

神经病学

DOI: 10.13406/j.cnki.cyxh.001439

伴自杀意念抑郁症患者事件相关电位的研究

陈晓鹭¹, 曾金坤², 蒙华庆², 位东涛³, 冯正直⁴, 王立菲⁴, 罗庆华², 杜 莲²,邱海棠², 邱 田², 刘 丹⁵, 刘 欢², 唐德建², 傅一笑²(1. 重庆医科大学附属第一医院第一分院睡眠病房, 重庆 400015; 2. 重庆医科大学附属第一医院精神科, 重庆 400016;
3. 西南大学心理学部, 重庆 400715; 4. 陆军军医大学心理学院, 重庆 400038; 5. 重庆市精神卫生中心, 重庆 400036)

【摘要】目的:运用事件相关电位方法探讨伴自杀意念抑郁症患者事件相关电位的特征。**方法:**在重庆医科大学附属第一医院心理卫生中心按照一定的纳入和排除标准募集伴自杀意念抑郁症患者, 记录既往未曾治疗的 20 例伴自杀意念抑郁症患者执行情绪 Stroop 任务时诱发的事件相关电位(event-related potent, ERP)。**结果:**伴自杀意念抑郁症患者整体平均反应时间为 (695.04 ± 2.16) ms, 不同词-面孔 Stroop 反应时间的差异有统计学意义($P < 0.05$); 伴自杀意念抑郁症患者 ERP 相关成分 P1、N1、P2、P3 的潜伏期在 4 种不同的词-面孔干扰下, 差异无统计学意义($P > 0.05$); ERP 相关成分 N1、P2、P3 的波幅在 4 种不同的词-面孔干扰下, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论:**伴自杀意念抑郁症患者在不同情绪面孔刺激下存在不同程度的注意偏向和认知功能差异。

【关键词】自杀意念; 抑郁症; 情绪 Stroop; 事件相关电位**【中图分类号】**R749**【文献标志码】**A**【收稿日期】**2016-12-07

Study of event-related potentials of non-treatment major depressive disorder patients with suicidal ideation

Chen Xiaolu¹, Zeng Jinkun², Meng Huaqing², Wei Dongtao³, Feng Zhengzhi⁴, Wang Lifei⁴, Luo Qinghua², Du Lian²,
Qiu Haitang², Qiu Tian², Liu Dan⁵, Liu Huan², Tang Dejian², Fu Yixiao²

(1. Sleep Ward, The First Branch, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University;

2. Department of Psychiatry, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University;

3. Faculty of Psychology, Southwest University; 4. School of Psychology,

Army Military Medical University; 5. Chongqing Mental Health Center)

【Abstract】Objective: To explore the characteristics of event-related potential of MDD (major depressive disorder) patients with suicidal ideation. **Methods:** We collected MDD patients with suicidal ideation by certain inclusive and exclusive criterias in Mental Health Center, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, and recorded the event-related potent (ERP) of 20 non-treatment MDD patients with suicidal ideation when executing emotional stroop mission. **Results:** The total average reaction time of MDD patients with suicidal ideation was (695.04 ± 2.16) ms; the reaction time was statistical significant between the different word-facial tasks ($P < 0.05$); there is no statistical significance in the latent period of ERP related components: P1, N1, P2, P3 of MDD patients with suicidal ideation under four words-facial interference. There were statistical significances in the amplitude of ERP related components: N1, P2,

P3, which under four words-facial interference. **Conclusion:** Attentional bias and cognitive function differences existed in different emotional-facial stimulus for MDD patients with suicidal ideation.

【Key words】suicidal ideation; depression; emotional Stroop mission; event-related potent

作者简介:陈晓鹭, Email: 540456079@qq.com,

研究方向: 睡眠障碍、焦虑障碍、心境障碍及精神分裂症的基础与临床。

通信作者:傅一笑, Email: fyx7766@gmail.com。

基金项目:国家自然科学基金资助项目(编号: 81571343); 重庆市应用开发计划资助项目(编号: cstc2014yykfA110030); 重庆市卫计委医学科研究资助项目(编号: 2016SXM010); 重庆市科委社会与民生资助项目(编号: cstc2016shmszx130051); 重庆市教委人文社会科学研究资助项目(编号: 17SKG017)。

优先出版: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20171128.1716.062.html>

(2017-11-28)

