

DOI:10.13288/j.11-2166/r.2022.16.010

长期情志不畅对正常人群抑制控制的行为学和脑电的影响

詹向红[✉], 赵紫薇², 刘永², 侯俊林², 王格格³, 许琳培³, 高安祺³, 秦中朋³, 霍磊³

1. 河南中医药大学, 河南省郑州市金水东路 156 号, 450046; 2. 河南省中西医结合防治脑认知疾病工程技术研究中心; 3. 郑州市中西医结合防治脑认知疾病重点实验室

[摘要] **目的** 探讨长期情志不畅对认知功能的影响及其神经电生理机制。**方法** 采用艾森克人格问卷(EPQ)成人版筛选符合高、低神经质标准的正常人群分别纳入长期情志不畅组和情志畅达对照组。使用蒙特利尔认知评估(MoCA)量表评估其总体认知功能;应用事件相关电位(ERPs)技术采集受试者完成色-词 Stroop 任务时的抑制控制的行为学和脑电数据,比较两组人群在色词一致和不一致条件下行为学及脑电波形潜伏期、波幅和面积。**结果** 本研究共纳入受试者 63 对。每组受试者男 20 例、女 43 例;文化程度:初中 15 例(23.81%)、高中 19 例(30.16%)、大学 29 例(46.03%)。长期情志不畅组平均年龄(43.52±10.99)岁,情志畅达对照组平均年龄(43.44±11.06)岁。与情志畅达对照组比较,长期情志不畅组 MoCA 总分及视空间与执行功能认知域得分降低($P<0.05$),其余认知域得分差异无统计学意义($P>0.05$)。Stroop 任务中,相较一致条件,受试者完成不一致条件时反应时更长、正确率更低($P<0.01$);两组受试者 Stroop 任务不同条件下反应时差异均无统计学意义($P>0.05$),但在色词不一致条件下,长期情志不畅组的正确率低于情志畅达对照组,差异呈边缘显著性($P=0.079$);差异波(不一致条件减去一致条件)N450 和冲突慢电位(冲突 SP)峰值及潜伏期差异无统计学意义($P>0.05$),长期情志不畅组 N450 面积大于情志畅达对照组($P<0.05$)。**结论** 长期情志不畅的正常人群已出现总体认知功能的加速衰退,对冲突的监测能力下降是其可能的机制之一。

[关键词] 阿尔茨海默病;情绪异常;高神经质;抑制控制;事件相关电位

阿尔茨海默病(Alzheimer's disease, AD)是一种以隐匿起病和进行性认知功能损害为特征的神经变性疾病^[1],随着社会老龄化程度的加重,其发病及患病率逐年增高,目前已成为全球第七大死亡原因^[2]。当前治疗 AD 多方推荐可用方案无法实现根治,且其安全性亦有待考量^[3],因此,将认知加速衰退的研究窗口前移就显得尤为迫切。负性情绪积累(如焦虑、抑郁等)不仅是 AD 发生的主要危险因素之一,而且与患者的认知恶化密切相关^[4-5]。中医学认为,长期情志不畅伤肝,致其疏泄失职,全身气机失调,精气血津液的生成和输布受阻,不能正常充养脑髓,日久则脑失濡养,加速认知衰退。明代张景岳《景岳全书·杂症谟》曰:“痴呆证,凡平素无痰,而或以郁结,或以不遂,或以思

虑,或以疑惑,或以惊恐,而渐至痴呆”,已经认识到情志不畅日久是痴呆早期发病的重要因素。对于长期情志不畅的正常青中年人群,是否已经存在认知功能的下降,且其下降的机制如何,这些问题目前鲜有文献报道。抑制控制属于大脑的高级认知能力,是脑老化过程中较早出现衰退的认知成分之一,可以作为脑老化的早期敏感指标^[6]。色-词 Stroop 任务要求受试者在色词一致(如红色的“红”字)和不一致(绿色的“红”)情况下判断字的颜色,在完成任务过程中,受试者需要抑制词义本身对颜色信息加工的干扰^[7],该任务被认为是考察抑制控制能力的经典实验范式。事件相关电位(event-related potentials, ERPs)技术通过平均叠加头颅表面记录的大脑诱发电位来反映认知过程中大脑的神经电生理改变,具有毫秒级的高时间分辨率,被广泛应用于大脑复杂认知活动的研究^[8]。本

