑郁症认知功能与ERP的研究进展,重点探讨了ERP各内、外源性成分与特定认知加工过程的病理生理联系,以期对抑郁症的客观诊断、疗效评估及预后判断提供电生理学依据。

关键词

抑郁症, 认知功能障碍, ERP, 综述

Research Progress on Cognitive Dysfunction in Depression Based on ERP

Yicheng Hu

School of Psychology, Fujian Normal University, Fuzhou Fujian

Received: December 5, 2025; accepted: January 15, 2026; published: January 27, 2026

Abstract

Depression is a common mental disorder characterized by high rates of recurrence and disability. Cognitive dysfunction is not only a core symptom of depression but also a significant residual manifestation, severely affecting patients' social functioning and long-term outcomes. With advances in neuroimaging and neuro-electrophysiological techniques, event-related potentials (ERPs) have become an important tool for investigating cognitive dysfunction in depression. This paper systematically

reviews recent domestic and international research on cognitive function and ERPs in depression, with a focus on the pathophysiological links between various exogenous and endogenous ERP components and specific cognitive processes. The aim is to provide electrophysiological evidence to support the objective diagnosis, efficacy evaluation, and prognosis assessment of depression.

Keywords

Depression, Cognitive Dysfunction, Event-Related Potentials (ERPs), Review

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

世界卫生组织最新数据表明全球约 2.8 亿人患有抑郁症[1]；而据中国精神障碍流行病学调查发现，抑郁症的终身患病率为 6.8% [2]；研究显示抑郁症在全球疾病负担中排名第二[3]，是全世界范围内一种具有高持久性、高危害性、高复发率等特点的精神疾病，在给个人心理社会功能造成严重损害的同时，也给家庭和社会造成了严重的负担。抑郁症患者除有情绪障碍外，60%伴有认知功能障碍[4]。目前较统一的观点认为抑郁症患者的认知功能障碍是抑郁症的原发核心症状，主要表现在以下几个认知领域，包括工作记忆、学习、执行功能、视觉知觉以及语言等多方面的异常[5]。在临床上，抑郁症的临床治愈与长期预后，以及心理社会功能的恢复受到认知功能障碍严重程度的影响。最新证据表明抑郁症患者经过治疗后其认知功能障碍可以得到缓解，然而缓解后残留的认知功能障碍可能持续存在，并阻碍抑郁症患者心理社会功能的恢复，甚至增加了复发的风险[6]。目前关于抑郁症的认知功能障碍的认识和治疗框架仍不充分[7]。

近年来随着神经生化检测、脑抑郁症诱发电位、脑影像学等技术的迅速发展，抑郁症认知功能的研究发展迅速，其中事件相关电位为认知功能的抑郁症研究提供了电生理学方面的证据[8]。事件相关电位可检测在认知任务状态下大脑的神经生理变化，被认为是认知障碍敏感的生物标志物。通过检查在执行有认知要求的视觉任务过程中大脑活动模式的差异，来区分不同受试者可能具有更高的敏感性和特异性[9]。ERP 可以测量大脑对特定认知功能的反应，并检测各组间认知功能的细微变化，每个 ERP 成分都有一个与认知过程相关的特定振幅及潜伏期。在针对抑郁症的研究中，事件相关电位是抑郁症受试者接受刺激在其头皮记录下来的电位，反映与刺激处理相关的脑电活动[8]，反映了实时记录抑郁症事件的脑电压波动。ERP 具有时间敏感性好、可直接测量神经活动、成本低、侵入性小等特点。ERP 有利于研究个体内部和个体之间的不同神经活动过程[10]。研究显示，抑郁症患者的大脑活动与非抑郁症患者的大脑活动有明显差异[11]。因此，ERP 可用于评估抑郁症患者的大脑活动[12]。

目前，国内外关于抑郁症认知功能与 ERP 的研究已积累了较为丰富的结果，但不同研究之间在具体成分变化方向及其解释上仍存在一定分歧。这种不一致性可能与研究对象特征、实验范式、刺激材料以及数据分析方法等因素有关，亟需在综述层面对相关证据进行系统梳理与整合。