抑郁症(major depressive disorder, MDD)是一种以持续的“抑郁心境、快感缺失、兴趣缺乏”为主要临床表现的慢性精神障碍;具有高患病率、高复发率、高疾病率负担、高自杀率的特点^[1]。在我国,目前患病人数已超过 2600 万,其中 10%~15% 的患者最终可能死于自杀^[2]。早期对自杀意念的评估和干预已刻不容缓。自杀意念是指偶然体验的自杀行为动机、打算自杀但没有采取实现此目的的外显行为,是发生自杀行为的重要风险因素^[3]。目前从社会心理学角度探索抑郁症自杀意念的早期征象和预测自杀风险的研究较多,但主观性强、可重复性差。并且,缺乏客观可重复的生物学指标研究。

事件相关电位(event-related potential, ERP)是一种特殊的脑诱发电位,它反映了认知过程中大脑的神经电生理变化^[4]。经典的 ERP 主要包括外源性成分(P1、N1、P2)和内源性成分(N2、P3),这些脑电成分不仅可以反映大脑单纯的生理活动,也可反映某些心理活动^[5]。通过这些成分的电位值可以对脑的认知活动进行量化。

情绪 Stroop 效应^[6-7]研究是当前 Stroop 研究中的热点问题。情绪 Stroop 效应主要是指刺激中的情绪信息对非情绪信息的影响。通过情绪 Stroop 研究。可以了解被试的注意偏向等认知活动。

目前虽有一些研究报道,但仅为两者相关性的初步研究,尚未见将这些可能的候选指标进行重测验证研究的报道,有必要进一步研究证实。故本研究拟运用事件相关电位相关成分 P1、P2、P3、N1 去观察具有自杀意念抑郁症患者的特征性的脑电生理改变。

1 对象和方法

1.1 对象

来自重庆医科大学附属第一医院心理卫生中心 2014 年 9 月到 2016 年 5 月间首发未治疗的抑郁症患者,运用 Beck 自杀意念量表评估其最近一个月有无自杀意念,入组标准:①采用美国精神病协会《精神障碍诊断与统计手册第 4 版》(DSM-IV)^[8]结构式临床访谈(structured clinical interview for DSM-IV, SCID-L/P, 病人版)工具进行访谈,DSM-IV 为抑郁症的诊断标准,AMD-17^[9]评分 ≥ 17 分;②伴自杀意念抑郁症组 Beck 自杀意念量表筛查阳性;③年龄 18~60 岁;④既往未服用精神药物。排除标准:①有严重躯体疾病者;②符合 DSM-IV 其他精神障碍诊断者。

最后纳入 20 例伴自杀意念抑郁症患者,男性 7 例,女性 13 例,平均年龄(46.7 ± 5.6)岁。所有被试均为右利手,自愿参与本研究并签署知情同意书。本研究得到重庆医科大学伦理委员会的批准。

1.2 方法

1.2.1 实验程序 实验采用词-面孔干扰的情绪 Stroop 范式,使用 E-Prime 编程。屏幕上首先出现持续时间为 500 ms 的黑屏,随后呈现带有情绪色彩(愉快、悲伤)词语的情绪面孔图(男性及女性面孔),要求被试看到面孔图后快速对面孔的情绪作反应,同时忽略词语的含义。面孔情绪共有愉快、悲伤 2 种,随机出现,被试分别按“1、2”键进行反应。实验刺激均在电脑屏幕中央出现,黑色背景。刺激与刺激间的间隔时间一致。根据词-面孔干扰设置,词语和面孔的情绪色彩分为一致和不一致。

所有病人均给予上述 4 种刺激,整个实验分为练习和正式实验两部分。练习有 16 个试次,练习中的情绪词用红颜色的“男、女”代替。正式实验分为 4 个组块,分别是愉快词语-愉快面孔组块、愉快词语-悲伤面孔组块、悲伤词语-愉快面孔组块、悲伤词语-悲伤面孔组块的顺序随机。每个组块中包含相应类型的面孔 20 个,共 80 个试次,每个组块中词汇随机出现。研究表明,这种组块内的随机而非词汇完全随机更有利于注意偏向效应的出现。正式实验中途有 1 次休息,休息时间设置为 1 min,被试可根据自己的实际情况,随时选择开始反应。在实验过程中要求被试注视中心注视点,可以自由眨眼,但是尽量控制头和身体不要动,不要有皱眉和吞咽等动作。