基金项目:国家自然科学基金(81473556,81873208)

✉ 通讯作者:zxh371@163.com

研究从抑制控制着手,运用 ERPs 技术,在色-词 Stroop 范式下观察长期情志不畅对正常人群抑制控制能力的影响,探讨长期情志不畅对认知功能的影响及其神经电生理机制,为脑老化认知功能衰退的筛查探索早期敏感指标,为情志致衰理论提供客观依据。本研究经河南中医药大学第一附属医院伦理委员会批准(2019HL-136-01)。

1 临床资料

1.1 病例来源及分组

选择 2020 年 6 月 19 日至 9 月 3 日河南省郑州市、巩义市、驻马店上蔡县及洛阳伊川县健康体检人群为筛查对象。受试者填写自制一般情况调查表(包含姓名、性别、年龄、民族、婚姻状况、文化程度、受教育年限、职业等)、利手问卷^[9]、艾森克人格问卷(EPQ)成人版^[10]和简易精神状态检查量表(MMSE)^[11]。EPQ 量表包括内外倾、神经质和精神质三种人格特质维度,其中神经质(Neuroticism, N)反映个体的情绪稳定倾向^[12],低神经质者性情平和并且有较强的自我控制能力,遇到刺激后情绪反应相对缓和且容易平复;而高神经质者性情敏感,在日常生活中具有较高的压力易感性和更多的负性情绪体验,且不善于调节,故容易长期处于情志不畅的状态。以长期情志不畅的高神经质人群为长期情志不畅组(本文所论“长期情志不畅”为积年累月的情志不畅,为了排除近期遭受重大生活事件所致的情绪特质暂时改变,在调查时统一告知受试者按照自己近半年以上的实际情况来填写问卷),按照 1:1 的匹配原则选取同社区情志畅达的低神经质人群为情志畅达对照组,匹配因素为同性别、同年龄(± 3 岁)和相同受教育程度,且两组的调查时间间隔在 1 周以内。

1.2 纳入标准

1) 视力或矫正视力正常,无色盲、色弱;2) 右利手;3) 母语为汉语的中国人;4) 初中及以上文化程度;5) 年龄 18~64 岁;6) EPQ 量表 N 维度得分转换分(N 分) >61.5 分者纳入长期情志不畅组, N 分 <38.5 分者纳入情志畅达对照组;7) 签署知情同意书。

1.3 排除标准

1) N 分 >70 分;2) 痴呆(MMSE 评分 <24 分)、中风、帕金森、癫痫等影响认知功能评价者;3) 具有脑外伤病史或其他重要脏器损伤;4) 有焦虑症、抑郁症、精神分裂症等严重精神疾病史;5) 近两周内有感冒、咳嗽等身体不适或服用药物;6)

检查前 24 小时内饮酒;7) 不能配合检测。

2 方法

2.1 观察指标及方法

2.1.1 评估认知功能 使用蒙特利尔认知评估(MoCA)量表^[13]评估其总体认知功能。

2.1.2 ERPs 检测抑制控制的行为学及脑电数据 色-词 Stroop 范式的实验程序借助 E-prime 2.0 软件(Psychology Software Tools Inc.)进行编写及呈现,实验序列如图 1 所示。刺激材料由 3 个中文汉字(“红”“黄”“绿”)和 3 种颜色(红色、黄色和绿色)两两搭配组成两种刺激条件(色词一致和不一致)。整个实验分 3 个组块进行,每个组块包含 96 个试次(每个汉字和颜色出现的概率相同,其中不一致条件试次占比 25%),组块之间留有短暂的休息时间。正式实验前设置练习环节让受试者充分练习直到完全理解。实验任务要求受试者完成颜色判断,为消除颜色偏好带来的实验误差,本研究使用三种不同的按键反应方式:1) 红色按 F 键,绿色按 J 键,黄色按 Space 键;2) 绿色按 F 键,黄色按 J 键,红色按 Space 键;3) 黄色按 F 键,红色按 J 键,绿色按 Space 键。受试者随机选择反应方式且每种反应方式人数相同。

