

表达抑制调节负性情绪的男性优势 ——来自事件相关电位的证据*

蔡阿燕¹ 杨洁敏¹ 许爽² 袁加锦¹

(¹ 认知与人格教育部重点实验室(西南大学); 西南大学心理学院, 重庆 400715)

(² 贵州师范大学教育科学学院, 贵阳 550001)

摘要 生活经验和文献证明, 男性相比女性有更少的情绪表达行为。据此, 本研究假设表达抑制进行负性情绪调节具有男性优势, 而采用认知重评调节时可能没有该性别差异。在不同的实验阶段, 被试分别采用自由观看、表达抑制和认知重评策略观看负性情绪图片, 同时记录事件相关电位(ERP), 以及使用各种策略之后的主观情绪体验。结果表明, 采用表达抑制和认知重评调节情绪后, 被试报告的负性情绪体验没有出现男女差异。然而, 对 ERP 晚期正电位(Late Positive Potential, LPP)的统计分析发现, LPP 的中期(2000~3000 ms)与晚期(3000~4000 ms)波幅均出现了调控策略与性别的交互作用。对男性而言, 负性图片诱发的 LPP 波幅(2000~4000 ms)在表达抑制条件下相比自由观看条件出现显著降低, 但女性没有出现上述效应。此外, 在 LPP 各个时间窗口, 采用认知重评策略进行情绪调节时均无显著性别差异。上述结果表明采用表达抑制策略进行负面情绪调节时, 男性具有相比女性更好的调控效果。这提示男性比女性更适合采用抑制情绪表达的方式进行日常情绪管理。这种性别优势可能来源于社会对男女性别角色的不同期望。

关键词 性别差异; 表达抑制; 认知重评; 晚期正成分

分类号 B842

1 引言

在现实生活中, 我们常常看到男性对于情绪的表达是内敛的, 而女性却有更多的情绪发泄行为, 如哭泣。以往大量研究也表明, 男性相比女性有更少的情绪表达行为(Barrett, Robin, Pietromonaco, & Eyssell, 1998; Buck, Miller, & Caul, 1974; Chaplin & Aldao, 2013; Hess et al., 2000; Kring & Gordon, 1998; Kring, Smith, & Neale, 1994; Parkins, 2012)。Kring 等人的研究要求被试观看情绪电影片段, 同时对其面部表情进行编码, 发现男性通过面部活动表达情绪的频率比女性低(Kring & Gordon, 1998)。这一现象提示, 男性可能相比女性更善于控制情绪的表达。事实上, 这一观点也得到了实验证据的支持。Mak 等人采用 fMRI 技术, 让被试在不限定具体调节方式的情况下, 自由调节由情绪图片诱发的

情绪。结果提示女性更多采用情绪聚焦的策略, 而男性则是认知聚焦的策略。并且当需要对负性情绪进行调节任务时, 女性负性情绪降低的程度不如男性, 说明女性对负性情绪调节效果不如男性(Mak, Hu, Zhang, Xiao, & Lee, 2009)。

表达抑制与认知重评是两种应用广泛的情绪调节策略(Gross, 1998)。表达抑制是通过控制要发生或者正在发生的情绪表达性行为达到调节情绪反应的目的(Gross, 2002; Yeung & Fung, 2012)。以往研究一致显示: 男性相比女性使用更多的表达抑制进行负面情绪调节。比如, Ptacek, Smith 和 Dodge (1994)发现, 相比于男性, 女性报告了更多的情绪聚焦应对方法, 包括发泄, 情绪表达等方式(Ptacek et al., 1994)和寻求更多的社会支持以应对情绪压力(Billings & Moos, 1984)。Matud (2004)研究了情绪压力应对方式的性别差异, 发现女性比男性报告

收稿日期: 2015-04-02

* 国家自然科学基金项目(NSFC 31170989 /31371042)。

通讯作者: 袁加锦, E-mail: yuan_jiajin@126.com 或 yuanjiajin@swu.edu.cn

更多长期的及日常性的情绪压力。并且,这一现象和男女性情绪压力应对方式的不同有关:女性更多采用情绪化方式,如冗思与情绪表达以应对情绪压力;而男性更多采用理性策略,如情绪表达抑制以应对。Gross 等人使用情绪调节问卷(ERQ),考察情绪调节策略的使用是否存在个体差异时发现,男性被试在表达抑制量表上得分显著高于女性被试(Gross & John, 2003)。综上,男性比女性更多的采用表达抑制来处理压力事件。

然而,既有研究就认知重评策略的调节效果并未发现稳定的性别差异。McRae 等采用任务态的 fMRI 技术,研究男女被试使用认知重评策略调节负性情绪时的性别差异及其脑机制。结果显示,尽管男女性对负性刺激进行认知重评调节的大脑机制不尽相同,但采用认知重评调节之后,被试自我报告的主观情绪体验没有任何性别差异。这一结果证实认知重评调节情绪的有效性在男女之间没有显著差异(McRae, Ochsner, Mauss, Gabrieli, & Gross, 2008)。Domes 等人(2010)让被试用重评的方法,上调或下调对于图片的情绪体验,研究发现男性被试在右侧眶额皮层、右背外侧前额皮层后部、右前扣带回喙侧等区域激活显著高于女性被试,但在杏仁核激活程度这一情绪唤起指标上却并没有发现显著的性别差异,而且在运用策略后对效价唤醒度的评分没有发现男女差异。

综上所述可知:男性相比女性具有更好的负面情绪调控效果(Mak et al., 2009; Matud, 2004)。然而,没有稳定证据支持认知重评调节的使用存在性别差异(Domes et al., 2010),但是众多证据显示男性相比女性更多采用表达抑制调节负性情绪(Flynn, Hollenstein, & Mackey, 2010; Gross & John, 2003; Matud, 2004)。上述证据提示男性可能相比女性更善于通过表达抑制达到负面情绪调控的目标。然而上述工作所揭示的是男性相比女性进行情绪表达抑制的频率更高。并且,这些发现男性进行更多情绪表达抑制的证据,均来自于问卷调查的方法(Flynn et al., 2010; Gross & John, 2003; Matud, 2004)。这些调查所测量的更多是情绪调节方式的性别差异,而不是情绪调节效果的性别差异。迄今为止,并无证据直接表明对负面情绪的表达抑制调节上,男性相比女性具有更好的调节效果。因此,有必要采用适当的实验设计,直接探讨表达抑制对负性情绪的调节效果是否具有男性优势。考虑到男性相比女性更善于调节负面情绪,且男性使用表达抑制的频率更

高,因此表达抑制调节负性情绪的效果很可能具有男性优势,而这一性别差异在采用认知重评进行调控时却可能并不存在。

本实验采用事件相关电位的方法,利用其高时间分辨率的优势来探讨表达抑制与认知重评调控负面情绪的性别差异及其时间动态特征。根据以往文献,大量的证据表明晚期正成分(LPP)是对情绪唤起水平具有高时间敏感性的指标(Amrhein, Mühlberger, Pauli, & Wiedemann, 2004; Cuthbert, Schupp, Bradley, Birbaumer, & Lang, 2000; Olofsson, Nordin, Sequeira, & Polich, 2008; Schupp et al., 2000)。LPP 是刺激呈现 500 ms 后出现的一个持续时间较长的正成分,在头皮后部达到最大(Foti & Hajcak, 2008; Hajcak & Nieuwenhuis, 2006)。Cuthbert 等人发现,刺激所诱发的情绪唤醒度的主观报告与 LPP 波幅高度相关,进一步表明 LPP 是反映主观情绪变化的有效电生理指标(Cuthbert et al., 2000)。已有研究表明情绪刺激相比于中性刺激诱发的 LPP 波幅更大(Cuthbert et al., 2000; Schupp et al., 2000; Schupp, Junghofer, Weike, & Hamm, 2004)。LPP 波幅是情绪调节效果的有效评估指标:LPP 幅值稳定地因情绪调节而降低(Hajcak & Nieuwenhuis, 2006; Krompinger, Moser, & Simons, 2008; Moser, Hajcak, Bukay, & Simons, 2006; Moser, Krompinger, Dietz, & Simons, 2009; Moser, Most, & Simons, 2010; Thiruchselvam, Blechert, Sheppes, Rydstrom, & Gross, 2011)。Hajcak 研究发现,当让被试采用认知重评下调负性情绪时,比自由观看负性图片的 LPP 发生了显著降低(Hajcak & Nieuwenhuis, 2006; Moser et al., 2006)。同样地,研究者也发现有效调控负性情绪均伴随着 LPP 的波幅的显著降低(Moser et al., 2009; 袁加锦等, 2014)。因此,本实验将重点考察脑电的晚期正成分 LPP,以此观察表达抑制和认知重评调节负面情绪的效果及其性别差异。根据前述分析,我们假设男性人群采用表达抑制策略调节负性情绪时,其 LPP 波幅与主观负性情绪的下降程度可能大于女性人群;而采用认知重评时这种性别差异可能并不存在。

