

不同性质的评价对特质焦虑者抑制功能影响的 ERP 研究 *

梁丽美¹ 李佳根¹ 贾江晓¹ 宋海秀¹ 雷 怡² 李 红^{1,2,4} 张文海^{3,4}

(1 辽宁师范大学脑与认知神经科学研究中心, 大连 116029) (2 深圳大学心理与社会学院, 深圳 518060)

(3 盐城工学院心理健康教育中心, 盐城 224051) (4 成都大学教育科学研究院, 成都 610106)

摘 要 特质焦虑者作为焦虑障碍易感性个体, 会表现出对威胁性刺激的注意偏向, 从而损害中央执行系统的抑制功能。但是不同情绪性评价刺激会如何调控特质焦虑者的抑制功能还不太清楚。为此, 本研究以脑电 P3b 为抑制功能指标, 要求高低特质焦虑组在三种不同评价下完成反向眼跳范式, 考察不同性质的评价如何影响特质焦虑的抑制功能。行为结果发现, 高焦虑组比低焦虑组错误率更高; 积极评价条件下, 高焦虑组的反应时慢于低焦虑组。ERP 结果进一步发现, 无评价条件下, 高焦虑组的 P3b 波幅大于低焦虑组; 低焦虑者在积极评价条件下的 P3b 波幅大于消极评价条件, 但是高焦虑者没有显著差异。结果表明, 积极评价会损害高特质焦虑者的抑制功能, 而消极评价则促进了高特质焦虑个体的抑制功能。

关键词 特质焦虑, 抑制功能, 评价, P3b。

分类号 B842

1 引言

焦虑是指由潜在的威胁性事物所诱发的紧张、不安、担心为主要特征的情绪反应, 会给人们的日常生活、工作、人际交往等带来不利影响 (Barlow, 2014)。据世界卫生组织的调查, 焦虑障碍在不同国家普遍存在, 且具有较高患病率 (van Bockstaele et al., 2014; Demyttenaere et al., 2004)。Johnson 和 Spielberger (1968) 提出了“状态—特质焦虑”理论, 不同于状态焦虑是一种短暂的情绪状态, 特质焦虑是指具有个体差异的相对稳定的焦虑倾向, 是一种稳定的人格特质。其后, 众多研究者都依此对特质焦虑进行了广泛研究。

特质焦虑会对个体的行为和思维方式产生较大的影响, 对中央执行系统功能造成损害 (Pessoa, 2008, 2009)。抑制功能是中央执行系统的重要方面, 指通过注意控制来阻止与任务无关刺激或反应的干扰 (Huang et al., 2009)。Bishop (2009) 采用功能磁共振成像 (*functional magnetic resonance imaging, fMRI*) 技术, 通过控制高低知觉负荷, 探究焦虑如何影响抑制功能。结果发现, 高特质焦虑者在不一致分心条件下, 左背外侧前额叶皮质

出现更大的激活, 而一致条件下并没有发现。这说明焦虑会降低个体抑制分心刺激的能力。Ansari 和 Derakshan (2011) 采用事件相关电位技术 (*event-related potentials, ERPs*), 通过反向眼跳范式测量高低特质焦虑组抑制线索开始时的波幅和潜伏期。结果表明, 高焦虑者比低焦虑者有更长的反向眼跳时间, 并诱发更低的额顶负成分, 而这些负成分反映了额顶控制区的皮层抑制机制。之后, 焦虑者的抑制功能受损机制一直是焦虑研究的国际前沿课题。

在生活中, 人们也会经常受到外界对自己的任务表现、人格、能力等的评价, 有积极评价、消极评价和无评价, 而这也会带给人们正性或负性的情绪体验, 从而影响个体的表现 (Celik, Storme, & Myszkowski, 2016; Dryman, Gardner, Weeks, & Heimberg, 2016)。研究者一致地认为, 焦虑者会对负性刺激信息出现注意偏向, 尤其会对负性评价更加敏感, 这会导致分配给任务加工的注意资源减少, 从而降低焦虑者的任务表现 (van Bockstaele et al., 2014)。但在正性刺激对认知加工影响的研究中, 不同的研究发现不一致的结果。Fredrickson (2001) 认为正性刺激可以扩展个体的注意、记忆