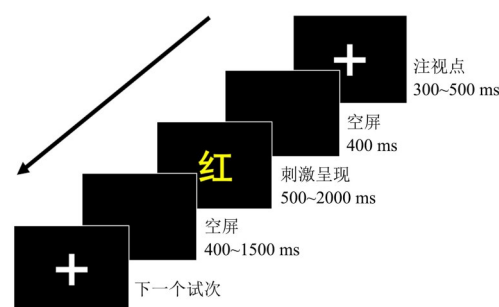


图 1 Stroop 实验程序示意图

1) 抑制控制的行为学数据采集:使用 E-prime 2.0 软件记录受试者完成 Stroop 任务的正确率、反应时。2) 抑制控制的脑电数据采集:包括负向差异波 N450 和正向差异波冲突慢电位(conflict slow potential, 冲突 SP)的波幅、潜伏期和波形面积。使用 Neuroscan 64 导脑电采集与分析系统记录受试者的脑电波形(electroencephalography, EEG),以右侧乳突为参考,采样率 1000 Hz。使用 Scan 4.5 软件对采集的 EEG 数据进行行为数据融合、参考转换、伪迹去除等预处理操作。按照预设的按键反应标记保留正确反应试次,并对反应进行分类。以刺激出现的前 200 ms 到刺激出现后的 1000 ms

(即-200~1000 ms)对 EEG 数据进行分段,使用-200~0 ms 的平均电压进行基线校正。将分段进行分类叠加平均,得到一致条件和不一致条件下的 ERPs 波形,并进行 30 Hz 无相移低通数字滤波。本研究使用相减技术,得到不一致条件 ERPs 波形减去一致条件 ERPs 波形后产生的差异波,以考察受试者的抑制控制能力。参考文献 [14],选择负向差异波 N450 及正向差异波冲突 SP,对其波幅、潜伏期和波形面积进行检测。

2.2 统计学方法

使用 SPSS 22.0 软件对数据进行统计分析。计量资料符合正态分布采用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,不符合正态分布采用中位数(四分位数)[$M(P25, P75)$]表示。两组间年龄比较采用配对样本 t 检验,MoCA 量表得分比较采用 Wilcoxon 秩和检验;行为学数据及差异波的波幅、潜伏期和面积的比较采用两因素混合重复测量方差分析,其中行为学数据比较为情绪特质组别 2 水平(长期情志不畅组/情志畅达对照组)×刺激条件 2 水平(一致条件/不一致条件),ERPs 的比较为情绪特质组别 2 水平(长期情志不畅组/情志畅达对照组)×电极位置 3 水平(N450 为 Fz/FCz/Cz,冲突 SP 为 Pz/POz/Oz), P 值采用 Greenhouse-Geisser 法校正。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

3 结果

3.1 两组受试者一般情况

本研究共纳入受试者 63 对。每组受试者男 20 例、女 43 例;文化程度:初中 15 例(23.81%)、高中 19 例(30.16%)、大学 29 例(46.03%)。长期情

志不畅组平均年龄(43.52±10.99)岁,情志畅达对照组平均年龄(43.44±11.06)岁。两组受试者年龄比较差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

3.2 两组受试者 MoCA 量表得分比较

表 1 示,与情志畅达对照组比较,长期情志不畅组 MoCA 总分及视空间与执行功能认知域得分降低($P<0.05$),其余认知域得分比较差异无统计学意义($P>0.05$)。