2 材料与方法

2.1 被试

35名(男17人,女18人,年龄范围17~28岁,平均年龄 20.6 ± 2.06 岁)来自西南大学的学生有偿参加实验。这些被试自我报告无精神病史,也未曾接受过精神病药物治疗。他们精神状态良好,在大五人

格的神经质分量表(总分为 96)、斯皮尔伯格状态-特质焦虑问卷(STAS, 每个量表总分为 80)和贝克抑郁问卷(BDI, 总分为 63)的得分均较低。在神经质量表的平均分分别为男性-22.24 ($SE = 4.47$)、女性-24.83 ($SE = 5.09$), 组别无显著差异($t(33) = 0.38$, $p = 0.71$), 被试均处于情绪稳定状态; 被试在大五人格的外倾性分量表的平均分分别为男性 16.24 ($SE = 5.62$)、女性 18.22 ($SE = 4.11$), 组别无显著差异, $t(33) = -0.29$, $p = 0.76$; 在状态焦虑的平均分分别为男性 37.47 ($SE = 2.29$)、女性 34.50 ($SE = 2.03$), 组别无显著差异, $t(33) = 0.97$, $p = 0.34$; 在特质焦虑的平均分分别为男性 38.65 ($SE = 1.92$)、女性 38.83 ($SE = 1.98$), 组别无显著差异, $t(33) = -0.07$, $p = 0.95$ 。在抑郁量表的平均分分别为男性 15.24 ($SE = 2.19$)、女性 14.50 ($SE = 2.13$), 组别无显著差异, $t(33) = 0.24$, $p = 0.81$ 。以此保证了男女被试在初始情绪状态的组间平衡。在情绪调节问卷(ERQ)的习惯性认知重评的平均分分别为男性 30.29 ($SE = 1.41$)、女性 30.14 ($SE = 1.09$), 组别无显著差异, $t(33) = 0.09$, $p = 0.94$; 表达抑制的平均分分别为男性 16.41 ($SE = 1.11$)、女性 17.86 ($SE = 1.51$), 组别无显著差异, $t(33) = -1.42$, $p = 0.17$; 被试都是右利手, 视力正常或矫正视力正常。本研究获得了本地伦理审查委员会的批准, 并且每个被试在实验前签署了知情同意书。

2.2 刺激和程序

本研究采用组块设计的图片观看任务。任务共 4 个组块, 每个组块代表一个条件分组, 每个条件包含 40 张图片, 选自国际情绪图片系统(IAPS) (Lang, Bradley, & Cuthbert, 1999)和中国情绪图片系统(CAPS) (白露, 马慧, 黄宇霞, 罗跃嘉, 2005)。第 1 个条件由中性图片组成, 作为一个无情绪的基线条件(观看中性), 用以检验后面实验处理的情绪唤起效应。后面 3 个条件, 分别为在不使用任何情绪调节策略的情况下观看 40 张负性图片(观看负性), 在使用表达抑制(抑制负性)或认知重评(重评负性)策略的情况下观看 40 张负性图片。观看负性、抑制负性和重评负性这 3 个条件的顺序在被试间平衡。正如 Moser 等人(2006), Gross (2002)和 Ohira 等人(2006)所建议的, 无情绪条件需放在有情绪的前面, 从而避免情绪对后续实验处理的影响。负性图片包括令人惊恐的动物, 人类的攻击行为和身体残缺的场景, 而中性图片则描述了中性的动物和人活动的场景。

选择 3 套不同的负性图片分别用于观看负性、

抑制负性和重评负性条件。选择图片的核心标准是保持 3 套图片的效价与唤醒度数值高度相似(袁加锦等, 2014)。由于中国被试观看国际情绪图片系统的图片存在文化偏差现象(黄宇霞, 罗跃嘉, 2004), 基于西方被试所得到的标准化情绪数据可能不一定适用于中国被试。因此, 有必要采用一个独立的程序检查 3 套图片是否的确具有相似的情绪属性。鉴于此, 在材料验证阶段, 我们邀请了 4 个对实验目的毫不知情的评定者对图片的效价(1: 非常不愉快; 9: 非常愉快)和唤醒度(1: 非常平静; 9: 非常兴奋)进行了 9 点量表评定。4 位评定者对图片的评定结果高度一致。在效价和唤醒度两个维度, 评分者信度(肯德尔的和谐系数)为 0.83, $\chi^2(3) = 9.90$, $p < 0.05$ 。计算了 4 位评分者对每一张图片评分的均值, 然后将实验条件作为预测变量对图片的效价和唤醒度进行了单因素方差分析。结果表明, 唤醒度的条件效应高度显著, $F(3,156) = 242.31$, $p < 0.001$ 。配对检验的结果表明, 观看负性($M = 7.20$), 重评负性(7.13)和抑制负性(6.97)条件下唤醒度的评分显著高于观看中性条件(3.03) ($ps < 0.001$), 且观看负性, 重评负性和抑制负性 3 种条件下差异不显著($ps > 0.21$)。同样地, 效价的条件效应也显著, $F(3,156) = 237.78$, $p < 0.001$ 。配对检验的结果表明, 观看负性(1.73), 重评负性(1.76)和抑制负性(1.83)条件下对图片的效价评分显著低于观看中性条件(4.71) ($ps < 0.001$)。且观看负性, 重评负性和抑制负性 3 种条件下差异不显著($ps > 0.43$) (袁加锦等, 2014)。因此, 观看负性、抑制负性和重评负性 3 种条件均可以有效诱发负性情绪, 并且在 3 种条件下图片的情绪属性高度相似。

被试坐在一个安静的屋子里, 距离显示器约 150 cm, 水平和垂直视角低于 6° 。在每一个条件开始之前, 被试被告知任务并进行 8 个试次的练习, 练习所采用的图片材料与正式图片的材料无重复。观看中性和观看负性的条件中, 每个试次一开始在白色的电脑屏幕上出现 300 ms 的黑色“+”, 然后呈现 1000 ms 的“自由观看”提示词, 提醒被试注意任务要求。提示词消失以后, 呈现 1000 ms 的空屏, 接着呈现 4000 ms 的图片。图片呈现期间, 要求被试认真观看每一张图片。每两个条件之间有 2 分钟的休息时间(2 分钟为预实验 10 名被试平复情绪所需要的最大时间), 从而使被试的心境平复到基线水平。在调节策略条件中, 被试需要用相应的策略去调节情绪, 将“观看”的提示词变成了“表达抑制”或“认知重评”,

除此之外刺激的呈现流程与自由观看相同。被试在练习程序中进行表达抑制或认知重评策略的练习。认知重评策略要求被试以分离式重评的方式来看待图片(Goldin, McRae, Ramel, & Gross, 2008; Gross, 1998; McRae et al., 2008); 例如, 这些图片是用 Photoshop 做出来的, 都不是真实的, 只欣赏图片的制作水平。表达抑制策略训练被试有意抑制他们对图片的情绪反应, 保持面部表情不变, 以至于即使有人在旁观看也不能觉察出他内心的情绪体验。在每一个条件结束时, 被试需要对他们的情绪状态进行 7 点评分(1: 完全没感觉; 7: 感觉非常强烈)。此外, 每个条件结束时, 被试也需采用 7 点量表(1: 完全不成功; 7: 非常成功)来评定他们在多大程度上认真观看了图片(观看负性条件)、成功的改变了对图片的看法(认知重评条件)或成功的抑制了表情(表达抑制条件)。在实验结束后, 让被试对每个条件图片的愉悦度进行 9 点量表评分(1: 非常不愉快; 5: 没有感觉; 9: 非常愉快)。

2.3 ERP 记录与分析

2.3.1 ERP 记录

使用德国 Brain Products 公司的 ERP 记录与分析系统, 按国际 10-20 系统扩展的 64 导电极帽记录 EEG, 以双耳乳突作为参考电极(双侧乳突平均参考), 双眼外侧安置电极记录水平眼电(HEOG), 左眼上下安置电极记录垂直眼电(VEOG)。每个电极处的头皮电阻保持在 5 k Ω 以下。滤波带通为直流电 0.01~100 Hz, 采样频率为 500 Hz/导。完成连续记录 EEG 后离线处理数据。离线处理采用 0.01~24 Hz 带通滤波, 剔除眼球运动伪迹(包括眨眼和转动)。因伪迹污染导致峰间偏差值超过 ± 80 V 的试次不纳入总平均。分别对每个条件下的 EEG 活动进行叠加平均。分析时程为 4500 ms, 基线为刺激出现前 500 ms (Foti & Hajcak, 2008)。我们选取后部 10 个电极点来对 LPP 进行统计分析。分别为中央顶区左侧的 CP3、CP5; 中央顶区中部 CPz; 中央顶区右侧 CP4、CP6, 顶区(P)也选取相应的电极点。

2.3.2 主成分分析(PCA)