收稿日期: 2017-3-26

* 基金项目: 国家自然科学基金项目 (31470997, 31571153 和 81171289)。

通讯作者: 李红, E-mail: lihongszu@szu.edu.cn; 张文海, E-mail: zwh2007106@126.com。

以及行动的范围, 而且也有研究认为积极情绪可以促进认知加工, 调节反应冲突或反应抑制任务的干扰作用 (van der Stigchel, Imants, & Ridderinkhof, 2011)。但也有研究发现积极情绪会干扰个体的认知控制, 影响其任务表现 (周雅, 2013)。因此, 正性评价作为一种正性刺激究竟是促进还是阻碍特质焦虑者的认知加工过程, 这是本研究所关注的问题。

一般来说, P3b 波幅出现于刺激后 300-600 ms 的时间窗口内, 反映了任务驱动的自上而下的颞顶区注意和记忆机制, 代表着对外界刺激认知功能加工过程的容量, 可以作为反映大脑抑制功能的指标 (Huang et al., 2009)。已有研究认为, 情绪性刺激要比中性刺激诱发更大的 P300 波幅 (Segalowitz, Wintink, & Cudmore, 2001; Huang & Luo, 2006), 且焦虑者的 P300 波幅更高, 潜伏期更短, 这可能与焦虑者的警觉状态有关 (Rossignol, Philippot, Douilliez, Crommelinck, & Campanella, 2005)。Judah, Grant, Mills 和 Lechner (2013) 采用混合反向眼跳任务考察社会焦虑者的抑制功能。结果表明, 高社会焦虑者要比低社会焦虑者的眼跳反应时更长, P3b 波幅更低。但是特质焦虑是否会呈现相似的 P3b 变化, 有必要进行进一步研究。

因此, 借助于 ERP 高时间分辨率优势, 我们将 ERP 和眼跳范式相结合, 探究不同评价类型下特质焦虑者的抑制功能是否受到影响。基于以往的研究 (Berggren & Derakshan, 2013; Ansari & Derakshan, 2011; Bishop, 2009), 我们假设高特质焦虑者比低特质焦虑者有更长的反向眼跳时间和更高的错误率, 评价类型会对高特质焦虑者的反应时有较大影响, 不同的评价类型下高特质焦虑者与低特质焦虑者的反向眼跳时间有显著差异。考虑到焦虑个体对威胁刺激比较敏感, 我们假设在无评价条件下, 高特质焦虑者比低特质焦虑者诱发更大的 P3b 波幅, 而在积极和消极评价下, 高低特质焦虑者 P3b 波幅无显著差异。

2 方法

2.1 被试

采用 Johnson 和 Spielberger 编定的状态—特质焦虑问卷 (STAI) 中的特质焦虑部分对某大学 410 名在校大学生进行测试, 该问卷内部一致性系数为 0.82。按照参与者特质焦虑分数的分布, 选取前、后各 27% 的人数划分为高特质焦虑组和低特

质焦虑组, 然后从高低特质焦虑组中分别随机选取 20 名参加 ERP 实验。所有参与者均为右利手, 视力或矫正视力正常, 无长期服药历史, 且无精神障碍表现。在实验中, 由于伪迹过多而分段数较少, 剔除高特质焦虑者 2 人, 低特质焦虑者 3 人, 最后有效被试 35 人。对两组得分进行独立样本 t 检验, 高焦虑组分数要显著高于低特质焦虑组分数, 表明分组可靠。具体结果见表 1。

表 1 高低特质焦虑组的特质焦虑分数及差异性检验

| | 高特质焦虑组 ($N=18$) | 低特质焦虑组 ($N=17$) | t 检验 | p |
|--------|----------------------|----------------------|--------|------|
| 年龄 | 21.33 \pm 2.63 | 21.94 \pm 3.21 | | |
| 特质焦虑得分 | 53.88 \pm 6.58 | 32.17 \pm 2.38 | 10.24 | 0.00 |

2.2 实验材料

为了创建消极评价语句和积极评价语句, 从现代汉语双字动词词库和现代汉语双字形容词词库选取积极词和消极词各 20 个, 两类词的愉悦度差异显著, $F(1, 38) = 1314.62$, $p < 0.01$ 。然后改编成积极评价语句和消极评价语句, 例如积极词“熟练”, 改编成积极评价语句为“你是熟练的”; 消极词“自负”, 改编成消极评价语句为“你是自负的”。最终得到积极评价语句 20 个, 消极评价语句 20 个。和以往研究一致, 采用感受很好和很差来表达积极情绪和消极情绪 (Leary, Tate, Adams, Batts Allen, & Hancock, 2007; Pham, 2004), 为此选取 20 名在校生对 40 个评价语句的积极和消极程度进行七点评分, “1”代表感受很差, “4”代表感受不好也不坏, “7”代表感受很好。方差分析结果显示: $F(1, 19) = 202.01$, $p < 0.01$, 表明积极评价语句 (5.71 ± 0.56) 和消极评价语句 (2.19 ± 0.65) 存在显著差异, 说明分组合理有效。