基于此，本文采用叙述性综述的方法，从认知加工时间进程的角度出发，围绕抑郁症相关的主要 ERP 成分，总结其在认知功能研究中的主要发现与争议，并进一步探讨这些电生理指标的潜在机制及其临床与研究意义，以为后续研究和实践提供参考。

2. 外源性成分

外源性成分主要受刺激物理属性调制，通常被视为感知加工早期的生理性指标。尽管认知功能研究多关注内源性成分，但研究发现，抑郁症患者在面孔识别等任务中，其外源性成分亦表现出异常。

2.1. P100

P100 指刺激后第一个出现的正性波，因其平均潜伏期为 100 ms，故称 P100。P100 成分也是当前探索重度抑郁患者视觉知觉加工的研究重点。早期 P100 成分分析显示，与健康对照者个体相比，重度抑郁症患者右侧顶枕区所有面部的潜伏期相对较短[13]。重度抑郁症患者的 P100 潜伏期明显短于健康对照者。另有研究认为 P100 面部效应并未受到抑郁症的损害，如以应对直立和倒置的面部与物体作为刺激材料，发现抑郁症患者的 P100 成分与健康对照组无显著性差异[14]。目前关于抑郁症 P100 的研究尚无统一论，后续需更多的研究进一步证实。

2.2. N170

N170 是在刺激后 120 ms~220 ms 出现的负波，因其在 170 ms 左右达到峰值，故称 N170。N170 是与面部认知相关的枕颞视觉区域中对面部分类感知的最早时间指标，对面部的振幅高于非面部物体[15]。研究表明，异常的 N170 指数可能是抑郁症患者的特征性标志物，其电生理机制可能是抑郁症临床症状的神经基础[16]。如一项关于抑郁症患者处理情绪面孔的认知功能障碍的研究发现，无论处理快乐还是愤怒情绪，抑郁患者的 N170 振幅显著低于对照组[17]。另一项则研究发现悲伤面孔刺激可使抑郁患者 N170 波幅升高，而快乐面孔刺激则使 N170 波幅较低，这提示抑郁症患者的情绪面孔加工能力受损[18]。在面孔分类加工中，抑郁组的 N170 潜伏期延长。而仅对快乐的面孔进行分类时，抑郁组表现出 N170 振幅的下降和一些大脑区域的潜伏期延长，可能提示抑郁患者对积极情绪面孔的反应下降及加工能力受损[19]。有证据表明，抑郁症患者识别中性面孔的准确度较低且速度较慢且对 N170 面部效应明显大于健康对照组[18]。目前研究所得结论差异较大，后续需更多研究证实。

3. 内源性成分

内源性成分，也被认为是心理性成分，与人的注意、记忆、智能等相关，反映人脑的认知心理加工过程，不受刺激物理特性影响，是高级认知功能最具代表性的电位成分，因此广泛应用于精神疾病等研究。大脑对刺激事件的加工过程可通过不同的 ERP 成分反应，这为研究大脑的神经生理机制提供了重要信息。目前与认知相关的 ERP 成分主要包括：N200、P200、P300、N400 等等。

3.1. P200

P200 指在 150 ms~250 ms 之间出现的正向电位波，通常是在感觉刺激被认知和处理之后出现的，P200 的出现和波形特征可以反映大脑对刺激的注意和加工水平的变化。较大的 P200 波幅表示大脑对刺激有更强的注意和加工，而较小的 P200 波幅表示较低的注意和加工水平。研究表明，P200 在许多认知过程和感觉加工中起着重要的作用[20]。此外，P200 在情绪加工、语言处理、认知控制和决策制定等领域中也具有重要作用[21]。