考虑到成分之间可能会相互重叠, 我们用主成分分析的方法来分离出晚期正成分(LPP) (Smith, Cacioppo, Larsen, & Chartrand, 2003; Yuan et al., 2012) (如图 1 所示)。根据 LPP 是出现在刺激呈现后 400~500 ms 左右, 并持续数秒, 头皮后顶区分布这 3 个主要特征, 我们在 500~4000 ms 得出了 LPP 这一成分, 成分 4、成分 2、成分 5、成分 3 均符合 LPP 成分特

征。所以, 根据上述 4 个成分的时间特征进一步将 LPP 划分为 4 个时间窗口, 具体分为 500~1000 ms、1000~2000 ms、2000~3000 ms 和 3000~4000 ms。

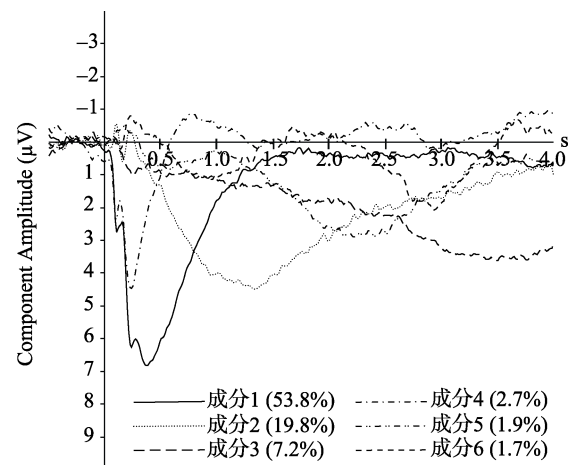


图 1 成分波幅的时间函数。每个成分在 ERP 波形上的负载百分比(%)。

为研究 LPP 在不同指导语下的时间动态性, 在 500~1000 ms, 1000~2000 ms, 2000~3000 ms, 3000~4000 ms 这 4 个时间窗内测量并统计分析 LPP 波幅, 分 3 步进行。(1)以刺激类型(观看中性、观看负性)、左右(左、中、右)为被试内变量, 以性别为被试间变量进行重复测量方差分析。通过检验刺激类型的主效应以及刺激类型与性别的交互作用, 检验我们所采用的负性刺激是否成功诱发出负性情绪效应并分析该情绪唤起效应是否存在性别差异。(2)以调节策略(观看负性、抑制负性、重评负性)、左右(左、中、右)为被试内变量, 以性别为被试间变量进行重复测量方差分析。如果存在调节策略的主效应, 则对比抑制负性、重评负性与观看负性的差异显著性以检验情绪调节效应, 并观察是否存在性别 \times 调节策略的交互作用。(3)为了进一步探究性别与调节策略的交互作用, 将抑制负性或重评负性与观看负性的差值作为因变量, 性别为被试间变量做单变量方差分析。(4)检验性别与情绪调节的交互作用是否随时间窗口变化而变化。不符合球形标准的方差分析自由度均采用 Greenhouse-Geisser 法校正, 且事后多重比较的 p 值采用 Bonferroni-Holm 法校正。

3 结果

3.1 行为数据

3.1.1 操作有效性检验

操作有效性检验用于检测被试是否成功遵循

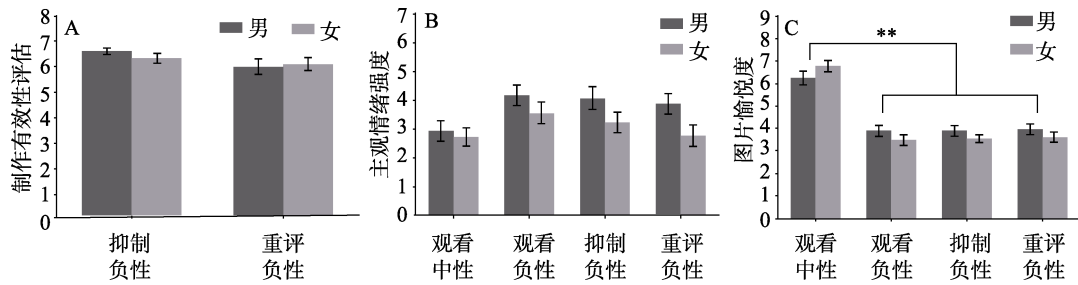


图2 被试在观看中性、观看负性、抑制负性、重评负性4种条件下的操作有效性(A), 主观情绪强度评分(B)和愉悦度评分(C)。

注: 误差线: $\pm SE$; **表示 $p < 0.001$

了各个分组条件的指导语。被试需要在每个条件结束后通过7点量表(1: 完全不成功; 7: 非常成功)来评定他们在多大程度上认真观看了图片、成功地改变了对图片的看法或成功地抑制了表情。由于两种调节策略是本研究的重点, 我们重点检验了被试成功改变认知与成功抑制情绪表达的程度。我们以调节策略(认知重评、表达抑制)为被试内变量, 以性别(男、女)被试间变量, 对操作有效性检验的数据进行了 2×2 的重复测量方差分析。结果发现, 性别主效应($F(1,33) = 0.07, p = 0.80$), 调节策略的主效应($F(1,33) = 3.10, p = 0.09$), 以及调节策略与性别的交互作用($F(1,33) = 0.63, p = 0.43$)均不显著。所有被试在重评负性条件下成功使用了重评策略(5.94), 在抑制条件下也成功使用了抑制策略(6.34)。被试在重评($t(34) = 9.49, p < 0.001$)和抑制条件($t(34) = 19.11, p < 0.001$)下的评分均显著的高于量表的中位数(4), 且两种策略的成功使用程度无显著差异, $t(34) = 1.75, p = 0.09$ (如图2A所示)。这些结果表明, 所有被试均成功使用了相应的调节策略, 且成功使用两种策略的程度无显著性别差异。

3.1.2 情绪强度评估

情绪唤起效应: 以刺激类型(观看中性、观看负性)为被试内变量, 以性别(男、女)被试间变量, 对情绪的主观体验强度进行 2×2 的重复测量方差分析。结果显示, 刺激类型的主效应显著, $F(1,33) = 19.43, p < 0.001, \eta^2 = 0.37$; 不存在性别的主效应($F(1,33) = 0.96, p = 0.33$)或性别与刺激类型的交互作用($F(1,33) = 0.73, p = 0.40$)。事后比较观看负性和观看中性条件, 发现在观看负性条件下负性情绪的评分(3.87)显著高于观看中性条件(2.83) ($p < 0.001$), 存在情绪唤起效应, 且情绪唤起效应在性别间是相似的(如图2B所示)。

情绪调节效应: 2 (时间点: block开始、block结束) $\times 3$ (策略: 观看负性、抑制负性、重评负性) $\times 2$ (性

别: 男、女)重复测量方差分析。结果发现, 性别($F(1,33) = 2.92, p = 0.10$)、策略($F(2,66) = 2.96, p = 0.08$)的主效应, 时间点 \times 策略($F(2,66) = 2.64, p = 0.08$)、策略 \times 性别($F(2,66) = 0.30, p = 0.68$)、时间 \times 性别($F(1,33) = 0.31, p = 0.58$), 时间点 \times 策略 \times 性别($F(2,66) = 0.26, p = 0.77$)的交互作用均不显著, 只存在时间点($F(1,33) = 8.62, p = 0.01, \eta^2 = 0.21$)的主效应, 事后比较显示 block开始前的情绪评分(3.19)显著低于block结束后(3.6)。

3.2 ERP数据

500~1000 ms

情绪唤起效应: 左右($F(2,66) = 9.60, p < 0.001, \eta^2 = 0.23$)和刺激类型($F(1,33) = 22.86, p < 0.001, \eta^2 = 0.41$)的主效应显著; 对主效应进行事后多重比较发现: 在头皮左侧($3.69 \mu V$)和头皮右侧($3.73 \mu V$)的LPP波幅均大于头皮中央位置($2.33 \mu V$)。观看中性($1.94 \mu V$)条件下的波幅显著小于观看负性条件($4.56 \mu V$), 成功唤起负性情绪(如图3所示)。该窗口无性别主效应和性别 \times 刺激类型的交互作用($p > 0.17$), 情绪唤起效应在性别间是相似的。

情绪调节效应: 调节策略($F(2,66) = 2.61, p = 0.09$)和性别($F(1,33) = 0.04, p = 0.85$)的主效应不显著, 且无性别 \times 调节策略的交互作用($p = 0.91$)。左右($F(2,66) = 4.37, p = 0.02, \eta^2 = 0.12$)的主效应显著, 事后多重比较发现, 在头皮左侧($5.18 \mu V$)的LPP波幅大于头皮中央位置($4.27 \mu V$)。

为了检验情绪调节效应的动态性, 在500~1000 ms时间窗内, 分为2个时间区间(500~800 ms, 800~1000 ms), 测量与统计LPP波幅, 并且将时间窗口(2个水平)作为方差分析的一个因素。进行 2 (时间窗口) $\times 3$ (调节策略) $\times 2$ (性别)的重复测量方差分析, 发现时间窗口的主效应显著($F(1,33) = 11.33, p = 0.002, \eta^2 = 0.26$), 事后多重对比发现, 在500~800 ms时间窗口显著大于800~1000 ms时间窗