1.2.2 脑电记录 采用德国 BRAINAMP 64 导脑电生理仪收集数据,参照国际脑电图学会 10-20 扩展系统,以左侧乳突作为参考电极,垂直眼电(vertical electrooculographic, VEOG)和水平眼电(horizontal eye electricity, HEOG)均为双极记录,VEOG 分别置于左眼眶上和眶下正中,HEOG 置于左右外眦外侧。头皮电阻降到 5 Ω 以下,滤波带通为 0.05~200 Hz,AC 采样,采样频率为 1 000 Hz。

1.2.3 脑电数据的分析 首先将参考电极转换为 Tp9、Tp10 的平均参考,预览剔除异常的脑电(electroencephalogram, EEG),并用眼电(electrooculographic, EOG)相关法消除眼电对脑电的影响,epoch 时间为 100~800 ms,其中面孔刺激出现前 200 ms 作为基线,伪迹剔除 $\pm 100 \mu V$ 之外的脑电波幅。然后分别按愉快-愉快、愉快-悲伤、悲伤-愉快和悲伤-悲伤 4 种条件进行叠加平均。共有 F1、Fz、F2、Fp1、Fpz、Fp2、C1、Cz、C2、P1、Pz、P2 12 个电极点参与分析,分析时根据总平均图和相关文献确定 ERP 各成分的时间窗口:P1, 50~150 ms;N1, 50~150 ms;P2, 150~300 ms;P3, 250~550 ms。

1.3 统计学分析

统计方法计算各被试每种条件下的正确率,剔除错误反应及每个被试正负两个标准差之外的数据,然后计算各被试

4种条件下的平均反应时。采用 SPSS 18.0 统计软件包, 计量资料采用均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 运用单因素方差分析比较不同词-面孔情绪 Stroop 任务的反应时、潜伏期和波幅。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结 果

2.1 行为学结果

方差分析结果显示, 伴自杀意念抑郁症患者在词-面孔情绪 Stroop 范式中, 愉快词-愉快面孔下的平均反应时间是 (666.01 ± 64.48) ms, 愉快词-悲伤面孔下的平均反应时间是 (730.95 ± 69.44) ms, 悲伤词-悲伤面孔下的平均反应时间是 (683.55 ± 65.04) ms, 悲伤词-愉快面孔下的平均反应时间是 (696.57 ± 88.06) ms, 每个条件的反应时不同, 且差异有统计学意义 ($F=2.736, P=0.040$)。

2.2 脑电结果

2.2.1 潜伏期 在 4 种不同的词-面孔情绪 Stroop 任务下, 伴自杀意念抑郁症患者 ERP 相关成分 P1、N1、P2、P3 在潜伏期差异无统计学意义 ($P>0.05$), 见表 1。

2.2.2 波幅 在 4 种不同的词-面孔情绪 Stroop 任务下, 伴自杀意念抑郁症患者事件相关电位 P1 成分在波幅差异无统计学意义 ($P>0.05$)。而 ERP 的相关成分 N1 在 4 种不同的词-面孔情绪 Stroop 任务下平均波幅差异有统计学意义 ($F=3.072, P=0.034$)。P2 在 4 种不同的词-面孔情绪 Stroop 任务下平均波幅差异有统计学意义 ($F=3.795, P=0.007$)。P3 在 4 种

不同的词-面孔情绪 Stroop 任务下平均波幅差异有统计学意义 ($F=3.572, P=0.011$), 见表 2。

3 讨 论

ERP 在人对客体进行注意、记忆、思维等认知加工时, 在头颅表面通过平均叠加的方式记录到的大脑电位, 可反映大脑在认知过程中所进行的神经电生理改变。ERP 的相关成分目前已被证实是测定包括选择性注意、记忆、判断、动机、感觉、推理等高级认知活动的客观电生理指标^[10], 它反映精神活动过程中大脑的神经电生理活动规律, 通过其相关成分的电位值可对脑的认知活动进行量化。国外文献报道 P3 潜伏期延迟在急性期和稳定期抑郁患者中都是特征性表现^[11]; 有研究发现抑郁症有自杀企图的患者 P3 的波幅增高, 与无自杀的患者比, 差异有统计学意义^[12-13]。而很少发现 P1、N1、P2 作为事件相关电位相关成分与伴自杀意念抑郁患者相关的报道。故本研究从 ERP 的各种成分入手, 研究伴自杀意念抑郁患者在不同情绪 Stroop 效应下的脑电和行为学的改变。