Blackwood 等人对抑郁程度与 P200 成分的关系进行了研究，发现汉密尔顿抑郁量表总分与 P200 波幅呈显著负相关[22]。一项针对难治性抑郁症患者的研究发现，相较于正常对照组，难治性抑郁症患者 P200 潜伏期延迟，波幅减小，并提出 P200 可能是难治性抑郁症患者的潜在生物标记物[23]。而在经典的双音听觉怪球任务中，抑郁症被试会表现出更高的 P200 波幅[24]或更长的潜伏期[25]，最近的一项研究

也发现了相同的结果[26]。目前研究所得结论差异较大,后续需更多研究进一步探讨。

3.2. N200

N200 为刺激以后 200 毫秒左右出现的负向波,反映大脑对刺激的初步加工。N200 潜伏期和波幅的改变提示抑郁症患者存在较高水平的认知功能异常[27]。研究发现,首发抑郁症患者 N200 潜伏期延长,并提出 N200 可作为首发抑郁症患者的早期测量指标[28]。朱敏等发现难治性抑郁症患者 N200 波幅减小,说明 N200 可能是难治性抑郁症患者的潜在生物标志物[23]。同时,该研究还发现抑郁患者长时记忆、短时记忆和瞬时记忆评分均有降低,证明抑郁患者存在记忆功能障碍,且 N200 波幅减小,说明患者感知信息加工能力受损。此外,一项以老年抑郁症患者为被试的研究也发现,老年认知功能得分与 N200 潜伏期呈显著负相关[29]。目前相关研究的结论较为一致,即相较于正常对照,抑郁症患者的 N200 的潜伏期延长。

3.3. P300

P300 是事件相关电位第三个出现的正性波,其平均潜伏期为 300 ms。事件相关电位 P300 的潜伏期可反映抽象概括、思维转移能力以及执行功能,P300 潜伏期是评价神经传导速度的指标,主要反映认知功能的效率[30],波幅反映面对传入刺激时投入资源的多少[31]。事件相关电位 P300 可以与行为指标配合进行认知过程研究,在精神病学中关于认知障碍方面得到广泛应用。国内外关于抑郁症 P300 的研究成果在某些方面有着较高的一致性。P300 被公认为是抑郁症认知功能损害评定的一种可靠的客观指标,通过捕捉毫秒级的信息,反映大脑皮质活动,是无损伤的脑认知检测技术。不少观点认为抑郁症患者的认知功能变化可能早于抑郁症的其他症状,有研究者提出抑郁症患者出现的认知功能损害可能是独立于情感症状外的核心症状之一[32]。其中比较统一的研究结果是抑郁症较正常对照 P300 的潜伏期延长,振幅降低[33],提示抑郁症认知加工变慢,并且对消极信息投入更多的注意,这与抑郁症的思维迟缓、意志活动减退、情绪低落、认知功能减退等临床特征吻合[34]。DelleVigne 等通过对焦虑抑郁组学生和健康组学生的听觉、视觉、双峰一致和双峰不一致刺激的怪球范式的研究,发现健康组双峰一致刺激的 P300 振幅高于对单峰或双峰不一致刺激的振幅,而焦虑抑郁组的双峰一致性刺激效应受损,这表明焦虑抑郁状态已经改变了大脑对刺激的整合反应,在一定程度上影响了抑郁患者的认知[35]。Khan 等人使用神经心理学测试,探索听觉 oddball 范式下的 P300,发现工作记忆与 P300 的波幅以及复杂认知与 P300 的潜伏期之间存在显著的负相关[36]。相同地,还有一些研究发现 P300 潜伏期与抑郁症的严重程度呈正相关[37],而 P300 的波幅可能与抑郁症的严重程度呈负相关[38],因此 P300 可能作为评价抑郁症严重程度的指标。有学者针对上述研究成果进行了进一步研究,提出中重度抑郁症患者较轻度抑郁症患者而言,从认知功能的早期识别到后期执行反应速度均减慢,而且有效资源动员程度降低,认知功能损害更严重[39]。