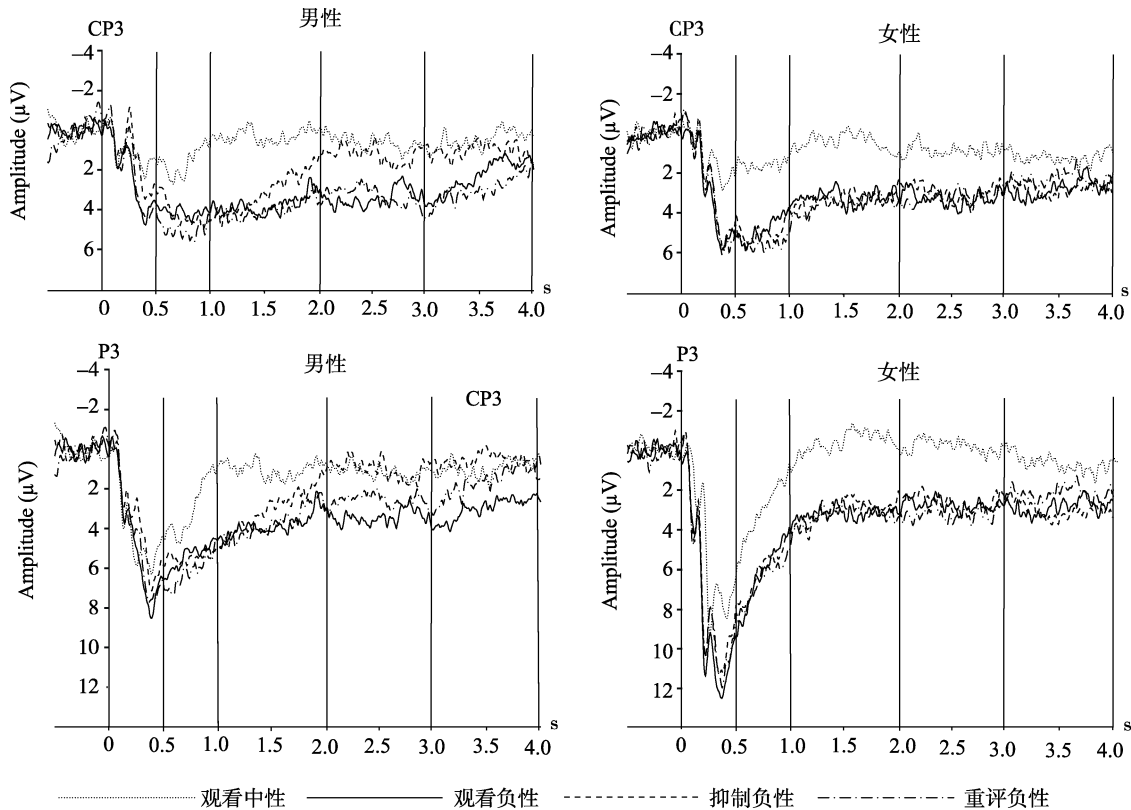


图3 男、女性在观看中性, 观看负性, 抑制负性和重评负性条件下脑电的总平均图(电极位置: CP3, P3)

口($p = 0.002$)。然而没有发现调节策略 \times 性别 \times 时间窗口的交互作用($F(2,66) = 1.53, p = 0.22$)。因此, 在500~1000 ms内, 各个窗口均不存在情绪调节与性别的交互作用。

1000~2000 ms

情绪唤起效应: 刺激类型的主效应显著, $F(1,33) = 34.58, p < 0.001, \eta^2 = 0.51$; 对主效应进行事后比较发现: 观看中性(0.10 μV)条件下的波幅显著小于观看负性条件(2.86 μV), 成功唤起负性情绪(如图3所示)。该窗口无性别主效应($F(1,33) = 2.28, p = 0.14$)和性别 \times 刺激类型的交互作用($F(1,33) = 0.08, p = 0.78$), 情绪唤起效应在性别间是相似的。

情绪调节效应: 调节策略($F(2,66) = 0.60, p = 0.55$)、性别($F(1,33) = 0.68, p = 0.42$)和左右($F(2,66) = 0.87, p = 0.40$)的主效应不显著, 且无性别 \times 调节策略的交互作用($p = 0.38$)。

为了检验情绪调节效应的时间动态性, 在1000~2000 ms时间窗内, 将LPP以200 ms为单位分5个时间区间测量与统计LPP波幅, 并且将时间窗口(5个水平)作为方差分析的一个因素。进行5(时间窗口) \times 3(调节策略) \times 2(性别)的重复测量方差分析, 发现时间窗口的主效应显著, $F(4,132) = 10.48, p < 0.001, \eta^2 = 0.24$ 。事后多重对比发现, 在1000~

1200 ms时间窗口显著大于其他4个时间窗口(all $p < 0.029$)。然而没有发现调节策略 \times 性别 \times 时间窗口的交互作用, $F(5,178) = 0.79, p = 0.56$ 。因此, 在1000~2000 ms内, 各个窗口均不存在情绪调节与性别的交互作用。

2000~3000 ms

情绪唤起效应: 刺激类型的主效应显著, $F(1,33) = 21.98, p < 0.001, \eta^2 = 0.4$; 事后比较发现: 观看中性(0.40 μV)条件下的波幅显著小于观看负性条件(2.61 μV), 成功唤起负性情绪(如图3所示)。该窗口无性别主效应($F(1,33) = 2.1, p = 0.16$)和性别 \times 刺激类型的交互作用($F(1,33) = 0.01, p = 0.92$), 情绪唤起效应在性别间是相似的。

情绪调节效应: 调节策略($F(2,66) = 4.06, p = 0.02, \eta^2 = 0.11$)的主效应和性别 \times 调节策略($F(2,66) = 4.19, p = 0.02, \eta^2 = 0.11$)的交互作用显著。分解交互作用发现, 男性被试表现出调节策略的主效应, $F(2,32) = 4.58, p = 0.02, \eta^2 = 0.22$ 。事后多重比较发现, 表达抑制(1.11 μV)条件下的波幅显著小于观看负性条件(3.26 μV) ($p = 0.02$), 而重评负性(2.38 μV)与观看负性无显著差异($p = 0.76$)。相反, 女性被试的调节策略主效应不显著, $F(2,34) = 3.04, p = 0.10$ 。为了进一步揭示表达抑制调节的性别差异, 将抑制

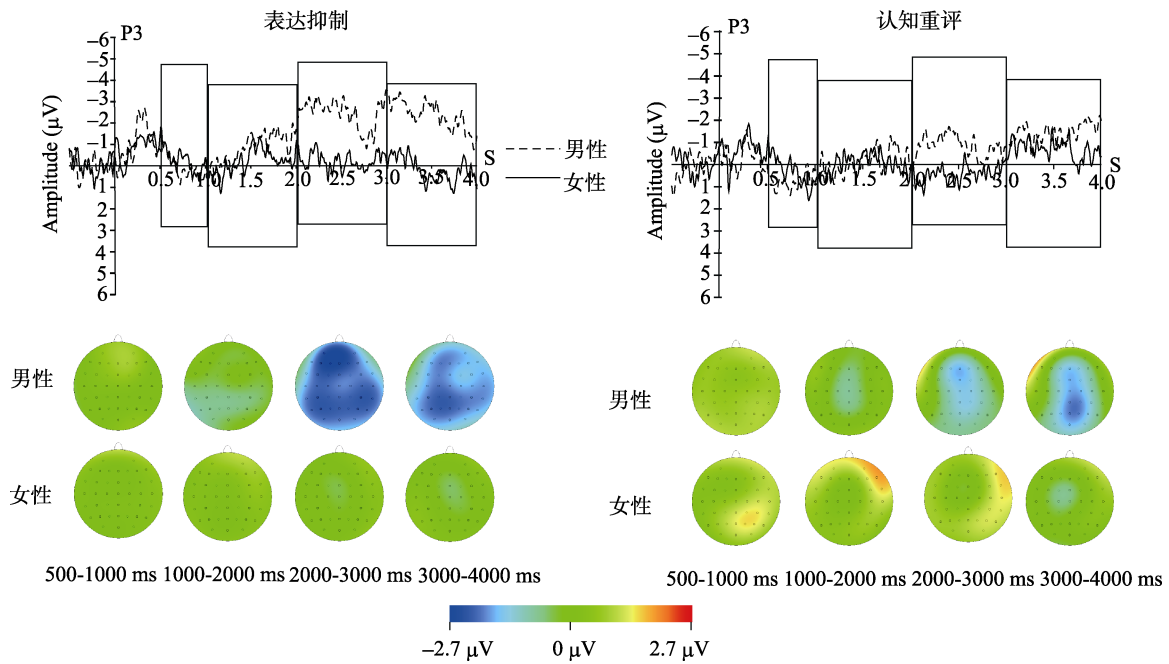


图4 表达抑制-观看负性(左)和认知重评-观看负性(右)的ERP差异波及其头皮电压地形图
注: 彩图见电子版

负性与观看负性的差值作为因变量, 性别为自变量做单变量方差分析。结果发现, 在以抑制负性减观看负性为因变量时, 男性 LPP 波幅的差异量($-2.15 \mu\text{V}$)显著大于女性($0.13 \mu\text{V}$), $F(1,33) = 8.92$, $p = 0.005$, $\eta^2 = 0.21$ (如图 4 所示)。