2.3 实验任务与程序

实验采用 22 英寸电脑进行, 分辨率为 1280 \times 600 像素。参与者要完成标准的朝向眼跳任务和反向眼跳任务。线索和刺激呈现的时间和位置参考已有的研究范式 (Ansari & Derakshan, 2011; Judah et al., 2013)。参与者要完成 16 个组块共 400 个试次, 每个组块反向眼跳和朝向眼跳任务分别连续呈现 25 个试次, 呈现顺序为 AB-BA。其中无评价条件的反向眼跳任务和朝向眼跳任务各 160 个试次, 积极评价与消极评价条件的朝向眼跳和反向眼跳任务各 20 个试次。在每个组块中都会伪随

机设置 5 个评价试次 (积极评价或消极评价)。

正式实验流程如图 1 所示, 被试舒适地坐在灯光控制的实验室, 距离电脑屏幕约 90 cm。详细告知实验任务指导语, 正式实验前有充分的练习。进入正式实验, 在每个试次中, 首先呈现白色加号注视点 (1300 ms), 提示参与者集中注意力, 然后出现颜色不同的“+” (300 ms), 即任务指示线索。任务指示线索为蓝色“+”时需要进行朝向眼跳任务, 变为绿色“+”时需要进行反向眼跳任务。接着呈现黑色的空屏 (400 ms), 最后会呈现随机出现于屏幕的左右两侧的椭圆 (600 ms), 参与者要按照前面的指示线索对其进行眼跳。而在评价的试次中, 当注视点出现后, 会对参与者任务进行评价, 出现蓝色评价语句需要对椭圆进行朝向眼跳, 出现绿色评价语句需要对椭圆进行反向眼跳。实验中的“+”注视点为 1.3 cm×1.6 cm, 视角约为 0.8°×1°, 椭圆为 3.1 cm×4.6 cm, 视角约为 2°×2.9°。评价语句都为 1 cm×4.7 cm, 宋体, 字号为 16, 视角约为 0.6°×3°。

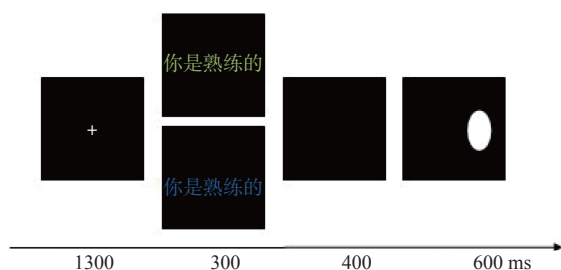


图 1 积极评价条件流程图

通过 EEGLAB 手动分析眼跳, 主要参考以下指标 (如图 2)。正确反向眼跳指从目标呈现到个体朝目标相反方向开始眼跳。错误反向眼跳指从目标呈现到个体朝向目标的开始眼跳。正确朝向

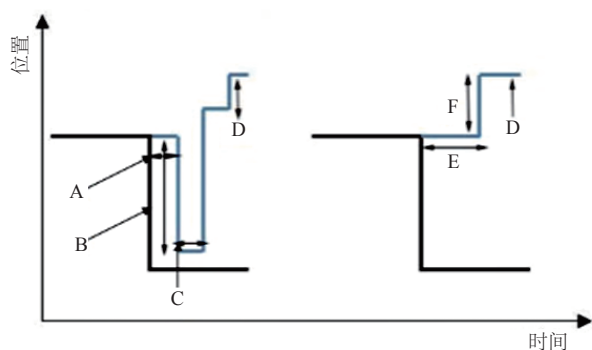


图 2 反向眼跳任务参数

A. 错误眼跳潜伏期; B. 错误眼跳幅度; C. 错误眼跳纠正时间; D. 最终眼跳位置; E. 正确反向眼跳潜伏期; F. 正确眼跳幅度 (引自 Hutton 和 Ettinger 2006 年发表的文章)。

眼跳指从目标呈现到个体朝向目标的开始眼跳, 错误朝向眼跳为从目标呈现到个体朝目标相反的方向开始眼跳 (Hallett, 1978)。数据统计中, 剔除掉眼跳潜伏期少于 80 ms 和大于 500 ms 的试次。