综上所述,P300 可以早期发现抑郁患者的认知障碍[40],为抑郁症的诊断及严重程度的评估提供可靠指标。对 P300 的脑源定位分析也存在大量研究,P300 波幅下降与右半球顶叶、颞叶、岛状和边缘系统及双侧额叶有关提示右半球广泛功能障碍和额叶双侧功能障碍可能与抑郁症的病理生理有关[41]。

3.4. N400

N400 成分反映语言加工与语义理解,因其潜伏期约为 400 ms,故称之为 N400。N400 异常通常比行为异常更早,因此将其作为早期检测大脑异常的重要指标。N400 潜伏期反映被试者大脑语义网络中对某一语义的激活和传播速度,波幅反映语境中的词语深度水平加工阶段认知效率的大小。目前大部分研究认为抑郁症患者 N400 的潜伏期延长,波幅下降[42] [43]。此外有研究提出了抑郁症的严重程度与 N400

潜伏期呈正相关,与波幅下降呈负相关[44];另一项研究也发现,抑郁症患者 N400 波幅与认知障碍呈负相关[45]。但是关于 N400 的波幅尚存在一些争议,有一些研究认为抑郁症患者与健康对照间 N400 波幅不存在显著差异[46][47],即抑郁症患者的深度加工并不受影响。针对以上争议,之后的研究应扩大样本容量、避免无关因素影响、采用较客观的刺激等进一步研究探讨。

4. 总结

综上所述,现有研究表明,抑郁症的认知功能改变在事件相关电位多个成分中均有所体现,不同 ERP 成分从时间维度反映了抑郁症在信息加工不同阶段的神经功能特征。其中, P300 潜伏期延长及波幅降低是较为一致的发现,提示抑郁症患者在注意资源分配和执行功能相关的认知加工效率方面存在下降; N200 潜伏期延长反映了其在冲突监控和认知控制过程中的加工减慢; N170 和 P100 等较早期成分的变化则提示抑郁症的认知改变可能在早期知觉和情绪加工阶段即已出现;而 N400 成分的异常为理解抑郁症在语义整合及消极认知加工方面的神经生理基础提供了线索。

需要指出的是,除 P300 外,其他 ERP 成分的研究结果仍存在一定不一致性。这种差异可能受到研究对象特征(如抑郁严重程度、病程阶段、是否合并用药)、实验范式及刺激材料差异等多种因素的影响。因此,ERP 指标在抑郁症中的解释应结合具体研究情境加以理解。

从应用角度来看,不同 ERP 成分在抑郁症认知功能评估中可能具有不同的侧重意义。例如, P300 因其稳定性较高,可作为整体认知功能损害程度及治疗效果变化的潜在客观指标; N170 主要反映情绪面孔加工过程,可能更适用于评估与情绪加工偏向相关的干预效果; N400 则为探讨抑郁症中消极认知模式及语言加工特征提供了电生理依据。然而,ERP 技术在临床推广过程中仍面临范式标准化不足、个体层面预测效度有限以及成本效益等现实挑战,其临床转化价值仍需在大样本、多中心研究中进一步验证。

总体而言,ERP 作为一种具有高时间分辨率的神经电生理技术,为理解抑郁症认知功能改变提供了重要补充证据。未来研究可在提高研究设计同质性的基础上,结合多模态神经影像技术及新型数据分析方法,进一步明确 ERP 指标在抑郁症评估和干预中的应用潜力。