3.3 两组受试者抑制控制的行为学数据比较

表 2 示,反应时分析结果显示,刺激条件间 [$F_{(1, 124)}=392.602, P<0.001$],不一致条件下的反应时较一致条件下更长;两组间主效应 [$F_{(1, 124)}=0.634, P=0.427$]及组别与刺激条件间交互作用 [$F_{(1, 124)}=0.181, P=0.671$]无统计学意义。正确率分析结果显示,刺激条件间 [$F_{(1, 124)}=68.702, P<0.001$],不一致条件下的正确率低于一致条件;两组间主效应无统计学意义 [$F_{(1, 124)}=2.683, P=0.104$];组别与刺激条件间交互作用呈边缘显著性 [$F_{(1, 124)}=2.936, P=0.089$];简单效应分析显示,长期情志不畅组和情志畅达对照组不一致条件下的正确率均低于一致条件($P<0.001$),在不一致条件下,长期情志不畅组的正确率低于情志畅达对照组,差异呈边缘显著性($P=0.079$)。

3.4 两组受试者脑电差异波波幅、潜伏期及面积比较

图 2 示,以刺激出现后 350~550 ms 时间窗内出现的负波最大峰值及其对应的时间点作为 N450 的波幅和潜伏期,以刺激出现后 650~850 ms 时间窗内出现的正波最大峰值及其对应的时间点作为冲突

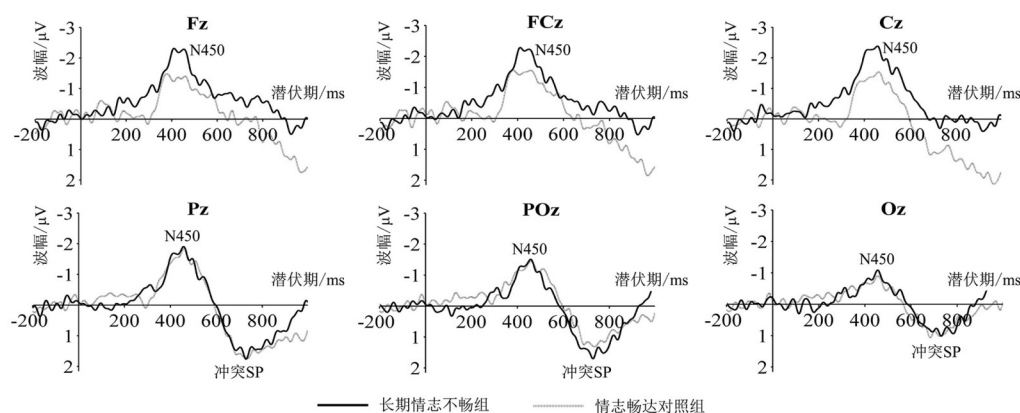
表 1 两组受试者 MoCA 量表得分比较 [M(P25~P75),分]

项目	情志畅达对照组 (63 例)	长期情志不畅组 (63 例)	Z 值	P 值
视空间与执行功能	5.00 (4.00~5.00)	4.00 (3.00~5.00)	-2.803	0.005
命名	3.00 (3.00~3.00)	3.00 (2.00~3.00)	-1.528	0.127
注意	6.00 (6.00~6.00)	6.00 (6.00~6.00)	-0.240	0.811
语言	2.00 (2.00~3.00)	2.00 (2.00~3.00)	-0.924	0.355
抽象	1.00 (1.00~2.00)	1.00 (1.00~2.00)	-0.009	0.993
延迟回忆	4.00 (3.00~5.00)	4.00 (3.00~4.00)	-1.585	0.113
定向	6.00 (6.00~6.00)	6.00 (6.00~6.00)	-0.284	0.776
总分	27.00 (26.00~28.00)	27.00 (25.00~27.00)	-2.570	0.010

注:MoCA,蒙特利尔认知评估量表。

表 2 两组受试者反应时和正确率比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	反应时/ms		正确率/%	
		色-词一致条件	色-词不一致条件	色-词一致条件	色-词不一致条件
情志畅达对照组	63	609.96±72.66	777.07±147.72	97.58±2.80	93.94±5.18
长期情志不畅组	63	629.69±95.89	789.77±156.60	97.28±2.64	91.75±8.38