2.4 ERP 记录与分析

使用德国 Brain Product 公司生产的 EEG 系统记录与分析数据, 按照国际 10-20 系统扩展的 64 导电极帽记录脑电波。在线记录脑电数据时, 以 CPz 为参考电极。分别在双眼外侧安置电极记录水平眼电 (HEOG) 以及右眼上下安置电极记录垂直眼电 (VEOG)。每个电极处的头皮电阻在 5 K Ω 以下, 采样频率为 500 Hz, 滤波带通为 0.01-100 Hz。离线分析时, 采用左右乳突的平均作为新的参考电极。自动矫正水平与垂直眼电伪迹, 滤波带通设置为 0.01-30 Hz。最后叠加平均时自动剔除超出 $\pm 100 \mu V$ 的伪迹。

脑电分析时程为任务指示线索开始前 200 ms 到结束后的 1000 ms。参考已有研究 (Segalowitz et al., 2001; Huang et al., 2009) 和本实验目的, 选取 Fz、FCz、CPz、Pz 四个电极点进行分析, 时间窗口设置为 P3b (300-500 ms)。根据 Luck 和 Gaspelin (2017), 为了避免因因素过多造成虚假显著结果, 合并四个电极, 对任务指示线索诱发的 P3b 进行三因素 (焦虑类型×评价类型×眼跳任务) 重复测量方差分析。对错误率和反应时也进行三因素 (焦虑类型×评价类型×眼跳任务) 重复测量方差分析。使用 SPSS19.0 进行数据分析, 采用 Greenhouse-Geisser 法校正 p 值, 使用 Bonferroni 进行事后多重比较校正。

3 结果分析

3.1 行为结果

3.1.1 错误率

三因素方差分析结果表明, 焦虑类型主效应显著, $F(1, 34) = 4.80, p < 0.05, \eta_p^2 = 0.13$, 高特质焦虑组的错误率显著高于低特质焦虑组。评价类型主效应显著, $F(2, 68) = 9.06, p < 0.01, \eta_p^2 = 0.22$; 事后简单效应检验发现, 无评价条件下的错误率显著高于积极评价条件下的错误率和消极评价条件下的错误率 ($p < 0.05$), 但是积极评价条件下的错误率与消极评价条件下的错误率无显著差异。眼跳类型主效应显著, $F(1, 34) = 6.27, p < 0.05, \eta_p^2 = 0.16$, 表明反向眼跳的错误率高于朝向眼跳的错误率。没有发现显著交互作用 ($p > 0.05$)。

3.1.2 反应时

三因素方差分析结果表明,评价类型主效应显著, $F(2, 68) = 4.74, p < 0.05, \eta_p^2 = 0.13$; 事后简单效应分析发现,积极评价条件下的反应时显著大于消极评价下的反应时 ($p < 0.05$)。眼跳任务主效应显著, $F(1, 34) = 180.33, p < 0.01, \eta_p^2 = 0.85$, 反向眼跳的反应时显著大于朝向眼跳的反应时。而且焦虑类型、评价类型和眼跳任务三元交互作用显

著, $F(2, 68) = 6.38, p < 0.05, \eta_p^2 = 0.16$; 简单交互作用检验发现,仅在积极条件下存在焦虑和眼跳任务二元交互显著, $F(1, 34) = 3.98, p < 0.05, \eta_p^2 = 0.11$; 进一步简单效应分析发现,在积极评价条件下高焦虑组在反向眼跳任务的反应时显著大于低特质焦虑组, $p < 0.05$ (见图3),但在朝向眼跳任务两组无显著差异 ($p > 0.05$)。