参考文献

- [1] Huang, Y. (2019) Prevalence of Mental Disorders in China—Author's Reply. *The Lancet Psychiatry*, **6**, 468. [https://doi.org/10.1016/s2215-0366\(19\)30177-4](https://doi.org/10.1016/s2215-0366(19)30177-4)
- [2] Huang, Y., Wang, Y., Wang, H., Liu, Z., Yu, X., Yan, J., *et al.* (2019) Prevalence of Mental Disorders in China: A Cross-Sectional Epidemiological Study. *The Lancet, Psychiatry*, **6**, 211-224. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(18\)30511-X](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(18)30511-X)
- [3] James, S.L., Abate, D., Abate, K.H., Abay, S.M., Abbafati, C., Abbasi, N., *et al.* (2018) Global, Regional, and National Incidence, Prevalence, and Years Lived with Disability for 354 Diseases and Injuries for 195 Countries and Territories, 1990-2017: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, **392**, 1789-1858. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(18\)32279-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(18)32279-7)
- [4] 李斌彬, 周东丰. 抑郁症对负性情绪的认知偏向——记忆和注意[J]. 临床精神医学杂志, 2015, 25(2): 135-137.
- [5] Ismail, Z., Elbayoumi, H., Fischer, C.E., Hogan, D.B., Millikin, C.P., Schweizer, T., *et al.* (2017) Prevalence of Depression in Patients with Mild Cognitive Impairment: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JAMA Psychiatry*, **74**, 58-67. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2016.3162>
- [6] Bagert, B., Camplair, P. and Bourdette, D. (2002) Cognitive Dysfunction in Multiple Sclerosis: Natural History, Pathophysiology and Management. *CNS Drugs*, **16**, 445-455. <https://doi.org/10.2165/00023210-200216070-00002>
- [7] Bortolato, B., Miskowiak, K.W., Köhler, C.A., Maes, M., Fernandes, B.S., Berk, M., *et al.* (2016) Cognitive Remission: A Novel Objective for the Treatment of Major Depression? *BMC Medicine*, **14**, Article No. 9. <https://doi.org/10.1186/s12916-016-0560-3>
- [8] 李贝婷, 庆武, 余凤琼, 等. 抑郁症患者注意转移策略的事件相关电位研究[J]. 中华行为医学与脑科学杂志, 2020, 29(5): 385-390.
- [9] Hermida, A.P., McDonald, W.M., Steenland, K. and Levey, A. (2012) The Association between Late-Life Depression,

