

自动化情绪调节中存在积极效应吗： 来自 ERPs 的证据*

李西营¹ 姬玲玲² 邵景进^{**3} 申继亮² 胡卫平¹ 张文海⁴

(¹ 陕西师范大学现代教学技术教育部重点实验室, 西安 710062) (² 北京师范大学发展心理研究所, 北京, 100875)

(³ 西南大学心理学部, 重庆, 400715) (⁴ 盐城工学院心理健康教育中心, 盐城, 224051)

摘要 采用线索 Go/Nogo 任务, 运用 ERPs 技术考察了老年人和青年人在自动化情绪调节上的差异。ERPs 结果显示: 愉快面孔比中性面孔诱发的 Go-N2 波幅较小, 潜伏期较短; Nogo-P3 波幅较大, 潜伏期较短, 表明情绪面孔比中性面孔更能吸引注意; 在愉快面孔上, 老年组比青年组的 Go/Nogo-P3 波幅大、潜伏期差异不显著; 在悲伤面孔上, 老年组比青年组的 Go/Nogo-P3 波幅大, Nogo-P3 潜伏期长, 说明老年组比青年组更加抑制对悲伤面孔的反应, 老年人在自动化情绪调节中表现出一定程度的积极效应。

关键词 自动化情绪调节 积极效应 事件相关电位 线索 Go/Nogo 任务

1 引言

自动化情绪调节是由自动化目标驱动, 个体在没有意识参与和控制的情况下对情绪进行调节的过程 (Mauss, Bunge, & Gross, 2007)。自动化情绪调节在日常情绪调节中很普遍, 且对个体的情绪和心理健康有深远影响。近年来, 有少数研究表明, 情绪信息是自动加工的 (Pessoa, Kastner, & Ungerleider, 2002; Vuilleumier et al., 2002)。作为一个新的研究领域, 自动化情绪调节研究尚存在许多不足, 例如, 大多数研究是间接推测自动化加工过程, 无法了解自动化加工的时间进程 (Zhang et al., 2016; Zhang & Lu, 2012), 直接的实证性研究较少。

老年人在日常情绪调节中常见的一种现象是积极效应。随着年龄的增长, 老年人感到未来时间是有限的, 他们不愿意去探索新奇事物, 往往把情感满足作为追求的目标, 因此他们更加注重情绪调节, 从而倾向于加工积极情绪, 表现出积极效应 (Carstensen, Fung, & Charles, 2003)。积极效应指由于改善情绪这一目标会让老年人对积极信息更加敏感, 对积极信息加工得更好, 而对消极信息更加不敏感或更愿意拒绝消极信息 (Carstensen et al., 2003)。以往研究在探讨积极效应时大多是基于有

意情绪调节, 那么自动化情绪调节中存在积极效应吗?

在注意、记忆和决策任务上大量研究都发现存在积极效应。最近的功能成像研究也发现在对情绪刺激的预期、注意和编码上都存在神经激活上的积极效应, 即对积极刺激的反应激活更强, 对消极刺激的反应激活较弱 (Kisley, Wood, & Burrows, 2007; Samanez-Larkin & Carstensen, 2011)。但也有一些研究并没有发现积极效应 (Murphy & Isaacowitz, 2008)。那么, 为什么已有研究结果存在不一致呢? 一种可能的解释是在控制加工的条件下, 积极效应会增强, 在自动化或启动加工任务中, 积极效应会减弱或消失 (Kensinger, 2008; Knight et al., 2007; Mather, Knight, & McCaffrey, 2005)。例如, Kensinger (2008) 研究发现是低唤醒词而不是高唤醒词存在积极效应, 高唤醒词的加工是相对自动化的, 所以没有表现出积极效应, 而低唤醒词需要更多控制加工。当需要把注意分配给多个任务时, 老年人的情绪回忆 (Mather et al., 2005) 和注意 (Knight et al., 2007) 中不存在积极效应。这是因为消极刺激能自动获得注意资源, 个体必须通过认知控制来抑制对消极刺激的加工才能更好地去加工积极刺激。

* 本研究得到国家社科基金项目 (15BSH084)、陕西师范大学中央高校基金基本科研业务费专项资金项目 (GK201603130) 和国家自然科学基金项目 (31470997) 的资助。

** 通讯作者: 邵景进。E-mail: jingjinshao@126.com

DOI:10.16719/j.cnki.1671-6981.20170104

执行功能低会引起认知控制不足，从而不能很好地抑制对消极刺激的加工和更好地加工积极刺激，因而不会表现出积极效应。认知神经科学研究也发现前额叶脑区损坏的病人（阿尔茨海默症）没有表现出积极效应（Wright, Dickerson, Feczko, Negeira, & Williams, 2007）。