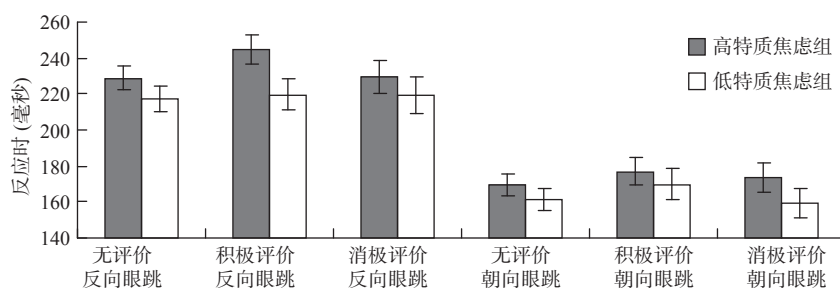


图3 高低特质焦虑组在不同评价下的任务反应时

3.2 ERP 结果

3.2.1 P3b 波幅

三因素方差分析结果表明,评价类型主效应显著, $F(2, 68) = 54.49, p < 0.01, \eta_p^2 = 0.62$; 进一步事后简单效应分析发现,无评价条件下的波幅显著小于积极评价条件和消极评价条件下的波幅, $p < 0.01$,但是积极评价条件下的波幅与消极条件下的波幅没有显著差异 ($p > 0.05$)。其他主效应差异不显著。评价类型与焦虑类型二者交互作用显著, $F(2, 68) = 4.75, p < 0.05, \eta_p^2 = 0.13$,进一步简单效应分析显示,在无评价条件下,高特质焦虑组的波幅显著大于低特质焦虑组, $p < 0.05$ (见图4)。而且焦虑类型、评价类型和眼跳任务三者交互作用显著, $F(2, 68) = 3.57, p < 0.05, \eta_p^2 = 0.11$; 简单交互作用检验显示,反向眼跳任务下评价类型与焦虑类型交互作用显著, $F(1, 34) = 6.61, p < 0.05, \eta_p^2 = 0.17$; 简单效应分析发现,在低特质焦虑组中,积极评价下的波幅与消极评价条件下的波幅差异达到边缘显著 ($p = 0.07$),但在高焦虑组中没有显著差异 (见图5,图6)。

3.2.2 P3b 潜伏期

三因素方差分析结果表明,评价类型主效应显著, $F(2, 66) = 71.94, p < 0.01, \eta_p^2 = 0.69$; 事后简单效应分析发现,无评价条件下的潜伏期 (327.17 ± 4.84 ms) 显著小于积极评价条件 (403.94 ± 7.8 ms) 和消极评价条件 (408.31 ± 8.06 ms) 下的潜伏期,但是积极评价条件下的潜伏期和消极评价条件下

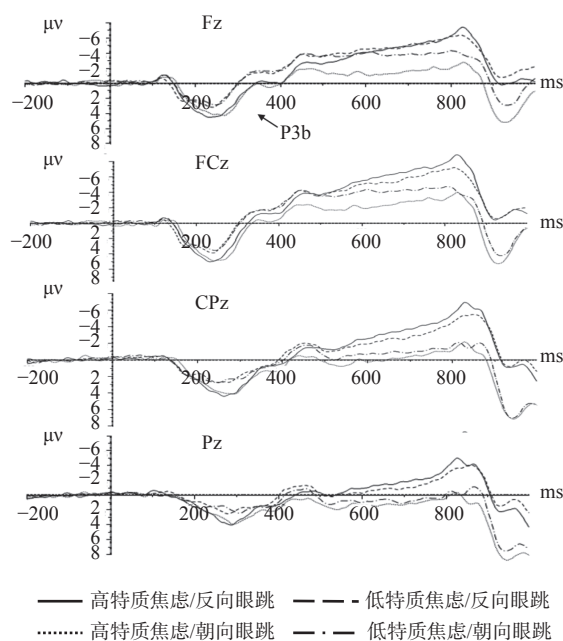


图4 高低特质焦虑组在无评价条件下任务波幅图

的潜伏期无显著差异。其他主效应差异不显著。评价类型和眼跳任务交互作用达到边缘显著, $F(2, 68) = 2.841, p = 0.06, \eta_p^2 = 0.08$,进一步简单效应分析表明:仅在消极评价条件下,反向眼跳的潜伏期 (400.33 ± 9.01 ms) 要显著小于朝向眼跳的潜伏期 (416.29 ± 8.73 ms), $p < 0.05$ 。