本研究发现, 伴自杀意念抑郁症患者在不同词-面孔 Stroop 下反应时差异有统计学意义; 在 4 种不

表 1 不同词-面孔 Stroop 任务下 ERP 相关成分潜伏期比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.1 The different latentperiodsof ERPs in Stroop mission ($\bar{x} \pm s$)

词-面孔 Stroop 类型	潜伏期 (ms)			
	P1	N1	P2	P3
愉快词-愉快面孔	102.34 $\pm$ 14.86	113 $\pm$ 18.05	188.39 $\pm$ 26.51	342.54 $\pm$ 24.31
愉快词-悲伤面孔	94.65 $\pm$ 17.51	100 $\pm$ 2.01	198.57 $\pm$ 29.88	350.54 $\pm$ 24.16
悲伤词-悲伤面孔	99.02 $\pm$ 16.26	100 $\pm$ 2.38	193.57 $\pm$ 26.04	353.32 $\pm$ 20.26
悲伤词-愉快面孔	93.98 $\pm$ 14.95	100 $\pm$ 2052	200.86 $\pm$ 28.01	361.4 $\pm$ 26.17
F 值	0.849	1.192	0.622	1.801
P 值	0.352	0.127	0.644	0.090

表 2 不同词-面孔 Stroop 任务下 ERP 相关成分波幅比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.2 The different amplitudes of ERP in Stroop mission ($\bar{x} \pm s$)

词-面孔 Stroop 类型	波幅 (μV)			
	P1	N1	P2	P3
愉快词-愉快面孔	3.75 $\pm$ 3.36	-3.96 $\pm$ 3.57	2.49 $\pm$ 5.56	6.58 $\pm$ 4.12
愉快词-悲伤面孔	3.99 $\pm$ 2.28	-3.45 $\pm$ 3.33	3.29 $\pm$ 4.62	5.15 $\pm$ 7.45
悲伤词-悲伤面孔	4.37 $\pm$ 4.00	-3.84 $\pm$ 4.36	2.54 $\pm$ 3.68	1.35 $\pm$ 5.25
悲伤词-愉快面孔	1.17 $\pm$ 3.92	-8.06 $\pm$ 6.53	2.21 $\pm$ 5.26	1.48 $\pm$ 6.08
F 值	2.459	3.072	3.795	3.572
P 值	0.154	0.034	0.007	0.011

同的词-面孔干扰下,伴自杀意念抑郁症患者 ERP 相关成分 P1、N1、P2、P3 在潜伏期差异无统计学意义;ERP 相关成分 N1、P2、P3 在波幅差异有统计学意义。

情绪 Stroop 效应是指刺激中的情绪信息对非情绪信息加工效率的影响。本研究中运用表示情绪的词语(愉快、悲伤)对情绪面孔进行干扰。伴自杀意念抑郁症患者在词-面孔情绪 Stroop 范式中,每个条件的反应时间不同,且差异有统计学意义。本研究还发现,不同类型的词-面孔刺激下,反应时间的差异为:愉快词-愉快面孔>悲伤词-悲伤面孔>悲伤词-愉快面孔>愉快词-悲伤面孔。即伴自杀意念抑郁症患者在面对词-面孔一致的刺激干扰下,它们的反应时间与抑郁症患者在面对不一致干扰时相比会更短;与此同时,在面对愉快刺激的时候反应时间明显快于悲伤刺激。此外在面对不一致的刺激时,伴自杀意念抑郁症对于悲伤面孔的识别慢于愉快表情的识别。结果提示:伴自杀意念抑郁症患者可能对负性情绪信息存在着注意偏向,而这种对于负性情绪的注意偏向可能是伴自杀意念抑郁症认知障碍的表现,与乐洪波等^[14]的研究一致。同时,抑郁症“偏向性认知理论”认为:抑郁症患者对外界信息的处理存在普遍的消极、歪曲认知,这可能是伴自杀意念抑郁症患者负性情绪面孔反应时延长的原因^[15]。

事件相关电位的潜伏期和波幅能客观反映受试者的认知功能^[16]。潜伏期可以反映抽象概括、思维转移能力以及执行功能,它代表刺激的初步认知加工所需要的时间。本研究并未发现伴自杀意念抑郁症患者在不同词-面孔刺激下潜伏期的差异,但因本研究未纳入正常组和不伴自杀意念抑郁症患者,未比较不同被试群体的潜伏期的差异。需在下一步研究中进一步探讨。