- Mild Cognitive Impairment and Dementia: Is Inflammation the Missing Link? *Expert Review of Neurotherapeutics*, **12**, 1339-1350. <https://doi.org/10.1586/ern.12.127>
- [10] Auerbach, R.P., Stanton, C.H., Proudfit, G.H. and Pizzagalli, D.A. (2015) Self-Referential Processing in Depressed Adolescents: A High-Density Event-Related Potential Study. *Journal of Abnormal Psychology*, **124**, 233-245. <https://doi.org/10.1037/abn0000023>
 - [11] 齐倩蕊. 抑郁症患者大脑结构差异及脑网络动力学研究[D]: [硕士学位论文]. 大连: 大连海事大学, 2018.
 - [12] Rostami, H.N., Ouyang, G., Bayer, M., *et al.* (2016) Dissociating the Influence of Affective Word Content and Cognitive Processing Demands on the Late Positive Potential. *Brain Topography*, **29**, 619-631.
 - [13] Li, X., Li, J., Hu, B., Zhu, J., Zhang, X., Wei, L., *et al.* (2018) Attentional Bias in MDD: ERP Components Analysis and Classification Using a Dot-Probe Task. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, **164**, 169-179. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2018.07.003>
 - [14] Chen, Y., Tong, F., Zhao, L. and Sun, G. (2022) Intact Face Detection in Young Patients with Major Depressive Disorder Revealed by the Face-Specific N170 Component. *Scientific Reports*, **12**, Article No. 14099. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-18491-3>
 - [15] Schendan, H.E. and Ganis, G. (2013) Face-Specificity Is Robust across Diverse Stimuli and Individual People, Even When Interstimulus Variance Is Zero. *Psychophysiology*, **50**, 287-291. <https://doi.org/10.1111/psyp.12013>
 - [16] Zhu, Y., Zhang, L., Wang, J., *et al.* (2017) Altered N170 and Emotional Face Processing in Depression: An Event-Related Potential Study. *Journal of Affective Disorders*, **218**, 414-419.
 - [17] Xin, W., Yu, R. and Zhao, L. (2021) Event-Related-Potential Based Evidence of Cognitive Dysfunction of Processing Emotional Faces in Major Depressive Disorder Patients. *Neuroscience Letters*, **742**, Article ID: 135545. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2020.135545>
 - [18] Yin, G., Zhao, L. and Li, H. (2019) The Early Stage of Face Detection in Patients with Major Depressive Disorder. *NeuroReport*, **30**, 939-944. <https://doi.org/10.1097/wnr.0000000000001305>
 - [19] Tong, Y., Zhao, G., Zhao, J., Xie, N., Han, D., Yang, B., *et al.* (2020) Biases of Happy Faces in Face Classification Processing of Depression in Chinese Patients. *Neural Plasticity*, **2020**, Article ID: 7235734. <https://doi.org/10.1155/2020/7235734>
 - [20] 郑海斌. 认知任务调节表情面孔加工的 ERP 研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京大学, 2006.
 - [21] Lijffijt, M., Lane, S.D., Meier, S.L., Boutros, N.N., Burroughs, S., Steinberg, J.L., *et al.* (2009) P50, N100, and P200 Sensory Gating: Relationships with Behavioral Inhibition, Attention, and Working Memory. *Psychophysiology*, **46**, 1059-1068. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2009.00845.x>
 - [22] Blackwood, D.H.R., Whalley, L.J., Christie, J.E., Blackburn, I.M., Clair, D.M.S. and McInnes, A. (1987) Changes in Auditory P3 Event-Related Potential in Schizophrenia and Depression. *British Journal of Psychiatry*, **150**, 154-160. <https://doi.org/10.1192/bjp.150.2.154>
 - [23] 朱敏, 张阳, 鲁晓波, 等. 难治性和一般性抑郁症患者记忆功能及事件相关电位 P300 的对比研究[J]. 山西医科大学学报, 2014, 45(12): 1125-1130.
 - [24] Vandoolaeghe, E. (1998) Auditory Event Related Potentials in Major Depression: Prolonged P300 Latency and Increased P200 Amplitude. *Journal of Affective Disorders*, **48**, 105-113. [https://doi.org/10.1016/s0165-0327\(97\)00165-1](https://doi.org/10.1016/s0165-0327(97)00165-1)
 - [25] Samia Rachael, T. (2016) Electrophysiological Profiling of Depression in the Elderly. *Archives of Depression and Anxiety*, **2**, 31-36. <https://doi.org/10.17352/2455-5460.000012>
 - [26] Flores-Medina, Y., Rodríguez-Agudelo, Y., Bernal-Hernández, J. and Cruz-Fuentes, C.S. (2022) Cognitive Impairment in the Co-Occurrence of Alcohol Dependence and Major Depression: Neuropsychological Assessment and Event-Related Potentials Analyses. *Heliyon*, **8**, e09899. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09899>
 - [27] 周宏珍. 面孔加工的事件相关电位时空模式及其临床应用[D]: [硕士学位论文]. 广州: 第一军医大学, 2006.
 - [28] 程玉琴. 单、双相抑郁患者对面部表情注意偏向的脑电特征[D]: [硕士学位论文]. 深圳: 深圳大学, 2017.
 - [29] 周振和, 朱红梅, 李恒芬, 等. 老年期抑郁症患者认知功能损害与听觉诱发电位 P300 的特征变化[J]. 中国临床康复, 2005, 9(20): 23-25.
 - [30] Tang, A., Santesso, D.L., Segalowitz, S.J. and Schmidt, L.A. (2016) Distinguishing Shyness and Sociability in Children: An Event-Related Potential Study. *Journal of Experimental Child Psychology*, **142**, 291-311. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022096515002015>
 - [31] 王小玉, 张干, 苗青. 事件相关电位 P300 在神经疾病伴抑郁中的相关研究[J]. 东南大学学报: 医学版, 2014, 33(2): 185-189.
 - [32] Rock, P.L., Roiser, J.P., Riedel, W.J. and Blackwell, A.D. (2013) Cognitive Impairment in Depression: A Systematic