但是，Carstensen 和 Mikels（2005）认为老年人的有意加工会随着年龄逐渐退化，那么积极效应很可能就是自动化情绪调节的结果，即自动化情绪调节使老年人的记忆和注意表现出积极偏向。采用自动情感任务（如点探索任务）的研究表明，相对于年轻人，老年人更倾向于自动把注意焦点朝向积极情绪刺激而远离消极情绪刺激（Isaacowitz, Wadlinger, Goren, & Wilson, 2006）。综上所述，对于自动化情绪调节中是否存在积极效应尚存在争议。关于老年人的积极效应，一方面可以比较老年人自身对情绪信息的加工特点，另一方面也可以对比老年人和年轻人对信息加工的差异，从而来说明老年人更加偏好加工积极信息。而以往关于积极效应的研究大多选取老年人和年轻人进行对比，认为老年人对积极信息的加工程度更深（Isaacowitz et al., 2006; Mather et al., 2005），老年人的积极情绪体验会增加，表现出积极效应。本研究沿用这一思路，选取老年人和青年人为研究对象，对比二者加工信息的差异，来说明老年人偏好加工积极信息或者更愿意拒绝消极信息。

本研究采用 ERPs 技术来监测被试的自动化情绪调节，具有较高的实验效度。ERPs 可以捕获和情绪相关的快速神经反应，具有毫秒级的时间分辨率（Zhang & Lu, 2012）。Zhang 和 Lu（2012）运用情绪 Go/Nogo 任务的研究表明 Go-N2 和 Nogo-P3 可以被用作自动化情绪调节的电生理学指标：Go-N2 反映了个体对情绪刺激的注意程度（Dennis & Chen, 2007），Nogo-P3 反映了抑制加工（Albert, López-Martín, Tapia, Montoya, & Carretié, 2012）。在线索 Go/Nogo 任务中添加情绪刺激，情绪刺激内隐地体现在实验任务中（起到自动化情绪调节的目的），被试无意识参与前扣带回皮层（ACC）对情绪刺激诱发边缘反应的自上而下控制（Albert et al., 2012）。因此，在早期冲突监测或反应抑制的晚期阶段可能是自动化情绪调节过程（Wang et al., 2011）。

综上所述，本研究采用情绪线索 Go/Nogo 范式，选取老年人和青年人为研究对象，以 N2 和 P3 为指

标来探讨老年人在自动化情绪调节中是否存在积极效应。由于 Go-N2 反映了个体对情绪刺激的自上而下的注意加工（Dennis & Chen, 2007），并且情绪效价面孔应该自动化地激活神经网络（Bayle & Taylor, 2010），所以提出研究假设 1：情绪面孔应比中性面孔诱发出较小的 Go-N2 波幅和较短的 Go-N2 潜伏期。由于 Nogo-P3 反映了抑制加工（Albert et al., 2012），并且在 Nogo 任务中，情绪反应抑制和动作反应抑制的相互影响会激活共同的脑区，这样就会导致较强的反应抑制（Albert et al., 2012; Etkin et al., 2011），所以提出研究假设 2：情绪面孔应该比中性面孔诱发出较大的 Nogo-P3 波幅和较短的 Nogo-P3 潜伏期。Go-P3 反映了动机性注意（Zhang & Lu, 2012），如果老年人在自动化情绪调节中存在积极效应，那么老年人就有较强的动机去加工积极信息或者拒绝消极信息，由于老年人对积极信息的偏好和对消极信息的拒绝，所以加工积极信息的潜伏期较短，而拒绝消极信息的潜伏期较长，所以提出研究假设 3：在愉快面孔上，老年组比青年组的 Go/Nogo-P3 波幅大、潜伏期短；在悲伤面孔上，老年组比青年组的 Go/Nogo-P3 波幅大、潜伏期长。

2 研究方法

2.1 被试

剔除 4 名青年组被试和 3 名老年组被试的不完整脑电数据后，参与数据处理的正式被试有 12 名青年人（男女各 6 名，平均年龄： $M = 21.4$ 岁， $SD = 1.64$ 岁）和 12 名老年人（男女各 6 名，平均年龄： $M = 64.7$ 岁， $SD = 3.92$ 岁）。老年组被试和青年组被试的平均受教育年限分别为 8.2 年（ $SD = 1.37$ 年）和 13.3 年（ $SD = 0.49$ 年），两个年龄组被试的教育水平差异显著（ $t(28) = -13.64, p < .001$ ），因此把受教育水平作为协变量进行控制。被试均为右利手，视力或者矫正视力正常，身体健康，无情绪障碍疾病史。老年组被试通过抑郁自评量表和简易智力状况检查表筛查，确保老年人的认知和智力正常。