为了检验情绪调节效应的时间动态性, 在 2000~3000 ms 时间窗内, 将 LPP 以 200 ms 为单位分 5 个时间区间测量与统计 LPP 波幅, 并且将时间窗口(5 个水平)作为方差分析的一个因素。进行 5(时间窗口) \times 3(调节策略) \times 2(性别)的重复测量方差分析, 正如预期, 调节策略的主效应显著, $F(2,66) = 4.06$, $p < 0.02$, $\eta^2 = 0.11$ 。然而没有发现调节策略 \times 性别 \times 时间窗口的交互作用, $F(4,139) = 0.53$, $p = 0.72$, 因此, 在 2000~3000 ms 内, 情绪调节与性别的交互作用不随时间窗口的变化而变化。

3000~4000 ms

情绪唤起效应: 刺激类型的主效应显著, $F(1,33) = 11.01$, $p = 0.002$, $\eta^2 = 0.25$; 事后比较发现: 观看中性($0.59 \mu\text{V}$)条件下的波幅显著小于观看负性条件($2.38 \mu\text{V}$), 成功唤起负性情绪(如图 3 所示)。该窗口无性别主效应($F(1,33) = 1.46$, $p = 0.24$)和性别 \times 刺激类型的交互作用($F(1,33) = 0.002$, $p = 0.97$), 情绪唤起效应在性别间是相似的。

情绪调节效应: 左右的主效应显著, $F(2,66) = 6.09$, $p = 0.01$, $\eta^2 = 0.16$; 且性别 \times 调节策略的交互作用边缘显著, $F(2,66) = 2.83$, $p = 0.07$, $\eta^2 = 0.08$ 。

在头皮左侧($2.35 \mu\text{V}$)的 LPP 波幅显著大于头皮右侧($1.87 \mu\text{V}$)和头皮中央位置($1.48 \mu\text{V}$) (all $p < 0.044$)。分解交互作用发现, 男性被试表现出调节策略的主效应, $F(2,32) = 3.73$, $p = 0.037$, $\eta^2 = 0.19$ 。事后多重比较发现, 表达抑制($0.83 \mu\text{V}$)条件下的波幅显著小于观看负性条件($2.85 \mu\text{V}$) ($p = 0.044$), 而重评负性($1.74 \mu\text{V}$)与观看负性无显著差异($p = 0.36$)。相反, 女性被试的调节策略主效应不显著, $F(2,34) = 0.03$, $p = 0.96$ 。为了进一步揭示上述表达抑制调节的性别差异, 将抑制负性与观看负性的差值作为因变量, 性别为自变量做单变量方差分析。结果发现, 在以抑制负性减观看负性为因变量时, 性别的主效应显著, $F(1,33) = 6.43$, $p = 0.02$, $\eta^2 = 0.16$ 。事后比较发现, 男性 LPP 波幅的差异量($-2.02 \mu\text{V}$)显著大于女性($0.12 \mu\text{V}$) (如图 4 所示)。

为了检验情绪调节效应的时间动态性, 在 3000~4000 ms 时间窗内, 将 LPP 以 200 ms 为单位分 5 个时间区间测量与统计 LPP 波幅, 并且将时间窗口(5 个水平)作为方差分析的一个因素。进行 5(时间窗口) \times 3(调节策略) \times 2(性别)的重复测量方差分析, 没有发现调节策略 \times 性别 \times 时间窗口的交互作用, $F(4,139) = 1.76$, $p = 0.14$ 。因此, 在 3000~4000 ms 内, 情绪调节与性别的交互作用不随时间窗口的变化而变化。

因此, 从刺激呈现后 2000 ms 开始, 男性在抑制负性条件下比观看负性诱发了更小的 LPP 波幅,

而这一波幅下降的效应女性并不显著。然而, 重评负性条件并没有出现 LPP 波幅的显著下降与性别差异。

3.3 图片评定

对刺激图片事后的愉悦度评定分析中, 以条件分组作为被试内变量, 性别为被试间变量, 进行重复测量方差分析。结果发现, 观看中性条件与负性条件(观看负性、抑制负性和重评负性)差异显著(all $p < 0.001$)。负性条件评分均显著的低于量表的中位数(5) (all $p < 0.001$), 且负性条件间两两无差异(all $p > 0.19$)。(如图 2C 所示)。结果进一步证明本实验选择的实验材料不但能有效诱发负性情绪, 且 3 组负性图片在情绪属性是相似的。

3.4 相关分析

主观报告结果和 LPP 都显示了观看负性比观看中性情绪体验的提高, 表明负性图片有效诱发了情绪反应。虽然表达抑制策略在 LPP 中晚期窗口出现调节的性别效应, 但是男女性在主观情绪体验上并没有出现降低。为了检验 LPP 波幅与主观情绪的关系, 本研究分别在观看负性、重评负性与抑制负性三个条件下对 LPP 各个窗口的波幅和负性情绪评分进行了斯皮尔曼等级相关分析。结果发现上述相关系数均不显著(all $p > 0.10$)。

4 讨论

本研究采用事件相关电位技术, 研究男女运用表达抑制和认知重评调节负性情绪的时间动态特征。结果显示, (1)观看负性图片相比观看中性图片, 男女被试均出现主观负性情绪体验的提高, 与情绪唤起相关的晚期正成分(LPP)波幅亦显著提高, 这表明实验对负性图片的选择是有效的, 有效诱发了负性情绪唤起的效应, 且该情绪唤起效应不受性别的影响; (2)男女运用表达抑制调节负性情绪的主观体验没有得到显著的降低。然而在电生理指标上, 从刺激呈现后 2000 ms 开始到刺激呈现结束, 男性在抑制负性条件下相比观看负性出现 LPP 波幅的显著下降而女性没有该效应, 这表明在刺激出现的 2000~4000 ms 内, 男性抑制负性情绪的效果要优于女性; (3)在主观负性情绪与 LPP 波幅指标上, 没有可靠地观察到认知重评的情绪调节效果及性别差异。 (4)相关分析表明, 表达抑制或认知重评的电生理结果与主观负性情绪评分不存在相关趋势。(5)本实验的脑电数据分析中, 对时间窗口的划分主要是基于主成分分析的结果。我们对基于主成分分析

得到的时间窗口(如 1000~2000 ms, 2000~3000 ms)进行更细的划分, 是为了进一步验证大时间窗口内的统计结论的可靠性。即, 验证大时间窗口得出的效应是否稳定的存在于每个小窗口, 还是说只来源于某个或某几个小窗口。结果表明基于主成分分析的大窗口下的统计结果和以 200 ms 划分的各个小窗口结果是一致的, 说明通过主成分分析划分时间窗口的方法是可靠的(Smith et al., 2003; Foti & Hajcak, 2008)。

以往一系列的研究(Chen, Cheung, Bond, & Leung, 2005; Gross & John, 2003; Haga, Kraft, & Corby, 2009; Matud, 2004)采用问卷测量情绪调节方式的性别差异, 发现男性使用表达抑制策略的频率高于女性。但是, 迄今并没有研究考察表达抑制对负性情绪的调节效果在男女性别间是否存在差异。以往大量研究证明了脑电的 LPP 成分是反映情绪唤起水平及调节效果的有效指标(Hajcak & Nieuwenhuis, 2006; Krompinger et al., 2008; Moser et al., 2006)。因此, 采用脑电的 LPP 成分作为情绪调节效果的衡量指标, 本研究揭示了男性确实相比女性存在表达抑制的情绪调节优势。男性具有更好的表达抑制调节效果, 可能与两性在情绪表达行为上的差异有关。前人研究表明, 男性在情绪上属于“不表达”的群体, 女性比男性有更多的情绪表达(Gross & John, 1995, 1997); 更强烈的情绪表达和更高情绪体验的寻求(Balwick & Avertt, 1977; Hampson, van Anders, & Mullin, 2006; Larsen & Diener, 1987)。Grossman 等人让被试观看一系列情绪唤起幻灯片, 发现男性在面部肌电这一生理指标上的反应性不如女性, 并进一步指出该性别差异可能来源于男女性社会性别角色的不同(Grossman & Wood, 1993)。Kring 等人的研究也证明, 在观看快乐、悲伤和恐惧的电影片段时, 虽然男女在主观情绪体验的报告中没有显著的差别, 但是在面部表情编码中, 发现女性相较于男性有更多的情绪表达。该研究指出面部情绪表达的这种性别差异与性别角色具有密切联系(Kring & Gordon, 1998)。与情绪相关的性别角色期望中, 女性角色被认为对自身或其他人的情感状态有更多的情绪性表达, 且情绪是不稳定的。而男性角色与此相反, 被认为是情绪稳定、坚韧、不易兴奋激动的(Broverman, Vogel, Broverman, Clarkson, & Rosenkrantz, 1972; Roseman, 1984)。另外, 家庭环境往往对男性具有不同于女性的性别角色期望, 要求男性有担当、有责任心、勇敢, 更倾向于不表露内心感受(Eccles, Jacobs, & Harold, 1990), 所以