注: Fz, 额区; FCz, 额中央区; Cz, 中央区; SP, 慢电波; Pz, 顶区; POz, 顶枕区; Oz, 枕区。

图2 两组受试者抑制控制差异波的总平均图

SP的波幅和潜伏期,并分别提取两类波的波形面积。

表3示, N450波幅组别主效应 [$F_{(1, 124)} = 1.662, P=0.200$]、电极点主效应 [$F_{(2, 248)} = 0.280, P=0.756$]及两者交互作用 [$F_{(2, 248)} = 0.573, P=0.565$]均无统计学意义; N450潜伏期组别主效应 [$F_{(1, 124)} = 0.518, P=0.473$]、电极点主效应 [$F_{(1, 886, 233, 828)} = 0.968, P=0.377$]及两者交互作用 [$F_{(1, 886, 233, 828)} = 2.352, P=0.101$]均无统计学意义; N450面积长期情志不畅组大于情志畅达对照组 [$F_{(1, 124)} = 4.119, P=0.045$]、电极点主效应 [$F_{(1, 858, 230, 382)} = 1.096, P=0.332$]及组别与电极点交互作用 [$F_{(1, 858, 230, 382)} = 0.123, P=0.870$]无统计学意义。

表4示, 冲突SP波幅组别主效应无统计学意义 [$F_{(1, 124)} = 0.179, P=0.673$]; 电极点间 [$F_{(1, 743, 216, 088)} = 13.548, P<0.001$], 冲突SP波幅 $P_z > P_{Oz} > O_z$; 组别与电极点交互作用无统计学意义 [$F_{(1, 743, 216, 088)} = 0.554, P=0.551$]。冲突SP潜伏

期组别主效应 [$F_{(1, 124)} = 0.196, P=0.659$]、电极点主效应 [$F_{(1, 847, 228, 971)} = 1.285, P=0.277$]及两者交互作用 [$F_{(1, 847, 228, 971)} = 0.651, P=0.511$]均无统计学意义。冲突SP面积组别主效应无统计学意义 [$F_{(1, 124)} = 2.443, P=0.121$]; 电极点间 [$F_{(1, 862, 230, 898)} = 2.460, P=0.092$], 主效应呈边缘显著性, 冲突SP面积 $P_z > P_{Oz} > O_z$; 组别与电极点交互作用无统计学意义 [$F_{(1, 862, 230, 898)} = 0.191, P=0.811$]。

4 讨论

情志是中医学对情绪的称谓。肝主疏泄, 调畅气机, 为情志畅达的关键。若长期情志不畅, 即负性情绪反复出现或持续积累, 日久伤肝, 致肝失疏泄, 气机郁结。中医学认为, 肝郁为痴呆发生的早期重要原因, 如清代陈士铎《辨证录·呆病门》言: “然而呆病之成, 必有其因, 大约其始也, 起于肝气之郁……肝郁则木克土, 而痰不能化……于是痰积于胸中, 盘据于心外, 使神明不清, 而成呆

表3 两组差异波N450波幅、潜伏期和面积结果比较

($\bar{x} \pm s$)

变量	情志畅达对照组 (63例)			长期情志不畅组 (63例)		
	Fz	FCz	Cz	Fz	FCz	Cz
波幅/ μV	-3.28 ± 3.16	-3.40 ± 2.82	-3.19 ± 2.66	-4.07 ± 3.62	-3.95 ± 3.56	-3.99 ± 3.43
潜伏期/ms	459.24 ± 27.93	459.37 ± 28.42	452.63 ± 28.46	452.22 ± 27.74	454.44 ± 30.56	454.95 ± 30.53
面积/ $\mu V \cdot ms$	90.23 ± 111.32	83.26 ± 103.41	73.33 ± 95.76	127.21 ± 154.23	123.37 ± 146.52	118.75 ± 132.79

注: Fz, 额区; FCz, 额中央区; Cz, 中央区。

表4 两组差异波冲突SP波幅、潜伏期和面积结果比较

($\bar{x} \pm s$)