2.2 实验材料

实验材料包括 60 张面孔图片，均来自国际情绪图片系统（Lang, Bradley, & Cuthbert, 1997）。根据愉悦度、唤醒度和优势度分别选择了愉快、中性和悲伤面孔图片各 20 张，每种类型面孔图片的男女比例为 1:1，并在明度、对比度方面都进行了匹配。愉快和悲伤面孔图片在唤醒度上没有差异（ $F(2,$

159) = 1.86, $p > .05$)。三类图片在效价维度上差异显著 ($F(2, 159) = 84.31, p < .001$)。

2.3 实验设计

本实验采用两因素混合实验设计。年龄组(青年组和老年组)和情绪效价(愉快面孔、中性面孔和悲伤面孔)为自变量, Go/Nogo 任务的反应时、正确率、N2、P3 的波幅和潜伏期为因变量。

2.4 实验任务和程序

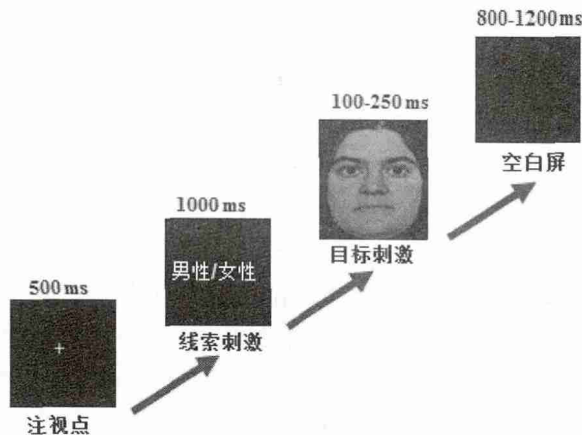


图1 实验程序图

屏幕上最开始会出现一个“+”号,持续500ms,使被试集中注意力,然后自动切换到下一个界面,呈现“男性”或“女性”线索,持续1000ms,随后自动进入面孔图片呈现界面。被试看到面孔图片时要尽可能快而准确地判断面孔图片的性别是否和之前的文字一致,如果一致(Go任务),按空格键;如果不一致(Nogo任务),则不用按键。面孔图片的呈现时间为100~250ms随机(Zhang & Lu, 2012),判断完之后,在下一个刺激呈现之前会出现一个持续时间为800~1200ms的空白屏,之后会自动进入下一个刺激界面。

2.5 实验数据收集和分析

用E-prime 2.0来记录被试的反应时、正确率。实验采用Neuroscan公司的ESI-64导脑电记录系统,电极位置在国际10~20系统基础上构成。每个电极与头皮之间的电阻均小于5k Ω ,连续记录时滤波带通为.05~100Hz,采样率为1000Hz。离线分析时去除眼电,根据研究目的,选择面孔图片呈现800ms为分析时程,刺激出现前200ms为基线;数字滤波采用低通30Hz(24dB/octave),最后转换为双侧乳突参考电极。导出EEG数据,选取额区(F3、FZ、F4)、中央前区(FC3、FCZ、FC4)和中央区(C3、CZ、C4)共9个电极的N2、P3波幅和潜伏期作统计分析,因为这9个电极的N2、P3波幅和潜伏期是最突出的(Zhang, Xu, & Zhao, 2006)。在后续数据分析时选取被试分别在这9个电极上的波幅、潜伏期的平均值作为分析指标。本研究N2波幅是刺激开始后200~350ms时间窗口的平均波幅,

N2潜伏期是该窗口的波峰潜伏期;P3波幅是刺激开始后350~700ms时间窗口的平均波幅,P3潜伏期是该窗口的波峰潜伏期。用SPSS 19.0对行为数据和ERP数据进行统计分析。

3 结果

3.1 行为数据

在反应时指标上,Go任务中,情绪效价和年龄组的主效应都不显著(情绪效价: $F(2, 22) = 1.56, p > .05$;年龄组: $F(1, 22) = .14, p > .05$);情绪效价和年龄组的交互效应也不显著($F(2, 22) = .07, p > .05$)。

在正确率指标上,Go任务中情绪效价主效应显著($F(2, 22) = 22.23, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .68$)。而Nogo任务中情绪效价主效应不显著($F(2, 22) = 1.11, p > .05$)。这表明被试对Go任务中情绪面孔较容易判断。Go/Nogo任务中年龄组的主效应都显著(Go任务: $F(1, 22) = 28.34, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .56$;Nogo任务: $F(1, 22) = 11.66, p < .05, \text{partial } \eta^2 = .35$)。但是,情绪效价和年龄组的交互效应不显著(Go任务: $F(2, 22) = .44, p > .05$;Nogo任务: $F(2, 22) = 3.35, p > .05$),所以不能区分出老年组和青年组在对哪种效价类型的面孔反应正确率存在差异。