男性在成长生活中可能不自主地按照社会所期望的男性角色要求, 收敛并抑制自己的情绪。因而在调节负性情绪时, 男性对生理性情绪表达的抑制效果就更具优势。这也验证了本研究的假设。本研究虽然没有对被试的性别角色和家庭性别角色期望进行直接测量, 但由于随机招募被试以及正态分布的原因, 有理由相信大部分的男生是符合男性角色期望的, 而女生是符合女性角色期望的。然而, 未来研究需进一步直接测量性别角色与家庭性别角色期望, 以期进一步阐释表达抑制男性优势的原因。

本研究未发现表达抑制对主观情绪体验具有显著调节效果, 且主观情绪体验无显著男女差异的存在。这与 Gross 及 Goldin 等人的研究结果相一致 (Gross & Levenson, 1997; Goldin et al., 2008)。表达抑制的脑电指标是实时记录的, 而主观报告的情绪体验相对滞后。被试采用表达抑制策略观看 40 张负性图片结束后, 才对自身的情绪强度体验评分。因此, 这相比即时情绪调节时的当下情绪体验出现了滞后。有研究发现, 让被试在应激情境中采用表达抑制策略能导致负性情绪体验的暂时性下降 (Liverant, Brown, Barlow, & Roemer, 2008)。然而, 在实验后的情绪平复阶段, 表达抑制条件下的主观负性情绪水平却并非随平复时间的增加而越来越弱, 相反可能随着时间增加而逐渐增强 (Feldner, Zvolensky, Stickle, Bonn-Miller, & Leen-Feldner, 2006)。这表明表达抑制虽能在短时间内有效抑制负性情绪, 但随着时间延长却可能会增加负性情绪。这一观点得到了新近研究证据的支持。近期研究显示, 表达抑制策略能在短时间内对个体的负面情绪达到快速调控的效果 (袁加锦等, 2014); 但长时间情绪表达抑制却易导致抑郁和焦虑症状的产生 (Ehring, Tuschen-Caffier, Schnulle, Fischer, & Gross, 2010; John & Gross, 2004; Liverant et al., 2008)。上述证据表明, 当采用表达抑制调节负性情绪时, 即时记录的电生理数据可能相比滞后的主观情绪测量能更加有效的反映表达抑制过程中的情绪体验。这可能解释了为什么本研究在即时的电生理指标上观察到表达抑制调节负性情绪的性别差异, 却未能在主观情绪测量上观测到这一性别差异。表达抑制的调节效果随时间变化这一特征, 很可能是导致使用该策略时主观体验与电生理结果出现分离的重要原因。

需要注意的是, 本研究的假设是基于日常生活中表达抑制使用频率的男女差异而提出的, 而实验中却控制男女被试在表达抑制习惯上的差异, 这可

能会让读者觉得与研究目的相违背。本实验控制了两性被试的表达抑制习惯, 主要是因为被试自我报告的表达抑制习惯与现实生活中实际表达抑制的频率可能并不相同。其原因是, 以往大量研究指出情绪调节策略的训练, 能帮助个体自动化的使用该策略进行情绪调控 (Heeren, Reese, McNally, & Philippot, 2012; Tran, Siemer, & Joormann, 2011; Wilson, MacLeod, Mathews, & Rutherford, 2006)。例如, Heeren 等人发现对被试进行注意积极刺激的训练之后, 在面对威胁信息时被试可以习得自动化的注意转移, 从而有效减弱其焦虑水平 (Heeren et al., 2012), 并且这一自动化调节效果不仅适用于成人也适用于儿童 (MacLeod & Holmes, 2012)。类似的, 对被试进行积极认知重评的训练, 能帮助被试对压力情境进行非指导性的、自动化的积极解释 (Tran et al., 2011; Wilson et al., 2006)。因此可以推测, 由于社会文化对男性具有较少情绪表达的期望, 成年男性在经过长期的生活及文化训练后, 其使用情绪的表达抑制可能已趋于自动化。这可能导致即便其主观上并没有意识到进行了更多的表达抑制, 他们也能更有效的采用表达抑制进行情绪调控。另一方面, 如果控制了自我报告的情绪调节习惯的差异, 我们仍然能观测到采用表达抑制进行情绪调节效果的性别差异, 那么有关性别差异的结论将比未控制情绪调节习惯更加可靠。因此, 即便自我报告的表达抑制习惯与现实生活中的表达抑制频率可能存在某种相关, 本研究依然选择了控制了表达抑制习惯以期得到有关性别差异更为可靠的结论。

本研究没有发现在重评负性条件下 LPP 波幅的下降及其性别差异, 这与我们的研究假设一致。袁加锦等人 (2014) 在中国文化背景下, 对比了认知重评和表达抑制调节负性情绪的效率。结果发现虽然认知重评节省了更多的认知资源, 但是在调节负性情绪水平的时间上要慢于表达抑制。在本研究中, 图片刺激的呈现时间和最大分析时长均为 4000 ms。为了充分揭示认知重评策略调节负面情绪的电生理效应, 部分新近研究推荐将刺激呈现时间延长至 5 秒 (Paul, Simon, Kniesche, Kathmann, & Endrass, 2013)。鉴于认知重评策略相对较慢的调控速度, 有可能该策略对电生理反应的调节效应发生在更晚的时间点上。因此, 未来研究应当在更长的时间范围内对认知重评调节的电生理效应进行分析。

然而, 本研究是基于群体水平得出的结论, 可能并不能将结论推广到每个女性个体。尽管男女

性从群体而言具有表达抑制的男性优势,但并非所有男性在日常生活中都具有更高的情绪表达抑制的水平,比如也有男性通过哭泣来发泄情绪。文献证明外倾性是情绪表达能力密切相关的人格特质(Riggio & Riggio, 2002; 양세경 & OhSoosung, 2009)。大量研究表明高外倾伴随着更多的情绪表达和较少情绪表达抑制(Carver, Sutton, & Scheier, 2000; Gross & John, 2003; Chen et al., 2005)。例如, Gross 等人发现外倾性与个体的表达抑制行为成负相关。Chen 等人进一步指出相比于低外倾人群,高外倾人群的内在表达意愿和外显表达行为之间的一致性程度更高。当需要外倾人群抑制自己的负性情绪表达时,这与其较高的情绪表达倾向相违背,所以有可能导致外倾人群的调节效果不佳。研究也发现,外倾性得分高的人,在采用表达抑制调节负性情绪时出现了困难(Gross & John, 2003; Peña-Gómez, Vidal-Piñero, Clemente, Pascual-Leone & Bartrés-Faz, 2011),从而很有可能目前得到的性别差异并不适合于高外倾人群。这一可能性将在未来研究中予以探讨。

另一方面,表达抑制调节负性情绪存在男性优势的神经机制需要未来研究的进一步探讨。已有研究表明前额叶皮层是情绪调节的关键脑区,主要包括背外侧前额皮层(dIPFC)和腹外侧前额皮层(vIPFC)等控制区域(Otto, Misra, Prasad, & McRae, 2014; Townsend et al., 2013)。在个体进行有意识情绪调节时,前额叶控制区域通过对情绪唤起相关脑区如杏仁核的抑制,导致其激活水平降低,从而达到对情绪的调节(Banks, Eddy, Angstadt, Nathan, & Phan, 2007; Goldin et al., 2008; Townsend et al., 2013)。男性日常生活中的表达抑制行为更多,可能出现在表达抑制条件下,男性人群的前额皮层对杏仁核等情绪神经环路激活的抑制,即前额叶-杏仁核的功能链接强度要强于女性人群。另一方面如果要对情绪神经环路相似的控制水平,女性也可能相比男性需要卷入更多的前额叶控制区域的激活才能实现。这些假设均需未来研究采用功能性磁共振技术予以验证。

5 结论

本研究采用组块设计,探讨认知重评和表达抑制调节效果的性别差异。虽然在主观报告无显著的调节效果,但在脑电生理指标的晚期正成分上发现采用表达抑制策略进行负性情绪调节的效果男性优于女性,这提示男性比女性更适合采用抑制情绪