变量	情志畅达对照组 (63例)			长期情志不畅组 (63例)		
	Pz	POz	Oz	Pz	POz	Oz
波幅/ μV	4.11 ± 3.51	3.41 ± 3.15	3.05 ± 2.70	4.20 ± 2.90	3.87 ± 2.93	3.12 ± 2.80
潜伏期/ms	743.05 ± 68.57	736.95 ± 62.75	729.14 ± 75.92	730.60 ± 72.61	736.95 ± 66.18	727.94 ± 70.71
面积/ $\mu V \cdot ms$	120.08 ± 132.38	98.95 ± 97.37	97.23 ± 107.50	90.42 ± 98.83	80.34 ± 91.96	75.19 ± 82.41

注: Pz, 顶区; POz, 顶枕区; Oz, 枕区; SP, 慢电波。

病矣”。轻度认知功能障碍 (mild cognitive impairment, MCI) 是痴呆的临床前阶段。课题组既往研究发现, 负性情绪积累与 MCI 的发生密切相关, 疏肝解郁经典方逍遥丸在改善肝郁型 MCI 患者肝郁症状程度的同时延缓了其认知下降的速度^[15-16], 可见, 长期情志不畅、肝失疏泄能加速老年认知障碍的病情进展。本研究将认知衰退的研究窗口前移, 选择正常人群为研究对象, MoCA 量表结果显示, 与情志畅达对照组相比, 长期情志不畅组 MoCA 量表总分降低, 提示其总体认知功能下降更加明显, 表明即使是正常人群, 长期情志不畅已在加速认知衰退进程。此外, 本研究中长期情志不畅组 MoCA 总分的下降主要来自于视空间与执行功能认知域得分的下降, 提示长期情志不畅导致正常人群的认知功能衰退加速可能与该认知域的损伤密切相关。

在 Stroop 任务中, 相较于色词一致条件, 不一致条件下进行颜色判断时反应时更长, 错误率更高, 这种现象即为 Stroop 效应^[17]。本研究行为学结果显示, 无论是反应时还是正确率, 刺激条件间的主效应均显著 ($P < 0.001$), 不一致条件下反应时更长、正确率更低, 表明受试者在颜色判断任务中表现出明显的 Stroop 效应, 实验设计有效。两组间的反应时在色-词一致和不一致条件下差异均无统计学意义。但两组间的正确率比较显示, 在色-词一致条件下正确率差异无统计学意义, 色-词不一致条件下, 长期情志不畅组的正确率低于情志畅达对照组 ($P = 0.079$)。色-词 Stroop 任务中, 在不一致条件下进行颜色判断, 需要抑制控制的参与, 即检测、监控和解决冲突以促进目标行为的正确实施^[18], 故本研究行为学结果提示, 长期情志不畅的正常人群, 其抑制控制能力已经开始下降。

作为大脑的高级认知能力, 抑制控制并非单一的认知过程。一般认为, 抑制控制包含两个部分: 其一是干扰控制, 指个体选择性地关注目标信息 (如颜色) 而忽略分散注意力的信息 (如字义) 的能力^[19], 即对冲突的监测; 另一个是反应抑制, 个体抑制优势反应 (如按字义反应) 并实施正确的目标行为 (如按颜色反应)^[20], 即冲突的解决。N450、SP 是 Stroop 任务 ERPs 研究中出现的经典成分。其中, N450 波幅反映大脑对冲突的检测, SP 波幅反映大脑对反应冲突的解决^[21]。N450 分布在头皮额中央区, 通常在刺激呈现后 450 ms 左右达到峰值, 并且相较一致条件, 其在不一致条件下更负^[14]。本研究中, 两组差异波 N450 的波幅和潜伏

期差异无统计学意义, 但长期情志不畅组差异波 N450 面积更大 ($P < 0.05$), 提示在完成任务的过程中, 长期情志不畅组受试者需要在冲突监测方面投入更多的认知资源, 表明长期情志不畅可能损伤了冲突监测功能。两组差异波 SP 波幅、潜伏期及面积差异均无统计学意义, 表明在反应冲突的解决方面, 两组受试者大脑激活程度尚无显著差异。