3.2 ERP数据

3.2.1 N2波幅和潜伏期

如图2,Go任务中,情绪效价主效应显著(N2波幅: $F(2, 22) = 84.56, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .84$;N2潜伏期: $F(2, 22) = 512.54, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .99$)。多重比较结果表明:愉快和悲伤面孔都比中性面孔的N2波幅小($p < .001$)、潜伏期短($p < .001$),愉快面孔又比悲伤面孔的N2潜伏期短($p < .001$)。验证了假设1:情绪面孔比中性面孔诱发出较小的Go-N2波幅和较短的Go-N2潜伏期,说明被试更加关注情绪面孔。

3.2.2 P3波幅和潜伏期

如图3,Go任务中,情绪效价主效应显著(P3波幅: $F(2, 22) = 279.15, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .97$;P3潜伏期: $F(2, 22) = 136.90, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .95$)。多重比较结果表明:愉快和悲伤面孔都比中性面孔的P3波幅大($p < .001$)、潜伏期短($p < .001$),说明情绪面孔比中性面孔能吸引被试更多的动机性注意。在P3波幅上,年龄组的主效应显著

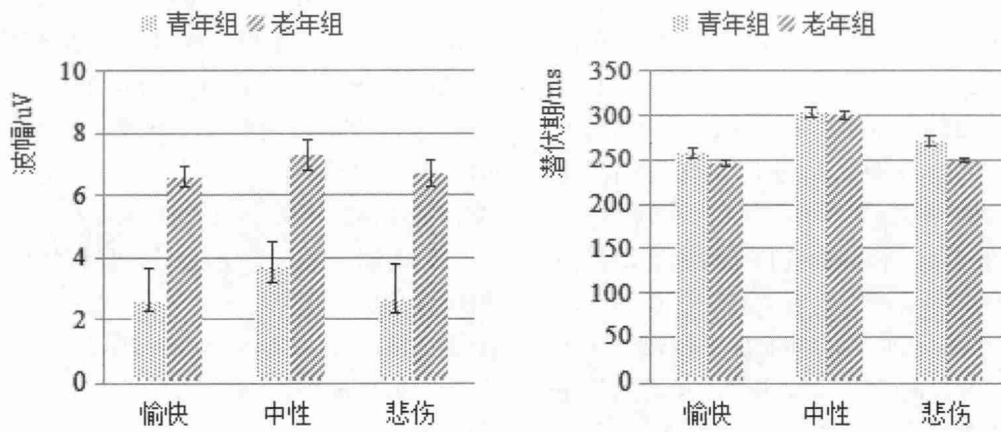


图2 Go任务中情绪效价的N2波幅、潜伏期

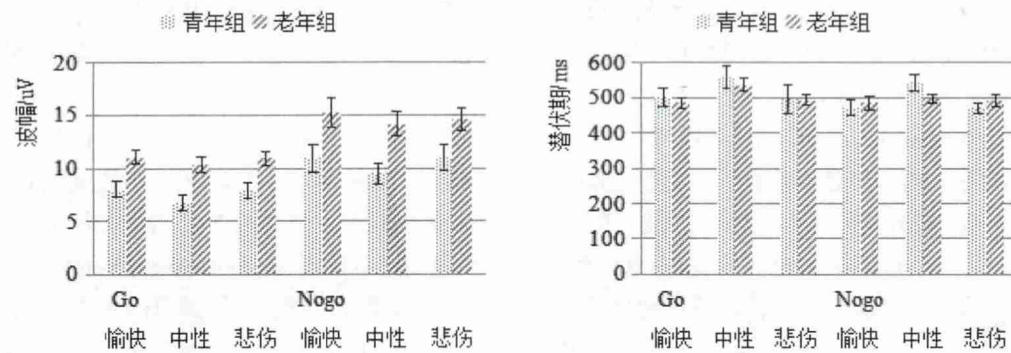


图3 Go/Nogo任务中情绪效价的P3波幅、潜伏期

(P3 波幅： $F(1, 22) = 87.50, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .85$)；在 P3 潜伏期上，年龄组的主效应不显著 ($F(1, 22) = 1.47, p > .05$)。情绪效价和年龄组的交互效应显著 (P3 波幅： $F(2, 16) = 23.33, p <$