4 讨论

本研究采用反向眼跳范式,以P3b为指标,

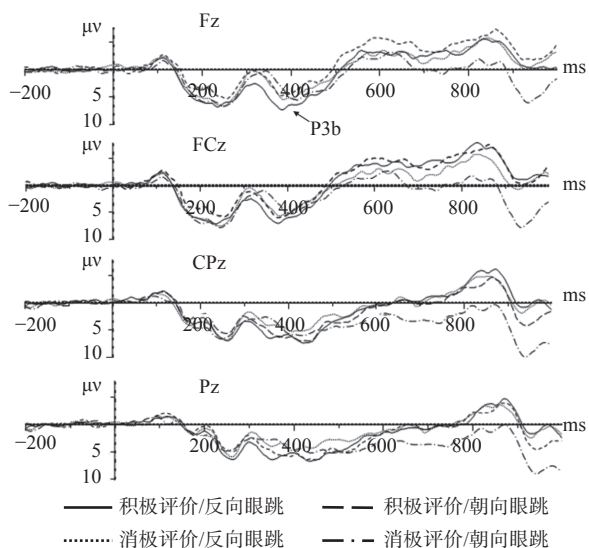


图5 高特质焦虑组在积极评价和消极评价下的任务波幅图

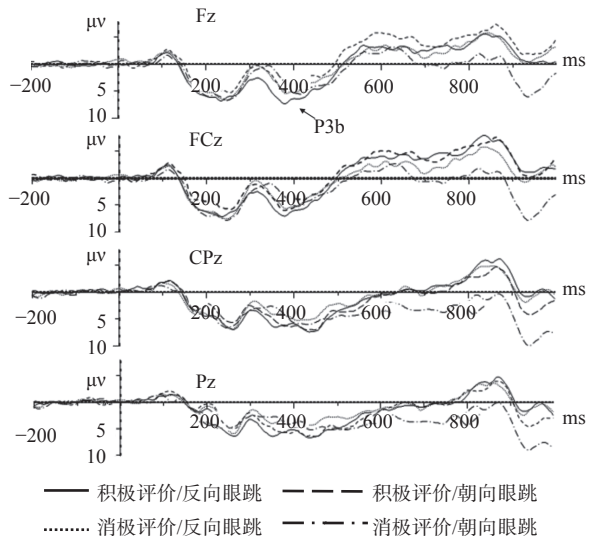


图6 低特质焦虑组在积极评价和消极评价下的任务波幅图

探讨不同评价类型下高低特质焦虑者的抑制功能差异。行为结果发现,高特质焦虑组比低特质焦虑组有更高的错误率;积极评价条件下,高焦虑组抑制任务反应时慢于低焦虑组。ERP结果进一步发现,无评价条件下,高特质焦虑组的P3b波幅要大于低特质焦虑组P3b波幅;低特质焦虑者在积极评价条件下的P3b波幅大于消极评价条件,但是高特质焦虑者没有显著差异。这些行为和ERP研究结果一致表明,焦虑会损害个体的抑制功能,且不同性质的评价对焦虑者抑制功能的影响也有本质的差别。也就是,积极评价会损害高特质焦虑者的抑制功能,反而消极评价则促进了高特质焦虑个体的抑制功能。

4.1 特质焦虑者抑制功能受损

行为结果发现,高特质焦虑组错误率高于低

特质焦虑组,这说明焦虑会损害个体的操作成绩。这与前人的研究结果保持一致,焦虑者会对负性信息出现注意偏向,从而影响当前的任务表现(van Bockstaele et al., 2014)。脑电结果发现,在无评价条件下,高特质焦虑的P3b波幅大于低特质焦虑组P3b波幅。有研究认为,焦虑个体即使在没有外界的情绪刺激时,其自身的注意机制也存在着问题(Eysenck, Derakshan, Santos, & Calvo, 2007; Pessoa, 2009)。P3b波幅反映了当前任务的心理负荷,高焦虑被试需要投入更多的认知资源来进行当前的任务(Segalowitz et al., 2001)。这也从另一个角度说明了高特质焦虑个体的抑制功能受损。

4.2 积极评价损害特质焦虑者抑制功能

不同的评价类型可以影响特质焦虑者的抑制功能。行为结果发现,在积极和消极评价条件下的错误率低于无评价条件下的错误率。这一结果表明评价提高了个体的动机水平,使其投入更多的认知资源,从而提高了任务表现(Berggren & Derakshan, 2013)。特别是积极评价条件下,高焦虑组抑制任务反应时慢于低焦虑组的反应时,而在其他评价类型没有显著差异,这表明积极评价损害了特质焦虑者的抑制功能。根据前人的研究发现,积极情绪对抑制功能的影响有不一致的结果(van der Stigchel et al., 2011; 周雅, 2013)。可能的原因是焦虑包括很多种类型,特质焦虑不同于社会焦虑和状态焦虑,是一种相对稳定的人格特质。高特质焦虑者对外界的负性刺激更加敏感,而积极评价却导致其注意更为分散,从而影响个体集中注意资源来执行当前任务(Okon-Singer, Hendler, Pessoa, & Shackman, 2015)。