综上所述, 长期情志不畅的正常人群已出现总体认知功能的加速衰退, 对冲突的监测能力下降是其可能的机制之一。重视老年认知障碍疾病的情志病因并及早开展情志养生, 或可延缓认知衰退进程, 从而减少痴呆的发生。因本研究采用正常青中年人群为研究对象, 虽然与情志畅达对照组相比, 长期情志不畅组呈现执行控制成绩相对较差的趋势, 如反应时更长、正确率更低、N450 及 SP 波幅更大、SP 面积更小, 但尚未达到统计学意义或仅呈现边缘显著性, 后续在开展相关研究时将扩大调查范围, 增加样本量, 以期获得更具说服力的实证依据。

参考文献

- [1] 田金洲, 时晶. 阿尔茨海默病的中医诊疗共识[J]. 中国中西医结合杂志, 2018, 38(5): 523-529.
- [2] GAUTHIER S, ROSA-NETO P, MORAIS JA, et al. World Alzheimer report 2021: journey through the diagnosis of dementia [M]. London, England: Alzheimer's Disease International, 2021: 17.
- [3] 张小林, 曾嘉伟, 陈孝, 等. 阿尔茨海默病药物治疗的中英指南对比及解析[J]. 中国全科医学, 2021, 24(12): 1454-1458.
- [4] BURKE SL, CADET T, ALCIDE A, et al. Psychosocial risk factors and Alzheimer's disease: the associative effect of depression, sleep disturbance, and anxiety [J]. Aging Ment Health, 2018, 22(12): 1577-1584.
- [5] JOHANSSON M, STOMRUD E, LINDBERG O, et al. Apathy and anxiety are early markers of Alzheimer's disease [J]. Neurobiol Aging, 2020, 85: 74-82. doi: 10.1016/j.neurobiolaging. 2019. 10. 008.
- [6] BÉLANGER S, BELLEVILLE S. Semantic inhibition impairment in mild cognitive impairment: a distinctive feature of upcoming cognitive decline? [J]. Neuropsychology, 2009, 23(5): 592-606.
- [7] 刘昌, 刘兆敏. Stroop 效应和反转 Stroop 效应的脑事件相关电位研究[J]. 南京师大学报(社会科学版), 2007, 33(2): 95-100.
- [8] 疏德明. 事件相关电位技术实验操作及注意事项[J]. 实验技术与管理, 2017, 34(1): 198-202, 224.
- [9] CHAPMAN LJ, CHAPMAN JP. The measurement of

- Handedness[J]. Brain Cogn, 1987, 6(2):175-183.
- [10] 龚耀先. 艾森克个性问卷在我国的修订[J]. 心理科学通讯, 1984(4):13-20, 67.
- [11] LI H, JIA J, YANG Z. Mini-mental state examination in elderly Chinese: a population-based normative study[J]. J Alzheimers Dis, 2016, 53(2):487-496.
- [12] 黄雅梅, 周仁来, 吴梦莹. 神经质人格的神经生理基础[J]. 心理科学进展, 2015, 23(4):602-613.
- [13] YU J, LI J, HUANG X. The Beijing version of the Montreal Cognitive Assessment as a brief screening tool for mild cognitive impairment: a community-based study[J]. BMC Psychiatry, 2012, 12: 156. doi: 10.1186/1471-244X-12-156.
- [14] LARSON MJ, CLAYSON PE, CLAWSON A. Making sense of all the conflict: a theoretical review and critique of conflict-related ERPs[J]. Int J Psychophysiol, 2014, 93(3):283-297.
- [15] 詹向红, 赵紫薇. 基于静息态功能磁共振局部一致性探讨长期肝气郁结对认知衰退的影响及机制[J]. 中国药理学与毒理学杂志, 2019, 33(6):457-458.
- [16] 刘紫阳. 基于 fMRI 探讨疏肝法干预肝气郁结型 aMCI 的神经影像学机制研究[D]. 济南: 山东中医药大学, 2019.
- [17] DURGIN FH. The reverse Stroop effect[J]. Psychon Bull Rev, 2000, 7(1):121-125.
- [18] MILLER EK, COHEN JD. An integrative theory of prefrontal cortex function[J]. Annu Rev Neurosci, 2001, 24:167-202. doi: 10.1146/annurev.neuro.24.1.167.
- [19] YEUNG MK, LEE TL, CHAN AS. Neurocognitive development of flanker and Stroop interference control: A near-infrared spectroscopy study[J]. Brain Cogn, 2020, 143:105585. doi: 10.1016/j.bandc.2020.105585.
- [20] BARI A, ROBBINS TW. Inhibition and impulsivity: behavioral and neural basis of response control[J]. Prog Neurobiol, 2013, 108:44-79. doi: 10.1016/j.pneurobio.2013.06.005.
- [21] 唐丹丹, 刘培朵, 陈安涛. 色-词 Stroop 任务中的冲突类型述评[J]. 心理科学进展, 2012, 20(12):1962-1970.