$.001, \text{partial } \eta^2 = .76$ ；P3 潜伏期： $F(2, 16) = 4.92, p < .05, \text{partial } \eta^2 = .40$)。简单效应检验表明：在愉快和悲伤面孔上，老年组比青年组的 P3 波幅大 ($p < .001$)，潜伏期差异不显著 ($p > .05$)，变化趋势

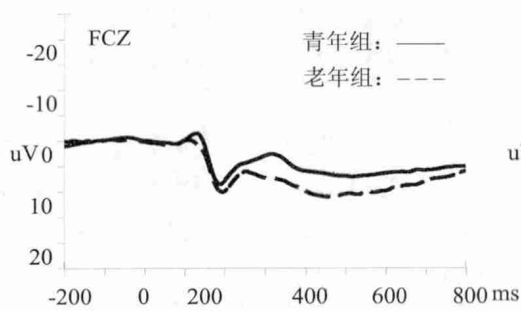


图4 Go任务：愉快面孔的对比

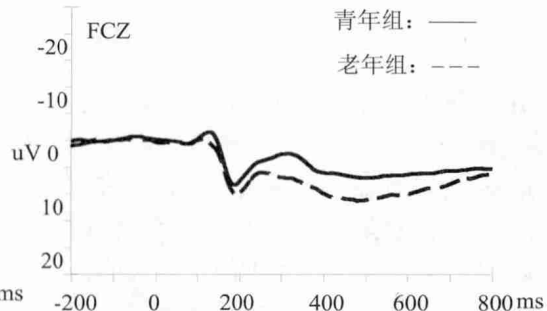


图5 Go任务：悲伤面孔的对比

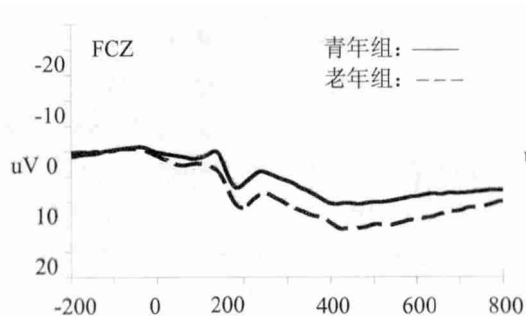


图6 Nogo任务：愉快面孔的对比

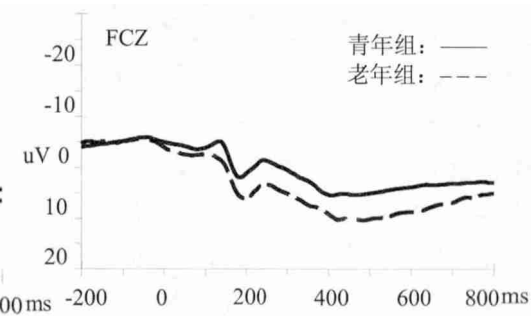


图7 Nogo任务：悲伤面孔的对比

图见图4和见图5。

Nogo任务中,情绪效价主效应显著(P3波幅: $F(2, 22) = 20.42, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .56$; P3潜伏期: $F(2, 22) = 60.82, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .89$),多重比较结果表明:愉快和悲伤面孔都比中性面孔的P3波幅大($p < .001$)、潜伏期短($p < .001$)。验证了假设2:情绪面孔比中性面孔诱发出较大的Nogo-P3波幅和较短的Nogo-P3潜伏期,说明情绪面孔比中性面孔引起的抑制加工较强,描述性统计参看表4和图3。在P3波幅上,年龄组的主效应显著(P3波幅: $F(1, 22) = 71.16, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .82$);在P3潜伏期上,年龄组的主效应不显著($F(1, 22) = .32, p > .05$)。情绪效价和年龄组的交互效应显著(P3波幅: $F(2, 16) = 3.31, p < .05, \text{partial } \eta^2 = .17$; P3潜伏期: $F(2, 16) = 46.57, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .86$)。简单效应检验表明:在愉快面孔上,老年组比青年组的P3波幅大($p < .001$),潜伏期差异不显著($p > .05$),波形图见图6;在悲伤面孔上,老年组比青年组的P3波幅大($p < .001$),潜伏期长($p < .05$),波形图见图7。对Go/Nogo任务中P3波幅和潜伏期的分析结果和假设3并不完全一致:在愉快面孔上,老年组比青年组的Go/Nogo-P3波幅大,潜伏期差异不显著;在悲伤面孔上,老年组比青年组的Go/Nogo-P3波幅大,Nogo-P3潜伏期长,说明老年组比青年组更加抑制对悲伤面孔的反应。