4.3 消极评价促进特质焦虑者抑制功能

ERP结果发现,消极评价下,抑制任务的P3b潜伏期小于非抑制任务的P3b潜伏期。并且在行为结果中可发现消极评价下的反应时要快于积极评价下的反应时。这说明消极评价提高了特质焦虑者的动机水平,促使其采取补偿策略来进行当前任务(Mueller et al., 2012; Berggren & Derakshan, 2013)。低特质焦虑者在积极评价条件下的P3b波幅大于消极评价条件,但是高特质焦虑者没有显著差异。这说明正常个体对外界积极刺激信息给予更多的关注,可以减弱消极情绪信息对个体加工效能的损害,确保当前的任务顺利进行(MacNamara & Hajcak, 2010)。但高特质焦虑者由于本身的加工

效能受损, 消极评价反而能够提醒个体集中认知资源来执行当前的任务, 因此消极评价对特质焦虑者的抑制功能起到了促进的作用 (Pessoa, 2009; Okon-Singer et al., 2015), 对此可能还需更多的研究澄清。

但在本研究中还存在不足之处。首先, 研究没有控制焦虑个体的状态焦虑水平。依据心理实验设计中的减法原则, 状态焦虑因素对本研究的影响可以被剔除, 但特质焦虑和状态焦虑对个体的影响毕竟不同 (Pacheco-Unguetti, Acosta, Callejas, & Lupiáez, 2010)。特质焦虑主要与执行控制网络缺陷有关, 而状态焦虑与警觉和定向网络的功能有关, 也会主要激活自下而上的加工过程。此外, 特质焦虑与社交焦虑也存在着差别, 这些还需要后续的研究进一步探索。

5 结论

本研究对不同评价类型下特质焦虑者的抑制功能进行了探索, 得出如下结论: 不同性质的评价对焦虑者抑制功能的影响是有区别的, 积极评价会损害高特质焦虑者的抑制功能, 而消极评价则促进了高特质焦虑者的抑制功能, 这体现了高特质焦虑个体对积极刺激存在加工缺陷。

参 考 文 献

- 周雅. (2013). 情绪唤起对执行功能的作用. *心理科学进展*, 21(7), 1186–1199.
- Ansari, T. L., & Derakshan, N. (2011). The neural correlates of impaired inhibitory control in anxiety. *Neuropsychologia*, 49(5), 1146–1153.
- Barlow, D. H. (2014). *Clinical handbook of psychological disorders: A step-by-step treatment manual* (5th ed.). New York: The Guilford Press.
- Berggren, N., & Derakshan, N. (2013). Attentional control deficits in trait anxiety: Why you see them and why you don't. *Biological Psychology*, 92(3), 440–446.
- Bishop, S. J. (2009). Trait anxiety and impoverished prefrontal control of attention. *Nature Neuroscience*, 12(1), 92–98.
- Celik, P., Storme, M., & Myszkowski, N. (2016). Anger and sadness as adaptive emotion expression strategies in response to negative competence and warmth evaluations. *British Journal of Social Psychology*, 55(4), 792–810.
- Demyttenaere, K., Bruffaerts, R., Posada-Villa, J., Gasquet, I., Kovess, V., Lepine, J., & Polidori, G. (2004). Prevalence, severity, and unmet need for treatment of mental disorders in the World Health Organization World Mental Health Surveys. *JAMA*, 291(21), 2581–2590.
- Dryman, M. T., Gardner, S., Weeks, J. W., & Heimberg, R. G. (2016). Social anxiety disorder and quality of life: How fears of negative and positive evaluation relate to specific domains of life satisfaction. *Journal of Anxiety Disorders*, 38, 1–8.
- Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory. *Emotion*, 7(2), 336–353.
- Fredrickson, B. L. (2001). The role of positive emotions in positive psychology: The broaden-and-build theory of positive emotions. *American Psychologist*, 56(3), 218–226.
- Hallett, P. E. (1978). Primary and secondary saccades to goals defined by instructions. *Vision Research*, 18(10), 1279–1296.
- Huang, Y. X., Bai, L., Ai, H., Li, W., Yu, C., Liu, J., & Luo, Y. J. (2009). Influence of trait-anxiety on inhibition function: Evidence from ERPs study. *Neuroscience Letters*, 456(1), 1–5.
- Huang, Y. X., & Luo, Y. J. (2006). Temporal course of emotional negativity bias: An ERP study. *Neuroscience Letters*, 398(1–2), 91–96.
- Hutton, S. B., & Ettinger, U. (2006). The antisaccade task as a research tool in psychopathology: A critical review. *Psychophysiology*, 43(3), 302–313.
- Johnson, D. T., & Spielberger, C. D. (1968). The effects of relaxation training and the passage of time on measures of state-and trait-anxiety. *Journal of Clinical Psychology*, 24(1), 20–23.
- Judah, M. R., Grant, D. M., Mills, A. C., & Lechner, W. V. (2013). The neural correlates of impaired attentional control in social anxiety: An ERP study of inhibition and shifting. *Emotion*, 13(6), 1096–1106.
- Leary, M. R., Tate, E. B., Adams, C. E., Batts Allen, A., & Hancock, J. (2007). Self-compassion and reactions to unpleasant self-relevant events: The implications of treating oneself kindly. *Journal of Personality and Social Psychology*, 92(5), 887–904.
- Luck, S. J., & Gaspelin, N. (2017). How to get statistically significant effects in any ERP experiment (and why you shouldn't). *Psychophysiology*, 54(1), 146–157.
- MacNamara, A., & Hajcak, G. (2010). Distinct electrocortical and behavioral evidence for increased attention to threat in generalized anxiety disorder. *Depression and Anxiety*, 27(3), 234–243.
- Mueller, S. C., Hardin, M. G., Korelitz, K., Daniele, T., Bemis, J., Dozier, M., ... Ernst, M. (2012). Incentive effect on inhibitory control in adolescents with early-life stress: An antisaccade study. *Child Abuse & Neglect*, 36(3), 217–225.
- Okon-Singer, H., Hendler, T., Pessoa, L., & Shackman, A. J. (2015). The neurobiology of emotion-cognition interactions: Fundamental questions and strategies for future research. *Frontiers in Human*