Effect of Chronic Emotional Disburbance on Behaviour and Brain Waves of Inhibition Control in Normal People

ZHAN Xianghong¹, ZHAO Ziwei², LIU Yong², HOU Junlin², WANG Gege³, XU Linpei³, GAO Anqi³, QIN Zhongpeng³, HUO Lei³

1. Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou, 450046; 2. Henan Provincial Engineering Technology Research Center for Chinese and Western Integrative Prevention and Treatment of Brain Cognitive Disease; 3. Zhengzhou Key laboratory for Chinese & Western Integrative Prevention and Treatment of Brain Cognitive Disease

ABSTRACT Objective To explore the influence of long-term emotional disorder on cognitive function and its neuroelectrophysiological mechanism. **Methods** The adult version of Eysenck Personality Questionnaire (EPQ) was used to screen out normal people who met the criteria of high neuroticism into the emotional disorder group, and people who met the criteria of low neuroticism into the control group. The Montreal Cognitive Assessment (MoCA) scale was used to assess their overall cognitive function. Event-related potentials (ERPs) technology was used to collect behaviour and brain waves data of the inhibition control when completing the color-word Stroop task. The differences in behavior and brain waves form latency, amplitude and area of the two groups were compared under the conditions of consistent and inconsistent color words. **Results** A total of 63 people was included in each group, including 20 male and 43 female. In terms of the education level, 15 cases (23.81%) were of junior high school level, 19 cases (30.16%) were of high school level, and 29 cases (46.03%) were of college level. The age of the emotional disorder group was 43.52 ± 10.99 , while that of the control group was 43.44 ± 11.06 years old. Compared to those in the control group, the total score of MoCA and the cognitive domain scores of visual space and executive function in the emotional disorder group were reduced ($P < 0.05$), and there was no statistically significant difference in the scores of other cognitive domains ($P > 0.05$). In the Stroop task, subjects completed the inconsistent condition task with longer response times and lower correct rates than the consistent condition ($P < 0.05$). There was no statistically significant difference in the response time of both Stroop task conditions between the two groups ($P > 0.05$), but under the condition of inconsistent color words, the correct rate of the emotional disorder group was lower than that of the control group, and the difference was marginally significant ($P = 0.079$); the peak and latency differences of differential (inconsistent conditions minus consistent conditions) waves N450 and conflict slow potential (conflict SP) were not statistically significant ($P > 0.05$), but the N450 area in emotional disorder group is larger than in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** The normal people with long-term emotional disorder have experienced an accelerated decline in overall cognitive function, and the decline in monitor conflict is one of its possible mechanisms.

Keywords Alzheimer's disease; emotional disorder; high neuroticism; inhibition control; event-related potentials

(收稿日期: 2021-11-20; 修回日期: 2022-05-31)

[编辑: 王利芬]