4 讨论

本研究采用情绪线索Go/Nogo范式来探讨自动化情绪调节的年龄差异。结果发现:愉快面孔比中性面孔诱发的Go-N2波幅较小,潜伏期较短,表明情绪面孔能自动成为注意焦点;愉快面孔比中性面孔诱发的Nogo-P3波幅较大,潜伏期较短,表明情绪面孔比中性面孔更能吸引注意;在愉快面孔上,老年组比青年组的Go/Nogo-P3波幅大、潜伏期差异不显著;在悲伤面孔上,老年组比青年组的Go/Nogo-P3波幅大,Nogo-P3潜伏期长,说明老年组比青年组更加抑制对悲伤面孔的反应。行为结果不能区分出老年组和年轻组在对哪种效价类型的面孔进行反应时存在反应时和正确率的差异,但是ERPs数据结果表明老年组和青年组在对愉快、中性和悲伤面孔加工时,在N2、P3波幅和潜伏期这两个指标上表现出了年龄差异。这些结果说明反应时、正

确率这两个行为指标并不是区分情绪自动化加工的年龄差异的敏感指标,而自动化情绪调节可以调整早期的ERP成分(Zhang & Lu, 2012),所以N2、P3的波幅和潜伏期可以作为区分情绪自动化加工年龄差异的敏感指标,说明了事件相关电位技术在研究自动化情绪调节上的优势。

已有研究表明,无论是外显情绪任务,还是内隐情绪任务,情绪面孔的Go-N2的波幅和潜伏期均小于中性面孔(Zhang & Lu, 2012)。本研究验证了这个结果。在内隐情绪任务上,无论是青年组被试还是老年组被试,愉快和悲伤面孔的Go-N2波幅均比中性面孔的Go-N2波幅小,潜伏期短,假设1得到了验证。这是由于和中性面孔相比,情绪面孔能自动成为注意焦点。社会情绪选择理论认为随着人的生命历程时间的缩短(比如衰老),个体就会变得更为挑剔,从而改变了社交目标的优先性,将更多内外部资源投入到有情绪性意义的目标和活动上(Carstensen et al., 2003)。因此老年组比青年组会把更多的注意资源自动地分配给情绪性刺激。情绪加工偏差假设认为有潜在动机意义的情绪刺激,会优先得到加工,因此情绪刺激诱发的ERP波幅会更大,潜伏期较短(Knyazev, Slobodskoj-Plusnin, & Bocharov, 2009)。已有研究认为Go-P3成分反映了动机性注意,Nogo-P3反映了反应抑制,因此在内隐情绪任务中,Nogo-P3反映了对情绪的自动化反应抑制(Albert et al., 2012; Zhang & Lu, 2012)。本研究发现愉快和悲伤面孔比中性面孔诱发出较大的Go/Nogo-P3波幅和较短的Go/Nogo-P3潜伏期短,假设2得到了验证。

本研究还发现在愉快面孔上,老年组比青年组的Go/Nogo-P3波幅大、潜伏期差异不显著;在悲伤面孔上,老年组比青年组的Go/Nogo-P3波幅大,Nogo-P3潜伏期长,部分验证了假设3。说明在面对悲伤情绪时,老年人把更多的注意分配给积极刺激而不是消极刺激(Isaacowitz, Toner, Goren, & Wilson, 2008),因此和青年人相比,在悲伤面孔上,老年组就需要更长的Nogo-P3的潜伏期从而对消极情绪进行进一步的抑制加工,同时Nogo-P3潜伏期延长也间接表明老年人倾向于抑制对悲伤面孔的反应,间接表现出了积极偏向。和青年人相比,情绪刺激(无论积极还是消极)更能诱发老年人的大脑兴奋性(波幅较大)。但老年人对悲伤面孔的反应潜伏期更长,这说明老年人对悲伤情绪的自动化反应进行了抑制。

因为 P3 潜伏期会随着任务分类的难度和刺激的复杂度而增加，和潜伏期较短的青年人相比，潜伏期较长的老年人，反应抑制会变得更加容易（Smith, Johnstone, & Barry, 2006），所以在对悲伤面孔进行抑制时，老年组比青年组的 Nogo-P3 潜伏期较长。

5 研究不足与展望

本研究虽然从脑电角度为自动化情绪调节中的积极效应提供证据支持，但还存在一些局限性，例如被试量较少，直接的理论支持不足等，但是本研究重复了以往大学生为被试的自动化情绪调节的研究，因此结果是值得信赖的。另一方面，本研究没有很好地控制执行功能对积极效应的影响，未来研究应控制执行功能对积极效应的影响或者深入探讨执行功能和积极效应的关系。