- Review and Meta-Analysis. *Psychological Medicine*, **44**, 2029-2040. <https://doi.org/10.1017/s0033291713002535>
- [33] 南彩, 王高华, 刘忠纯, 等. 事件相关电位 P300 在抑郁症中的研究进展[J]. 国际精神病学杂志, 2015, 42(2): 115-118.
- [34] 白雪霞, 罗锦秀. 抑郁症认知损害与事件相关电位的研究进展[J]. 神经疾病与精神卫生, 2019, 19(12): 1201-1205.
- [35] Delle-Vigne, D., Kornreich, C., Verbanck, P. and Campanella, S. (2015) The P300 Component Wave Reveals Differences in Subclinical Anxious-Depressive States during Bimodal Oddball Tasks: An Effect of Stimulus Congruence. *Clinical Neurophysiology*, **126**, 2108-2123. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2015.01.012>
- [36] Khan, Z., Saif, A., Chaudhry, N. and Parveen, A. (2022) Event-Related Potential and Neuropsychological Function in Depressed Older Adults with Cognitive Impairment: A Correlational Study. *Aging Medicine*, **5**, 174-181. <https://doi.org/10.1002/agm2.12225>
- [37] Tripathi, R., Tripathi, S., Mishra, N. and Gurnani, K. (2015) P300 Latency as an Indicator of Severity in Major Depressive Disorder. *Industrial Psychiatry Journal*, **24**, 163-167. <https://doi.org/10.4103/0972-6748.181726>
- [38] Chen, J., Zhang, Y., Wei, D., Wu, X., Fu, Q., Xu, F., et al. (2015) Neurophysiological Handover from MMN to P3A in First-Episode and Recurrent Major Depression. *Journal of Affective Disorders*, **174**, 173-179. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2014.11.049>
- [39] 张云燕, 孟晓落, 舒刚明, 等. 抑郁症患者的认知功能及事件相关电位 P300 的研究[J]. 中日友好医院学报, 2011, 25(2): 67-70.
- [40] 詹向红, 刘永, 宋萍, 等. 轻中度抑郁症患者认知功能损伤的事件相关电位研究[J]. 神经药理学报, 2017, 7(3): 50-56.
- [41] Zhou, L., Wang, G. and Wang, H. (2018) Abnormalities of P300 before and after Antidepressant Treatment in Depression: An ERP-sLORETA Study. *NeuroReport*, **29**, 160-168. <https://doi.org/10.1097/wnr.0000000000000945>
- [42] 梁余航, 周曙, 陈湛愔. 汉语成语 N400 在神经衰弱和抑郁症患者事件相关电位检测中的应用研究[J]. 实用临床医药杂志, 2014, 18(1): 33-35.
- [43] 聂所成, 王娟, 刘畅. 老年抑郁症患者的认知功能与事件相关电位 N400 的表现[J]. 中国老年学杂志, 2016, 36(24): 6177-6179.
- [44] 周振和. 重性抑郁症患者认知功能特征与事件相关电位的关联研究[D]: [博士学位论文]. 南京: 南京医科大学, 2016.
- [45] 都业铭, 张云巧, 韩敏, 等. 焦虑型与忧郁型抑郁障碍患者事件相关电位 N400 的比较研究[J]. 中国全科医学, 2022, 25(36): 4546-4553.
- [46] 王勇, 赵雅娟, 赵国庆. 双相抑郁与首发抑郁症汉语成语 N400 的对照研究[J]. 精神医学杂志, 2017, 30(6): 401-404.
- [47] Iakimova, G., Passerieux, C., Foynard, M., Fiori, N., Besche, C., Laurent, J.P., et al. (2009) Behavioral Measures and Event-Related Potentials Reveal Different Aspects of Sentence Processing and Comprehension in Patients with Major Depression. *Journal of Affective Disorders*, **113**, 188-194. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2008.05.002>