表达的方式进行日常情绪管理,这种差异可能与对男女性别角色的不同期望有关。下一步的研究可以测量性别角色期望,从而深入探讨表达抑制男性优势的原因。另外,表达抑制调节效果的性别差异可能会受相关人格因素,如外倾性的影响。是否表达抑制策略不适用于高外倾性的男女群体,未来研究将进一步跟进。

参 考 文 献

- Amrhein, C., Mühlberger, A., Pauli, P., & Wiedemann, G. (2004). Modulation of event-related brain potentials during affective picture processing: A complement to startle reflex and skin conductance response?. *International Journal of Psychophysiology*, 54(3), 231-240.
- Bai, L., Ma, H., Huang, Y. X., & Luo, Y. J. (2005). The development of native Chinese affective picture system-a pretest in 46 college students. *Chinese Mental Health Journal*, 19(11), 719-722.
- [白露, 马慧, 黄宇霞, 罗跃嘉. (2005). 中国情绪图片系统的编制——在 46 名中国大学生中的试用. *中国心理卫生杂志*, 19(11), 719-722.]
- Balswick, J., & Avertt, C. P. (1977). Differences in expressiveness: Gender, interpersonal orientation, and perceived parental expressiveness as contributing factors. *Journal of Marriage and the Family*, 39(1), 121-127.
- Banks, S. J., Eddy, K. T., Angstadt, M., Nathan, P. J., & Phan, K. L. (2007). Amygdala-frontal connectivity during emotion regulation. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 2(4), 303-312.
- Barrett, L. F., Robin, L., Pietromonaco, P. R., & Eyssell, K. M. (1998). Are women the "more emotional" sex? Evidence from emotional experiences in social context. *Cognition and Emotion*, 12(4), 555-578.
- Billings, A. G., & Moos, R. H. (1984). Coping, stress, and social resources among adults with unipolar depression. *Journal of Personality and Social Psychology*, 46(4), 877-891.
- Broverman, I. K., Vogel, S. R., Broverman, D. M., Clarkson, F. E., & Rosenkrantz, P. S. (1972). Sex-role stereotypes: A current appraisal. *Journal of Social Issues*, 28(2), 59-78.
- Buck, R., Miller, R. E., & Caul, W. F. (1974). Sex, personality, and physiological variables in the communication of affect via facial expression. *Journal of Personality and Social Psychology*, 30(4), 587-596.
- Carver, C. S., Sutton, S. K., & Scheier, M. F. (2000). Action, emotion, and personality: Emerging conceptual integration. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 26(6), 741-751.
- Chaplin, T. M., & Aldao, A. (2013). Gender differences in emotion expression in children: A meta-analytic review. *Psychological Bulletin*, 139(4), 735-765.
- Chen, S. X., Cheung, F. M., Bond, M. H., & Leung, J. P. (2005). Decomposing the construct of ambivalence over emotional expression in a Chinese cultural context. *European Journal of Personality*, 19(3), 185-204.
- Cuthbert, B. N., Schupp, H. T., Bradley, M. M., Birbaumer, N., & Lang, P. J. (2000). Brain potentials in affective picture processing: Covariation with autonomic arousal and affective report. *Biological Psychology*, 52(2), 95-111.
- Domes, G., Schulze, L., Böttger, M., Grossmann, A., Hauenstein, K., Wirtz, P. H., ... Herpertz, S. C. (2010). The neural correlates of sex differences in emotional reactivity and

- emotion regulation. *Human Brain Mapping*, 31(5), 758–769.
- Eccles, J. S., Jacobs, J. E., & Harold, R. D. (1990). Gender role stereotypes, expectancy effects, and parents' socialization of gender differences. *Journal of Social Issues*, 46(2), 183–201.
- Ehring, T., Tuschen-Caffier, B., Schnulle, J., Fischer, S., & Gross, J. J. (2010). Emotion regulation and vulnerability to depression: Spontaneous versus instructed use of emotion suppression and reappraisal. *Emotion*, 10(4), 563–572.
- Feldner, M. T., Zvolensky, M. J., Stickle, T. R., Bonn-Miller, M. O., & Leen-Feldner, E. W. (2006). Anxiety sensitivity-physical concerns as a moderator of the emotional consequences of emotion suppression during biological challenge: An experimental test using individual growth curve analysis. *Behaviour Research and Therapy*, 44(2), 249–272.
- Flynn, J. J., Hollenstein, T., & Mackey, A. (2010). The effect of suppressing and not accepting emotions on depressive symptoms: Is suppression different for men and women?. *Personality and Individual Differences*, 49(6), 582–586.
- Foti, D., & Hajcak, G. (2008). Deconstructing reappraisal: Descriptions preceding arousing pictures modulate the subsequent neural response. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(6), 977–988.
- Goldin, P. R., McRae, K., Ramel, W., & Gross, J. J. (2008). The neural bases of emotion regulation: Reappraisal and suppression of negative emotion. *Biological Psychiatry*, 63(6), 577–586.
- Gross, J. J., & John, O. P. (2003). Individual differences in two emotion regulation processes: Implications for affect, relationships, and well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85(2), 348–362.
- Gross, J. J. (1998). Antecedent-and response-focused emotion regulation: Divergent consequences for experience, expression, and physiology. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(1), 224–237.
- Gross, J. J. (2002). Emotion regulation: Affective, cognitive, and social consequences. *Psychophysiology*, 39(3), 281–291.
- Gross, J. J., & John, O. P. (1995). Facets of emotional expressivity: Three self-report factors and their correlates. *Personality and Individual Differences*, 19(4), 555–568.
- Gross, J. J., & John, O. P. (1997). Revealing feelings: Facets of emotional expressivity in self-reports, peer ratings, and behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 72(2), 435–448.
- Gross, J. J., & Levenson, R. W. (1997). Hiding feelings: The acute effects of inhibiting negative and positive emotion. *Journal of Abnormal Psychology*, 106(1), 95–103.
- Grossman, M., & Wood, W. (1993). Sex differences in intensity of emotional experience: A social role interpretation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65(5), 1010–1022.
- Haga, S. M., Kraft, P., & Corby, E. K. (2009). Emotion regulation: Antecedents and well-being outcomes of cognitive reappraisal and expressive suppression in cross-cultural samples. *Journal of Happiness Studies*, 10(3), 271–291.
- Hajcak, G., & Nieuwenhuis, S. (2006). Reappraisal modulates the electrocortical response to unpleasant pictures. *Cognitive, Affective, and Behavioral Neuroscience*, 6(4), 291–297.
- Hampson, E., van Anders, S. M., & Mullin, L. I. (2006). A female advantage in the recognition of emotional facial expressions: Test of an evolutionary hypothesis. *Evolution and Human Behavior*, 27(6), 401–416.
- Heeren, A., Reese, H. E., McNally, R. J., & Philippot, P. (2012). Attention training toward and away from threat in social phobia: Effects on subjective, behavioral, and physiological measures of anxiety. *Behaviour Research and Therapy*, 50(1), 30–39.
- Hess, U., Senécal, S., Kirouac, G., Herrera, P., Philippot, P., & Kleck, R. E. (2000). Emotional expressivity in men and women: Stereotypes and self-perceptions. *Cognition and Emotion*, 14(5), 609–642.
- Huang, Y. X., & Luo, Y. J. (2004). Native assessment of international affective picturesystem. *Chinese Mental Health Journal*, 18(9), 631–634.
- [黄宇霞, 罗跃嘉. (2004). 国际情绪图片系统在中国的试用研究. *中国心理卫生杂志*, 18(9), 631–634.]
- John, O. P., & Gross, J. J. (2004). Healthy and unhealthy emotion regulation: Personality processes, individual differences, and life span development. *Journal of Personality*, 72(6), 1301–1334.
- Kring, A. M., & Gordon, A. H. (1998). Sex differences in emotion: Expression, experience, and physiology. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(3), 686–703.
- Kring, A. M., Smith, D. A., & Neale, J. M. (1994). Individual differences in dispositional expressiveness: Development and validation of the Emotional Expressivity Scale. *Journal of Personality and Social Psychology*, 66(5), 934–949.
- Kropfing, J. W., Moser, J. S., & Simons, R. F. (2008). Modulations of the electrophysiological response to pleasant stimuli by cognitive reappraisal. *Emotion*, 8(1), 132–137.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (1999). *International affective picture system (IAPS): Technical manual and affective ratings*. Gainesville, FL: The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida.
- Larsen, R. J., & Diener, E. (1987). Affect intensity as an individual difference characteristic: A review. *Journal of Research in Personality*, 21(1), 1–39.
- Liverant, G. I., Brown, T. A., Barlow, D. H., & Roemer, L. (2008). Emotion regulation in unipolar depression: The effects of acceptance and suppression of subjective emotional experience on the intensity and duration of sadness and negative affect. *Behaviour Research and Therapy*, 46(11), 1201–1209.
- MacLeod, C., & Holmes, E. A. (2012). Cognitive bias modification: An intervention approach worth attending to. *American Journal of Psychiatry*, 169(2), 118–120.
- Mak, A. K. Y., Hu, Z. G., Zhang, J. X. X., Xiao, Z. W., & Lee, T. M. C. (2009). Sex-related differences in neural activity during emotion regulation. *Neuropsychologia*, 47(13), 2900–2908.
- Matud, M. P. (2004). Gender differences in stress and coping styles. *Personality and Individual Differences*, 37(7), 1401–1415.
- McRae, K., Ochsner, K. N., Mauss, I. B., Gabrieli, J. J. D., & Gross, J. J. (2008). Gender differences in emotion regulation: An fMRI study of cognitive reappraisal. *Group Processes and Intergroup Relations*, 11(2), 143–162.
- Moser, J. S., Hajcak, G., Bukay, E., & Simons, R. F. (2006). Intentional modulation of emotional responding to unpleasant pictures: An ERP study. *Psychophysiology*, 43(3), 292–296.
- Moser, J. S., Kropfing, J. W., Dietz, J., & Simons, R. F. (2009). Electrophysiological correlates of decreasing and increasing emotional responses to unpleasant pictures. *Psychophysiology*, 46(1), 17–27.
- Moser, J. S., Most, S. B., & Simons, R. F. (2010). Increasing negative emotions by reappraisal enhances subsequent cognitive control: A combined behavioral and electrophysiological study. *Cognitive, Affective, and Behavioral Neuroscience*, 10(2), 195–207.
- Ohira, H., Nomura, M., Ichikawa, N., Isowa, T., Iidaka, T.,