6 结论

本研究运用 ERPs 技术、实验采用线索情绪 Go/Nogo 任务，考察了老年人和青年在自动化情绪调节上的差异。研究结果不仅拓展了以往大学生被试的研究成果，证明了自动化情绪调节存在于内隐 Go/Nogo 任务中，而且在一定程度上还发现老年人在自动化情绪调节中的积极效应。这些结果说明，情绪刺激容易引起人们较多的关注，和青年相比，老年人在自动化情绪调节中较能抑制对消极刺激的反应。同时，本研究也说明事件相关电位技术在研究自动化情绪调节时具有技术上的优势。

参考文献

- Albert, J., López-Martín, S., Tapia, M., Montoya, D., & Carretié, L. (2012). The role of the anterior cingulate cortex in emotional response inhibition. *Human Brain Mapping, 33*(9), 2147-2160.
- Bayle, D. J., & Taylor, M. J. (2010). Attention inhibition of early cortical activation to fearful faces. *Brain Research, 1313*, 113-123.
- Carstensen, L. L., Fung, H. H., & Charles, S. T. (2003). Socioemotional selectivity theory and the regulation of emotion in the second half of life. *Motivation and Emotion, 27*(2), 103-123.
- Carstensen, L. L., & Mikels, J. A. (2005). At the intersection of emotion and cognition aging and the positivity effect. *Current Directions in Psychological Science, 14*(3), 117-121.
- Dennis, T. A., & Chen, C. C. (2007). Neurophysiological mechanisms in the emotional modulation of attention: The interplay between threat sensitivity and attentional control. *Biological Psychology, 76*(1-2), 1-10.
- Etkin, A., Egner, T., & Kalisch, R. (2011). Emotional processing in anterior cingulate and medial prefrontal cortex. *Trends in Cognitive Sciences, 15*(2), 85-93.
- Isaacowitz, D. M., Toner, K., Goren, D., & Wilson, H. R. (2008). Looking while unhappy mood-congruent gaze in young adults, positive gaze in older adults. *Psychological Science, 19*(9), 848-853.
- Isaacowitz, D. M., Wadlinger, H. A., Goren, D., & Wilson, H. R. (2006). Is there an age-related positivity effect in visual attention? A comparison of two methodologies. *Emotion, 6*(3), 511-516.
- Kensinger, E. A. (2008). Age differences in memory for arousing and nonarousing emotional words. *The Journals of Gerontology: Psychological Sciences and Social Sciences, 63*(1), P13-P18.
- Kisley, M. A., Wood, S., & Burrows, C. L. (2007). Looking at the sunny side of life: Age-related change in an event-related potential measure of the negativity bias. *Psychological Science, 18*(9), 838-843.
- Knight, M., Seymour, T. L., Gaunt, J. T., Baker, C., Nesmith, K., & Mather, M. (2007). Aging and goal-directed emotional attention: Distraction reverses emotional biases. *Emotion, 7*(4), 705-714.
- Knyazev, G. G., Slobodskoj-Plusnin, J. Y., & Bocharov, A. V. (2009). Event-related delta and theta synchronization during explicit and implicit emotion processing. *Neuroscience, 164*(4), 1588-1600.
- Lang, P. J., Margaret, M. B., & Bruce, N. C. (1999). "International affective picture system (IAPS): Technical manual and affective ratings." Gainesville, FL: The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida.
- Mather, M., Knight, M., & McCaffrey, M. (2005). The allure of the alignable: Younger and older adults' false memories of choice features. *Journal of Experimental Psychology: General, 134*(1), 38-51.
- Mauss, I. B., Bunge, S. A., & Gross, J. J. (2007). Automatic emotion regulation. *Social and Personality Psychology Compass, 1*(1), 146-167.
- Murphy, N. A., & Isaacowitz, D. M. (2008). Preferences for emotional information in older and younger adults: A meta-analysis of memory and attention tasks. *Psychology and Aging, 23*(2), 263-286.
- Pessoa, L., Kastner, S., & Ungerleider, L. G. (2002). Attentional control of the processing of neutral and emotional stimuli. *Cognitive Brain Research, 15*(1), 31-45.
- Samanez-Larkin, G. R., & Carstensen, L. L. (2011). Socioemotional functioning and the aging brain. In J. Decety & J. T. Cacioppo (Eds.), *The Oxford handbook of social neuroscience* (pp. 507-521). Oxford: Oxford University Press.
- Smith, J. L., Johnstone, S. J., & Barry, R. J. (2006). Effects of pre-stimulus processing on subsequent events in a warned Go/NoGo paradigm: Response preparation, execution and inhibition. *International Journal of Psychophysiology, 61*(2), 121-133.
- Vuilleumier, P., Armony, J. L., Clarke, K., Husain, M., Driver, J., & Dolan, R. J. (2002). Neural response to emotional faces with and without awareness: Event-related fMRI in a parietal patient with visual extinction and spatial neglect. *Neuropsychologia, 40*(12), 2156-2166.
- Wang, Y., Yang, J. M., Yuan, J. J., Fu, A. G., Meng, X. X., & Li, H. (2011). The impact of emotion valence on brain processing of behavioral inhibitory control: Spatiotemporal dynamics. *Neuroscience Letters, 502*(2), 112-116.
- Wright, C. I., Dickerson, B. C., Feczko, E., Negeira, A., & Williams, D. (2007). A functional magnetic resonance imaging study of amygdala responses to human faces in aging and mild Alzheimer's disease. *Biological Psychiatry, 62*(12), 1388-1395.
- Zhang, W. H., Ding, Q., Chen, N., Wei, Q., Zhao, C. C., Zhang, P., & Li, H. (2016). The development of automatic emotion regulation in an implicit emotional Go/