事件相关电位的波幅是大脑对信息加工时能有效利用资源的程度,能够反映出受试者关于感受、提取、传递信息这几方面的能力,还与认知加工、注意、记忆等方面的强度有关,可以认为当ERP波幅越大时认知加工的强度亦就越大,相对的记忆的功能亦就越强^[17]。ERP 相关成分 N1、P2、P3在波幅差异有统计学意义。提示:伴自杀意念抑郁症患者在不同的词-面孔刺激下其认知加工的强度可能存在

差异。本研究发现伴自杀意念抑郁症患者 P3 的平均波幅在不同类型词-面孔刺激下差异有统计学意义,且在词-面孔情绪同为愉快时,其平均波幅最大,而在同为悲伤,其平均波幅最小。P3 多于额叶部被检测到,是较早发现的事件相关电位成分(内源性),主要与注意、辨别及工作记忆等认知活动有关,反映大脑认知过程的神经电生理变化,不受刺激的物理特性影响,与被试的精神状态和注意力有关^[18-19]。P3 潜伏期能够反映受试者的认知功能(执行功能、抽象概括、思维转移能力)^[20],其波幅可以反映受试者关于感受、提取、传递信息等方面的能力,而波幅的高低与注意、记忆、认知加工的强度有相关性,可以认为如果认知加工的强度越大,受试者记忆的功能就会越强^[17],因此,P3 潜伏期和波幅对评估抑郁症患者的认知功能具有一定的辅助价值。伴自杀意念抑郁症患者在 P3 上的差异,可能与抑郁症患者的负性认知相关,即对于消极信息的过分关注,使其对悲伤情绪面孔的加工强度较小,而对愉快情绪面孔的加工强度较大造成。南彩等^[21]认为抑郁障碍患者中 P3 波幅的下降也许与抑郁障碍患者存在注意指向的缺陷有关,杭荣华等^[22]的研究结果提示:如果 P3 潜伏期越长,其认知功能可能越差;而如果 P3 波幅越高,其认知功能可能就越好。在抑郁症患者的临床症状得到缓解后,P3 波幅可以恢复至正常,这提示 P3 可能反映了抑郁症的状态性变化。同时,额叶功能与执行功能密切相关^[23]。F1、Fz、F2、Fp1、Fpz、Fp2 等电极区域上的 P3 波幅改变从神经电生理方面证实了抑郁症患者的大脑额叶功能可能存在损伤。

目前大量研究表明,在伴有认知功能损害的一系列疾病中,事件相关电位相关成分的潜伏期和波幅均具有明显变化^[24]。变化的原因有可能是抑郁症患者大部分均缺乏内在行动力,且存在持续性的心境低落,容易感到紧张及焦虑,以致大脑皮质对各种刺激的注意、记忆、理解、分析、判断等认知加工功能下降,导致对刺激物的认知初加工所需要耗费的时间增加,大脑在进行信息加工时能有效动员资源程度降低,从而导致潜伏期延长、波幅降低。上述结论与抑郁症患者临床所存在的精神活动迟滞等一系列表现相一致。而伴自杀意念抑郁症患者普遍存在的内在动力缺乏、消极观念等可影响其认知加

工功能。周子璇等^[5]发现伴或不伴自杀意念抑郁症患者存在 P3 潜伏期和波幅的异常,且不伴自杀意念抑郁症患者 P3 异常更为明显,与伴自杀意念抑郁症患者的认知功能损害更为明显有关,这也说明了伴自杀意念抑郁症患者 ERP 相关成分的改变。

本研究从神经电生理方面探讨了伴自杀意念抑郁症患者在不同类型的词-面孔情绪 Stroop 任务下,事件相关电位相关成分的改变。发现了不同刺激条件下伴自杀意念抑郁症的相关成分的变化,为进一步探讨伴自杀意念抑郁症特征性的脑电生物学指标研究提供了参考。但本研究仅从情绪 Stroop 不同的面孔情绪刺激比较了伴自杀意念抑郁症患者相关脑电成分的改变,并未设置正常对照组和不伴自杀意念抑郁症组,需要在以后的研究中加入对照组研究,以寻找其特征性的脑电生物学标记。