- Neuroscience*, 9, 58.
- Pacheco-Unguetti, A. P., Acosta, A., Callejas, A., & Lupiáñez, J. (2010). Attention and anxiety: Different attentional functioning under state and trait anxiety. *Psychological Science*, 21(2), 298–304.
- Pessoa, L. (2008). On the relationship between emotion and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(2), 148–158.
- Pessoa, L. (2009). How do emotion and motivation direct executive control?. *Trends in Cognitive Sciences*, 13(4), 160–166.
- Pham, M. T. (2004). The logic of feeling. *Journal of Consumer Psychology*, 14(4), 360–369.
- Rossignol, M., Philippot, P., Douilliez, C., Crommelinck, M., & Campanella, S. (2005). The perception of fearful and happy facial expression is modulated by anxiety: An event-related potential study. *Neuroscience Letters*, 377(2), 115–120.
- Segalowitz, S. J., Wintink, A. J., & Cudmore, L. J. (2001). P3 topographical change with task familiarization and task complexity. *Cognitive Brain Research*, 12(3), 451–457.
- van Bockstaele, B., Verschuere, B., Tibboel, H., De Houwer, J., Crombez, G., & Koster, E. H. W. (2014). A review of current evidence for the causal impact of attentional bias on fear and anxiety. *Psychological Bulletin*, 140(3), 682–721.
- van der Stigchel, S., Imants, P., & Ridderinkhof, K. R. (2011). Positive affect increases cognitive control in the antisaccade task. *Brain and Cognition*, 75(2), 177–181.

Different Evaluations on Inhibition Function in Trait Anxiety: An ERP Study

LIANG Limei¹, LI Jiagen¹, JIA Jiangxiao¹, SONG Haixiu¹, LEI Yi², LI Hong^{1,2,4}, ZHANG Wenhai^{3,4}

(1 Research Center of Brain and Cognitive Neuroscience, Liaoning Normal University, Dalian 116029; 2 College of Psychology and Sociology, Shenzhen University, Shenzhen 518060; 3 Mental Health Center, Yancheng Institute of Technology, Yancheng 224051; 4 College of Education Science, Chengdu University, Chengdu 610106)

Abstract

Since individuals with trait anxiety are susceptible to anxiety disorders and exhibit threatening attentional bias, their inhibition function are impaired in the central executive system. However, it is not clear how different emotional evaluation stimuli will affect inhibition function in individuals with trait anxiety. To this end, event-related potentials were recorded from college student groups with high trait anxiety (HTA) and low trait anxiety(LTA) while they performed antisaccade tasks and prosaccade tasks under positive evaluation, negative evaluation, and no evaluation condition. The results indicated that error rate of HTA group was higher than LTA group; reaction time of HTA group was slower than LTA group in antisaccade tasks of positive evaluation. Moreover, the P3b amplitudes in positive evaluation were higher than negative evaluation of LTA group, while no significant evaluation differences were found in the HTA group. These observations suggest that positive evaluation harms inhibition function in individuals with high trait anxiety, while negative evaluation promotes inhibition function in individuals with high trait anxiety.

Key words trait anxiety, inhibition function, emotional evaluation, P3b.