NoGo paradigm and the association with depressive symptoms and anhedonia during adolescence. *NeuroImage: Clinical*, 11, 116-123.

Zhang, W. H., & Lu, J. M. (2012). Time course of automatic emotion regulation during a facial Go/Nogo task. *Biological Psychology*, 89(2), 444-449.

Is There the Positive Effect in Automatic Emotion Regulation: Evidence from An Emotional Cued Go/Nogo Task

Li Xiying¹, Ji Lingling², Shao Jingjin³, Shen Jiliang², Hu Weiping¹, Zhang Wenhai⁴

(¹Shaanxi Normal University, Xi'an, 710062) (²Beijing Normal University, Beijing, 100875)

(³Southeast University, Chongqing, 400715) (⁴Yancheng Institute of Technology, Yancheng, 224051)

Abstract In order to investigate whether there is automatic emotion regulation (AER) in a cued Go/Nogo task and whether there is any positive effect in AER, the present study used the event-related potentials (ERPs) technique to study the aging effect of AER in judging the gender of emotional faces in an emotional cued Go/Nogo task.

Participants (12 right-handed older adults and 12 right-handed younger adults) were asked to discriminate the gender of a happy, neutral, or sad face presented at the center of the computer screen. These emotional faces were selected from IAPS (International Affective Picture System, IAPS). Based on previous studies, the N2 and P3 components of the subset of sites including frontal (F3, FZ, F4), frontal-central (FC3, FCZ, FC4) and central (C3, CZ, C4) electrode sites were assessed. The peak amplitudes and latencies were measured automatically between 250ms and 350ms and between 350ms and 700ms for the N2 and P3, respectively. For each stimulus type, repeated ANOVA was used to analyze these measures.

Behavioral results showed that the interaction of emotional type and group did not reach significant level in both Go and Nogo trials (accuracy: $p > .05$; reaction time: $p > .05$), which indicated that when participants respectively responded to happy, neutral and sad faces, there were no differences in terms of accuracy and reaction time. Thus, accuracy and reaction time were not effective indices that could be used to discern age differences in AER. The ERPs results showed: (1) the Go-N2 amplitudes and latencies following happy and sad faces decreased more than those following neutral faces (amplitudes: $p < .001$; latencies: $p < .001$). Moreover, happy and sad faces prompted higher Nogo-P3 amplitudes and shorter Nogo-P3 latencies than neutral faces (amplitudes: $p < .001$; latencies: $p < .001$). These results indicated that emotional faces attracted more attention than neutral faces. Both Go-N2 and Nogo-P3 could be used as electrophysiological indices of AER. (2) In reaction to happy faces, the older group had higher Go/Nogo-P3 amplitudes than the younger group ($p < .001$); however, age differences in Go/Nogo-P3 latencies were not significant ($p > .05$). Conversely, the older group had higher Go/Nogo-P3 amplitudes and longer latencies than the younger group in reaction to sad faces (amplitudes: $p < .001$; latencies: $p < .05$), which showed that it was easier for the older group to inhibit the automatic response to negative stimuli.

In sum, these results suggested that there was AER in the emotionally cued Go/Nogo tasks and there was a positive effect in older adults to some extent when they regulated emotions automatically. The ERPs had an advantage in studying AER. The present study provides an evident support to the positive effect in AER from the perspective of ERPs. Future research can explore the theoretical basis to further investigate the aging effect of AER and its mechanism.

Key words automatic emotion regulation (AER), positive effect, event-related potentials (ERPs), cued Go/Nogo task