参 考 文 献

- [1] Kupfer DJ, Frank E, Phillips ML. Major depressive disorder: new-clinical, neurobiological, and treatment perspectives[J]. *Lancet*, 2012, 379(9820): 1045-1055.
- [2] 杨 灿, 王高华, 朱志先, 等. 抑郁与痴呆: 不可忽略的联系[J]. *神经疾病与精神卫生*, 2016, 16(1): 94-96.
- [3] 梁瑛楠. 大学生自杀意念的影响因素与干预研究[D]. 大连: 辽宁师范大学, 2011.
- [4] 刘名顺. 事件相关电位与事件相关电位地形图及其应用[J]. *现代电生理学杂志*, 2013, 20(1): 44-46.
- [5] 周子璇, 任 燕, 彭菊意, 等. 有无自杀意念重性抑郁障碍患者事件相关电位 P300 特点[J]. *中华临床医师杂志(电子版)*, 2014, 8(4): 44-47.
- [6] Mathews A, Macleod C. Cognitive approaches to emotion and emotional disorders[J]. *Annu Rev Psychol*, 1994, 45: 25-50.
- [7] Williams JM, Mathews A, Macleod C. The emotional stroop task and psychopathology[J]. *Psychol Bull*, 1996, 120(1): 3-24.
- [8] Germans S, Van Heck GL, Masthoff ED, et al. Diagnostic efficiency among psychiatric outpatients of a self-report version of a subset of screen items of the Structured Clinical Interview for DSM-IV-TR Personality Disorders(SCID-II)[J]. *Psychol Assess*, 2010, 22(4): 945-952.
- [9] 汤毓华, 张明园. 汉密顿抑郁量表(HAMD)[J]. *上海精神医学*, 1984, 26(2): 61-64.
- [10] 陈 琳, 周振和, 程灶火, 等. 躯体形式障碍患者点探测任务下的事件相关电位[J]. *中国健康心理学杂志*, 2013, 21(3): 324-326.
- [11] Karaaslan F, Gonul AS, Oguz A, et al. P300 changes in major depressive disorders with and without psychotic features[J]. *J Affect Disord*, 2003, 73(3): 283-287.
- [12] Garbett KA, Vereczkei A, Kálmán S, et al. Coordinated messenger RNA/MicroRNA changes in fibroblasts of patients with major depression[J]. *Biological Psychiatry*, 2015, 77(3): 256-265.
- [13] Rocha MV, Neryfernandes F, Guimarães JL, et al. Normal metabolic levels in prefrontal cortex in euthymic bipolar i patients with and without suicide attempts[J]. *Neural Plasticity*, 2015, 2015: 1-8.
- [14] 乐洪波, 马树华, 程晓玲, 等. 重度抑郁症对负性情绪面孔的注意偏向[J]. *中国心理卫生杂志*, 2009, 23(11): 795-799.
- [15] 吴大兴, 姚树桥. 正负性情绪平行神经模型的理论建构[J]. *中国临床心理学杂志*, 2007, 15(5): 493-495.
- [16] 钟智勇, 陈 霞, 吕佑辉, 等. P300 评估抑郁症的病程与认知功能障碍的相关性[J]. *中国健康心理学杂志*, 2014, 22(3): 352-353.
- [17] 彭 焱, 李建明, 王 健, 等. 慢性精神分裂症事件相关电位 P300 与认知功能成套测验的研究[J]. *中国健康心理学杂志*, 2009, 17(9): 1025-1028.
- [18] 唐 琳, 王 喆, 杨 涛, 等. 中学生考试焦虑症患者认知功能损害的事件相关电位 P300[J]. *中国健康心理学杂志*, 2013, 21(12): 1877-1879.
- [19] 袁 远, 毛春燕, 王艳香, 等. 抑郁状态患者事件相关电位 P300 的特点研究[J]. *中国全科医学*, 2015, 18(11): 1337-1339.
- [20] 董日霞. 脑外伤者认知功能障碍与 P300 及 P50 电位变化研究[D]. 苏州: 苏州大学, 2010.
- [21] 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): 107-110.
- [22] 杭荣华, 刘新民, 王瑞权. 抑郁症患者的认知功能与 P300 的临床研究[J]. *皖南医学院学报*, 2008, 27(5): 380-382.
- [23] Linden-Carmichael AN, Braitman AL, Henson JM. Protective behavioral strategies as a mediator between depressive symptom fluctuations and alcohol consumption: a longitudinal examination among college students[J]. *J Stud Alcohol Drugs*, 2015, 76(1): 80-88.
- [24] Sylvester CM, Barch DM, Corbetta M, et al. Resting state functional connectivity of the ventral attention network in children with a history of depression or anxiety[J]. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 2013, 52(12): 1326-1336.

(责任编辑: 冉明会)