- Sato, A., ... Yamada, J. (2006). Association of neural and physiological responses during voluntary emotion suppression. *NeuroImage*, 29(3), 721–733.
- Olofsson, J. K., Nordin, S., Sequeira, H., & Polich, J. (2008). Affective picture processing: An integrative review of ERP findings. *Biological Psychology*, 77(3), 247–265.
- Otto, B., Misra, S., Prasad, A., & McRae, K. (2014). Functional overlap of top-down emotion regulation and generation: An fMRI study identifying common neural substrates between cognitive reappraisal and cognitively generated emotions. *Cognitive, Affective, and Behavioral Neuroscience*, 14(3), 923–938.
- Parkins, R. (2012). *Gender and emotional expressiveness: An analysis of prosodic features in emotional expression*. Griffith Working Papers in Pragmatics and Intercultural Communication 5, 46–54.
- Paul, S., Simon, D., Kniesche, R., Kathmann, N., & Endrass, T. (2013). Timing effects of antecedent-and response-focused emotion regulation strategies. *Biological Psychology*, 94(1), 136–142.
- Peña-Gómez, C., Vidal-Piñero, D., Clemente, I. C., Pascual-Leone, Á., & Bartrés-Faz, D. (2011). Down-regulation of negative emotional processing by transcranial direct current stimulation: effects of personality characteristics. *PLoS ONE*, 6(7), e22812.
- Ptacek, J. T., Smith, R. E., & Dodge, K. L. (1994). Gender differences in coping with stress: When stressor and appraisals do not differ. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 20(4), 421–430.
- Riggio, H. R., & Riggio, R. E. (2002). Emotional expressiveness, extraversion, and neuroticism: A meta-analysis. *Journal of Nonverbal Behavior*, 26(4), 195–218.
- Roseman, I. J. (1984). Cognitive determinants of emotion: A structural theory. *Review of Personality and Social Psychology*, 5, 11–36.
- Schupp, H. T., Cuthbert, B. N., Bradley, M. M., Cacioppo, J. T., Ito, T., & Lang, P. J. (2000). Affective picture processing: The late positive potential is modulated by motivational relevance. *Psychophysiology*, 37(2), 257–261.
- Schupp, H. T., Junghofer, M., Weike, A. I., & Hamm, A. O. (2004). The selective processing of briefly presented affective pictures: An ERP analysis. *Psychophysiology*, 41(3), 441–449.
- Smith, N. K., Cacioppo, J. T., Larsen, J. T., & Chartrand, T. L. (2003). May I have your attention, please: Electrocortical responses to positive and negative stimuli. *Neuropsychologia*, 41(2), 171–183.
- Thiruchselvam, R., Blechert, J., Sheppes, G., Rydstrom, A., & Gross, J. J. (2011). The temporal dynamics of emotion regulation: An EEG study of distraction and reappraisal. *Biological Psychology*, 87(1), 84–92.
- Townsend, J. D., Torrisi, S. J., Lieberman, M. D., Sugar, C. A., Bookheimer, S. Y., & Altschuler, L. L. (2013). Frontal-amygdala connectivity alterations during emotion downregulation in bipolar I disorder. *Biological Psychiatry*, 73(2), 127–135.
- Tran, T. B., Siemer, M., & Joormann, J. (2011). Implicit interpretation biases affect emotional vulnerability: A training study. *Cognition and Emotion*, 25(3), 546–558.
- Wilson, E. J., MacLeod, C., Mathews, A., & Rutherford, E. M. (2006). The causal role of interpretive bias in anxiety reactivity. *Journal of Abnormal Psychology*, 115(1), 103–111.
- Yeung, D. Y., & Fung, H. H. (2012). Impacts of suppression on emotional responses and performance outcomes: An experience-sampling study in younger and older workers. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 67(6), 666–676.
- Yuan, J. J., Meng, X. X., Yang, J. M., Yao, G. H., Hu, L., & Yuan, H. (2012). The valence strength of unpleasant emotion modulates brain processing of behavioral inhibitory control: Neural correlates. *Biological Psychology*, 89(1), 240–251.
- Yuan, J. J., Long, Q. S., Ding, N. X., Lou, Y. X., Liu, Y. Y., & Yang, J. M. (2015). Suppression dampens unpleasant emotion faster than reappraisal: Neural dynamics in a Chinese sample. *Science China: Life Sciences*, 58(5), 480–491.
- [袁加锦, 龙泉杉, 丁南翔, 姜熠雪, 刘莹莹, 杨洁敏. (2014). 负性情绪调节的效率: 中国文化背景下认知重评与表达抑制的对比. *中国科学: 生命科学*, 44(6), 602–613.]
- 양세경, & OhSoosung. (2009). Personality Type, Emotional Expressiveness, and Ambivalence over Emotional Expressiveness in Schizophrenia and Normal Controls. [성격유형, 정서표현, 정서표현갈등간의 관계-정신분열병환자들과 일반인들의 비교]. *The Korean Journal of Clinical Psychology*, 28(1), 15–33.

The male advantage in regulating negative emotion by expressive suppression: An event-related potential study

CAI Ayan¹; YANG Jiemin¹; XU Shuang²; YUAN Jiajin¹

(¹ Key Laboratory of Cognition and Personality of Ministry of Education (Southwest University); School of Psychology, Southwest University, Chongqing 400715, China) (² School of Educational Science, Guizhou Normal University, Guiyang 550001, China)

Abstract

Life experiences and empirical studies both indicate that males are less emotionally expressive and also more often cope with stress with suppression than females. Thus, males may outperform females in regulating unpleasant emotions by expressive suppression. However, though there are abundant observational researches showing more frequent suppression of emotional expressions in men than in women, there is no direct evidence showing that males are better than females in dampening negative emotions by expressive suppression. On the other hand, no consistent sex differences were found regarding the emotion regulation by reappraisal. Therefore, we hypothesized that males may be better than females in regulating negative emotion by expressive suppression,

but not by reappraisal.

The current study experimentally investigated the sex differences in suppression and cognitive reappraisal. In our study, 35 participants (17 males, 18 females) performed a picture viewing task. The experiment included 4 blocks which consisted of 2 viewing blocks and 2 regulating blocks. In attending blocks, participants just attended to neutral or negative pictures; whereas, in regulating blocks, participants were instructed to intentionally suppress the expression of emotional responses to pictures or cognitively reappraise pictures (e.g. think of pictures objectively). Event-Related brain Potentials (ERP) were recorded for the presentation of pictures. At the end of each block, subjects were required to rate their mood state and the success of attending to, suppressing, or reappraising the pictures by a self-report scale. Between blocks, two minutes of rest were taken for subjects to recover mood to the baseline level and to avoid fatigue.

Behavioral results showed that both sexes did not differ in reports of emotional experiences after regulating unpleasant emotions using suppression or reappraisal. In electrophysiological results, Late Positive Potential (LPP), a posterior-parietal positive slow ERP, showed significantly more pronounced amplitudes during attending to negative relative to neutral pictures. More importantly, we observed interaction effects of regulating strategies and sex in the amplitudes of middle (2000~3000 ms) and late (3000~4000 ms) LPP windows. Males were associated with significantly smaller LPP amplitudes during expressive suppression relative to attending conditions in the 2000~4000 ms time window, whereas this emotion regulation effect was absent in females. By contrast, LPP amplitudes were similar for reappraisal and attending conditions in all time windows, irrespective of sex.

Key words sex difference; expressive suppression; cognitive reappraisal; Late Positive Potential